

Jelgavas Tehnikums

Daiga Dumpe, Dainis Krūmiņš

Metodiskā izstrādne

**Informātikas prasmju un kompetenču pielietošana
moduļa “Apkures sistēmas pieslēgšana siltuma
avotam” tematu apgūvē**

Jelgava
2019

ANOTĀCIJA

Dumpe D., Krūmiņš D. Informātikas prasmju un kompetenču pielietošana moduļa “Apkures sistēmas pieslēgšana siltuma avotam” tematu apgūvē: metodiskā izstrādne. Jelgava: JT, 2019. 90 lpp., 29 att., 1 tab., 37 bibl. nos., 2 pielikumi.

Metodiskajā izstrādņē ir apskatīti vairāki temati no moduļa “Apkures sistēmas pieslēgšana siltuma avotam”. Papildus tematu apskatei ir izveidoti 10 mācību stundu materiāli un uzdevumi, kā arī ir izstrādāts viens pārbaudes darbs. Pamatojoties uz moduļa apguves novērtēšanas noteikumiem, metodiskajā darbā izstrādātas mācību stundas, kas aptver būtiskākās sadaļas no moduļa apguves noslēguma darba.

Metodiskajā izstrādņē aprakstītie stundu uzdevumi sniedz iespēju izglītojamajiem sekmīgāk apgūt apkures katlu veidus, to uzstādīšanas un apkopes prasības. Skiču veidošanas resursu izpēte sniedz iespēju izprast skiču veidošanas pamatprincipus elektroniskā vidē.

SATURS

IEVADS	4
1. DARBA AIZSARDZĪBA	6
1.1. APKURES KATLU APKOPE	6
1.2. APKURES SISTĒMU (APKURES KATLU) PĀRBAUDE	8
1.3. GĀZES APKURE	9
1.4. MALKAS APKURE	10
1.5. ELEKTRISKĀ APKURE	11
2. APKURES KATLU VEIDI	18
2.1. MALKAS APKURES KATLI	18
2.2. GĀZES APKURES KATLI	19
2.3. APKURE AR SAŠĶIDRINĀTO GĀZI	20
2.4. KATLI AR ŠĶIDRO KURINĀMO (DĪZELDEGVIELA)	21
2.5. GRANULU KATLI	22
2.6. KATLI, KAS DARBOJAS AR ELEKTROENERĢIJU	23
2.7. KOMBINĒTĀ APKURE	25
2.8. SILTUMSŪKŅI	28
2.9. SOLĀRĀS SISTĒMAS	28
3. INTERJERA VEIDOŠANAS PROGRAMMAS	43
3.1. AUTODESK HOMESTYLER	43
3.2. PLANNER 5D	43
3.3. IKEA HOME PLANNER	44
3.4. FLOOR PLANNER	44
3.5. ROOMSTYLER 3D HOME PLANNER	45
3.6. SMART DRAW	45
3.7. SWEET HOME 3D	46
3.8. SPACE DESIGNER	46
3.9. DESIGN A ROOM	46
3.10. HOMEBYME	46
4. APKURES KATLU PIESLĒGUMU PRINCIPIĀLĀS SHĒMAS DAŽĀDU VEIDU APKURES SISTĒMĀM	54
4.1. MONTĀŽA	55
4.2. GĀZES KATLA PIEVIENOŠANA	55
4.3. ELEKTRISKO KATLU PIEVIENOŠANA	55
4.4. DROŠĪBAS PRASĪBAS ELEKTRISKO KATLU UZSTĀDĪŠANAI	55
4.5. PAREIZA SHĒMA GĀZES KATLA PIEVIENOŠANAI APKURES SISTĒMAI - INSTRUKCIJA	55
4.6. GĀZES KATLU PIESLĒGŠANAS POSMI	56
4.7. DAŽĀDU APKURES KATLU UN APKURES SISTĒMU PIESLĒGŠANAS SHĒMAS	56
4.8. PROGRAMMA LOOPCAD 2019	57
5. APKURES KALKULATORS	61
6. GUDRĀ MĀJA	63
6.1. GUDRĀS MĀJAS TEHNOLOĢIJAS UN IEKĀRTAS	64
6.2. GUDRĀS MĀJAS VADĪBA	65
IZMANTOTO INFORMĀCIJAS AVOTU SARAKSTS	67
PIELIKUMI	70
1. PIELIKUMS MINISTRU KABINETA NOTEIKUMI Nr.310	71
2. PIELIKUMS NĀKOTNES ELEKTRISKĀ APKURE	88

IEVADS

Apkure mūsu platuma grādos ir neaizstājama, lai ēka būtu komfortabla visos gadalaikos. Jautājums ir tikai par to, kādu apkures veidu ir ērtāk un izdevīgāk ierīkot. Noteicošās ir pašu iemītnieku vajadzības, ēkas funkcionalitāte, arī finansiālās iespējas.

Arvien vairāk aizņemtais dzīvesveids un nevēlēšanās sevi lieki apgrūtināt, mudina klientus domāt par moderniem apkures risinājumiem, kas uzreiz ļauj apsildīt visu ēku, regulējot apkures padevi tikai vienā vietā. Tam vispiemērotākie ir mūsdienīgi apkures katli, kas darbināmi ar gāzi, granulām vai malku, kā arī siltumsūkņi.

Tā kā apkures sistēmas ierīkošana ir ilgtermiņa risinājums, tad lēmumam jābūt pārdomātam. Tas nozīmē, ka jāizvērtē visi aspekti. Tāpat gudri būtu izvēlēties uzticama ražotāja kvalitatīvu iekārtu, jo tas būtiski ietekmēs gan katla kalpošanas ilgumu, gan efektivitāti, gan reālās apkures izmaksas.

Efektīva apkure ir tas faktors, kas mājoklī nodrošina komfortablu temperatūru un arī klienta iespējām atbilstošas izmaksas, tāpēc jau laikus jādomā par piemērotu iekārtu iegādi un uzstādīšanu. [1]

Īstās apkures sistēmas atrašana savam mājoklim vai komercietelpām var sagādāt raizes, jo piedāvājuma klāsts ir dažāds un izdarīt pareizo izvēli nav viegli. Katram kurināmā veidam ir savas priekšrocības un trūkumi. Latvijā pieejami dažādi apkures katli – malkas, gāzes, granulu un siltumsūkņi. [2]

Metodiskais darbs veidots balstoties uz moduļa “*Apkures sistēmas pieslēgšana siltuma avotam*” apgūstamajām tēmām.

Moduļa mērķis ir sekmēt izglītojamā spējas uzstādīt un pieslēgt apkures sistēmas siltuma avotam.

Moduļa uzdevumi rosina attīstīt šādas izglītojamā prasmes:

- izprast darba un vides aizsardzības prasības, montējot apkures katlu apsaistes un pieslēdzot apkures sistēmas ārējiem siltumtīkliem caur siltummezglu;
- lasīt būvprojekta apkures sadaļas paskaidrojuma rakstu un darba zīmējumus;
- apgūt apkures katlu apsaistes un siltummezgla būvē izmantojamo materiālu, ierīču un iekārtu veidus, tehniskos rādītājus, pievienojuma veidu, uzstādīšanas vietu, stiprinājumus, montāžas instrumentus un ražotāju ieteikumus to lietošanā;
- pārbaudīt, uzpildīt, ieregulēt un balansēt samontētās apkures sistēmas, dokumentēt šīs darbības noteiktā kārtībā.

Pamatojoties uz moduļa apguves novērtēšanas noteikumiem, metodiskajā darbā izstrādātas mācību stundas (skat. 1. tabulu), kas aptver būtiskākās sadaļas no moduļa apguves noslēguma darba, pielietojot IKT prasmes un kompetences..

1. tabula

Izstrādāto stundu tēmas

Stundas nr.	Stundas tēma	IKT prasmju un kompetenču pielietojums
1., 2., 3., 4.	Darba aizsardzības riski un palīg līdzekļu risku novēršanai	Informācijas meklēšana internetā
5., 6.	Apkures katlu un apkures sistēmu veidi un sastāvdaļas, komplektējošās ierīes	Informācijas meklēšana internetā Prezentācijas veidošana un noformēšana
7., 8.	<i>Apkures katlu un apkures sistēmu veidi un sastāvdaļas, komplektējošās ierīes</i>	<i>Prezentācijas demonstrēšana, uzstāšanās, vērtēšana</i>
9., 10.	Apkures katlu pieslēgumu principiālās shēmas dažādu veidu apkures sistēmām	Skiču zīmēšanas dažādu tiešsaistes rīku analīze Skiču veidošana datorā, nepieciešamo elementu pievienošana un novietošana shēmā
11., 12.	Apkures katlu iedalījums un to apsaistes grafiskais attēlojums būvprojekta rasējumos un skicēs	Informācijas meklēšana internetā, prezentācijas veidošana un noformēšana

Moduļa aprakstā norādīts, ka noslēguma ieskaitē izglītojamie izstrādā darbu, kurā pēc dotajiem nelielas ēkas vai dzīvokļa būvprojekta apkures sadaļas darba zīmējumiem un paskaidrojuma raksta jāizvēlas apkures katls, jāzīmē katla apsaistes vai siltummezgla skice apkures sistēmas pieslēgumam attiecīgajam katlam vai ārējiem siltumtīkliem. Jāizveido materiālu un iekārtu specifikācija un lokālā tāme, pamatojot apsaistes vai siltummezgla elementu izvēli paskaidrojuma rakstā.

1. DARBA AIZSARDZĪBA

Darba vide jāprojektē un jāorganizē tā, lai darba apstākļi atbilstu valsts apstiprinātajām darba aizsardzības un darba higiēnas normatīvu prasībām. Darba videi jāatbilst Valsts ugunsdrošības noteikumiem. Iekārtas un materiāli, kas savas temperatūras vai citu faktoru dēļ apdraud darbiniekus, jānorobežo un jāmarķē ar atbilstošām brīdinājuma zīmēm. Darba vides ejas un ceļi jāuztur kārtībā un tīrībā. Darba vide, kurā ir paaugstināts risks, jānorobežo un jāapgādā ar nepieciešamajiem glābšanas un aizsardzības līdzekļiem.

Apkures ierīces iekārtojamas atbilstoši celtniecības normu un noteikumu prasībām. Pirms apkures sezonas sākuma katlu telpas un vietējās apkures ierīces tiek pārbaudītas. Bojātas apkures ierīces, krāsnis, dūmvadus ekspluatēt nedrīkst. Sodrēji no dūmeņiem un krāsnīm jāiztīra pirms apkures sezonas sākuma un apkures sezonā ne retāk kā reizi trijos mēnešos.

1.1. Apkures katlu apkope

Apkures sistēmas apkope ir ārkārtīgi nopietna un vajadzīga procedūra. Iegādājoties apkures iekārtas, nepieciešamas regulāras tehniskas apkopes, kas ļautu laikus konstatēt un novērst iespējamus bojājumus, kā arī pilnībā izmantot ražotāja dotās garantijas. Taču, par drošu un ekonomisku apkures katla darbību būtu jādomā, jau iegādājoties šo tehniku. Tikai specializēta servisa apkalpots katls garantēs drošību un siltumu mājās jebkuros apstākļos.

Protams, ir iespējams, ka katls arī bez apkopes darbojas divus vai pat trīs gadus. Taču pat vissmalkākās vadības sistēmas, pašu ekonomiju un kvalitāti nodrošinošas detaļas vai citas katla priekšrocības pēc pāris gadiem zaudēs savas īpašības, ja to visu neaprūpēs atbilstīga līmeņa speciālisti. Pat vislabākā un dārgākā katla darbību ziemas salā var apturēt viena neliela laikus nenotīrīta detaļa (skat. 1. attēlu).



1. attēls Nenotīrīta apkures katla detaļa [3]

Vislabāk apkopi veikt, kad sistēma nedarbojas – pēc apkures sezonas vai īsi pirms tās sākuma. Taču jāatceras, ka pirms pašas apkures sezonas sākuma augustā, septembrī parasti servisa darbu apjoms ir ievērojami lielāks un, ja nav laikus noslēgts tehniskās apkopes līgums, var nākties ilgstoši gaidīt rindā.

Nenoslēdzot apkopes līgumu un aizmirstot par savu jauno apkures katlu, jārēķinās ar to, ka pēc kāda laika tas sāks darboties ar traucējumiem un tā labošana var ievērojami pārsniegt apkopes izdevumus. Garantija vairs nesegs izmaksas, un par nepieciešamajām detaļām būs jāmaksā pašam. Arī meistara darbs būs jāatalgo atbilstīgi tarifam. Labojot katlu tikai tad, kad sistēma vairs nedarbojas, piecu gadu laika izmaksas var sasniegt jauna katla cenas līmeni. [3]

Aizdegušies dūmvadi, plīsušas apkures caurules, bojāta apkures katlu automātika – tie ir tikai daži no bojājumiem, ar ko apkures sezonas laikā saskaras mājokļu īpašnieki, kuri nav laikus sagatavojuši savas apkures sistēmas aktīvai lietošanai. Neapsaimniekota apkures sistēma rada būtiskus bojājumus aktīvajā apkures sezonā.

Bojājumi, kas radušies apkures sistēmas dēļ, parasti rada lielus zaudējumus mājokļa īpašniekam. Liela daļa no negadījumiem noteikti varētu tikt novērsti vai pat nebūtu notikuši, ja vien mājokļu īpašnieki būtu laikus parūpējušies par savu apkures sistēmu. Bieži vien neiztīrītu skursteņu dēļ aizdegas dūmvads (skat. 2. attēlu), kā rezultātā mājoklī izceļas ugunsgrēks.



2. attēls Neiztīrīta skursteņa aizdegšanās [4]

Tāpat bieži bijuši gadījumi, kad apkures cauruļu vai sistēmas ventiļu plīsumu rezultātā tiek bojātas mājokļa sienas vai griesti. Rudens pirmajos mēnešos ir būtiski sagatavoties apkures sezonai, lai, iestājoties aukstajam laikam, nerastos bīstami apkures sistēmas bojājumi, kas var radīt lielus zaudējumus.

Lai pasargātu mājokli no negadījumiem, kas saistīti ar apkures sistēmas bojājumiem, ir vairāki ieteikumi, kā parūpēties par drošību apkures sezonas laikā:

- lai apkures iekārtas lietošana būtu droša un ilgstoša, apkures katla vai ūdenssildītāja apkopi nepieciešams veikt regulāri, vismaz reizi divos gados;
- noteikti nevajadzētu piemirst par dūmgāzu un vēdināšanas kanālu pārbaudi un apkopi;
- tā kā gāzes katls ir paaugstinātas bīstamības iekārta, tā apkopi vajadzētu uzticēt tikai sertificētiem meistariem. Pirms apkope tiek veikta, mājokļa īpašniekam būtu vērts pārliecināties, vai meistaram ir atbilstoša kvalifikācija. Iestādēs, kas nodrošina meistarū sertifikāciju, ir pieejams sertificēto meistarū reģistrs, kā arī iekārtu ražotāji nodrošina meistarū apmācību un sertifikāciju darbam ar konkrēta ražotāja iekārtām;
- katram gāzes apkures sistēmas īpašniekam jāņem arī vērā, ka saskaņā ar līgumu, kas tiek slēgts par gāzes lietošanu, lietotājs ir atbildīgs par gāzes iekārtas uzturēšanu kārtībā, kas nozīmē regulāru apkopi;
- svarīgi atcerēties, ka saskaņā ar Ugunsdrošības noteikumiem, jaunajos objektos obligāti ir jāuzstāda noteikumu prasībām atbilstoši gan dūmu detektori, gan tvana gāzes noplūdes detektori, gan arī atsevišķos gadījumos gāzes noplūdes detektori. Tomēr visiem mājokļu īpašniekiem būtu vērts šādus sensorus pēc vajadzības uzstādīt savos mājokļos arī tad, ja šī prasība nav obligāta. Sensori, ja pareizi uzstādīti, spēj pasargāt lietotāju no ļoti nepatīkamām sekām. [5]

1.2. Apkures sistēmu (apkures katlu) pārbaude

Jebkurai apkures sistēmai (apkures katlam) nepieciešama regulāra apkope. Dažādās valstīs veiktie pētījumi, pierādījuši, ka regulāra katla apkope, ko nodrošina kvalificēts personāls, sekmē to pareizu noregulēšanu un ekspluatāciju – tas nodrošina optimālu apkures katla darbību no vides, drošības un enerģētikas viedokļa, tādējādi efektīvāk izmanto kurināmā resursus.

Sekmīgai apkures katla vai apkures sistēmas pārbaudei, jābūt pieejamai pārbaudāmās sistēmas dokumentācijai, iepriekšējo pārbaužu pārbaudes aktiem, ekspluatācijas laikā veiktajiem pierakstiem vai pārskatiem, nodrošinātai piekļuvei pārbaudāmajai sistēmai un tās sastāvdaļām, iespējai veikt testu mērījumus.

Apkures sistēmas pārbaude ietver apkures katla efektivitātes novērtējumu un apkures katla lieluma novērtējumu salīdzinājumā ar siltumenerģijas pieprasījumu ēkā. Apkures katla lieluma novērtējums nav jāveic atkārtoti, ja apkures sistēmā nav izdarītas izmaiņas attiecībā uz ēkas apkures prasībām.

Apkures sistēmu (apkures katlu) pārbaudi veic MK noteikumos Nr.383 noteiktajā termiņā ēku apkures sistēmu pieejamām daļām (piemēram, siltuma ģeneratoram, kontroles sistēmai un cirkulācijas sūkņim vai sūkņiem), ja šo sistēmu apkures katlu lietderīgā nominālā jauda telpu apkures mērķim ir vairāk nekā 20 kW. Apkures sistēmu (apkures katlu) pārbaudi veic neatkarīgs eksperts ēku energoefektivitātes jomā.

Apkures sistēmu pārbauda:

- ja apkures sistēmas apkures katlu lietderīgā nominālā jauda pārsniedz 100 kW, vismaz reizi četros gados – apkures sistēmām ar gāzes apkures katliem; vismaz reizi divos gados – citos gadījumos;
- ja apkures sistēmas apkures katlu lietderīgā nominālā jauda pārsniedz 20 kW, bet nepārsniedz 100 kW, vismaz reizi piecos gados – apkures sistēmām ar gāzes apkures katliem; vismaz reizi četros gados – pārējos gadījumos.

Apkures katlus pārbauda saskaņā ar standartu LVS EN 15378:2009 „Ēku apkures sistēmas. Apkures katlu un apkures sistēmu inspicēšana”. Par apkures sistēmas pārbaudi neatkarīgs eksperts sastāda:

- apkures sistēmas apkures katlu pārbaudes aktus saskaņā ar standarta LVS NE 15378:2009 D pielikumu - apkures katla pārbaudes akts;
- apkures sistēmas pārbaudes aktu saskaņā ar standarta LVS EN 15378:2009 K pielikumu. [6]

1.3. Gāzes apkure

Ja vannas istabā vai virtuvē karstā ūdens uzsildīšanai izmanto gāzes apkures katlu, jāatceras, ka katram degšanas procesam ir nepieciešams skābeklis. Piemēram, 1m³ gāzes sadedzināšanai ir nepieciešamas apmēram 10m³ gaisa. Lai gāzes ierīce strādātu pareizi un droši, ir jāievēro divi nosacījumi:

- telpā ir jānodrošina gaisa apmaiņa, jāpārlicinās, ka telpā ir pieejams brīvs vēdināšanas kanāls, ka tas ir darba kārtībā un tajā nav iebūvētas nekādas ierīces, piem. vārsti vai ventilatori. Pareizi organizēta gaisa apmaiņa nodrošinās gaisa piekļuvi telpai. Vannas istabas durvis nedrīkst būt hermētiskas – durvju apakšā noteikti jābūt pietiekami lielai spraugai, kas nodrošinās gaisa pieplūdi;
- gāzes iekārtai ir jābūt pievienotai iztīrītam un izmēram atbilstošam dūmvadam. Arī par dūmvadu ir jāpārlicinās, ka tas ir darba kārtībā – nav aizmūrēts un pilnībā pilda savas funkcijas.

Lietošanas noteikumi

Gāzes katls, iespējams, ir pati svarīgākā ierīce mājoklī. Tai nepieciešama atbildīga ekspluatācija un drošības noteikumu ievērošana iekārtu lietojot. Gāzes iekārtas profilaktiska pārbaude jāveic vismaz reizi gadā.

Būtiskākie drošas gāzes iekārtas lietošanas soļi:

- Gāzes katlu uzstādot, izvēlieties tikai sertificētu gāzes apkures iekārtas uzstādīšanas uzņēmumu un meistarū. Pārliecinieties, ka jūsu izvēlētajam darbu izpildītājam ir iekārtas ražotāju pārstāvja izsniegts sertifikāts, kas atļauj uzstādīt un apkalpot šī ražotāja apkures iekārtas un AS Latvijas Gāze Mācību centra (vai citas organizācijas) izsniegts sertifikāts vai apliecība.
- Ja esat jau gāzes katla lietotājs un plānojat telpu pārbūvi, noteikti saskaņojiet pārbūves projektu ar atbildīgām institūcijām – tieši nesaskaņotas pārbūves bieži vien izmaina katla ekspluatācijas apstākļus (piemēram, gaisa piekļuvi katlam) un konvencionālo gāzes katlu gadījumā var novest pie tvana gāzes veidošanās un noplūdes telpā.
- Pārliecinieties, vai ventilācijas šahta (kanāls) pilda savu funkciju, piemēram, daudzdzīvokļu namos – vai kaimiņi nav aizbūvējuši ventilācijas šahtas (kanāla) lūkas.
- Piesārņojums gāzes apkures katla siltummainī un deglī apgrūtina degšanu un aizkavē siltumapmaiņu. Tā rezultātā gāze sadeg nepilnīgi (neatdod visu enerģiju), vairāk siltuma nonāk atmosfērā un sadegšanas produktos veidojas tvana gāze (CO), samazinās gāzes katla efektivitāte un ekspluatācijas izmaksas pieaug.
- Papildu drošībai uzstādiet CO sensoru. Sensors signalizēs par tvana gāzes noplūdi telpā, to uzstāda vienu reizi un tas kalpo vidēji 10 gadus un pēc tam tas ir jāmaina. [7]

Drošas gāzes apkures un ūdenssildītāju uzstādīšanas un lietošanas pamatā ir visu tehnisko prasību ievērošana un regulāri veiktas iekārtas apkopes.

Gāzes apkuri un ūdenssildītāju var uzstādīt, tikai izstrādājot iekārtas uzstādīšanas projektu un saskaņojot to ar gāzes piegādātāju – AS “Latvijas Gāze”. Drošības apsvērumu dēļ jebkāda patvaļīga ēkas vai dzīvokļa pārbūve un iekārtu uzstādīšana ir aizliegta.

Ja tomēr ir notikusi gāzes noplūde un ir aizdomas par saindēšanos ar tvana gāzi, ir jāzina, ka galvenie simptomi šādā situācijā ir - galvas reiboņi, galvassāpes, redzes traucējumi, elpošanas traucējumi, vemšana, bezsamaņa. Pats svarīgākais ir nekavējoties nodrošināt telpā svaigu gaisu, atverot logus, izejot ārā, kā arī nekavējoties zvanīt 113. [7]

1.4. Malkas apkure

Ja ir iepļānots uzstādīt malkas katlu, ir nepieciešams laicīgi parūpēties par to, lai tiktu ievēroti uzgunsdrošības normatīvie akti un prasības. Turklāt ir vērts laicīgi parūpēties par to, lai

vienmēr būtu pietiekoši lieli malkas uzkrājumi. Malkas apkures katls ir lieliska alternatīva citiem apkures veidiem. Tā ekspluatācija ir vienkārša, nepieciešams iekurināt katlu un ik pa laikam uzpildīt degkameru ar malku. Atšķirībā no gāzes vai elektriskajiem katliem, malkas apkures katliem ir raksturīgs augsts drošības līmenis.

1.5. Elektriskā apkure

Ja mājas apkurināšanai izmanto elektrību, tad tieši tāpat kā izmantojot gāzi lieto katlus. Siltummaiņa dzelzs rezervuārā iebūvētie cauruļveida elektrosildītāji (CES) elektrību pārveido siltuma enerģijā. CES sasilda siltumnesēju un pēc tam, sistēmā cirkulējot ūdenim, sasilst arī visas telpas mājā.

Apkures sistēmas, kurā izmanto elektrību, galvenā priekšrocība ir vienkārša katla uzstādīšana. Turklāt izmaksas par elektrisko kalu montāžu ir salīdzinoši zemas, jo nav jāsaskaņo projekts. Elektriskie katli neprasa tehnisko apkopi un profilaktiskos darbus. Tāpat katls nav regulāri jātīra.

Elektrība ir dabai draudzīgs apkures veids, jūs varat būt droši arī par apkārtējās vides saglabāšanu.

Elektriskā katla darbam ir nepieciešama konkrēta, regulāra jauda. Līdz ar to izriet daži trūkumi, piemēram, traucējumi elektrības padevē. [8]

MĀCĪBU STUNDA – DARBA AIZSARDZĪBAS RISKI UN PALĪGLĪDZEKĻI RISKU NOVĒRŠANAI

Stundas mērķis

Iepazīties ar prasībām dažādu apkures katlu izvietojumiem un darba aizsardzību uzstādīšanas laikā.

Stundas uzdevumi

1. Nostiprināt prasmes informācijas meklēšanā internetā
2. Izpētīt un iepazīties ar Latvijas būvnormatīviem
3. Izprast apkures katlu ražotāju lietošanas noteikumus
4. Veicināt latviešu valodas prasmi, apgūstot terminoloģiju
5. Organizēt savu darbu individuāli un grupā
6. Attīstīt radošās darbības prasmes
7. Pilnveidot paškontroles un pašvērtējuma prasmes

Stundas struktūra

Izglītojamie iepazīstas ar Ministru kabineta noteikumiem Nr. 310 **Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 231-15 "Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija"** (skat. 1. pielikumu). Izpēta un analizē prasības attiecībā uz apkures iekārtām, ugunsdrošības prasības, ventilācijas un gaisa kondicionēšanas prasības. Veic prasību apkopojumu 1. darba lapā, pēc kuras varēs salīdzināt, vai ražotāju izdotajos apkures katlu lietošanas noteikumos šīs prasības tiek ievērotas.

Izglītojamie, strādājot pāros, izpēta skolotāja dotos apkures katlu ražotāju izdotos lietošanas noteikumus, apraksta viņuprāt galvenās katlu izvietojumu prasības. Apraksta, kāda ir darba aizsardzība uzstādīšanas laikā. Vai prasības atbilst Latvijas likumdošanai (skat. 1. pielikumu). Uzdevuma izpildes laikā aizpilda 2. darba lapu.

Izglītojamie atrod internetā vēl vismaz piecu (dažādu firmu, atšķirīgu veidu) apkures katlu ražotāju izdotos lietošanas noteikumus un pievieno skolotāja dotajiem, papildinot aprakstus.

Izglītojamie grupās pa 6 ar iegūto informāciju iepazīstina pārējos, apspriež kopīgo un atšķirīgo, pārrunā iegūtos rezultātus un uz A3 lapas raksta kopsavilkumu no aprakstiem.

Katra grupa iepazīstina pārējos ar iegūtajiem rezultātiem, pārrunā un diskutē.

Mācību materiāls

Skolotāja dotie apkures katlu ražotāju lietošanas noteikumi

1. http://www.avklogistika.lv/content/files/Siltumsukni/Cenu%20lapas/sime_lietosanas_inst_rukcija.pdf
2. https://www.buderus.lv/files/201205310843570.6720801326_01.pdf
3. https://www.akvedukts.lv/userfiles/files/image/Ferolli/Manual_SFL_LV.pdf
4. https://santehnika.lv/product_files/Granulu%20katla%20FuWi%20Igneo%20instrukcija%20LV.pdf
5. https://anazana.com/site-files/stropuva-veikals.lv/f/uploads/GRANULAS_LV.pdf
6. https://apkureskatli.lv/index.php?dispatch=attachments.getfile&attachment_id=59
7. http://www.santehnika24.lv/upload/INSTRUKCIJAS/viadrus_u22_u26.pdf
8. [http://www.viessmann.com/http-svc/web/latvia/tdis.nsf/0/D5614C8E5F36BAA5C1257EC40040B311/\\$FILE/Vitotronic%20100%20HC1B%20LV.pdf](http://www.viessmann.com/http-svc/web/latvia/tdis.nsf/0/D5614C8E5F36BAA5C1257EC40040B311/$FILE/Vitotronic%20100%20HC1B%20LV.pdf)

MK noteikumu Nr. 310 Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 231-15 "Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija" analīze un izpēte

Darba autori _____ Datums _____
_____ Grupa _____

Izraksti būvnormatīvā
lietotos terminus,
kurus iepriekš nezināji

Izpēta un analizē prasības attiecībā uz apkures iekārtām, ugunsdrošības prasības, ventilācijas un gaisa kondicionēšanas prasības. Veic prasību apkopojumu darba lapā, pēc kuras varēs salīdzināt, vai ražotāju izdotajos apkures katlu lietošanas noteikumos šīs prasības tiek ievērotas.

MK noteikumu galvenās prasības dzīvojamo un publisko ēku apkurei un ventilācijai

*Apkures vispārīgās
prasības*

*Prasības centrālapkures
katlu iekārtām un
apkures iekārtām, ko
kurina ar šķidro un cieto
kurināmo*

*Prasības centralizētas
apkures katlumājām un
katlu iekārtām, kuru
jauda ir lielāka par 500
kW*

*Prasības dūmejām un
dūmeņiem*

Ugunsdrošības prasības

*Ventilācijas un gaisa
kondicionēšanas prasības*

Dažādu apkures katlu lietošanas instrukciju salīdzinājums

Darba autori _____ Datums _____
 _____ Grupa _____

<i>Apskatītie apkures katlu veidi</i>	<i>Apskatīto lietošanas instrukciju skaits</i>	<i>Apskatītie apkures katlu veidi</i>	<i>Apskatīto lietošanas instrukciju skaits</i>

Drošības noteikumi

<i>Telpai</i>	
<i>Dūmvadam</i>	
<i>Apkures sistēmai</i>	
<i>Apkures katlam</i>	
<i>Citi svarīgi fakti</i>	

Darba aizsardzība uzstādīšanas laikā

<i>Montāža</i>	
<i>Uzstādīšana</i>	
<i>Tehniskā apkope</i>	
<i>Bojājumu novēršana</i>	
<i>Demontāža</i>	

**Kopīgais visiem
apkures katlu
veidiem**

**Atšķirīgais
visiem apkures
katlu veidiem**

2. APKURES KATLU VEIDI

Mājas apsildes sistēmas izvēle ir viens no būtiskākajiem lēmumiem, kas vistiešākajā veidā ietekmēs dzīves kvalitāti mājā. Tā kā variantu ir diezgan daudz, ir jāpārdomā vairāki jautājumi, lai saprastu, kāds apsildes veids būs vispiemērotākais tieši Jūsu vajadzībām – vai Jūsu ikdienas skrējienā labāk noderēs automatizēts apkures katls, vai varbūt vienkārša centrālās apkures krāsns būs pietiekami praktiska izvēle.

Šobrīd tirgū ir pieejami daudzveidīgi kurināmo veidu apkures katli – malkas katli, dabas gāzes katli, katli ar sašķidrīnāto gāzi, katli ar šķidro kurināmo (dīzeļdegviela), kokskaidu granulu katli un katli, kas darbojas ar elektroenerģiju.

Pirms izvēles izdarīšanas svarīgi izvērtēt divas lietas – apkures katla vai krāsns veidu un to, kāds siltumnesējs tiks izmantots, lai izplatītu siltumu visās telpās.

2.1. Malkas apkures katli

Malkas katli (skat. 3. attēlu) ir pats tradicionālākais un ekonomiskākais apkures veids. Dažkārt tos dēvē par cietā kurināmā katliem, jo tie paredzēti kurināšanai ar malku, oglēm vai briketēm.



3. attēls Malkas apkures katls [9]

Apkures katli var būt ražoti no tērauda vai čuguna. Tērauda apkures katlam ir garš dūmgāzu ceļš, kur siltums no sadegšanas procesa tiek atdots apkures sistēmai, līdz ar to nodrošinot augstu lietderības koeficientu un taupot kurināmo. Čuguna apkures katlam darbības mūžs būs

daudzkārt lielāks nekā tērauda apkures katlam, taču tērauda katlos kurināmais sadegs ar augstāku efektivitāti. Tērauda malkas katls būs ērtāks tīrīšanā, pateicoties taisnajām katla sieniņām.

Svarīgs faktors malkas katla izvēlē ir arī tā uzbūve, cik liela ir katla ietilpība, kāda ir pieļaujamā malkas pagales garums, kāds ir siltummaiņu izkārtojums utt. No šiem parametriem būs atkarīga apkures katla efektivitāte. Praktiski jebkuram malkas apkures katlam nākotnē ir iespējams uzstādīt granulu degli, tādējādi iegūstot praktiski automatizētu apkures veidu (kombinētais apkures katls). [9]

Malkas apkures katli ir ekonomisks risinājums, jo mēs dzīvojam valstī, kur koksne ir viegli pieejama. Ja ir savs īpašums, kurā sagādāt malku, tad tas ir izdevīgs variants. Tomēr jāreķinās, ka šāds risinājums prasīs veļtīt apkurei nepārtrauktu uzmanību, jo malka regulāri būs jāpapildina. Tāpēc jāizvērtē savs dzīvesveids, darba režīms un citi faktori, lai saprastu, vai šī izvēle sniegs vēlamu komfortu. [1]

2.2. Gāzes apkures katli

Gāzes apkure (skat. 4. attēlu) ir viens no modernākajiem, drošākajiem un videi draudzīgākajiem siltumenerģijas ražošanas veidiem – piemērots gan dzīvokļiem, gan privātmājām, gan birojiem.



4. attēls Gāzes apkures katls [10]

Dabasgāze ir videi draudzīgākais kurināmais. Tai ir augsta siltumspēja, sadegot tā nerada pelnus un sēra savienojumus un tai ir mazākie CO₂ izmeši, tādējādi nodarot minimālu kaitējumu apkārtējai videi un cilvēka veselībai.

Gāzes apkures katli mūsdienās ir ekonomiski, to efektivitāte sasniedz līdz pat 90%. Kondensācijas katlu konstrukcija ļauj gāzi sadedzināt efektīvāk. Jo īpaši kondensācijas tipa katli piemēroti apkures sistēmām ar zemu apsildes temperatūru – telpās ar lielākiem radiatoriem, vai ar siltajām grīdām. Kondensācijas tipa katliem arī nav iespējama tvana gāzes noplūde telpā.

Gāzes apkures iekārtām ir papildu – automatizācijas un sistēmas efektivitātes palielināšanas iespējas. Piemēram, iespējams saprogrammēt, lai katls silda mazāk naktīs vai tad, kad neviena nav mājās. Savukārt kurināmā sadegšanas procesu pilnībā kontrolē katla regulēšanas un drošības sistēmas.

Tomēr gāzes katlu izvēlē, uzstādīšanas projekta izstrādē, iekārtas uzstādīšanā un ekspluatācijā ir jāievēro stingri drošības noteikumi. [7]

Gāzes apkures katli ir ērti lietojams apkures veids, ja ēkai jau ir gāzes pievads vai tā ierīkošana neprasa lielas izmaksas. Tāpat šāda risinājuma priekšrocības novērtēs tie, kuriem nav laika un vēlēsšanās veltīt daudz laika apkures organizēšanai, jo katls tikai jāieslēdz, visu pārējo padara automatizētā sistēma. Var uzstādīt režīmu, kas regulē siltumu atbilstoši diennakts laikam, izvērtējot, kad ir vajadzība pēc siltākām telpām, kā arī samazinot siltumu tad, kad mājās neviens neuzturas. [1]

2.3. Apkure ar sašķidrināto gāzi

Daudzviet, kur apkurei dabasgāze nav pieejama, alternatīvs risinājums ir sašķidrinātā gāze, izmantojot gāzes apkures katlus (skat. 5. attēlu) kas nodrošina tādas pašas ērtības, kā kurinot ar parasto dabasgāzi.



5. attēls Sadegšanas siltuma tehnika [11]

Augstās siltumspējas dēļ patēriņš ir optimāls, bet lietderības koeficients – augsts. Sašķidrinātā gāze ir ekoloģisks kurināmais, sadegot neveidojas kvēpi, ir maz kaitīgo izmešu, noplūdes gadījumā netiek piesārņota augsne, gaiss vai ūdeņi. Tas ir ērts un viegli lietojams kurināmais, jo process ir pilnīgi automatizēts. Iespējams aizbraukt uz ilgāku laiku, neuztraukties par mājas apkuri. Bieži vien šādu apkuri iesaka izmantot kā pagaidu variantu līdz brīdim, kad varēs pieslēgties centralizētajam dabasgāzes vadam. Taču sašķidrinātās gāzes izmantošana nav lēta, tā

ir lētāka tikai par elektrības apkuri. Lietojot sašķidrināto gāzi, izmanto tādus pašus apkures katlus, kas paredzēti izmantošanai ar dabasgāzi. Vienīgi tiek nomainīta speciālā sprausla, jo sašķidrinātās gāzes darba spiediens lielāks nekā dabasgāzei un sprauslai jābūt šaurākai. Sašķidrināto gāzi uzglabā īpašā tvertnē (skat. 6. attēlu), ko iespējams gan nomāt, gan nopirkt.



6. attēls Akumulācijas tvertne [12]

Tvertnes gāzes uzglabāšanai tiek piedāvātas ar dažādu tilpumu, izmantošanai vai nu virs zemes, vai pazemē. Ja apkurināmā platība nav pārāk liela un katla jauda nepārsniedz 30 kW, iespējams izmantot tā dēvēto kasešu sistēmu. To veido seši palielinātas ietilpības (80 litri) baloni, spiediena regulēšanas mezgls un savienojamā armatūra. Šo sistēmu ievieto metāla skapī ēkas ārpusē, piemēram, pie ārējās sienas. [13]

2.4. Katli ar šķidro kurināmo (dīzeļdegviela)

Dīzeļdegvielas grīdas katls (skat. 7. attēlu) – zemās temperatūras turbo katls ar siltummaini un korpusu no nerūsējošā tērauda.



7. attēls Dīzeļdegvielas apkures katls [14]

Katli var būt izmantoti atvārtajās un slēgtajās apkures sistēmās. Katla konstrukcija nodrošina karstas ūdensapgādes vienkāršu pieslēgšanu, bez trokšņa darbu un palaišanu, elektroizdedzi. Deglis izgatavots no nerūsējošā tērauda.

Katls izgatavots no nerūsējošā tērauda un ir izturīgs pret koroziju, tādējādi palielinās tā kalpošanas laiks. Katlam ir dažādas funkcijas, kuras var būtiski samazināt degvielas patēriņu. Pateicoties karstā ūdensapgādes siltummainim no nerūsējoša tērauda, tiek novērsta katlakmens parādīšanās un nodrošināts tīrs karstais ūdens. Apkures tilpuma siltummainis ļauj uzreiz saņemt karsto ūdeni no apkures akumulācijas tvertnes. Katla kompakto izmēru dēļ nav nepieciešama liela telpa tā uzstādīšanai, kā arī tas ir viegli pārvietojams. [15]

2.5. Granulu katli

Apkures iekārtu tirgū ļoti populāri ir granulu katli (skat. 8. attēlu). Lietotājam tas sniedz iespēju iegūt praktiski automatizētu apkures sistēmu par ļoti saprātīgu cenu un atteikties no ikdienas kurināšanas, kā tas ir kurinot ar cieto kurināmo.



8. attēls *Granulu apkures katls* [16]

Granulu apkures sistēmu var ierīkot pat nelielā dzīvoklī, kā arī apkurināt lielas platības – daudzdzīvokļu māju, biroju ēku, ražotni. Granulu apkures katli paredzēti kurināšanai ar kokskaidu granulām 6-8mm. Tas ir ērts un videi draudzīgs risinājums.

Granulas sadeg bez specifiskas smakas, kas raksturīga oglēm vai šķidrājam kurināmajam. Tie ir ērti tīrīšanā un katla vadība ir viegli saprotama. Iespējams iegādāties pašattīrošos granulu katlus, tas nozīmē, ka katli jātīra reti – reizi mēnesī vai pat reizi sezonā. Katlu ražošanā tiek izmantots augstvērtīgs katlu tērauds. Dūmi ir bez krāsas un nesatur dabai kaitīgus elementus. Granulu katliem ir nodrošināta arī attālināta kontroles un vadības iespēja izmantojot interneta pieslēgumu.

Granulu katls savā darbībā ir ļoti ērts. Lietotāja uzdevums būs ne biežāk kā reizi nedēļā katlu iztīrīt (ja vien katls nav aprīkots ar automātiskās tīrīšanas funkciju) un atkarībā no āra gaisa temperatūras un ēkas platības un siltuma zudumu apmēriem, uzpildīt granulas tvertnē reizi 7-14 dienās. [17]

Granulu apkures katli arī ir pieprasīta izvēle, jo ir ierīkojami jebkurā ēkā, nepieciešama tikai telpa šim nolūkam. Arī šis risinājums būs piemērots aizņemtajiem un steidzīgajiem, jo apkures iekārta uzmanību prasa reti, aptuveni reizi nedēļā ir jāpapildina granulas. Tālāk jau viss notiek automatizēti. [1]

2.6. Katli, kas darbojas ar elektroenerģiju

Elektrisko katlu tirgus piedāvā vairāku veidu katlus: elektrodu, indukcijas u.c. Katrs no tiem lieliski tiek galā ar savu uzdevumu – nodrošina telpas ar siltumu, rada tajās mājīgumu un komfortu.

Elektriskais katls (skat. 9. attēls) nav pārlietu liels un pat ja jums ar siltumu jānodrošina daudz lielākas platības telpās, tad katla uzstādīšanai nav nepieciešama atsevišķa telpa, kā tas ir tad, ja jums ir katls ar šķidro vai cieto kurināmo.



9. attēls Elektriskais apkures katls [18]

Īpaši izdevīgi elektriskie katli ir mazu māju apsildīšanai, jo tādas mazas platības mājā nebūtu izdevīgi ierīkot atsevišķu telpu, piemēram, gāzes ierīces vai katla uzstādīšanai.

Mājā, kurā darbojas elektriskais katls, ir ļoti ērti regulēt gaisa temperatūru, tas palīdz radīt mājīgu un komfortablu vidi. Vadība notiek ar ērtu pogu palīdzību, kuras ļauj precīzi un ātri regulēt temperatūru.

Elektriskie sildītāji darbojas ļoti klusi. Tā darbības procesa gaitā neveidojas cilvēkam bīstami atkritumi, gaiss apkārt katlam neizdeg un nepiesārņojas, nav atklātās liesmas, nepastāv gāzes noplūdes vai cita, ātri uzliesmojošā kurināmā risks. Ir redzams, ka elektriskie katli nodrošina ekoloģisku ekspluatāciju un pilnīgu ugunsdrošību. [19]

Elektrodu ūdenssildāmais vai tvaika katls (skat. 10. attēlu) – kompakts risinājums elektriskās enerģijas pārveidošanai siltumenerģijā.



10. attēls **Elektrodu katls** [20]

Iekārtas darbības princips ir pietiekami vienkāršs: elektriskā strāva tiek pievadīta katla iekšienē esošajiem elektrodiem, tie ap sevi rada lauku, kurš paātrina molekulas, kuras cirkulē caur augšējo ūdens kameru, sasildot to. Pati katla tvertne atrodas zem spiediena, izmantojot inerto gāzi (visbiežāk – slāpekli). Ūdens tilpumu regulē vārsts un uztur pietiekami zemā līmenī. Līdz ar to, no vienas puses, nav nepieciešamas izmantot izplešanās papildu tvertni gāzei, bet no otras puses – operatīvi var regulēt katla jaudu.

Ūdens elektrības vadītspēja tiek kontrolēta automātiskajā režīmā, un gadījumā, ja tiek pārsniegta pieļaujamā vērtība, tiek iedarbināta caurplūšanas operācija (cauruļvads, regulējamois vārsts un siltummainis siltuma piegādei centralizētajai siltuma apgāde ķēdei

Elektrodu katlu pielietojums

Elektrodu katli ļauj izmantot alternatīvus enerģijas avotus centrālās apkures tīklos. Turklāt tie sekmīgi tiek pielietoti frekvences stabilizēšanai tīklos.

Elektrisko tīklu stabilizēšana

Iekārtu, kuras ražo elektroenerģiju no alternatīviem avotiem, pieslēgšana prasa operatīvi regulēt tīklā piegādātās strāvas frekvenci. Pateicoties ātram reakcijas laikam (mazāk par 30 sekundēm no nulles līdz pilnai noslodzei), elektrodu katls ļauj atrisināt šo uzdevumu. Savukārt elektriskās enerģijas pārveidošana siltumenerģijā un tās akumulācija ļauj izveidot rezervi pārsnieguma periodā izmantošanai laikā, kad enerģija no alternatīvā avota tiek izstrādāta nepietiekami.

Pielietojums: integrēšana apkures sistēmā

Karstais ūdens vai tvaiks, kurus saražo elektrodu katls, var tikt izmantots siltumapgādes uzdevumu risināšanai, kas ļauj samazināt katlu slodzi, kuri siltumu ražo no

tradicionālajiem kurināmā veidiem. Elektrības minimālo tarifu darbības laikā kompleksā ar katlu uzstādītā tvertne-akumulators ļauj saglabāt lielu siltuma daudzumu, kuru pēc tam var izmantot apkurei un karstā ūdens piegādei.

Tādā veidā elektrodu katli ļauj ne tikai paaugstināt uzņēmuma ekoloģiskumu, bet arī samazināt izdevumus tradicionālajiem kurināmā veidiem. [20]

2.7. Kombinētā apkure

Kombinētie apkures katli paredzēti kurināšanai ar malku, skaidu briketēm un oglēm, vai automātiskā režīmā izmantojot kokskaidu granulas 6-8mm. Atkarībā no katla modeļa kurinot manuālā režīmā degļi būs nepieciešams demontēt, vai arī to būs iespējams atstāt pieslēgtu pie katla. Apkures katli var būt ražoti no tērauda vai čuguna. [21]

Modernais katlu aprīkojuma tirgus pašlaik piedāvā plašu dažādu ražotāju kombinēto katlu sortimentu. Modeļu klāsts ir milzīgs, pat ir pieejami katli, kas var strādāt pie četriem degvielas veidiem. Bet būtībā kombinētie katli ir sadalīti divos veidos: viena ķēde divu shēmu Pirmie ir tikai apkures sistēmai, otrajam ir papildus funkcija - nodrošināt māju ar karstu ūdeni. Projektēšanas versijā kombinētajos katlos ir tikai grīdas modelis. Tas ir saistīts ar lielu ierīces svaru, jo tas izgatavots galvenokārt no čuguna, kas ir lieliski pretojās korozijai. Priekšnosacījums ir automatizācijas uzstādīšana, kas ne tikai kontrolē procesu, bet arī nodrošina augstu drošības rādītāju. Jāatzīmē, ka kombinēto katlu konstrukcija atšķiras, jo tajā ir viena vai divu degvielu sistēma. Kāda ir būtība? Dažos modeļos katrai degvielai raksturīgas krāsnis atrodas viena virs otras. Šī ir ļoti ērta forma, kas neļauj mainīt, piemēram, degļi, bet vienkārši pārnest procesu no vienas degvielas uz otru. Viena degvielas modeļos degvielas padeve ir saistīta ar dažām neērtībām. Piemēram, gāzes degļi ir jāatvieno un dīzeļdegvielai jābūt uzstādītam tā vietā. Tas prasa laiku.

Kombinētie katli: malka un elektroenerģija

Kombinētie boileri (skat. 11. attēlu), kas darbojas cietajā kurināmajā, jo īpaši uz koksnes, un elektrībai, ir apzīmēti ar "TE". Viņu dizains ir pilnīgi atšķirīgs no citām sugām.



11. attēls **Kombinētais malkas un elektroenerģijas katls** [22]

Ir tikai viena sadedzināšanas kamera, kas paredzēta malkas dedzināšanai. Apkures tvertne ar ūdeni atrodas virs krāsns. Dizaina obligātā daļa ir skurstenis, kas iziet cauri ūdens tvertnei no krāsns. Dažreiz, lai palielinātu katla efektivitāti, konstrukcijai, kas atrodas virs tvertnes, tiek pievienota siltuma kamera. Tieši no tā, ka skursteņš atstāj, un caur tvertni ir vairākas caurules, pa kurām pārvietojas degšanas produkti, apkurinot ūdeni. Lai strādātu ar elektroenerģiju, apkures katls ir aprīkots ar elektrisko sildītāju sistēmu, kuras tiek uzstādītas tieši sildīšanas tvertnē. Atkarībā no katla jaudas sildītāju skaits var būt atšķirīgs.

Kombinētie apkures katli: malka un gāze

Šim katla modelim ir apzīmējums "TG". Ir vienpakāpju modeļi un divu degvielu modeļi. Šajā projektā skurstenis ir uzstādīts virs augšējās krāsns, un gāzes deglis ir uzstādīts apakšējā krāsni (skat. 12. attēlu).



12. attēls **Kombinētais gāzes un malkas apkures katls [22]**

Tas ir ērti no sāniem, ka visa apkures katla konstrukcija tiek uzkaršēta, tas ir, divas krāsns tajā pašā laikā. Bet ir trūkums - kad koksni sadedzina, pelni nonāk zemākajā krāsni, pēc tam to jātīra. Taisnīgi, mūsdienu modeļi ir aprīkoti ar īpašu paplāti, kas aptver divas krāsns starp tām un atvieglo tīrīšanas procesu. Tas ir noņemams paliktnis, tas ir nepieciešams uzstādīt tikai tad, ja mājas apkure tiek pārveidota par malku. Tātad, apkopojot visu iepriekš minēto, ir nepieciešams izdarīt vienu svarīgu novērojumu. Kombinētie katli ir risinājums daudzām problēmām, kas saistītas ar. Un nav pamata argumentēt par to. Daudzi parastie cilvēki mēģina ietaupīt, pērkot lētus analogus. Bet saprotiet vienu lietu: apkures katls tiek nopirkts nevis uz vienu gadu, tas ilgst jūs visu mūžu. Tāpēc ir prātīgi nopirkt vienu reizi un aizmirst par savām problēmām.

Kombinētie apkures katli ir ideāli piemēroti, lai uzturētu komfortablu iekštelpu temperatūru. Patērētāji uzskata šādas sistēmas par cienīgu alternatīvu tradicionālajām apkures metodēm. Kombinētie katli apvieno citu mono-degvielas komplektu priekšrocības. Viņi var strādāt pārmaiņus dažādu veidu degvielai. Piemēram, ar pilnīgu sausā kurināmā sadedzināšanu katls automātiski pārslēdzas uz elektrību, dīzeļdegvielu vai gāzi. Šis risinājums ir lielisks, lai izveidotu rezerves apkures sistēmu.

Izvēloties savam mājoklim piemērotāko apkures katlu, ir jāizvērtē vairāki kritēriji. Pirmkārt, ir jāizvērtā mājokļa kopējā apsildāmā platība. Apkures katli galvenokārt atšķiras pēc to lieluma, kā arī spējas saražot noteiktu siltuma daudzumu. Tieši tādēļ sākotnēji ir nepieciešams sazināties ar speciālistu, informējot par sava mājokļa platību. Otrkārt, ir nepieciešams izvērtēt telpas siltuma zudumus. Izvērtējot šos abus kritērijus, ir iespējams noteikt jaudu – cik lielas jaudas katls ir nepieciešams, lai nodrošinātu nepieciešamo siltuma daudzumu. Šie ir galvenie, taču ne vienīgie kritēriji, kas ir jāvērtē.

Ja runājam par katlu atšķirībām no uzturēšanas ērtuma, visvienkāršākā uzturēšana ir elektriskajiem katliem. Tiem nepieciešams periodiski pārbaudīt pieslēguma kontaktpailes un automātikas uzstādījumus. Savukārt gāzes un šķidrā kurināmā katlu īpašniekiem būtu jāreķinās ar katla degļa apkopi, ko vēlams veikt vismaz vienu reizi gadā, katla kurtuves sienu virsmas apskati un nepieciešamības gadījumā arī tīrīšanu. To vislabāk uzticēt servisa uzņēmumiem, kuri ir specializējušies šāda veida darbu veikšanā.

Granulu katlu īpašnieki praktiski visus uzturēšanas darbus var veikt paši, jāreķinās, ka vismaz reizi nedēļā jāizvāc pelni no kurtuves (ja katli ir aprīkoti ar automātisku pašattīrīšanas mehānismu). Reizi mēnesī vajadzētu mehāniski iztīrīt katla konvektīvās daļas.

Malkas katliem uzturēšanas process ir tāds pats kā granulu katliem, tikai tas ir jāveic biežāk.

Tīrīšanas biežums granulu un malkas katliem ir ļoti atkarīgs no kurināmā kvalitātes un katla darbināšanas temperatūras režīmiem. Jo biežāk katlam ļauj izkurties, ļaujot atdzist, un no jauna atkal iekurot, notiks ātrāka katlu dūmeju aizaugšana ar sodrējiem, notiks biežāka katla "svīšana", kas izraisa metāla koroziju.

Apkures katlu apkopes parasti veic servisa kompānijas, kur strādā darbinieki, kas ir apmācīti veikt šāda veida darbus. Izņēmums varētu būt malkas katlu un granulu katlu iknedēļas apkope, neiejaucoties automātikas darbībā.

Izvēloties apkures katlu, vajadzētu vispirms izvērtēt kurināmā pieejamību, piemēram, cik ekonomiski izdevīgi ir izbūvēt gāzes pievadu pie ēkas vai uzstādīt sašķidrinātās gāzes pazemes vai virszemes tvertni. Izvēloties malkas katlu vai granulu apkures katlu, ir jābūt piemērotai sausai,

vēdināmai novietnei kurināmā glabāšanai. Jāņem vērā, ka malka vai granulas ik pa laikam ir jānes ar rokām uz kurtuves telpu, tāpēc jāpadomā par pieejas ceļiem.

Uzstādot apkures katlu, papildus nepieciešams vesels klāsts ar dažādām iekārtām: cirkulācijas sūkņi, siltā ūdens tvertnes, akumulācijas tvertnes, regulējošā automātika un noslēgarmatūra visiem sistēmas lokiem. Šo papildierīču komplektācija var atšķirties, jo tiek piemeklēta katram gadījumam atsevišķi atkarībā no objekta inženiersistēmu īpatnībām.

Individuālu katla telpu komplektāciju var sastādīt sertificēts projektētājs, izstrādājot siltumtehnikas (SM) projektu. [23]

2.8. Siltumsūkņi

Šis ir salīdzinoši mazāk zināms apkures veids Latvijā, bet arvien pieaug to popularitāte, jo tas ir risinājums, kas atmaksājas ilgtermiņā. Sākumā jāreķinās ar lielākām ierīkošanas izmaksām, bet pēc tam izmaksas ir ļoti zemas, kā arī nav nepieciešama regulāra klātbūtne, sistēma pati nodrošina savu darbību, ir noregulējama vajadzīgajā režīmā. [1]

Siltumsūkņa darbību var salīdzināt ar ledusskapja darbību – tikai pretējā veidā. Ledusskapī siltums no iekšpuses tiek novadīts uz āru. Siltumsūknis darbojas tieši pretēji tam. Siltums no gaisa vai zemes iekšienes pa apkures sistēmu tiek novadīts uz dzīvojamām telpām. Temperatūras paaugstināšanai tiek saspīests dzesēšanas līdzekļa tvaiks, tā ka temperatūra ir pietiekami augsta apkures un ūdens uzsildīšanas nolūkiem.

Siltumsūkņa efektivitātē izšķiroša nozīme ir kompresijas procesam. Siltuma ražošanai, piemēram, siltums tiek ņemts no atmosfēras gaisa, un ar to tiek iztvaicēts dzesēšanas līdzeklis ar zemu vārīšanās temperatūru. Radušos gāzi saspiež un vienlaikus uzsilda spirāles kompresorā. Uzsildītā gāze kondensatorā nodod siltumu apkures sistēmas ūdenim vai dzeramā ūdens uzsildīšanai un atkal pārvēršas šķidrumā. Visbeidzot zem spiediena esošajam dzesēšanas līdzeklim spiediens samazinās, un cirkulācija sākas no sākuma. [24]

2.9. Solārās sistēmas

Šo enerģijas veidu var izvēlēties, ja mājas jumts uz dienvidu, austrumu vai rietumu pusēm nav noēnots un karstā ūdens uzsildīšanai un apkures atbalstam gribat izmantot bezmaksas saules enerģiju.

Solārās enerģijas priekšrocības:

- Ar solāro iekārtu jūs iegūstat vairāk neatkarības
- Enerģijas pārstrāde notiek bez kaitīgajām CO₂ – emisijām
- Solāro sistēmu var izmantot ne tikai karstā ūdens sagatavošanai, bet arī kā atbalstu apkurei
- Tā jūs ietaupāt līdz pat 35% kopējo izmaksu

Pamatoti iemesli apkures iekārtas papildināšanai ar saules siltumenerģiju

Tikai Vācijā vien ekspluatācijā ir divi miljoni apkures iekārtas, kas vecākas par 25 gadiem. To ekspluatētāji bieži vien nemaz nezina, cik daudz naudas viņi zaudē, nelietderīgi sadedzinot kurināmo, kas kā neizmantots siltums pazūd caur skursteni. Turklāt šīs vecās iekārtas negatīvi ietekmē klimatu ar nevajadzīgiem CO₂ izmešiem un veicina globālo sasilšanu.

Enerģijas taupīšana

Tuvākajā nākotnē nomainot šīs iekārtas uz augsti efektīviem kurināmā kondensācijas katliem un ieviešot saules enerģijas tehnoloģiju, galalietotāji varētu ietaupīt līdz 25% enerģijas. Skaitliskā izteiksmē tie būtu desmit procenti no visa Vācijas enerģijas patēriņa ar vienlaicīgu CO₂ izmešu daudzuma samazinājumu par 54 miljoniem tonnu gadā.

Dabas resursu saudzēšana

Aptuveni viena trešdaļa kopējā enerģijas patēriņa Vācijā tiek izmantota ēku apkurināšanai. Enerģiju taupošas būvniecības tehnoloģijas un ekonomiskas apkures sistēmas, piemēram, kurināmā kondensācijas tehnoloģija, var ievērojami samazināt šo patēriņu un tādējādi dot ieguldījumu resursu saudzēšanā un Zemes atmosfēras aizsardzībā. [25]

MĀCĪBU STUNDA – APKURES KATLU UN APKURES SISTĒMU VEIDI UN SASTĀVDAĻAS, KOMPLEKTĒJOŠĀS IERĪCES

Stundas mērķis

Iepazīties ar dažādu ražotāju un dažāda veida apkures katlu piedāvājumu.

Stundas uzdevumi

1. Nostiprināt prasmes informācijas meklēšanā internetā.
2. Izpētīt dažādu ražotāju un dažādu veidu apkures katlu piedāvājumu.
3. Izprast uzstādīšanas, pieslēgšanas un ekspluatācijas prasības dažādiem katlu veidiem.
4. Veicināt latviešu valodas prasmi, apgūstot terminoloģiju.
5. Organizēt savu darbu individuāli un grupā.
6. Attīstīt radošās darbības prasmes.
7. Pilnveidot prezentēšanas prasmes.
8. Pilnveidot paškontroles un pašvērtējuma prasmes.

Stundas struktūra

Izglītojamie iepazīstas ar dažādu ražotāju un dažāda veida apkures katlu piedāvājumu, to iedalījumu pēc dažādām pazīmēm, tehniskajiem datiem, rekomendācijām izmantojuma, uzstādīšanas, pieslēgšanas un ekspluatācijas, atbilstības un savstarpējās aizvietojamības. Katrs izglītojamais izvēlas piecus apkures katlu veidus, un aizpilda attiecīgo izvēlēto apkures katlu veidu tehniskās kartes (skat. Tehniskās kartes Nr.1 – Nr.10), kuras skolotājs iepriekš ir sagatavojis – sakopējis vairākus eksemplārus un sagriezis pa raustīto līniju.

Izglītojamie grupās (līdz trim izglītojamajiem) internetā meklē informāciju par iepriekš izvēlēto apkures katla veidu un veido prezentāciju, atbilstoši noteikumiem (skat. 3 darba lapu) un vērtēšanas kritērijiem (skat. vērtēšanas kritēriju kopsavilkums).

Pārbaudes darbs

Izglītojamie prezentē pārējiem savas izveidotās prezentācijas, aizpilda darba lapas (skat. skolēnu darba lapa – savstarpējais vērtējums), uzdod jautājumus, veic pašvērtējumu (skat. skolēna pašvērtējuma darba lapa).

Skolotājs veic grupu uzstāšanos novērtējumu un prezentāciju novērtējumu (skat. skolotāja darba lapa) un aizpilda skolotāja darba lapu – kopvērtējums.

Tehniskā karte Nr. 1 Malkas apkures katls		Tehniskā karte Nr. 2 Gāzes apkures katls	
<i>Ražotājs</i>		<i>Ražotājs</i>	
<i>Tehniskie dati</i>		<i>Tehniskie dati</i>	
<i>Izmantošanas rekomendācijas</i>		<i>Izmantošanas rekomendācijas</i>	
<i>Uzstādīšana</i>		<i>Uzstādīšana</i>	
<i>Pieslēgšana</i>		<i>Pieslēgšana</i>	
<i>Ekspluatācija</i>		<i>Ekspluatācija</i>	
<i>Savstarpējā aizvietojamība</i>		<i>Savstarpējā aizvietojamība</i>	

Tehniskā karte Nr. 3 Apkure ar sašķidrināto gāzi		Tehniskā karte Nr. 4 Katls ar šķidro kurināmo (dīzeļdegviela)	
<i>Ražotājs</i>		<i>Ražotājs</i>	
<i>Tehniskie dati</i>		<i>Tehniskie dati</i>	
<i>Izmantošanas rekomendācijas</i>		<i>Izmantošanas rekomendācijas</i>	
<i>Uzstādīšana</i>		<i>Uzstādīšana</i>	
<i>Pieslēgšana</i>		<i>Pieslēgšana</i>	
<i>Ekspluatācija</i>		<i>Ekspluatācija</i>	
<i>Savstarpējā aizvietojamība</i>		<i>Savstarpējā aizvietojamība</i>	

Tehniskā karte Nr. 5 Granulu katls		Tehniskā karte Nr. 6 Katls, kas darbojas ar elektroenerģiju	
<i>Ražotājs</i>		<i>Ražotājs</i>	
<i>Tehniskie dati</i>		<i>Tehniskie dati</i>	
<i>Izmantošanas rekomendācijas</i>		<i>Izmantošanas rekomendācijas</i>	
<i>Uzstādīšana</i>		<i>Uzstādīšana</i>	
<i>Pieslēgšana</i>		<i>Pieslēgšana</i>	
<i>Ekspluatācija</i>		<i>Ekspluatācija</i>	
<i>Savstarpējā aizvietojamība</i>		<i>Savstarpējā aizvietojamība</i>	

Tehniskā karte Nr. 7 Kombinētais apkures katls: malka un elektroenerģija		Tehniskā karte Nr. 8 Kombinētais apkures katls: malka un gāze	
<i>Ražotājs</i>		<i>Ražotājs</i>	
<i>Tehniskie dati</i>		<i>Tehniskie dati</i>	
<i>Izmantošanas rekomendācijas</i>		<i>Izmantošanas rekomendācijas</i>	
<i>Uzstādīšana</i>		<i>Uzstādīšana</i>	
<i>Pieslēgšana</i>		<i>Pieslēgšana</i>	
<i>Ekspluatācija</i>		<i>Ekspluatācija</i>	
<i>Savstarpējā aizvietojamība</i>		<i>Savstarpējā aizvietojamība</i>	

Siltumsūkņis		Tehniskā karte Nr. 9	Solārā sistēma		Tehniskā karte Nr. 10
<i>Ražotājs</i>			<i>Ražotājs</i>		
<i>Tehniskie dati</i>			<i>Tehniskie dati</i>		
<i>Izmantošanas rekomendācijas</i>			<i>Izmantošanas rekomendācijas</i>		
<i>Uzstādīšana</i>			<i>Uzstādīšana</i>		
<i>Pieslēgšana</i>			<i>Pieslēgšana</i>		
<i>Ekspluatācija</i>			<i>Ekspluatācija</i>		
<i>Savstarpējā aizvietojamība</i>			<i>Savstarpējā aizvietojamība</i>		

Nosacījumi prezentācijas izveidei

Prezentācijas saturs

- Titulslaidis
- Satura slaidis
- Pamatslaidi ar dažādiem izklājumu veidiem
 - vienā no slaidiem izveidota un noformēta tabula
 - vienā no slaidiem izveidota un noformēta diagramma (*chart*)
 - vienā no slaidiem izveidota un noformēta organizāciju diagramma/shēma (*SmartArt*)
 - pēdējais no pamatslaidiem ar vismaz pieciem secinājumiem
- Nobeiguma slaidis

Prasības prezentācijas noformēšanai

- 1) Uz titulslaida prezentācijas tēma, autori un prezentācijas izgatavošanas gads
- 2) Satura slaidā saites (*hyperlink*) uz minētajiem slaidiem
- 3) Katram pamatslaidam pievienotas pogas pārejai uz pirmo slaidu un pirmspēdējo (secinājumu) slaidu
- 4) Pēdējam slaidam pievienota poga pārejai uz pirmo slaidu
- 5) Visiem pievienotajiem attēliem izveidota brīvi izvēlēta animācija
- 6) Visai prezentācijai izveidota vienota slaidu pāreja
- 7) Visiem slaidiem (izņemot pirmo un pēdējo slaidu) izveidota slaidu numerācija un kājenes (*footer*) sadaļa redzami autoru uzvārdi

PREZENTĀCIJAS VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI					
PUNKTI	SATURS	UZSTĀŠANĀS	IEGULDĪTAIS DARBS, NOFORMĒJUMS	ATTIEKSME	ORĪGINĀLĪTE
	S	U	IDN	A	O
3	Teksts ir atbilstošs noteiktajai tēmai, aptverošs, secīgs, saistošs, ieinteresējošs, pārdomāts, bez liekvārdības. Prezentācija atbilst noformēšanas un izveides noteikumiem	Uzstāšanās ir pārdomāta, sagatavota, teksts netiek lasīts no slaidiem, nepieciešamības gadījumā runātājs ieskatās piezīmēs, tiek ievērotas pauzes, ir kontakts ar klausītājiem	Uzstāšanos klausoties un redzot slīdrādi, jūtama pārlicība par to, ka runātājs ir pamatīgi iepazinies ar tēmu, gatavojoties prezentācijai, ir izmantota daudzveidīga literatūra, daudz laika velēts, lai sagatavotos, teksts izlīdzināts, noformēts, nav kļūdu	Darba autors ir ieinteresēts tajā, ko runā, spēj ieinteresēt arī klausītājus, rada vēlmi iepazīt prezentēto darbu vairāk, izsmeltoši atbild uz jautājumiem	Pārsteidz ar kādu īpašu „rozīnīti”, netradicionālu prezentēšanas metodi, īpaši piemeklētiem efektiem, oriģinālu skatījumu uz tēmu
2	Teksts ir atbilstošs izvēlētajai tēmai, secīgs, bet nesaista klausītāju. Prezentācija daļēji atbilst noformēšanas un izveides noteikumiem	Uzstāšanās ir pārdomāta, teksts tiek lasīts no piezīmēm, tas papildina slaidos ietverto informāciju	Darbs sagatavots labi, runātājs ir pārliecināts par savu uzstāšanos, bet ir pareizrakstības kļūdas	Darba autors ir ieinteresēts tajā, ko runā, bet nespēj aizraut citus, prot labi atbildēt uz jautājumiem	Darba autors ir centies padarīt savu darbu oriģinālu, bet jūtamas nepilnības
1	Teksts ir atbilstošs tēmai, bet pārāk plašs vai pārāk īss, veidots, lai iegūtu vērtējumu. Prezentācija gandrīz vispār neatbilst noformēšanas un izveides noteikumiem	Uzstāšanās nav pārdomāta, informāciju nolasa no slaidiem	Darbā izmantots viens informācijas avots, nav sava teksta, jūtams, ka pārsvarā ir izmantotas Copy/Paste funkcijas	Runātājs stāsta bez intereses, uz jautājumiem atbild nepārliecinoši	Ir laba ideja, bet īsti nesanāk pasniegšana
0	Teksts neatbilst tematam. Prezentācija pilnībā neatbilst noformēšanas un izveides noteikumiem	Darbs ir nodots bez uzstāšanās	Visa informācija slaidos ir iekopēta, nepielāgots noformējums	Darbs sagatavots pavisā, neatbild uz jautājumiem	Darbs-tradicionāls, izdoma nav jūtama

VĒRTĒJUMU TABULA

Punkti	3	6	9	12	13-18	19-24	25-30	31-37	38-44	45
Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Datums _____

Pārbaudes darbs Apkures katli un apkures sistēmu veidi _____ .grupā

Prezentācija par dažādu veidu un ražotāju apkures katliem un apkures sistēmām

Savstarpējais vērtējums, pašvērtējums

SKOLĒNA DARBA LAPA

VĀRDS UZVĀRDS	S	U	IDN	A	O	KOPĀ	KOMENTĀRS

Skolēnu darba lapa-savstarpējais vērtējums - turpinājums

VĀRDS UZVĀRDS	S	U	IDN	A	O	KOPĀ	KOMENTĀRS

VĀRDS, UZVĀRDS _____

PAŠVĒRTĒJUMS

Saturs punkti _____

Jo _____

Uzstāšanās punkti _____

Jo _____

Ieguldītais darbs punkti _____

Jo _____

Attieksme, atbildes uz jautājumiem punkti _____

Jo _____

Oriģinalitāte punkti _____

Jo _____

Ieguvums _____

Vieglākais bija _____

Grūtākais bija _____

Prognozētais vērtējums (balles) _____

Pārbaudes darbs *Apkures katli un apkures sistēmu veidi* _____. grupa _____ datums

PREZENTĀCIJA skolotāja darba lapa

VĀRDS UZVĀRDS	PIEZĪMES

Vārds Uzvārds	Savstarpējā vērtējuma punkti (15)	Pašvērtējums (15)	Skolotāja vērtējums (15)	Kopā (45)	vērtējums

3. INTERJERA VEIDOŠANAS PROGRAMMAS

Internetā aizvien biežāk parādās programmas, izmantojot kuras, var ērti veidot un projektēt sava mājokļa interjeru. Daudzas no tām lieti noder remonta laikā, jo sniedz iespēju atrast vispiemērotāko mājokļa plānojumu, izmēģināt dažādus stilus un krāsas, kā arī sniedz iespēju uzzināt vēlamu mēbeļu vidējās izmaksas.

Būvniecības portāls *abc.lv* [26] sniedz iespēju apskatīt astoņas bezmaksas programmas interjera izveidei.

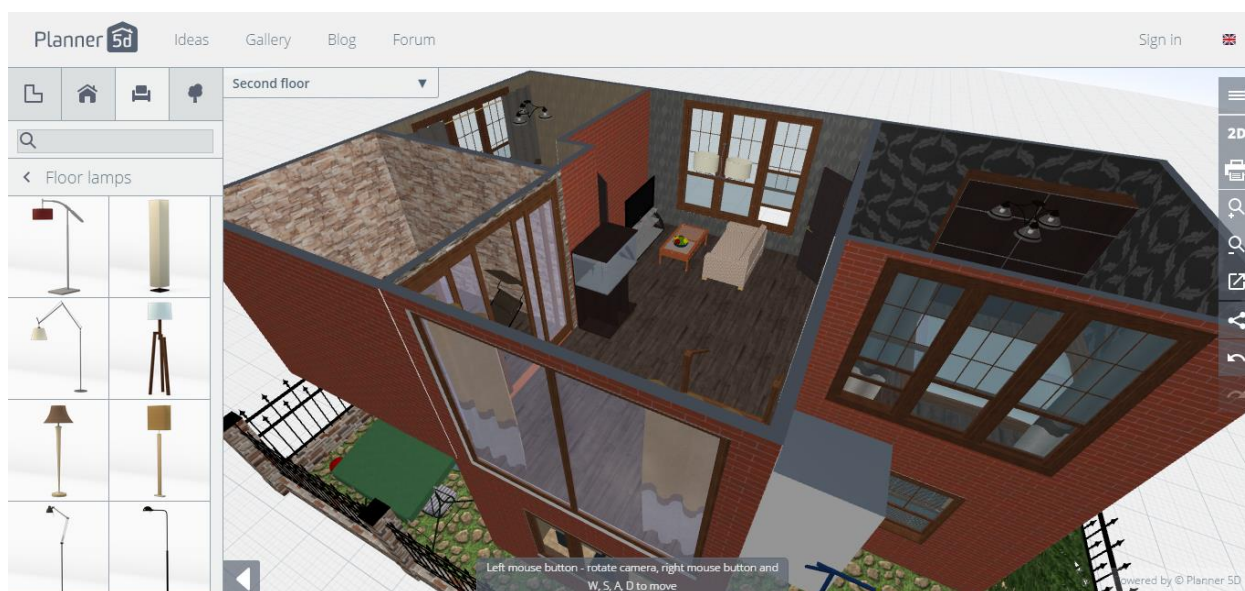
3.1. Autodesk Homestyler

Krāsaina dizaina lietojumprogramma ar lielu atmiņas ietilpību. Programma ir vienkārša un lietošanā ērta. Interjera projektēšana daudzās niansēs atgādina mājas celtniecību populārā spēlē "*The Sims*". Iespējams apskatīt vairākus interjera un remonta variantus.

Trūkumi: pārāk vienkāršs interfeiss, tamdēļ interjers izskatās nereāls. Lejupielāde iespējama vietnēs *App Store* un *Google Play*.

3.2. Planner 5D

2012.gadā šo programmu izstrādājis Sergejs Nosirevs un dizaineris Aleksejs Šeremetjevs. Šodien tā ir viena no labākajām dizaina programmām (skat. 13. attēlu), kurā var modelēt ne tikai interjeru, bet arī eksterjeru.



13. attēls **Planner 5D** darba vide [27]

Planner 5D interfeiss iekļauj sevī detalizētus plānus, izmantojot kuras, ērti projektēt dzīvokļus, birojus un mājas. Pat, ja nav specializētu zināšanu, rezultātā izdosies izveidot detalizētu projektu.

Trūkumi: interjers 3D grafikā ielādējas ļoti lēni, nepieciešams jaudīgs dators. Lejuplāde iespējama vietnē *App Store*.

3.3. IKEA Home Planner

Šī programma (skat. 14. att) paredzēta tiem, kuri vēlas topošajā mājoklī izvietot IKEA mēbeles. Iespējams izvērtēt dažādu krāsu, stilu un aksesuāru kombinācijas.



14. attēls IKEA Home Planner darba vide [27]

Tā ir vienkārša lietošanā, turklāt tajā iespējams izmainīt telpas plānojumu un izveidot iekārtojumu no Ikea mēbeļu un dizaina priekšmetu klāsta. Pēc interjera izveides var arī aprēķināt tieši šāda dizaina izveides izmaksas un izdrukāt iepirkumu sarakstu.

Trūkumi: programmā ir maz funkciju un iespēju, tamdēļ tā nav īpaši ērta lietošanā. Pieejama lietošanai tikai datorā. Iespējams izmantot IKEA mājaslapā https://www.ikea.com/ms/en_JP/rooms_ideas/splashplanners.html.

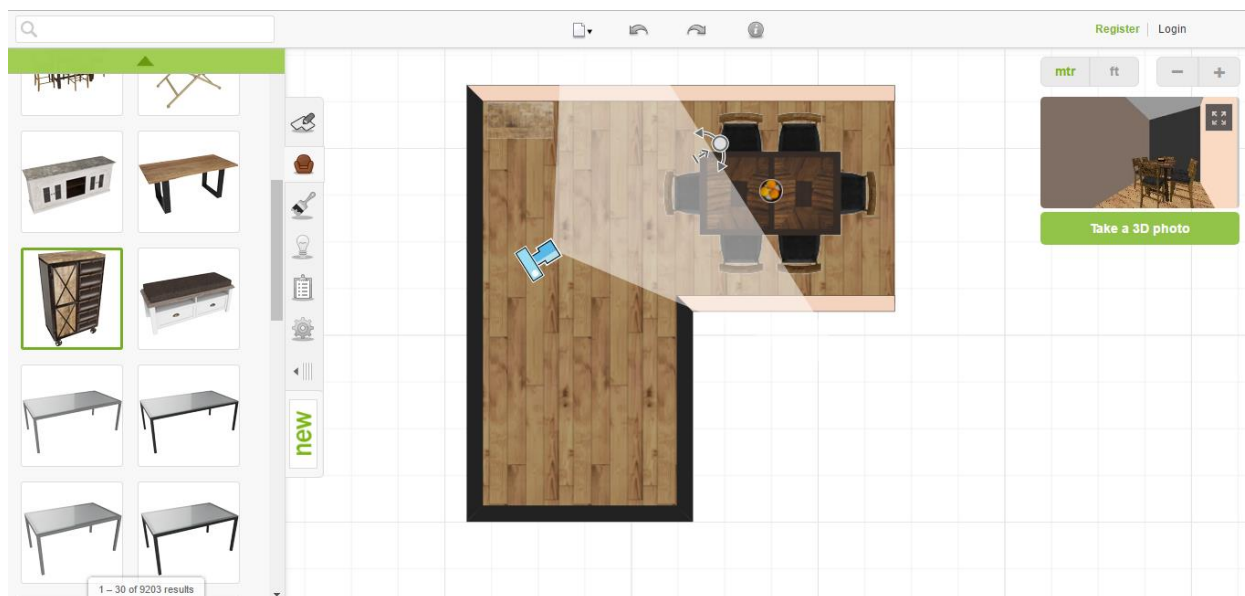
3.4. Floor Planner

Floor Planner interfeiss izceļas ar plašu krāsas, tekstūras un materiāla izvēli. Strādājot divdimensiju telpā, lietojumprogramma nodrošina tiešus topošā interjera izmērus un "pasaka priekšā", vai mēbele iederēsies konkrētajā telpas stūrī. Pateicoties tiešiem un detalizētiem plāniem, Floor Planner lieliski noderēs tiem, kas vēlas projektēt dzīvokli vai māju no pamatiem līdz jumtam.

Trūkumi: lieli mājokļa plānojumi ilgi lādējas. Programma lietojama tikai datorā. Iespējams izmantot izstrādātāja mājaslapā <https://ru.floorplanner.com/>.

3.5. Roomstyler 3D Home Planner

Šajā programmā (skat. 15. attēlu) var izveidot mājai atbilstošu plānojumu, to papildinot ar atbilstošiem logiem un durvīm.

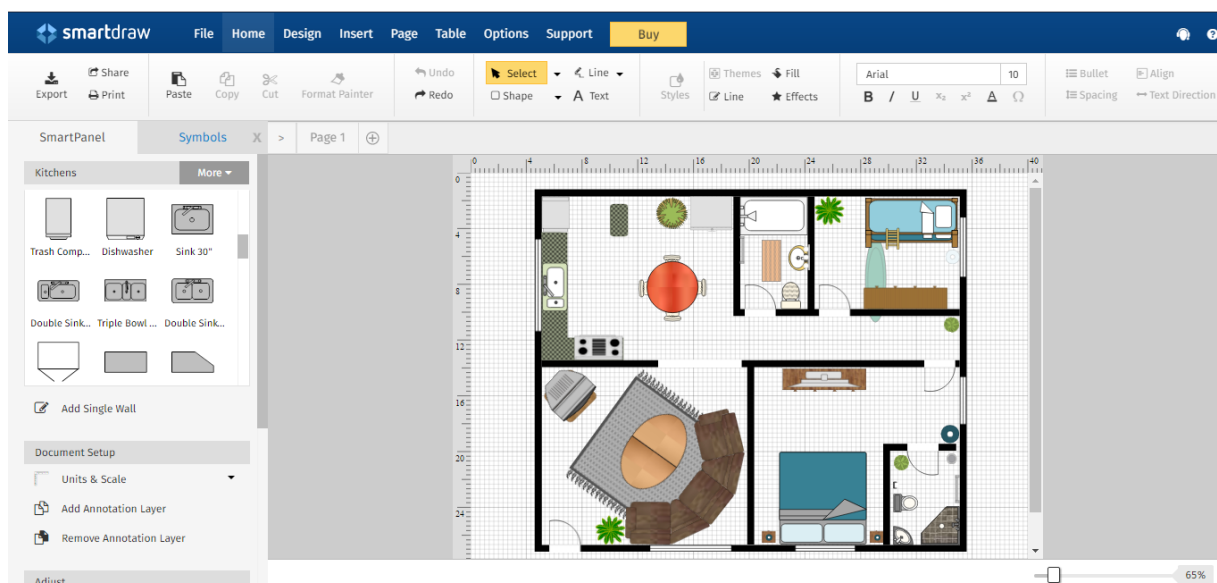


15. attēls Roomstyler 3D Home Planner darba vide [27]

Dizaina veidošana notiek 2D plaknē, taču blakus iespējams vērot telpas trīsdimensiju vizualizāciju. Tiešsaistes programmā <https://roomstyler.com/3dplanner> iespējams krāsot arī griestus, turklāt visas mēbeles ir reālas un sakārtotas pēc telpu pielietojuma. [27]

3.6. Smart Draw

Smart Draw (skat. 16. attēlu) ir vairāku programmu komplekts, kas izmantojams gan interjera, dārza un mājas eksterjera dizaina veidošanai, gan arī prezentāciju, diagrammu un dažādu grafiku izstrādei.



16. attēls Smart Draw darba vide [27]

To iespējams lejupielādēt vai izmantot tiešsaistē, ļaujot izvēlēties dažādus objektus – mēbeles, dekorus, augus un pat automašīnas –, kā arī būvniecības materiālus. [27]

3.7. Sweet Home 3D

Programmā iespējams iepazīties ar jau izveidotajiem interjeriem un plānojumiem. Var ievadīt datus par savas mājas projektu un izvietot tajā mēbeles. Turklāt šajā programmā ir ērts mēbeļu paraugu katalogs.

Trūkumi: lai strādātu ar šo programmu, nepieciešams instalēt programmēšanas valodu "Java". Programma lietojama tikai datorā izstrādātāja mājaslapā <http://www.sweethome3d.com/ru/>.

3.8. Space Designer

Programma ir vienkārša un lietošanā ērta: ļauj izvēlēties mēbeles izvietot vietās, kurās vēlies tās redzēt. Nav nepieciešama lejuplāde, darboties iespējams tieši mājaslapā.

Trūkumi: neliela krāsu un stilu izvēle. Programma lietojama tikai datorā izstrādātāja mājas lapā <https://www.spacedesigner3d.com/>.

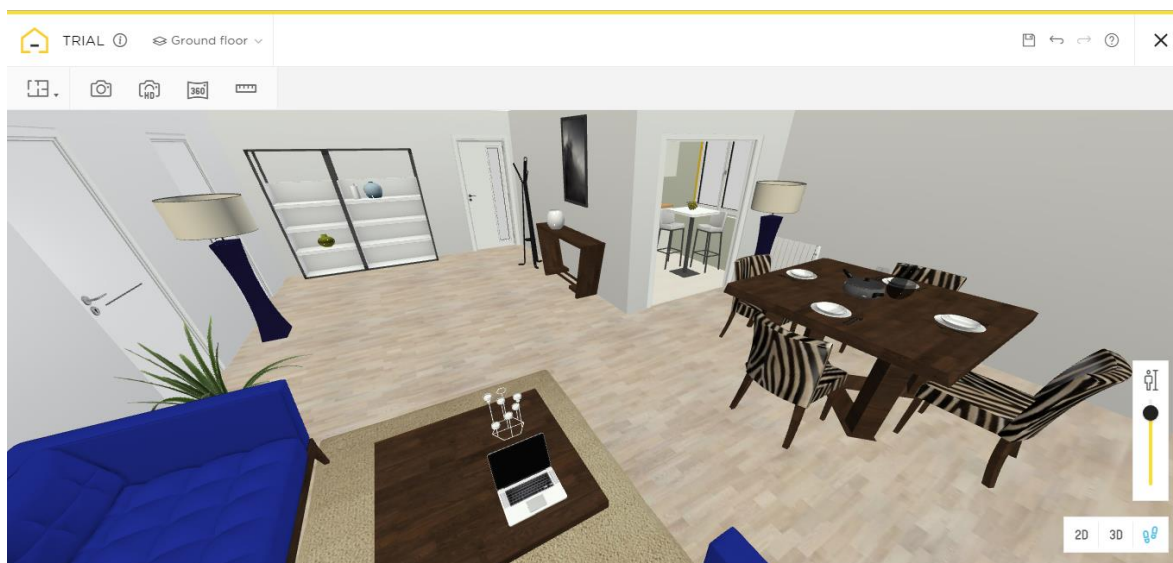
3.9. Design a Room

Design a Room parāda, cik ļoti interjeru ietekmē plānojums. Programmā ērti kombinēt krāsas un tekstūru.

Trūkumi: neliela krāsu un stilu izvēle. Pieejama lietošanai tikai datoros izstrādātāja mājaslapā <https://www.armstrongflooring.com/residential/en-us/>.

3.10. HomeByMe

Šī programma (skat. 17. attēlu) izceļas ar augstu attēla kvalitāti un maksimāli reālistisku interjeru – iespējams izvietot reālas mēbeles 3D grafikā. Lietošanā ir ļoti vienkārša.



17. attēls HomeByMe darba vide [27]

Ļoti ērta un pārskatāma interjera dizaina veidošanas programma, kura piedāvā iespēju darboties gan 2D plaknē, gan 3D vidē. Tiklīdz izveidots interjers, var pārslēgties uz trīsdimensiju vidi, kur var apskatīt izveidoto dizainu, radot priekšstatu, ka atrodies iekšā telpā. Tāpat kā citās programmās, arī šajā pieejami dažādi interjera priekšmeti, būvmateriāli un mēbeles. [27]

Trūkumi: dažas plānošanas funkcijas ir ierobežotas. Lai saglabātu projektu, nepieciešama *Facebook* autorizācija. Pieejama lietošanai tikai datoros, izstrādātāja mājaslapā <https://home.by.me/en/>. [26]

MĀCĪBU STUNDA – APKURES KATLU PIESLĒGUMU PRINCIPIĀLĀS SHĒMAS DAŽĀDU VEIDU APKURES SISTĒMĀM

Stundas mērķis

Iepazīties un izpētīt dažādu tiešsaistes skiču zīmēšanas resursu iespējas.

Stundas uzdevumi

1. Nostiprināt prasmes informācijas meklēšanā internetā
2. Izpētīt un iepazīties ar dažādām tiešsaistes skiču veidošanas vietnēm
3. Izprast tiešsaistes skiču veidošanas vietņu lietošanas principus
4. Organizēt savu darbu individuāli un grupā
5. Attīstīt radošās darbības prasmes

Stundas struktūra

Izglītojamie iepazīstas ar dažādu tiešsaistes skiču zīmēšanas vietņu iespējām.

Izglītojamie internetā atrod piecas dažādas tiešsaistes vietnes ēku skiču veidošanai un katrā no tām mēģina izveidot ēkas plāna skici, kas redzama 18. attēlā.



18. attēls Vienstāvu ēkas plāna skice [28]

Aizpilda 4. darba lapu par tiešsaistes zīmēšanas rīku iespējām, norāda dažādu tiešsaistes vietņu priekšrocības un trūkumus.

Katru izveidoto skici iekopē 5. darba lapā, ko aizpilda elektroniski.

Apkures katlu un apkures sistēmu veidi un sastāvdaļas, komplektējošās ierīces

Darba autori _____ Datums _____
 _____ Grupa _____

1. Tiešsaistes rīka nosaukums				
Atrašanās vietas adrese (links)				
Izmēru norādīšana	Objektu pievienošana (durvis, logi, trepes)	Dažādi telpu izmēri	Teksta pievienošanas iespēja	Saglabāšanas iespējas
2. Tiešsaistes rīka nosaukums				
Atrašanās vietas adrese (links)				
Izmēru norādīšana	Objektu pievienošana (durvis, logi, trepes)	Dažādi telpu izmēri	Teksta pievienošanas iespēja	Saglabāšanas iespējas
3. Tiešsaistes rīka nosaukums				
Atrašanās vietas adrese (links)				
Izmēru norādīšana	Objektu pievienošana (durvis, logi, trepes)	Dažādi telpu izmēri	Teksta pievienošanas iespēja	Saglabāšanas iespējas

4. Tiešsaistes rīka nosaukums				
Atrašanās vietas adrese (links)				
Izmēru norādīšana	Objektu pievienošana (durvis, logi, trepes)	Dažādi telpu izmēri	Teksta pievienošanas iespēja	Saglabāšanas iespējas
5. Tiešsaistes rīka nosaukums				
Atrašanās vietas adrese (links)				
Izmēru norādīšana	Objektu pievienošana (durvis, logi, trepes)	Dažādi telpu izmēri	Teksta pievienošanas iespēja	Saglabāšanas iespējas

Apkures katlu un apkures sistēmu veidi un sastāvdaļas, komplektējošās ierīces

Darba autori _____ Datums _____
_____ Grupa _____

1. Tiešsaistes rīka nosaukums	
Izveidotais attēls	

2. Tiešsaistes rīka nosaukums	
Izveidotais attēls	

3. Tiešsaistes rīka nosaukums	
Izveidotais attēls	

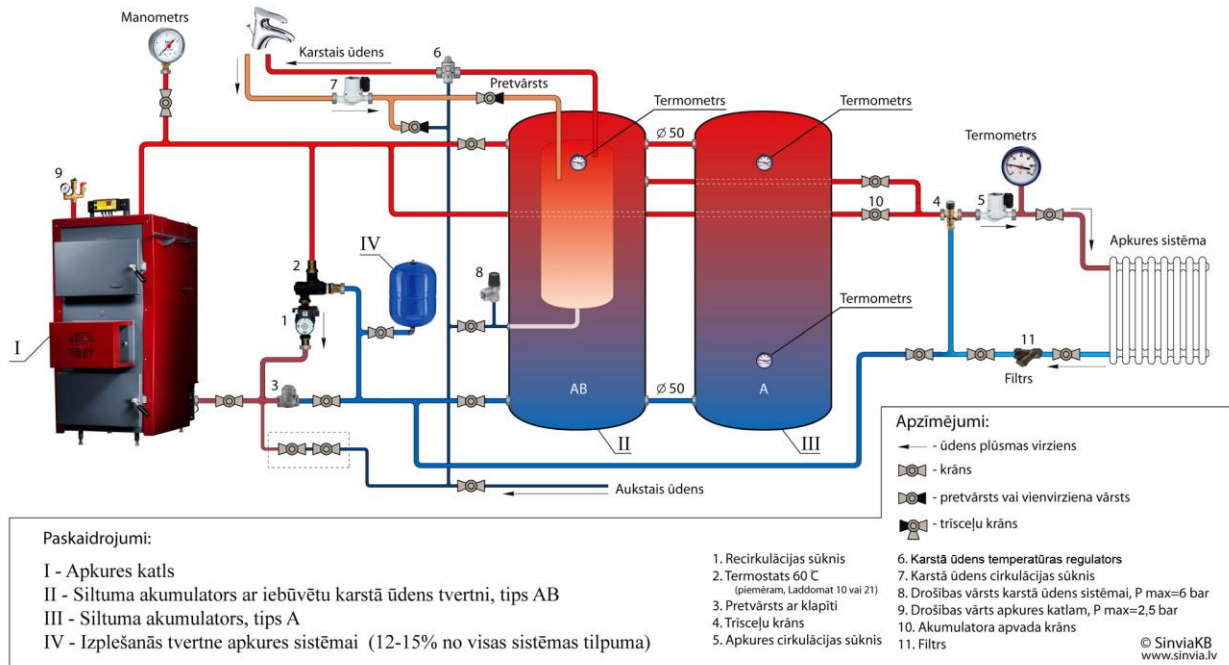
4. Tiešsaistes rīka nosaukums	
Izveidotais attēls	

5. Tiešsaistes rīka nosaukums	
Izveidotais attēls	

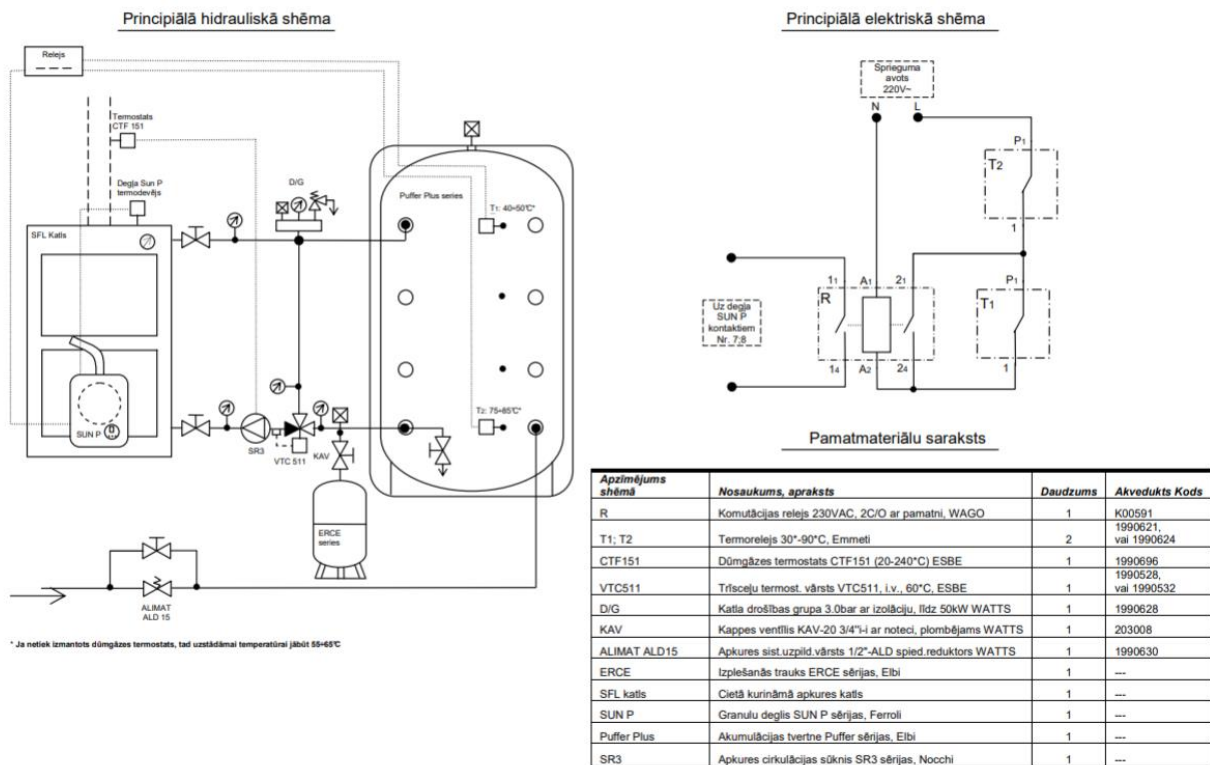
4. APKURES KATLU PIESLĒGUMU PRINCIPIĀLĀS SHĒMAS DAŽĀDU VEIDU APKURES SISTĒMĀM

Katram no apkures katlu veidiem ir novērojamas atšķirības to pieslēgšanai. Shēmas ir ļoti daudz un dažādas (skat. 19., 20., 21. un 22. attēlu).

Gāzģenerācijas katla "Sinvia SN" apsaistes shēma ar paralēli slēgtiem siltuma akumulatoriem un karstā ūdens sildīšanu



19. attēls Gāzģenerācijas katla shēma [30]



20. attēls Apkures katla ar granulu liesmas degļa apsaistes shēma [31]

4.1. Montāža

Problēmas ar katla pievienošanu apkures sistēmai parasti rodas, ja apkures katlam jābūt savienotam ar jau aktivizētu ķēdi. Pieslēdzot jaunu apkures sistēmu, visi uzstādīšanas izmēri ir atspoguļoti konstrukcijā. Cauruļvadu un agregātu atrašanās vieta saskaņā ar izstrādāto projektu parasti nerada grūtības.

Apkures katla pieslēgšana apkures sistēmai tiek veikta atbilstoši situācijai, pamatojoties uz ierīkošanas prasībām.

4.2. Gāzes katla pievienošana

Pamatprasības attiecībā uz gāzes katla uzstādīšanu:

- uzstādīšanas telpā jābūt labai ventilācijai un ventilācijas logam;
- sienām, griestiem jābūt nedegošiem;
- ja katls ir novietots uz grīdas, ir jābūt cietam un stabilam pamatam;
- sienas katliem uzstādīšanas vietu nosaka, ievērojot visus attālumus saskaņā ar normatīvajām prasībām;
- shēmām, kurās izmanto gāzes katlu, ir nepieciešami dūmeņi.

4.3. Elektrisko katlu pievienošana

Veidojot sistēmu, kurā izmanto elektriskos apkures katlus, jāzina, kā pieslēgt apkures katlu elektrības tīklam.

Ja elektriskā katla jauda nepārsniedz 12 kW, tad tas ir savienots ar parasto vienfāzes mājsaimniecības tīklu. Ja elektrisko katlu ietilpība ir lielāka vai tiek izmantota vairāku katlu kaskāde, tiek izmantots trīsfāžu tīkls.

4.4. Drošības prasības elektrisko katlu uzstādīšanai

Instalējot elektroiekārtas, jāzina ne tikai tas, kā pareizi savienot apkures katlu, bet arī to, kā pasargāt sevi un citus no augsta sprieguma. Šāda veida iekārtām ir obligāti jāuzstāda drošības ierīces.

4.5. Pareiza shēma gāzes katla pievienošanai apkures sistēmai - instrukcija

Gāzes apkure ir visizplatītākais apkures veids privātām mājsaimniecībām. Tas galvenokārt saistīts ar faktu, ka dabasgāze ir salīdzināms lēts kurināmais. Turklāt apkures katls, kas pieslēgts gāzes vadam, neprasa pastāvīgu uzmanību kā, piemēram, cietā kurināmā apkures katli. Apkures telpu temperatūras līmeni ir viegli pielāgot, ekspluatācijas laikā papildu izmaksas nav vajadzīgas.

Lai nodrošinātu, ka māja vienmēr ir bijusi silta, jāzina, kā pareizi savienot apkuri ar gāzes katlu. Ir daži noteikumi, kas jāievēro.

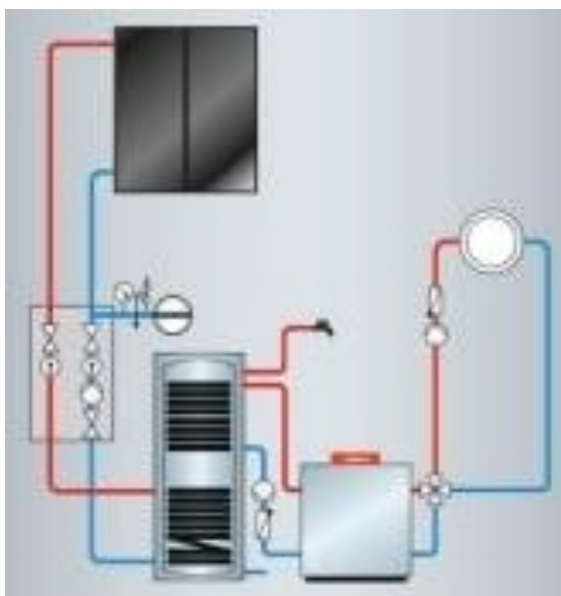
4.6. Gāzes katlu pieslēgšanas posmi

Gāzes katla pievienošanas sistēma apkures sistēmai ir diezgan sarežģīta, laikietilpīga un ietver noteiktas zināšanas un pieredzi. Katras paaudzes gāzes katli kļūst arvien efektīvāki, drošāki un automātiski lietojami.

- Pirmais posms: katla uzstādīšana
- Otrais posms: savienojums ar apkures ūdens ķēdi
- Trešais posms: gāzes katla savienojums ar ūdens padevi
- Ceturtais posms: vienības pieslēgšana gāzes vadam

4.7. Dažādu apkures katlu un apkures sistēmu pieslēgšanas shēmas

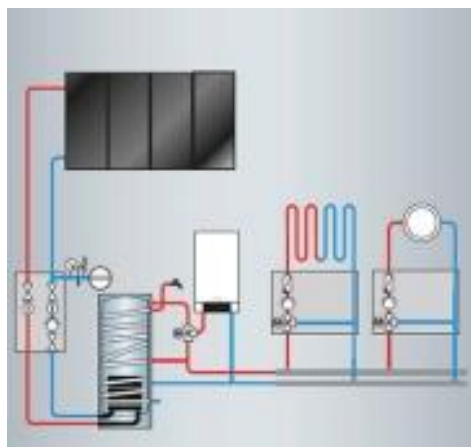
Galvenais šajā risinājumā (skat. 21. attēlu) ir bivalentā siltā ūdens tvertne. Ja ir pietiekama saules gaisma, solārajā iekārtā esošais solārais sildelements ar apakšējā ūdens apmainītāja palīdzību uzkaršē ūdeni tvertnē – ūdens sildītājā.



21. attēls Solārā iekārta ar bivalento siltā ūdens tvertni [29]

Temperatūrai pazeminoties pēc ūdens ņemšanas, piemēram, vannai vai dušai, apkures katls pēc nepieciešamības ieslēdzas ūdens papildu uzsildīšanai otrajā cirkulācijas kontūrā.

Saules enerģijas kolektorā uzkarstēto solāro sildelementu bez dzeramā ūdens uzsildīšanas var izmantot arī apkures ūdens papildu uzsildīšanai (skat. 22. attēlu).

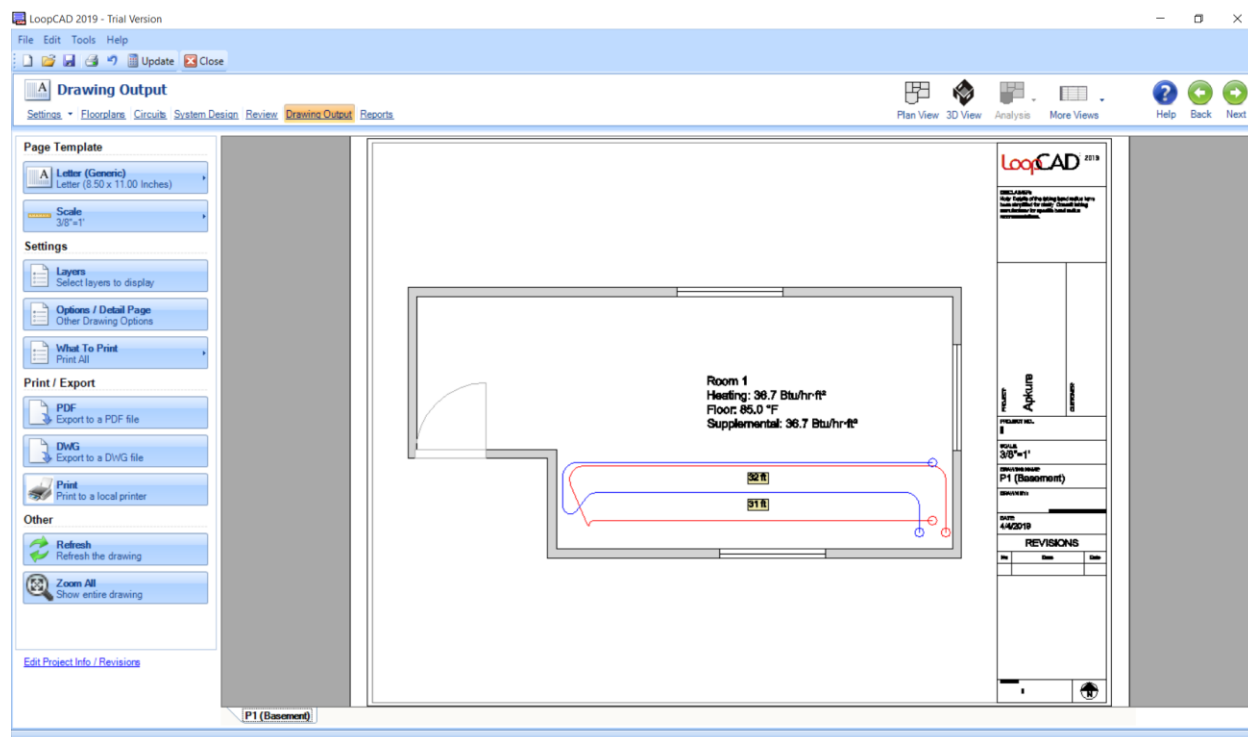


22. attēls Solārā iekārta dzeramā ūdens uzsildīšanai un kā apkures papildinājums [29]

Šim nolūkam apkures sistēma ar ūdens mainītāja palīdzību izmanto ūdeni, ko solārajā tvertnē nepārtraukti uzkarstē saules enerģijas kolektori. Regulēšanas ierīces pārbauda, vai iespējams sasniegt vēlamo telpas temperatūru. Ja temperatūra ir zem uzdotās vērtības, tad papildus sāk darboties apkures katls.

4.8. Programma LoopCAD 2019

LoopCAD ir programmatūra (skat. 23. attēlu), kas ļauj ātri izveidot profesionālas kvalitātes shēmu apkures sistēmām. Tai ir pieejama lejupielādes versija 30 dienu bezmaksas lietošanai.



23. attēls Programmas LoopCAD 2019 darba vide

Jaunais LoopCAD 2019 piedāvā modernus dizaina elementus, tostarp integrētus apkures un dzesēšanas slodzes aprēķinus, sīki izstrādātus hidrauliskos aprēķinus, sniega kausējuma dizainu, 3D CAD skatus un saderību ar OEM dizaina metodēm un materiāliem. LoopCAD ir jaudīgs apsildes dizaina rīks. [32]

Izstrādātāja programmas LoopCAD 2019 produkta mājaslapā <http://www.avenir-online.com/AvenirWeb/LoopCAD/LoopCADTutorial.aspx> ir pieejami dažādi video pamācības materiāli.

MĀCĪBU STUNDA – APKURES KATLU IEDALĪJUMS UN TO APSAISTES GRAFISKAIS ATTĒLOJUMS BŪVPROJEKTU RASĒJUMOS UN SKICĒS

Stundas mērķis

Spēt elektroniski izveidot apkures katlu pieslēgumu shēmas, pievienojot nepieciešamos elementus un novietojot shēmā.

Stundas uzdevumi

1. Iepazīties ar elektronisko skiču veidošanas programmu, piemēram *LoopCAD 2019*
2. Iepazīties ar elektronisku skiču veidošanu
3. Izprast lietošanas principus – spēt pievienot nepieciešamos elementus un novietot shēmā
4. Organizēt savu darbu individuāli un grupā
5. Attīstīt radošās darbības prasmes

Stundas struktūra

Izglītojamie iepazīstas ar programmas LoopCAD 2019 skiču zīmēšanas iespējām.

Izglītojamie veido skolotāja doto telpas plānu un dotajā telpā novieto apkures katlu, atbilstoši uzdevumā norādītajai informācijai.

Izglītojamie veic uzdevumu "Atbilstoši apkures sistēmas principiālās shēmas un galvenajiem raksturlielumiem izvēlēties apkures katlu, novietot to dotajā telpā, pievienot dūmenim, turpgaitai un atgaitai". Izveidotot shēmu iekopē 6. darba lapā un paskaidrojuma rakstā sniedz izvēles pamatojums.

Apkures katlu iedalījums un to apsaistes grafiskais attēlojums
būvprojektu rasējumos un skicēs

Darba autori _____ Datums _____
_____ Grupa _____

Izveidotais attēls

Paskaidrojuma raksts

5. APKURES KALKULATORS

Apkures izmaksu kalkulators palīdzēs izvēlēties pareizo apkures veidu. Ievadot prasītos parametrus, varēsiet salīdzināt kā ēkas siltinājums ietekmē apkures izmaksas apkures sezonā, kā arī salīdzināt dažādu apkures veidu izmaksas gadā. [33]

Piemēram, var ievadīt apsildāmās platības (m^2) un griestu augstumu (m), lai noteiktu dažādus parametrus (skat. 24. attēlu).



24. attēls Parametru norādīšana apkures izmaksu kalkulatoram

Tabulā (skat. 25. attēlu) tiek doti aprēķini, kurus var analizēt labi siltinātai ēkai, vidēji siltinātai ēkai un slikti siltinātai ēkai. Kā kurināmā veidi tiek norādīti:

- granulas (granulu katls);
- granulas (pārbūvēts malkas čuguna katls);
- zemes siltumsūknis (grīdas);
- zemes siltumsūknis (radiatori);
- siltumsūknis gaiss-ūdens (grīdas);
- siltumsūknis gaiss-ūdens (radiatori);
- siltumsūknis gaiss-gaiss;
- dabas gāze;
- sašķidrinātā gāze;
- elektrība (elektriskie un jonu katli);
- dīzeļdegviela;
- malka (gāzu ģenerācijas katls);
- malka (tērauda katls);

- malka (čuguna katls);
- ogles.

Kurināmā veids	Enerģijas 1 MW/h vienības cena Euro	Nepieciešamā kurināmā daudzums sezonā	Kurināmā izmaksas sezonā	Cena par vienību EUR	Enerģijas vienības siltumspēja kW/h	Lietderības koeficients	Vienība
Granulas (granulu katls)	29.910	1.680	235.20	140.000	5200	0.90	1 t
Granulas (pārbūvēts malkas čuguna katls)	43.960	2.160	345.60	160.000	5200	0.70	1 t
Zemes siltumsūknis (grīdas)	32.610	1709.217	256.38	0.150	1	4.60	kW/h
Zemes siltumsūknis (radiatori)	39.470	2069.053	310.36	0.150	1	3.80	kW/h
Siltumsūknis gaiss-ūdens (grīdas)	42.860	2246.400	336.96	0.150	1	3.50	kW/h
Siltumsūknis gaiss-ūdens (radiatori)	50.000	2620.800	393.12	0.150	1	3.00	kW/h
Siltumsūknis gaiss-gaiss	42.860	2246.400	336.96	0.150	1	3.50	kW/h
Dabas gāze	41.430	880.448	325.77	0.370	9.4	0.95	1 m ³
Sašķidrīnātā gāze	107.500	352.179	845.23	2.400	23.5	0.95	1 m ³
Elektrība (elektriskie un jonu katli)	151.520	7941.818	1191.27	0.150	1	0.99	kW/h
Dīzeļdegviela	65.830	862.673	517.60	0.600	9.8	0.93	1 litrs
Malka (gāzu ģenerācijas katls)	13.530	4.625	106.37	23.000	2000	0.85	1 m ³
Malka (tērauda katls)	15.330	5.242	120.56	23.000	2000	0.75	1 m ³
Malka (čuguna katls)	19.170	6.552	150.70	23.000	2000	0.60	1 m ³
Ogles	29.590	1.605	232.66	145.000	7000	0.70	1 t

25. attēls Apkures kalkulatora aprēķins labi siltinātai ēkai [33]

Izmantojot apkures kalkulatora piedāvātos variantus, ir iespējams izdarīt sev atbilstošāko izvēli mājas aprīkošanai ar apkures sistēmu.

6. GUDRĀ MĀJA

Nenoliedzami - mūsu ikdiena lielākā vai mazākā mērā ir atkarīga no tehnoloģijām. Vai kāds pirms divdesmit gadiem varēja iedomāties to, ka telefonu ikdienā nemitīgi nēsāsim līdzī, turklāt ar to būs iespējams ne tikai sazvanīties ar cilvēkiem jebkurā pasaules malā, bet arī iemūžināt fotogrāfijas? Tagad tā šķiet pašsaprotama lieta. Arī tā saucamo gudro māju funkcijas pamazām kļūst par neatņemamu mūsu ikdienas sastāvdaļu, un eksperti atzīst – to sniegtās priekšrocības un ērtības patiešām atvieglo ikdienu.

Kas īsti ir gudrā māja?

Gudrā māja ir automatizēta ēku vadības sistēma, kurā apvienotas vairākas tehnoloģijas, kas mājas iemītniekiem ļauj ērti un vienkārši pārvaldīt savu mājokli un tajā notiekošo, kā arī nodrošina maksimālu drošību un ir energoefektīva. Ar šo sistēmu iespējams kontrolēt apgaismojumu, apkuri telpās, ventilāciju, radio un televīziju, attālināti parūpēties par saviem četrkājainajiem mājas mīluļiem, kā arī parūpēties par drošību mājoklī savā prombūtnes laikā. Gudro māju tehnoloģiskos risinājumus ir iespējams ieprogrammēt un izveidot atbilstoši ikviena cilvēka vēlmēm, ikdienas režīmam, īpatnībām un nepieciešamībām (skat. 2. pielikumu).

Kontrolēt visas mājas ierīces no vienas atrašanās vietas

Viena no būtiskākajām gudrās mājas priekšrocībām ir ērtības faktors – vadīt un kontrolēt mājoklī notiekošo arī tad, ja esat tālu prom. Ja pēc darba dodaties mājup, ar pāris pirkstu kustībām varat noregulēt atbilstošu un jums vēlamu temperatūru mājoklī, savukārt, ja rīta steigā šķiet – esat aizmirsis izslēgt kādu elektroierīci, par to var pavisam vienkārši un ātri pārliecināties. Tāpat arī tik ikdienišķa funkcija kā apgaismojuma ieslēgšana darbojas automātiski, piemēram, apgaismojuma automātiskās vadības kustību sensori ieslēgs gaismu, kad ienāksiet telpā, un izslēgs to, kad aiziesiet.

Rūpes ne tikai par mājokļa, bet arī jūsu bērnu drošību

Neatkarīgi no tā, vai atrodaties ceļojumā Karību salās vai arī dusat saldā miegā turpat mājoklī, automatizētā ēku vadības sistēma piedāvā dažādus risinājumus, kā parūpēties par mājokļa drošību. Papildus signalizācijai un videonovērošanas kamerām mājoklī iespējams uzstādīt sistēmu, kas imitē cilvēku klātbūtni telpā. Tiem, kas atrodas ārpus ēkas, radīsies iespaids, ka mājās tik tiešām kāds ir – no rīta tiks atvērti aizkari, savukārt vakarā tie tiks aizvērti, tāpat, iestājoties krēslai, ieslēgsies gaisma un televizors, un, naktij iestājoties, tie tiks izslēgti. Tāpat automātiski iespējams ieslēgt arī radio vai arī uzstādīt balsis, kas imitē sarunu.

Sargāšanas mērķiem iespējams izmantot arī klimata kontroles sistēmu, kas uztver pat ļoti īslaicīgas gaisa temperatūras vai mitruma izmaiņas. Ja jūsu prombūtnes laikā tiks atvērtas durvis vai logs, sistēma uzreiz uz to reaģēs un signalizēs par to apsardzes firmai. [34]

6.1. Gudrās mājas tehnoloģijas un iekārtas

Ēkas automatizācija jeb „GUDRĀ MĀJA” ir centralizēta kontroles un uzraudzības sistēma gan privātmājām, gan industriālām celtnēm, kura ļauj maksimāli efektīvi pārvaldīt Jūsu rīcībā esošās ierīces, paaugstinot dzīves kvalitāti un komfortu, ietaupot laiku, naudu un enerģijas patēriņu. [35]



NEO Heatmiser viedais termostats

- apkures radiatoriem un siltajām grīdām
- Siri un Google Assistant balss vadības kontrole
- iespējams izveidot apkures grafikus
- attālināta kontrole ar mobilo aplikāciju



Elgato EVE Room klimata asistents

- gaisa kvalitātes, mitruma un temperatūras sensors
- Siri balss vadības kontrole
- darbojas Apple HomeKit platformā



Elgato EVE viedā rozete

- elektroierīču attālinātai ieslēgšanai un izslēgšanai
- Siri balss vadības kontrole
- strāvas patēriņa kontrole
- darbojas Apple HomeKit platformā



Keramiskie HYBRID sildītāji

- vispiemērotākā apkures sistēma Pasīvām mājām
- jauda tikai 375W
- trīs tehnoloģijas vienā – infrasarkanais izstarojums, konvekcija, siltuma akumulācija

26. attēls Gudrās mājas tehnoloģijas [36]

„GUDRĀS MĀJAS” darbības princips ir balstīts uz centralizētu kontrolieri, kurš savā starpā savieno dažādas mājā esošas sistēmas un iekārtas, kā arī programmē atsevišķu ierīču darbību.



Gaisa kondicionieris Midea BLANC

- A++ klases energoefektivitātes parametri
- iebūvētas premium klases tehnoloģijas
- klusa darbība
- elegants dizains ar paslēptu displeju



RENSON Delta ventilācijas iekārta

- augsta siltuma atgūve līdz 87%
- Passive House **sertificēta** iekārta
- iebūvēti gaisa kvalitātes, CO2 un mitruma sensori
- attālināta vadība caur viedtālruni



Gaisa sausinātājs WOODS MRD20

- kompakts un jaudīgs gaisa sausinātājs
- paredzēts platībai līdz 80m2
- klusa darbība



Gaisa mitrinātājs STADLER FORM

- klusa darbība, piemērots guļamistabām
- elegants dizains
- iespējams pievienot ēteriskās eļļas

27. attēls Gudrās mājas ierīces [36]

Kontroli iespējams veikt gan klātienē ar speciālu konsoļu palīdzību, gan attālināti caur internetu vai telefonu. Tāpat automatizācija var ietvert sevī dažādu speciālu papildus ierīču uzstādīšanu mājā. [35]

6.2. Gudrās mājas vadība

Tehnoloģiju un iekārtu vadībai izmanto dažādas platformas. Sinergo mājas tehnoloģijas darbojas *Apple Homekit* gudrās mājas platformā (skat. 28. attēlu).



28. attēls *Apple Homekit* gudrās mājas platforma [36]

Tas nozīmē, ka attālināti māju ir iespējams kontrolēt ar visām iOS ierīcēm kā *iPhone*, *iPad* vai *Apple Watch* (skat. 29. attēlu).



29. attēls Mājas kontrole *Apple Watch* [36]

Guadrās mājas vadības centrs ir *Apple TV* iekārta, kas piedāvā arī lieliskas *Smart TV* iespējas. Laika gaitā ir iespējams papildināt guadrās mājas sistēmu ar visdažādākajiem *HomeKit* saderīgiem aksesuāriem, lai, piemēram, veidotu scenārijus mājas apgaismojumam, atvērt garāžas vārtus, automatizēt dārza laistīšanu, ieslēgt/izslēgt jebkuru elektroierīci mājā, veikt videonovērošanu utt.

Savukārt viedos apkures termostatus *Heatmiser* ir iespējams pieslēgt arī *Google Assistant* platformai, lai apkuri varētu attālināti regulēt arī no *Android* tālruņiem.

IZMANTOTO INFORMĀCIJAS AVOTU SARAKSTS

1. Prof.lv, Apkures katli. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://prof.lv/lv/buvmateriali/apkure/apkures-katli> [Skatīts: 25.01.2019.]
2. O. Normunds, Ekspertu padoms: Kā nekļūdīties apkures sistēmas izvēlē?, 2017. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <http://blogs.prof.lv/ekspertu-padoms-ka-nekludities-apkures-sistemas-izvele/> [Skatīts: 12.02.2019.]
3. Apkures katlu apkope. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <http://www.24kw.lv/lv/apkures-veidi/apkures-katlu-apkope/> [Skatīts: 25.01.2019.]
4. Noteikumi skursteņa tīrīšanai. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://carpetgid.ru/lv/cleaner-for-chimneys-cleaning-the-chimney-with-their-own-hands-with-the-help-of-potato-peelings-chainsaws-and-other-methods-including-folk-instructions-with-video.html> [Skatīts: 25.01.2019.]
5. Apkures sezona tuvojas – sagatavo savu apkures sistēmu laikus, 2016. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://www.balta.lv/lv/node/23194> [Skatīts: 16.02.2019.]
6. Apkures sistēmu un gaisa kondicionēšanas sistēmu pārbaude, 2015. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: https://www.em.gov.lv/lv/nozares_politika/majokli/eku_energoefektivitate/apkures_sistemu_un_gaisa_kondicionšanas_sistemu_parbaude/ [Skatīts: 12.02.2019.]
7. Kāpēc gāzes apkure? 2019. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <http://www.drosaapkure.lv/> [Skatīts: 16.02.2019.]
8. Ko izvēlēties? Apkuri, kurā izmanto sašķidrināto gāzi vai elektrību. 2014. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://www.intergaz.lv/lv/gaze-vai-elektriba> [Skatīts: 13.03.2019.]
9. Apkures katli. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://commodus.lv/apkures-katli> [Skatīts: 13.03.2019.]
10. Siltumtehnoloģiju darbnīca. Gāzes katli, 2015. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <http://www.siltumadarbnica.lv/Apkures-sistemas/Junkers> [Skatīts: 13.03.2019.]
11. Gāzes apkures iekārtas. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <http://3f.lv/gazes-apkures-iekartas?page=2> [Skatīts: 18.02.2019.]
12. Gāzes apkures iekārtas. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <http://3f.lv/gazes-apkures-iekartas> [Skatīts: 18.02.2019.]
13. Apkure ar sašķidrināto gāzi. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <http://www.24kw.lv/lv/apkures-veidi/gazes-katli/apkure-ar-saskidrinato-gazi/> [Skatīts: 12.02.2019.]

14. Šķidrā kurināmā katli (dīzeļdegvielas). [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <http://www.amativeikals.lv/lv/produkti/apkures-katli/dizela-katli/1/243/skidra-kurinama-katli> [Skatīts: 12.02.2019.]
15. Šķidrā kurināmā apkures katls. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <http://www.amati.lv/apkures-katli.html> [Skatīts: 12.02.2019.]
16. Granulu katli. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <http://www.apkure.com/apkures-katli/granulu-apkures-katli/> [Skatīts: 20.03.2019.]
17. Granulu apkure. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://commodus.lv/granulu-apkure> [Skatīts: 12.02.2019.]
18. Elektriskie apkures katli. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <http://labasantehnika.lv/lv/> [Skatīts: 20.03.2019.]
19. Mājas apsildīšana ar elektrisko katlu – priekšrocības un trūkumi, 2019. . [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://nidragon.lv/majas-apsildisana-ar-elektrisko-katlu-prieksrocibas-un-trukumi/> [Skatīts: 20.03.2019.]
20. Elektrodu katli. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <http://altenergy.lv/elektrodu-katli/> [Skatīts: 20.03.2019.]
21. Kombinētie apkures katli. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://commodus.lv/kombineties-apkures-katli> [Skatīts: 12.02.2019.]
22. Par koku un elektrību. Kombinētie katli. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://gkyzyl.ru/lv/on-wood-and-electricity-combined-boilers.html> [Skatīts: 20.03.2019.]
23. Apkures sezonas aktuālā tēma – apkures katli, 2018. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://abc.lv/raksts/apkures-sezonas-aktuala-tema-apkures-katli-26721e18c7> [Skatīts: 20.03.2019.]
24. Siltumsūkņi. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://www.viessmann.lv/lv/dzivojamas-ekas/energijas-avoti/siltumsukni.html> [Skatīts: 20.03.2019.]
25. Kādu apkures veidu izvēlēties? [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://www.viessmann.lv/lv/dzivojamas-ekas/energijas-avoti.html> [Skatīts: 20.03.2019.]
26. Deviņas bezmaksas programmas un virtuālie rīki mājas dizaina plānošanai, 2015. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://abc.lv/raksts/devinas-bezmaksas-programmas-un-virtualie-riki-majas-dizaina-planosnai>
27. 5 bezmaksas interjera dizaina veidošanas programmas, 2017. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <http://www.dzivenotiek.lv/lv/5-bezmaksas-interjera-dizaina-veidosanas-programmas/> [Skatīts: 20.03.2019.]
28. House plans, 2016. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://houzbuzz.com/one-story-house-plans-with-porch/> [Skatīts: 20.03.2019.]

29. Pamatoti iemesli Jūsu apkures iekārtas papildināšanai ar saules siltumenerģiju. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://www.viessmann.lv/lv/dzivojamas-ekas/energijas-avoti/solaras-sistemas.html> [Skatīts: 20.03.2019.]
30. Gāzģenerācijas katla “Sinvia SN” apsaistes shēma ar paralēli slēgtiem siltuma akumulatoriem un karstā ūdens sildīšanu. . [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: http://www.sinvia.lv/wp-content/uploads/SinviaSN_apsaistes_shema_01_web3.jpg [Skatīts: 20.03.2019.]
31. D. Gaujenietis, Apkures katla ar granulu liesmas degli apsaistes shēma. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: https://www.akvedukts.lv/userfiles/files/Ferolli/SFL+SUN_P+PUFFER_Plus_EL.SHEEMA.pdf [Skatīts: 20.03.2019.]
32. LoopCAD 2019. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <http://www.avenir-online.com/AvenirWeb/LoopCAD/LoopCADHome.aspx> [Skatīts: 20.03.2019.]
33. Apkures kalkulators [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://commodus.lv/apkures-kalkulators> [Skatīts: 20.03.2019.]
34. Gudrā māja. Kādas ir tās priekšrocības? [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <https://www.city24.lv/lv/nekustama-ipasuma-zinas/9922/gudra-maja-kadas-ir-tas-prieksrocibas> [Skatīts: 20.03.2019.]
35. Gudrā māja. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: <http://ibplan.lv/pg/1/gudras-majas> [Skatīts: 20.03.2019.]
36. Tehnoloģijas. [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: https://sinergomajas.lv/gudra_maja_klimata_kontrole/ [Skatīts: 20.03.2019.]
37. Nākotnes elektriskā apkure [Tiešsaistes resurss]. Pieejams: www.eksistemas.lv/fails.php?id=1066 [Skatīts: 20.03.2019.]

PIELIKUMI

Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 231-15 "Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija"

*Izdoti saskaņā ar Būvniecības likuma
5.panta pirmās daļas 3.punktu*

1. Noteikumi apstiprina Latvijas būvnormatīvu LBN 231-15 "Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija".
2. Ekonomikas ministrija sadarbībā ar attiecīgo standartu tehnisko komiteju iesaka nacionālajai standartizācijas institūcijai saistībā ar šiem noteikumiem izstrādājamo, adaptējamo un piemērojamo standartu sarakstu.
3. Nacionālā standartizācijas institūcija publicē tīmekļvietnē www.lvs.lv to Latvijas nacionālo standartu sarakstu, kurus piemēro Latvijas būvnormatīva LBN 231-15 "Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija" izpildei.
4. Būvprojekti, kuri noteiktajā kārtībā izstrādāti vai iesniegti saskaņošanai būvvaldē līdz šo noteikumu spēkā stāšanās dienai atbilstoši attiecīgajā laikposmā piemēroto normatīvo aktu prasībām, nav jāpārstrādā atbilstoši Latvijas būvnormatīvam LBN 231-15 "Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija".

Ministru prezidente Laimdota Straujuma

Ekonomikas ministre Dana Reizniece-Ozola
Apstiprināts ar
Ministru kabineta
2015.gada 16.jūnija
noteikumiem Nr.310

Latvijas būvnormatīvs LBN 231-15 "Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija"

1. Vispārīgie jautājumi

1. Būvnormatīvs nosaka prasības, kas jāievēro, projektējot un ierīkojot jaunbūvējamo, atjaunojamo un pārbūvējamo dzīvojamo un publisko ēku apkures, ventilācijas un gaisa kondicionēšanas sistēmas, kā arī prasības cita lietošanas veida telpu apkures, ventilācijas un gaisa kondicionēšanas sistēmu projektēšanai un ierīkošanai dzīvojamās un publiskajās ēkās.

2. Būvnormatīvā lietoti šādi termini:

- 2.1. **āra gaiss** – gaiss tuvākajā apkārtņē ārpus ēkas;
- 2.2. **cirkulācijas gaiss** – gaiss, kas cirkulē telpā, vai nosūces gaiss, kas tiek ievadīts atpakaļ tajā pašā telpā;
- 2.3. **dabiskā ventilācija** – gaisa pārvietošanās gaisa blīvuma starpības vai vēja iedarbības dēļ;
- 2.4. **divlīmeņu krāsns** – vietējās apkures krāsns, kas izbūvēta divos blakusstāvos;
- 2.5. **dūmeja** – vietējās apkures ierīces mūrējumā (ķermenī) izveidotie kanāli, kas paredzēti degšanas produktu cirkulācijai;
- 2.6. **dūmenis** – uz pamata vai pamatu sijām balstīta vertikāla ugunsizturīga konstrukcija, kurā izbūvēti dūmkanāli, lai izvadītu no ēkas degšanas produktus, kas veidojas apkures ierīcē;
- 2.7. **dūmkanāls** – dūmenī vai degtnespējīgā sienā izbūvēts kanāls (parasti ar nemainīgu šķērs griezumumu), kas paredzēts degšanas produktu plūsmas;
- 2.8. **dūmrovis** – dūmkanāla posms, kas apkures ierīci savieno ar dūmeni;
- 2.9. **gaisa kondicionēšana** – automātiski vadāms gaisa apstrādes process, kas neatkarīgi no āra gaisa pārmaiņām un telpas gaisa piesārņojuma intensitātes uztur telpā vai tās daļā vēlamo gaisa kvalitāti;
- 2.10. **gaisa kvalitāte** – gaisa īpašības (gaisa sastāvs, putekļu un baktēriju koncentrācija, temperatūra, relatīvais mitrums, kustības ātrums), kas ietekmē cilvēku veselību vai komforta izjūtu;
- 2.11. **infiltrācija** – gaisa ieplūde ēkā caur nepietiekami noblīvētām norobežojošām konstrukcijām;
- 2.12. **izvadāmais gaiss** – gaiss, kas tiek izvadīts no ēkas;
- 2.13. **inženiertīklu šahta (kanāls)** – parasti ar vertikālām norobežojošām konstrukcijām, kam ir normēta ugunsizturības robeža, atdalīta gaisa telpa, kurā izvietoti ventilācijas gaisa vadu, kanalizācijas un citu inženiertīklu stāvvadi;

- 2.14. **mehāniskā ventilācija** – gaisa pārvietošana, izmantojot ventilatoru;
- 2.15. **nosūces gaiss** – gaiss, kas tiek izvadīts no telpas;
- 2.16. **noplūde** – nevēlama gaisa cirkulācija caur nepietiekami noblīvētiem gaisa vadiem;
- 2.17. **pārplūdes gaiss** – gaiss, kas plūst no vienas telpas uz otru;
- 2.18. **pieplūdes gaiss** – gaiss, kas tiek piegādāts telpai (āra gaiss, recirkulācijas gaiss, pārplūdes gaiss vai infiltrācijas gaiss);
- 2.19. **recirkulācijas gaiss** – gaiss, kas tiek ievadīts atpakaļ telpu grupā, no kuras tas tika izvadīts;
- 2.20. **tranzīta gaisa vads** – gaisa vads, kas šķērso telpu, kuru tas neapkalpo;
- 2.21. **ugunsdrošības atdāle** – konstruktīva normatīvos noteikto minimālo izmēru izbūve no degtnespējīga materiāla, kas atdala dūmkanāla vai apkures ierīces iekšējo plakni no degtspējīgas ēkas konstrukcijas;
- 2.22. **ugunsdrošības atkāpe** – normatīvos noteiktais minimālais attālums no apkures ierīces ārējās plaknes līdz tai piegulošajai degtspējīgajai ēkas konstrukcijai;
- 2.23. **ugunsdroša izolācija** – degtnespējīgs pretuguns aizsargmateriāls, kas palielina konstrukcijas vai iekārtas ugunsizturības robežu;
- 2.24. **ugunsdrošs vārsts** – degtnespējīga ierīce vai konstrukcija ar normētu ugunsizturības robežu, kura nepieļauj uguns un dūmgāzu izplatīšanos pa gaisa vadiem no viena ugunsdrošības nodalījuma uz citu;
- 2.25. **ventilācija** – gaisa pārvietošana un apmaiņa telpās, lai uzturētu vēlamo telpas gaisa kvalitāti;
- 2.26. **ventilācijas kamera** – telpa, kurā izvietota ventilācijas iekārtas, kas apkalpo divus vai vairākus ugunsdrošības nodalījumus;
- 2.27. **ventilācijas kanāls** – kanāls, kas apkalpo vienu ugunsdrošības nodalījumu un ir savienots ar ventilācijas stāvvadu, ventilācijas kameru, iekārtām, kuras apkalpo ventilējamo telpu, vai tieši ar āra gaisu;
- 2.28. **vēdināšana** – periodiska telpas gaisa apmaiņa, kas rodas, atverot logus, durvis vai īpašas ailas, bez iespējas precīzi kontrolēt apmaināmā gaisa daudzumu;
- 2.29. **vietējās apkures ierīce** – telpā iebūvēta krāsns, virtuves pavards, vannasistabas krāsns, kamīns, kur sadedzina kurināmo, lai apsildītu telpu, gatavotu ēdienu vai sildītu ūdeni.

3. Ēku apkures, ventilācijas un gaisa kondicionēšanas sistēmu projektēšanā piemēro standartus, kuru sarakstu tīmekļa vietnē www.lvs.lv ir publicējusi nacionālā standartizācijas institūcija.

2. Apkure

2.1. Vispārīgās prasības

- 4. Centrālāpkures katlus, centrālāpkures katlu iekārtas, apkures krāsnis un kamīnus, ko kurina ar cieto vai šķidro kurināmo vai gāzi, kā arī citas apkures ierīces projektē un izbūvē tā, lai nerastos aizdegšanās, eksplozijas vai indīgu gāzu noplūdes risks, kā arī cita veida risks cilvēku veselībai un dzīvībai.
- 5. Centrālāpkures sistēmas projektē un tajās izmanto katlu iekārtas, kuru konstrukcija un uzbūve atbilst piemērojamo standartu prasībām.
- 6. Apkures sistēmās un apkures ierīcēs atļauts iebūvēt tikai nedegošus materiālus un izstrādājumus, kuriem ir atbilstoša ugunsizturība, korozijas izturība un nepieciešamais gāzнецaurīdīgums.
- 7. Apkures ierīces projektē un izbūvē tā, lai jebkura ierīces tuvumā esoša degtspējīga materiāla vai konstrukcijas virsmas temperatūra nepārsniegtu 80°C.
- 8. Centrālāpkures katlu iekārtas ugunsdrošība atbilst šī būvnormatīva [7. punktā](#) noteiktajai prasībai, ja attālums no katla iekārtas ārējās virsmas līdz degtspējīgajam materiālam vai konstrukcijai ir ne mazāks par 150 mm.
- 9. Apkures ierīces projektē un izbūvē tā, lai to apkope un tīrīšana neradītu grūtības un sarežģījumus ekspluatācijas laikā, kā arī lai tās būtu pietiekami hermētiskas.
- 10. Lai nodrošinātu pietiekamu gaisa pieplūdi apkures ierīcei un kurināmais tajā pilnīgi sadegtu, attiecīgajā telpā var ierīkot:
 - 10.1. ar pašregulējošām ierīcēm aprīkotu logu;
 - 10.2. pašregulējošu ventilācijas sistēmu;
 - 10.3. tiešu āra gaisa padevi sadegšanas kamerā.

11. Gāzes apkures sistēmu ierīko saskaņā ar būvnormatīvu par iekšējo gāzes vadu sistēmām un gāzes iekārtām un piemērojamiem standartiem.

12. Centrālapkures sistēmas, to cauruļvadus un sildķermeņus dimensionē un ierīko saskaņā ar piemērojamiem standartiem.

13. Centrālapkures sistēmas projektē un izbūvē tā, lai telpas lietotājam būtu iespēja autonomi regulēt temperatūru katrā apsildāmajā telpā.

14. Centralizētai siltumapgādes sistēmai pievienoto ēku apkures sistēmas aprīko ar siltuma automātiskās regulēšanas un uzskaites ierīcēm.

15. Siltuma regulēšanas un uzskaites ierīces izvieto telpās, kuru augstums ir ne mazāks par 1,9 m un platums ne mazāks par 0,7 m.

16. Būvobjektos atļauts izbūvēt vietējās apkures ierīces, kas darbojas ar cieto kurināmo, ja tiek ievēroti šī būvnormatīva [1. pielikuma](#) 1. tabulā minētie maksimālie parametri. Ja ēka, kurā ir krāsns apkure, tiek atjaunota vai pārbūvēta, krāsns apkuri atļauts saglabāt neatkarīgi no ēkas stāvu skaita un kopējās platības.

17. Centrālapkures ierīču kurtuves nedrīkst izvietot telpās, kurās pastāvīgi uzturas cilvēki (izņemot apkalpojošo personālu) vai dzīvnieki vai kurās tiek uzglabāti viegli uzliesmojoši un degtspējīgi materiāli un vielas.

18. Krāsnis, kuras paredzēts kurināt periodiski, projektē un izbūvē tā, lai, tās kurinot divas reizes diennaktī, kompensētu siltuma zudumu telpās. Gaisa temperatūras svārstības telpās, kuras kurina, izmantojot periodiskās kurināšanas krāsnis, nedrīkst pārsniegt $\pm 3^{\circ}\text{C}$ diennakts laikā.

19. Krāsnis un kamīnus, ko kurina ar cieto kurināmo, projektē un izbūvē atbilstoši normatīvajiem aktiem par ugunsdrošību, ražotāja tehniskajiem noteikumiem un piemērojamiem standartiem.

20. To krāšņu un kamīnu ugunsdrošība, kurus kurina ar cieto kurināmo, atbilst šī būvnormatīva [7. punktā](#) noteiktajai prasībai, ja attālums no krāsns vai kamīna ārējās virsmas līdz sienas vai griestu degtspējīgajam materiālam vai konstrukcijai nav mazāks par 500 mm.

21. Grīdas zem krāsnīm un kamīniem ir nedegošas vai pārklātas ar vienlaidu nedegoša materiāla loksni, kas ir par 150 mm lielāka nekā apkures ierīces izmēri plānā. Slēgtā tipa apkures ierīces kurtuves durtiņu priekšā nedegoša materiāla pārklājums ir par 300 mm lielāks nekā apkures ierīces izmēri plānā, bet vaļēja tipa apkures ierīces kurtuves atveres priekšā — par 500 mm lielāks. Degtnespējīgā materiāla loksnes biezums ir ne mazāks kā 6 mm.

22. Krāsnis, ko kurina ar cieto kurināmo, var būt apgādātas ar rokas aizvaru dūmkanālā. Aizvara biezums ir ne mazāks kā 6 mm. Aizvaram aizvērtā stāvoklī jānodrošina brīva caurplūde vismaz 20 cm^2 šķērsriezuma laukumā.

23. Karstā ūdens boilerus, kas iebūvēti krāsnīs vai kamīnos, nedrīkst pievienot slēgtām centrālapkures sistēmām, izņemot rūpnieciski ražotas ierīces, kuras paredzētas centrālapkures sistēmām un kuru atbilstība ir apliecināta likumā "[Par atbilstības novērtēšanu](#)" noteiktajā kārtībā.

24. Krāsnis un kamīnus nedrīkst pievienot dūmkanāliem, kuriem pievienotas ar gāzi kurināmas apkures ierīces vai gaisa centrālapkures sistēmas.

25. Degšanas procesam nepieciešamā gaisa patēriņš apkures ierīcē nedrīkst būtiski ietekmēt ventilācijas sistēmu darbību. Ja apkures ierīce patērē daudz gaisa, tā padevi projektē atsevišķi.

2.2. Prasības centrālapkures katlu iekārtām un apkures iekārtām, ko kurina ar šķidro un cieto kurināmo

26. Centrālapkures katlu iekārtas, arī apkures (katlu) iekārtas, ko kurina ar gāzi, cieto un šķidro kurināmo, projektē un ierīko tā, lai to energoefektivitāte nebūtu zemāka par piemērojamos standartos noteikto.

27. Telpas, kurās izvietotas ar cieto vai šķidro kurināmo vai gāzi kurināmas vietējās centrālapkures katlu ierīces, norobežo no citām telpām ar ugunsdrošām starpsienām, kuru ugunsizturības robeža ir ne zemāka par EI-60, ugunsdrošiem pārsegumiem, kuru ugunsizturības robeža ir ne zemāka par R-60, un ugunsdrošām durvīm, kuru ugunsizturības robeža ir ne zemāka par EI-30.

28. Uzstādot katlu iekārtu, kuras deglis paredzēts šķidrajam kurināmajam vai gāzei, degli noregulē atbilstoši iekārtas jaudai un darba režīmam. Dūmgāzu zudumi nominālā darba režīmā nedrīkst pārsniegt 1,2 %. Kvēpu faktora rādītājs nedrīkst būt lielāks par 2. Oglekļa oksīda (CO) saturs dūmgāzēs nedrīkst pārsniegt 0,05 %.

29. Tādu apkures iekārtu drošums, kuras kurina ar šķidro kurināmo, nedrīkst būt mazāks par piemērojamos standartos noteikto.

30. Telpas, kurās atrodas šķidrā kurināmā tvertnes, ja tvertņu kopējā ietilpība nav lielāka par 5 t degvielas, atdala no pārējām telpām ar ugunsdrošām starpsienām, kuru ugunsizturības robeža nav zemāka par EI-60, ugunsdrošiem pārsegumiem, kuru ugunsizturības robeža nav zemāka par R-60, un ugunsdrošām durvīm, kuru ugunsizturības robeža nav zemākā par EI-30. Šīm telpām izbūvē ārējo logu, kura laukums ir vismaz 0,05 m², rēķinot uz vienu telpas kubikmetru, bet ne mazāks par 0,25 m².

31. Apkures ierīcēm, kuras kurina ar šķidro kurināmo, ieteicama tieša āra gaisa padeve degļa iekārtā.

32. Cietā kurināmā krājumus, kas lielāki par 1000 kg, uzglabā atsevišķi no centrālapkures katlu iekārtām un apkures iekārtām.

33. Šķidrā kurināmā apkures iekārtas un ierīces degvielas tvertni, kas lielāka par 490 litriem, aprīko ar ierobežojošām konstrukcijām, kas norobežo degvielas noplūdi tvertnes bojājuma gadījumā. Minētā prasība neattiecas uz tvertnēm ar dubultām sienām, kuru konstrukcija iekšējās sienas bojājuma gadījumā nepieļauj vielas nekontrolētu izplūšanu ārpus rezervuāra.

2.3. Prasības centralizētas apkures katlumājām un katlu iekārtām, kuru jauda ir lielāka par 500 kW

34. Katlu iekārtas aprīko ar siltumizolāciju, kura nodrošina, lai katlu iekārtas ārējo virsmu (izņemot kurtuvju durtiņas, lūkas un citas metāla detaļas) temperatūra nepārsniegtu 35°C, ja katlumājas iekštelpu temperatūra ir 20°C.

35. Ar gāzi vai šķidro kurināmo kurināmiem katliem, kuru nominālā jauda ir lielāka par 500 kW, izejošo dūmgāzu temperatūra stabilā darba režīmā nedrīkst pārsniegt 250°C.

36. Katlu iekārtas apgādā ar termometriem ūdens temperatūras un atejošo dūmgāzu temperatūras mērīšanai, kā arī ar atbilstošu atveri atejošu dūmgāzu analīzes paraugu ņemšanai.

37. Telpā, kurā atrodas katlu iekārtas, nedrīkst notikt ugunsnedroši vai sprādzienbīstami ražošanas procesi, kā arī tajā nedrīkst uzglabāt ugunsbīstamas vai sprādzienbīstamas vielas un materiālus.

38. Telpas, kurās atrodas katlu iekārtas, norobežo no citām telpām ar ugunsdrošām starpsienām, kuru ugunsizturības robeža nav zemāka par EI-120, ugunsdrošiem pārsegumiem, kuru ugunsizturības robeža nav zemāka par R-120, un ugunsdrošām durvīm, kuru ugunsizturības robeža nav zemāka par EI-90. Izejas no telpām, kurās atrodas katlu iekārtas, izbūvē tieši uz āru vai caur vējtverī, un tām nedrīkst būt kopīgu evakuācijas ceļu ar citām telpām.

39. Centrālapkures katlus, kuriem ir virsspiediena kurtuve un kuru jauda ir lielāka par 120 kW, drīkst izvietot tikai telpās, kurās ir atveres pastāvīgai ventilācijai.

2.4. Prasības dūmejmā un dūmeņiem

40. Dūmrovju un dūmeju šķērsriezumu projektē atbilstoši apkures ierīces vai katlu iekārtas jaudai. Dūmrovja un dūmvada šķērsriezuma laukums gāzes un šķidrā kurināmā kurtuvēm nedrīkst būt mazāks par 50 cm² un diametrs – par 80 mm. Cietā kurināmā kurtuvēm dūmrovja un dūmvada šķērsriezuma laukums nedrīkst būt mazāks par 175 cm² un diametrs – par 150 mm.

41. Katrai krāsnij vai pavadam ierīko atsevišķu dūmeni vai dūmkanālu. Vienam dūmkanālam atļauts pievienot divas apkures ierīces, ja tās atrodas vienā dzīvoklī un vienā stāvā. Savienojot divus dūmeņus, nepieciešams izbūvēt 12 cm biezu sadales starpsienu ne mazāk kā metra augstumā, mērot no savienojuma apakšas.

42. No apdedzinātiem māla pilnķermeņa ķieģeļiem būvēti dūmeņi un dūmkanāli ir vertikāli un bez pakāpieniem, ar ne mazāk kā 120 mm biežām sieniņām. No karstumizturīga betona būvētiem dūmeņiem un dūmkanāliem sieniņu biezums ir ne mazāks kā 60 mm un apakšdaļā izveidotas 250 mm dziļas pakājes ar tīrīšanas ailām, kuras nosedz ar ceturtdaļķieģeļa biezu mūrējumu vai durtiņām.

43. Ja vienai dūmejai vai dūmenim pievienotas vairākas kurtuves, dūmejas šķērsriezuma laukumu aprēķina visu dūmejai un dūmenim pievienoto siltumģenerējošo ierīču kopējai jaudai.

44. Ar gāzi kurināmu apkures ierīču dūmeju konstrukciju un izvietojumu nosaka atbilstoši normatīvajam aktam par iekārtām, kurās tiek izmantots gāzveida kurināmais, un piemērojamiem standartiem.

45. Kamīnu pievieno atsevišķam dūmkanālam, kuram nedrīkst pievienot citu apkures ierīču vai siltumģenerējošu ierīču dūmkanālus. Kamīna dūmkanāla šķērsriezuma laukums ir vismaz 300 cm². Ja kamīna atveres laukums nav lielāks par 250 cm², dūmkanāla šķērsriezuma laukumu var samazināt līdz 175 cm².

46. Dūmkanālus un dūmeņus projektē un ierīko tāds, lai nerastos aizdegšanās, eksplozijas, toksisku gāzu noplūdes, mitruma kondensācijas vai cita veida risks cilvēku veselībai un dzīvībai.

47. Aizliegts dūmgāzes novadīt vēdināšanas ailās (kanālos).

48. Vietās, kur ēku degtspējīgās konstrukcijas (piemēram, sienas, starpsienas, pārsegumi, sijas, sienas ar degtspējīgu materiālu apdari) piekļaujas vietējās apkures ierīču dūmkanāliem, izbūvē ugunsdrošības atdales, kas palielina apkures ierīču, dūmeņu un dūmkanālu sieniņu biezumu atbilstoši šī būvnormatīva [1. pielikuma](#) 2. tabulai un ražotāja prasībām.

49. Ugunsdrošības atdales nepieciešamas vietās, kurās ēku degtspējīgās konstrukcijas piekļaujas ventilācijas kanāliem, ja tie ierīkoti blakus dūmkanāliem.

50. Dūmkanālus un dūmeņus izbūvē no degtnespējīgiem, karstumizturīgiem un pret dūmgāzu izraisīto koroziju izturīgiem materiāliem.

51. Dūmkanālus un dūmeņus projektē un ierīko tā, lai to ārējās virsmas temperatūra nepārsniegtu 80°C.

52. Dūmkanālu un dūmeņu šķērsriezumu un augstumu projektē un ierīko tā, lai nodrošinātu vajadzīgo vilkmi un dūmgāzu aizvadīšanu.

53. Dūmkanālus un dūmeņus projektē un ierīko tā, lai nodrošinātu to ērtu tīrīšanu, apkopi un pārbaudi. Dūmvados ierīko tīrīšanas lūkas, kuru šķērsriezuma laukums ir ne mazāks par dūmkanāla šķērsriezumu. Īsos, taisnos dūmeņos, kuru garums nepārsniedz 7 m, tīrīšanas lūkas var neierīkot.

54. Ja dūmenis ir paredzēts tīrīšanai no augšas, nodrošina ērtu un drošu piekļūšanu tam no jumta. Degtspējīgie materiāli un konstrukcijas no dūmeņiem un dūmkanāliem (arī to tīrīšanas lūkām un citiem elementiem), kas paredzēti dūmgāzu novadīšanai no apkures ierīcēm, kuru kopējā jauda ir ne lielāka par 120 kW, nedrīkst atrasties tuvāk par (mērot no dūmeņa, dūmvada, lūkas ārējās virsmas):

54.1. 100 mm no mūra un metāla dūmeņiem;

54.2. 300 mm no dūmvadiem;

54.3. 200 mm no tīrīšanas lūkām un citiem elementiem.

55. Metāla dūmvados projektē un uzstāda atbilstoši piemērojamiem standartiem.

2.5. Ugunsdrošības prasības

56. Telpās, kurās pastāvīgi uzturas cilvēki, apkures krāšņu virsmu maksimālā temperatūra nedrīkst pārsniegt:

56.1. 90°C – pirmsskolas izglītības iestādēs, vispārīgizglītojošās skolās, internātskolās un citās skolās, bērnu dārzos, ārstniecības iestādēs, veselības aprūpes, sociālās aprūpes un rehabilitācijas iestādēs (izņemot aptiekas);

56.2. 110°C – ne vairāk kā 15 % no krāsns kopējās virsmas laukuma;

56.3. 120°C – ne vairāk kā 5 % no krāsns kopējās virsmas laukuma;

56.4. 120°C – citu ēku telpās.

57. Nedzīvojamās telpās, kurās cilvēki uzturas īslaicīgi (ne ilgāk par četrām stundām), atļauts uzstādīt apkures ierīci, kuras virsmas temperatūra pārsniedz 120°C, ja apkures ierīce no visām pusēm ir norobežota ar degtnespējīga materiāla aizsargekrānu.

58. Ar vienu krāsni vai kamīnu atļauts apkurināt ne vairāk par trim vienā stāvā izvietotām telpām.

59. Divstāvu ēkās atļauts ierīkot divlīmeņu krāsnis ar atsevišķām kurtuvēm un dūmejām katrā stāvā, bet divlīmeņu dzīvokļos – ar vienu kurtuvi pirmajā stāvā.

60. Publiskajās ēkās vietējās apkures ierīces izvietoj tā, lai to kurtuves būtu apkalpojamas no palīgtelpām vai koridoriem, kuriem ir vēdlodziņi telpu dabiskai vēdināšanai.

61. Dūmeņa augstumu virs jumta seguma nosaka, ņemot vērā šādus nosacījumus:

61.1. ja dūmenis atrodas tuvāk par 1,5 m no jumta kores, tam jābūt 0,5 m augstākam par kori;

61.2. ja dūmenis atrodas 1,5 līdz 3 m no jumta kores, tas nedrīkst būt zemāks par kori;

- 61.3. ja dūmenis atrodas tālāk par 3 m no jumta kores, tā augšgals nedrīkst būt zemāks par taisni, kura vilkta no kores 10° leņķī pret horizontu.
62. Dūmeņa augšējo galu ierīko ne zemāk par 0,5 m virs jumta seguma (arī ēkām ar plakanu jumtu).
63. Dūmeņa kopējais augstums no pelnu krātuves režģa līdz dūmu izplūdes vietai nedrīkst būt mazāks par 5 m.
64. Ar malku kurināmām krāsnīm dūmu izvadkanālā ierīko vienu aiz otra divus blīvus aizbīdņus, bet ar oglēm vai kūdru kurināmām krāsnīm – vienu aizbīdni, kurā ir 15 mm (diametrā) liels caurums.
65. Uz vietējās apkures ierīču dūmeņiem nav atļauts uzstādīt jumtiņus un citus pārsegumus, izņemot deflektorus.

3. Ventilācija un gaisa kondicionēšana

3.1. Vispārīgās drošuma prasības

66. Telpās, kurās iespējama sprādzienbīstamu gāzu, tvaiku un gaisa maisījumu veidošanās, paredz pasākumus, kas novērš iespējamo sprādzienu, ko varētu izraisīt ventilācijas iekārtu darbība. Ventilācijas iekārtas aprīko ar skaņas un gaismas signalizāciju.
67. Ēkai izvēlas tādu novietojumu, telpisko plānojumu un konstruktīvo risinājumu, lai:
- 67.1. mazinātu āra gaisa piesārņojuma un grunts radona piesārņojuma ietekmi uz ventilācijas sistēmām, telpām un ēku kopumā;
 - 67.2. telpas būtu pasargātas no paaugstināta mitruma ietekmes, ko rada nokrišņi, kapilārais vai kondensācijas mitrums;
 - 67.3. minimizētu kaitīgo izdalījumu izplatīšanās risku no telpu un no stāva uz stāvu.
68. Norobežojošo un nesošo konstrukciju siltuma inerci un ventilācijas un gaisa kondicionēšanas sistēmu slodzi savstarpēji optimizē, lai iegūtu minimālo summāro resursu patēriņu ēkas būvniecībai un ekspluatācijai.
69. Telpu un stāvu augstuma rezervi ventilācijas iekārtu un gaisa vadu izvietošanai paredz būvniecības ieceres dokumentācijas izstrādes stadijā.
70. Šahtās un startelpās, kur izvieto ventilācijas gaisa vadus, gaisa vadu attālums līdz citiem inženiertīkliem ir ne mazāks par 50 mm. Citi inženiertīkli nedrīkst šķērsot gaisa vadus.
71. Ventilācijas iekārtu montāžai un demontāžai ēkas norobežojošās konstrukcijās paredz atbilstošus montāžas atvērumus.
72. Plānojot ēkas enerģētisko bilanci, paredz ventilācijas sistēmu darbībai nepieciešamās elektriskās un siltuma jaudas.
73. Telpām paredz dabisko vēdināšanu, piemēram, atveramus logus, logus ar īpašiem ventilējamiem rāmjiem vai īpašas ailas ār sienās. Nav ieteicams projektēt telpas, kurās nav iespējama dabiskā vēdināšana.
74. Vietas smēķēšanai projektē tā, lai mazinātu pasīvās smēķēšanas risku nesmēķētājiem.

3.2. Ventilācijas sistēmu projektēšana

3.2.1. Vispārīgās drošuma prasības

75. Ventilācijas sistēmas projektē un ierīko tā, lai:
- 75.1. izmantojot telpas paredzētajiem mērķiem, netiktu apdraudēta cilvēku veselība;
 - 75.2. telpās nodrošinātu sanitāri higiēniskajām normām atbilstošu gaisa kvalitāti un piemērojamiem standartiem atbilstošu komforta līmeni;
 - 75.3. ventilācijas sistēmas neveicinātu ugunsgrēka liesmu un dūmgāzu izplatīšanos, kā arī nepieļautu sprādzienbīstamu gāzu un tvaiku maisījumu veidošanos.
76. Ventilācijas sistēmu enerģijas patēriņu tehniski un ekonomiski pamato, ņemot vērā energoresursu izmaksas un kaitējumu apkārtējai videi, ko rada enerģijas ražošana un patērēšana.
77. Ja ēkā ir telpas ar paaugstinātu gaisa piesārņojuma emisiju, no pārējām telpām izolē vietas, kur no piesārņojuma izvairīties nav iespējams. Gaisa piesārņojumu ierobežo, lai iespējami mazāks cilvēku skaits būtu pakļauts piesārņojumam.
78. Nav pieļaujams vispārīgās ventilācijas sistēmas izmantot par dūmu izvades sistēmām.
79. Dūmu izvades sistēmas projektē atbilstoši būvnormatīvos noteiktajām ugunsdrošības prasībām un piemērojamiem standartiem.

80. Gaisa vadu un ventilācijas kanālu sienu ugunsizturības robežu katrā ugunsdrošības nodalījumā nosaka, ņemot vērā telpas lietošanas veidu un ugunsšodzi (mJ/m^2) attiecīgajā nodalījumā.

81. Ventilācijas gaisa vadi, to kanāli, inženiertīklu šahtas, kurās izvietoti ventilācijas gaisa vadi un citi stāvvadi, atbilst šādām prasībām:

81.1. tranzīta gaisa vadu ugunsizturības robeža ir:

81.1.1. telpās, kurās ugunsšodze ir līdz 600 mJ/m^2 (ieskaitot), – ne zemāka par EI-30;

81.1.2. telpās, kurās ugunsšodze ir augstāka par 600 mJ/m^2 , – ne zemāka par EI-60;

81.2. tranzīta gaisa vadiem, kuri iet cauri sprādzienbīstamām vai ugunsbīstamām telpām, kā arī nosūces tranzīta gaisa vadiem no pavardiem, plītīm, grīliem, kuros izmanto atklātu liesmu, neatkarīgi no ugunsšodzes ugunsizturības robeža nav zemāka par EI-120.

82. Gaisa vadiem, kuri apkalpo tikai vienu ugunsdrošības nodalījumu, ugunsizturības robeža nav normēta.

83. Gaisa vadus izvieto šahtās atbilstoši šī būvnormatīva [2. pielikumam](#).

84. Inženiertīklu šahtā kopā ar ventilācijas kanāliem drīkst izvietot dūmvadus, kuru ugunsizturības robeža nav zemāka par EI-120, ja to izvietojums nav pretrunā ar standartu LVS EN 1856-1:2009 "Dūmeņi. Prasības metāla dūmeņiem. 1. daļa: Būvelementi dūmeņu sistēmām" un LVS EN 1856-2:2009 "Dūmeņi. Prasības metāla dūmeņiem. 2. daļa: Metāla oderējumi un dūmvada kanāla pievienotājcaurules".

85. Atkarībā no telpu lietošanas veida telpu ventilācijas sistēmas pievieno centrālajām (kopējām) ventilācijas iekārtām, ņemot vērā šādas prasības:

85.1. sprādzienbīstamu un ugunsbīstamu telpu ventilācijas iekārtu pieplūdes gaisa vadus atļauts pievienot kopējiem kanāliem un ventilācijas iekārtām, ja šīs iekārtas neapkalpo guļamtelpas un dzīvojamās telpas publiskajās ēkās;

85.2. sprādzienbīstamu un ugunsbīstamu telpu ventilācijas iekārtu nosūces gaisa vadus nav atļauts pievienot kopējiem kanāliem un ventilācijas iekārtām;

85.3. publisko ēku dzīvojamo telpu un guļamtelpu ventilācijas iekārtu pieplūdes un nosūces gaisa vadus nav atļauts pievienot ventilācijas iekārtām, ja tās apkalpo telpas, kurām ir cits lietošanas veids;

85.4. dzīvojamo ēku virtuves un sanitārtehnisko telpu ventilācijas gaisa vadus atļauts pievienot kopējai ventilācijas iekārtai katru atsevišķā kanālā.

86. Publiskajās ēkās mācību, darba un publiskajiem pasākumiem paredzēto telpu pieplūdes gaisa vadus atļauts pievienot kopējiem kanāliem un ventilācijas iekārtām, bet nosūces gaisa vadus nav atļauts pievienot ventilācijas iekārtām, ja tās apkalpo telpas, kurām ir cits lietošanas veids.

87. Ražošanas un noliktavu telpu pieplūdes gaisa vadus atļauts pievienot kopējiem kanāliem un ventilācijas iekārtām, bet nosūces gaisa vadus nav atļauts pievienot kopējām ventilācijas iekārtām.

88. Autonovietnes telpu pieplūdes gaisa vadus atļauts pievienot kopējiem kanāliem un ventilācijas iekārtām, bet nosūces gaisa vadus nav atļauts pievienot kopējām ventilācijas iekārtām.

89. Nosūces gaisa vadus, kas apkalpo telpas, kurās iespējama kaitīgu un toksisku vielu vai gāzu uzglabāšana, ražošana vai izmantošana ražošanas procesā, nav atļauts pievienot kopējām ventilācijas sistēmām.

3.2.2. Izejas dati projektēšanai

90. Būvprojektā norāda visus izejas datus, kā arī prasības, kuru izpilde jānodrošina ventilācijas sistēmām. Ventilācijas sistēmas projektē atbilstoši standartam LVS CR 1752:2008 "Ēku ventilācija – Iekštelpu vides projektēšanas kritēriji" un LVS EN ISO 7730:2006 "Siltuma vides ergonomika. Termālā komforta analītiska noteikšana un interpretācija, izmantojot paredzamā vidējā balsojuma (PMV) un paredzamā neapmierināto personu procenta (PPD) indeksu kalkulāciju un lokālā termālā komforta kritērijus", ja projektēšanas uzdevumā attiecīgās ēkas ekspluatācijai nav paredzētas īpašas prasības.

91. Būvprojektā norāda šādus izejas datus:

91.1. ēkas telpu plānojums un apkalpojamo zonu izvietojums – plānā un griezumā;

91.2. telpu funkcijas, ņemot vērā, ka telpu izmantošanas laikā tās var mainīties;

91.3. prasības telpas gaisa kvalitātei un vēlamie gaisa kvalitātes parametri attiecīgajā telpā (gaisa temperatūra, kas augstāka par 28°C vasarā un zemāka par 18°C apkures periodā, pieļaujama pēc saskaņošanas ar telpu īpašnieku vai lietotāju);

91.4. būvniecības vietas klimatiskie apstākļi atbilstoši būvnormatīvam par būvklimatoloģiju;

91.5. paredzamais cilvēku skaits telpā dažādā diennakts laikā, cilvēku darbības telpā un apģērbs;

91.6. smēķētāju īpatsvars, ja smēķēšana attiecīgajā telpā ir atļauta, vai telpas zonas, kur smēķēšana atļauta;

91.7. telpas gaisa piesārņojuma avoti, to raksturojums un piesārņojuma apjoms, ieskaitot piesārņojumu no virsmu apdares materiāliem un mēbelēm;

91.8. āra gaisa piesārņojuma rādītāji;

91.9. āra trokšņa līmenis;

91.10. ziņas par telpās lietojamo vai uzglabājamo materiālu un vielu sprādzienbīstamību, ugunsbīstamību un ugunszlodzi;

91.11. ārējo stikloto virsmu laukumi un stiklojuma tehniskie dati;

91.12. logu atvēršanas iespējas vai logu konstrukcijas apraksts;

91.13. paredzētā logu apēnošana;

91.14. dati par ārējām norobežojošajām konstrukcijām un lietoto būvizstrādājumu būvfizikālajām īpašībām;

91.15. telpu akustiskās īpašības un reverberācijas koeficienti;

91.16. plānotie pasākumi ventilācijas un gaisa kondicionēšanas sistēmu iedarbināšanai, regulēšanai un ekspluatācijai;

91.17. plānotie pasākumi telpu un tehnoloģisko iekārtu uzturēšanai darba kārtībā.

92. Gaisa kvalitāti un vēlamos parametrus attiecīgajās telpās nosaka atbilstoši standartam LVS EN ISO 7730:2006 "Siltuma vides ergonomika. Termālā komforta analītiska noteikšana un interpretācija, izmantojot paredzamā vidējā balsojuma (PMV) un paredzamā neapmierināto personu procenta (PPD) indeksu kalkulāciju un lokālā termālā komforta kritērijus", ja projektēšanas uzdevumā attiecīgās ēkas ekspluatācijai nav paredzētas īpašas prasības.

93. Laikposmā, kad cilvēki telpā neuzturas, apkures periodā pieļaujama telpas gaisa temperatūras pazemināšanās, bet ne zemāk par 5°C, nodrošinot vēlamās gaisa temperatūras atjaunošanos līdz telpu ekspluatācijas atsākšanai.

94. Vasarā paredz dzesēšanas sistēmas izslēgšanu, kad tā nav nepieciešama komforta nodrošināšanai.

95. Ja nepieciešams izpildīt īpašas komforta vai tehnoloģiskās prasības, būvprojektā var noteikt pieļaujamās gaisa temperatūras un relatīvā mitruma svārstību robežas telpā.

3.2.3. Ventilācijas sistēmu ražīgums

96. Ventilācijas sistēmu ražīgumu aprēķina atbilstoši izejas datiem. Ventilācijas sistēmu ražīgumam jābūt pietiekamam, lai nodrošinātu svaiga gaisa padevi, apmierinošu komfortu vai tehnoloģiskos apstākļus apkalpojamā zonā. Telpas gaisa piesārņojuma avotus novērtē atbilstoši standartam LVS EN ISO 7730:2006 "Siltuma vides ergonomika. Termālā komforta analītiska noteikšana un interpretācija, izmantojot paredzamā vidējā balsojuma (PMV) un paredzamā neapmierināto personu procenta (PPD) indeksu kalkulāciju un lokālā termālā komforta kritērijus" un standartam LVS CR 1752:2008 "Ēku ventilācija – Iekštelpu vides projektēšanas kritēriji", ja projektēšanas uzdevumā attiecīgās ēkas ekspluatācijai nav paredzētas īpašas prasības.

97. Ja vienīgais telpas gaisa piesārņojuma avots ir cilvēki, svaigā gaisa padeves absolūtais minimums ir 15 m³/h uz cilvēku.

98. Svaigā gaisa padevi sabalansē ar piesārņotā gaisa daudzumu, kas tiek izvadīts no telpām, ņemot vērā vēlamo spiediena starpību starp vairāk un mazāk piesārņotām telpām vai telpas zonām.

99. Ventilācijas sistēmu ražīgumu aprēķina tā, lai panāktu pietiekamu svaigā gaisa sajaukšanos ar telpas gaisu. Lai samazinātu enerģijas patēriņu, pieļaujama gaisa recirkulācija, ja telpā neizdalās kaitīgas vielas, baktērijas vai izteikti nepatīkamas smakas. Recirkulāciju lieto vienādas nozīmes telpās, atsevišķā dzīvoklī, viesnīcas numurā vai ģimenes mājā.

100. Lai taupītu enerģētiskos resursus, paredz iespēju mainīt ventilācijas sistēmas ražīgumu atkarībā no telpas gaisa piesārņojuma, kas telpas ekspluatācijas laikā var mainīties.

101. Liftu šahtām paredz dabiskās ventilācijas ailas, kas aizņem ne mazāk kā 1 % no šahtas šķērsriezuma. Liftu mašīntelpās paredz dabisko ventilāciju tieši uz āru, ja lifta mašīntelpas iekārtām nav noteikti īpaši gaisa kvalitātes parametri.

102. Būvprojektā norāda (telpu īpašnieku un lietotāju zināšanai) nosacījumus, kurus ievērojot projektētie telpas gaisa parametri var tikt uzturēti, ja tiek saglabāts izejas datos minētais telpas lietošanas raksturojums un kaitīgā piesārņojuma apjoms.

3.2.4. Ventilācijas sistēmu izvēle

103. Izvēloties ventilācijas sistēmas, ņem vērā:

103.1. izejas datus;

103.2. prasības gaisa kvalitātei telpās;

103.3. aprēķināto ventilācijas sistēmu ražīgumu;

103.4. esošos enerģētiskos resursus;

103.5. tehniskās telpas un brīvos tilpumus ēkā sistēmu izvietošanai.

104. Lai taupītu enerģiju, priekšroka dodama telpu dabiskās ventilācijas sistēmām, paredzot apmaināmā gaisa daudzuma regulēšanas iespējas atbilstoši mainīgiem āra gaisa parametriem.

105. Ja ar dabisko ventilāciju nav iespējams nodrošināt gaisa kvalitātes prasības apkalpojamā zonā, projektē mehāniskās ventilācijas sistēmas.

106. Telpām vai telpu zonām, kur nav iespējama dabiskā ventilācija, paredz mehāniskās ventilācijas sistēmas.

107. Ar mehāniskās nosūces ventilācijas sistēmām lokalizē kaitīgos izdalījumus telpas gaisā, radot attiecīgu spiediena starpību starp telpām, kurās ir dažāds kaitīgo izdalījumu apjoms. Gaisam jāplūst no telpām, kurās ir tīrāks gaiss, uz telpām, kurās gaiss ir piesārņotāks.

108. Gaisa daudzumu, ko no telpām izvada mehāniskās nosūces ventilācijas sistēmas, kompensē ar attiecīgu pieplūdes gaisa daudzumu, ko sagatavo un padod telpās mehāniskās pieplūdes ventilācijas sistēmas. Pieplūdes gaisa padeves ātrums nedrīkst pārsniegt piemērojamos standartos noteikto komforta līmeni.

109. Projektēt mehāniskās nosūces ventilāciju, neparedzot mehāniskās pieplūdes ventilāciju, pieļaujams, ja gaisa daudzums nav liels un siltuma izdalīšanās telpā vai apkures sistēma var segt infiltētā gaisa uzsildīšanai nepieciešamo siltuma daudzumu un telpās nerodas caurvēja vai vakuuma efekts. Minētās sistēmas lietošana nav pieļaujama, ja āra gaisa putekļu koncentrācija ir lielāka par pieļaujamo putekļu koncentrāciju telpās.

3.3. Ventilācijas sistēmu sastāvdaļas

110. Āra gaisa ņemšanas ailas izvieto tā, lai ventilācijas sistēmā nonāktu pēc iespējas mazāk putekļu un ziemā tās netiktu aizputinātas ar sniegu. Ja nav citu nosacījumu, āra gaisa ņemšanas ailas ierīko ne zemāk kā 2 m augstumā no zemes virsmas. Āra gaisa ņemšanas ailas var ierīkot zemāk, ja veikti pasākumi, kas nepieļauj putekļu iesūkšanu un sniega aizputinājumus.

111. Ja āra gaisa ņemšanas vieta atrodas intensīvas transporta kustības zonā, ieteicams āra gaisu ņemt ēkas jumta līmenī, ievērojot jumta sakaršanu vasarā.

112. Āra gaisa ņemšanas ailas attālina no piesārņotā gaisa izvades vietām horizontālā un vertikālā plaknē tā, lai nenotiktu izvadītā gaisa pārplūšana uz āra gaisa ņemšanas vietu, īpaši, ja nav pieļaujama recirkulācija.

113. Gaisa apstrādes iekārtas projektē atbilstoši standartam LVS EN 1886:2008 "Ēku ventilācija. Gaisa pārvades un apstrādes iekārtas. Mehāniskā veikspēja", ja projektēšanas uzdevumā attiecīgās ēkas ekspluatācijai nav paredzētas īpašas prasības.

114. Gaisa apstrādes iekārtas ēkā izvieto īpašās telpās. Gaisa apstrādes iekārtas pieļaujams izvietot apkalpojamās telpās, ja tas paredzēts projektēšanas uzdevumā un veikti pasākumi, lai atbilstoši normatīvajam aktam par trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtību novērstu vibrāciju un trokšņu izplatīšanos.

115. Telpas, kurās atrodas gaisa apstrādes iekārtas, atdala no citām telpām ar ugunsdrošām starpsienām, kuru ugunsizturības robeža nav zemāka par EI-60, ugunsdrošiem pārsegumiem, kuru ugunsizturības robeža nav zemāka par R-60, un ugunsdrošām durvīm, kuru ugunsizturības robeža nav zemāka par EI-30.

116. Gaisa apstrādes iekārtas komplektē ar atbilstošas jaudas kaloriferiem vai citām sildierīcēm gaisa sildīšanai ziemā. Ūdens kalorifera sildvirsmas rezerve nav ieteicama lielāka par 10 %, lai nepalielinātu kalorifera iesalšanas risku. Ja sistēmā par siltumnesēju izmanto ūdeni un kaloriferam ir palielināta sildvirsmas, sistēmu nedrīkst ekspluatēt bez mazā loka cirkulācijas sūkņa.

117. Gaisa apstrādes iekārtu aprīko ar gaisa mitrinātāju, ja citādi nav iespējams sasniegt nepieciešamo gaisa mitrumu telpā.

118. Ja gaisa apstrādes iekārtā paredzēts gaisu arī dzesēt, izvērtē, vai kompresijas cikla dzesēšanas paņēmieni nevar aizstāt ar tiešās vai netiešās adiabatiskās dzesēšanas paņēmieni, lai samazinātu ietekmi uz vidi.

119. Enerģētisko resursu taupīšanas pasākumi nedrīkst negatīvi ietekmēt telpas gaisa kvalitāti. Lai taupītu enerģētiskos resursus, gaisa apstrādes iekārtas komplektē ar izvadāmā gaisa siltuma un aukstuma utilizatoriem. Utilizatora tipu izvēlas, ņemot vērā tehniskos un ekonomiskos aprēķinus.

120. Izvēlas ventilatoru, kuram ir augstākais lietderības koeficients.

121. Ja ventilācijas iekārtu uzstāda ārpus telpām, veic tās siltumizolāciju, lai novērstu nelietderīgus siltuma zudumus un ūdens tvaiku kondensāciju.

122. Ventilācijas iekārtas atbilstoši normatīvajam aktam par trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtību aprīko ar ierīcēm (vibroizolatoriem, elastīgajām starplikām, trokšņu slāpētājiem), kas slāpē vibrāciju un troksni un nepieļauj vibrācijas un trokšņa izplatīšanos telpās vai ārpus ēkas.

3.4. Gaisa vadi

123. Ventilācijas sistēmu gaisa vadus izgatavo no degtnespējīgiem materiāliem. Daļēji degtspējīgus un degtspējīgus materiālus drīkst lietot ne tuvāk par metru no difuzoru, konfuzoru un ventilācijas restīšu pievienojuma vietām, kā arī ventilatoru elastīgajos savienojumos.

124. Degtspējīgu pārklājumu, piemēram, krāsu un plēvju biezums uz gaisa vadiem nedrīkst būt lielāks par 0,5 mm.

125. Gaisa vadu materiālu un tā biezumu izvēlas tādu, lai nodrošinātu nepieciešamo ugunsizturību.

126. Gaisa vadu sieniņu biezumu taisnstūra šķērsriezuma vadiem izvēlas atbilstoši 1. tabulai, bet apaļa šķērsriezuma vadiem – atbilstoši 2. tabulai.

1. tabula

Garākās taisnstūra malas garums S (mm)	Sieniņas biezums (mm)	
	tērauda vadiem	alumīnija vadiem
$S < 300$	0,5	0,7
$300 < S < 800$	0,7	0,9
$S > 800$	0,9	1,2

2. tabula

Nominālais kanāla diametrs (mm)	Sieniņas biezums (mm)	
	tērauda vadiem	alumīnija vadiem
$d < 320$	0,5	0,7
$d > 320$	0,7	0,8

127. Metāla gaisa vadus elektriski iezemē.

128. Pavadiem, plīfīm un grīliem nosūces gaisa vadi ir tikai no tērauda, un to sieniņu biezums ir ne mazāks kā 1,2 mm.

129. Gaisa vadu savienojumu vietas ir ugunsdrošas. Tās samontē tā, lai vienlaikus būtu nodrošināta termiskās izplešanās iespēja un normētā ugunsizturība, kā arī dūmu, gāzu un tvaiku necaurīdība.

130. Tādu vēdināšanas sistēmu gaisa vadiem, kuras apkalpo sprādzienbīstamas vai ugunsbīstamas telpas, kā arī sprādzienbīstamu maisījumu vietējās nosūces gaisa vadiem projektē ugunsdrošus vārstus vietās, kur gaisa vadi šķērso apkalpojamās telpas ugunsdrošos šķēršļus, kuriem ir normēta ugunsizturības robeža.

131. Ventilācijas kamerās un ārpus ēkas izvietotajiem gaisa vadiem ugunsizturības robeža nav normēta.

132. Gaisa virspiediena un dūmu izvades sistēmu un sprādzienbīstamu maisījumu vietējās nosūces tranzīta gaisa vadu ugunsizturības robeža ir vismaz EI-60, bet ne mazāka par šķērsojamā ugunsdrošā šķēršļa ugunsizturības robežu.

133. Ja tranzīta gaisa vadi iet cauri sienām, starpsienām vai starpstāvu pārsegumiem, kuriem ir normēta ugunsizturības robeža, tranzīta gaisa vadu ugunsizturības robeža nav zemāka par EI-60.

134. Ja tranzīta gaisa vadi šķērso kāpņu telpu, tranzīta gaisa vadu ugunsizturības robeža nav zemāka par šķērsojamās kāpņu telpas sienu ugunsizturības robežu.

135. Vietās, kur gaisa vadi šķērso ugunsdrošos šķēršļus, caurumus sienās aizpilda ar ugunsdrošiem hermetizējošiem materiāliem, kuriem ir attiecīga ugunsizturības robeža.

136. Nav atļauts gaisa vadus un uz to virsmām izvietot gāzes vadus, cauruļvadus, kuros atrodas degtspējīgas vielas, elektroinstalāciju un kanalizācijas cauruļvadus. Minētie inženiertīkli nedrīkst šķērsot gaisa vadus.

137. Gaisa vadu stiprinājumiem ir tāda pati ugunsizturības robeža kā gaisa vadiem.

138. Ventilācijas gaisa vadus, kuri apkalpo sprādzienbīstamas un ugunsbīstamas telpas, kā arī sprādzienbīstamu maisījumu vietējās nosūces gaisa vadus izņem.

139. Sprādzienbīstamu telpu gaisa vadu izvadus un sprādzienbīstamu maisījumu vietējās nosūces gaisa vadus aizsargā pret zibens primāro un sekundāro izpausmju iedarbību.

140. Sprādzienbīstamās telpās attālums starp nosūces gaisa vadu izvadiem un pieplūdes gaisa vadu ievadiem pa horizontāli nav mazāks par 10 m, pa vertikāli – nav mazāks par 6 m.

141. Izvadi dūmu izvadīšanai atmosfērā un sprādzienbīstamu maisījumu vietējās nosūces izvadi atrodas:

141.1. ne zemāk par 2 m virs ēkas jumta;

141.2. ne zemāk par 1,5 m no zemes virsmas un ne tuvāk par 10 m no ēkas.

142. Ventilācijas sistēmas tīra caur lūkām gaisa vadus. Tīrīšanas lūku ugunsizturība atbilst gaisa vada ugunsizturības robežai.

143. Telpās, kurās ir iespējama par gaisu smagāku gāzu un šo gāzu tvaiku noplūde, 75 % no nepieciešamajām atverēm ventilācijas nosūces gaisa vadus izvieto telpas lejasdaļā, bet 25 % – telpas augšdaļā.

144. Telpās, kurās ir iespējama ūdeņraža noplūde, nepieciešamās atveres nosūces gaisa vadus izvieto ne zemāk par 0,4 m no telpu horizontālajām norobežojošām konstrukcijām, piemēram, griestiem, pārsegumiem, savietotajiem jumtiem.

145. Ventilācijas sistēmās lieto apaļa, taisnstūra vai cita šķērsriezuma gaisa vadus, kurus izgatavo atbilstoši standartiem LVS EN 1505:2000 "Ēku ventilācija – Metāla ventilācijas kanāli un komplektējošās detaļas ar taisnstūra šķērsriezumu – Izmēri", LVS EN 1506:2007 "Ēku ventilācija. Skārda gaisvadi un veidgabali ar apaļu šķērsriezumu. Izmēri" un LVS EN 12220:2003 "Ēku ventilācija – Gaisa vadi – Vispārējās ventilācijas apaļo atloku izmēri", ja projektēšanas uzdevumā attiecīgās ēkas ekspluatācijai nav paredzētas īpašas prasības. Nepieciešamību lietot taisnstūra šķērsriezuma gaisa vadus, kuru malu attiecība ir lielāka par 2:1, pamato ar aerodinamisko aprēķinu.

146. Projektējot un montējot gaisa vadu sistēmas, paredz gaisa vadu tīrīšanu atbilstoši standartam LVS EN 12097:2007 "Ēku ventilācija. Gaisvadi. Gaisvadu sistēmu apkopes ērtuma prasības gaisvadu sastāvdaļām". Piesārņojums gaisa vadus nedrīkst radīt sprādzienbīstamību, ugunsbīstamību vai higiēniska rakstura problēmas.

147. Gaisa vadus, kuros iespējama ūdens tvaiku kondensācija, un gaisa vadus, kurus paredzēts ekspluatācijas laikā mazgāt, projektē un ierīko ar kritumu 0,005 gaisa plūsmas virzienā. Gaisa vadus sadala posmos, kuru galos paredz drenāžu.

148. Gaisa vadiem nepieciešama atbilstoša siltumizolācija:

148.1. lai novērstu iekšējā kondensāta rašanos izvadāmā gaisa vados, ja tie šķērso neapkurināmas telpas vai izvietoti ārpus ēkas;

148.2. lai nerastos ārējais kondensāts uz āra gaisa un atdzesēta gaisa vadu virsmas vietās, kur tie šķērso siltas un mitras telpas;

148.3. lai nerastos lieki siltuma zudumi no pieplūdes gaisa vadiem vietās, kur tie šķērso neapkurināmas telpas;

148.4. lai atdzesētais gaiss pieplūdes gaisa vados nesusiltu.

149. Ja trokšņa slāpēšanai atsevišķos gaisa vadu posmos izmanto minerālvati, vates slāņa pārklājumam jābūt blīvam, lai nepieļautu vates slāņa eroziju un piesārņojuma nokļūšanu telpu gaisā.

150. Vietās, kur gaisa vadi šķērso ugunsdrošos šķēršļus, kuriem ir normēta ugunsizturības robeža, uzstāda automātiskus ugunsdrošus vārstus, kuriem ir atbilstoša ugunsizturības robeža.

151. Vietas, kur tranzīta gaisa vadi šķērso sienas, starpsienas vai starpstāvu pārsegumus, noblīvē ar degtnespējīgu materiālu, nodrošinot nepieciešamo šķērsojamās konstrukcijas ugunsizturības robežu.

152. Savācošajos un sadalošajos vertikālajos un horizontālajos maģistrālajos gaisa vados atzarus pievieno tā, lai ugunsgrēka gadījumā nepieļautu dūmu noplūdi no vienas telpas citā.

153. Būvprojektā norāda gaisa vadu tīkla aerodinamiskās balansēšanas palīgierīces, gaisa plūsmu mērījumu veikšanas vietas un gaisa vadu tīrīšanas lūkas atbilstoši standartam LVS EN 12097:2007 "Ēku ventilācija. Gaisvadi. Gaisvadu sistēmu apkopes ērtuma prasības gaisvadu sastāvdaļām".

154. Piesārņotā gaisa izvades vietas izvieto tā, lai nepieļautu piesārņotā gaisa ietekmi uz ārsienām, apkārtējiem logiem un ventilācijas atverēm gaisa ņemšanai.

155. Gaisa ņemšanas restes un gaisa vadu galus ārpus ēkas konstruktīvi izveido tā, lai tajos neiekļūtu nokrišņi un tiktu samazināta vēja ietekme.

3.5. Gaisa sadalītāji un gaisa nosūces konfuzori un restes

156. Gaisa sadales sistēmas projektē un ierīko tā, lai apkalpojamā telpas zonā nodrošinātu vienmērīgu pieplūdes gaisa sadali, nepārsniedzot pieļaujamo gaisa plūsmu ātrumu un netraucējot vietējo nosūces sistēmu darbību atbilstoši standartam LVS EN ISO 7730:2006 "Siltuma vides ergonomika. Termālā komforta analītiska noteikšana un interpretācija, izmantojot paredzamā vidējā balsojuma (PMV) un paredzamā neapmierināto personu procenta (PPD) indeksu kalkulāciju un lokālā termālā komforta kritērijus" un LVS CR 1752:2008 "Ēku ventilācija – Iekštelpu vides projektēšanas kritēriji".

157. Tuvāk par metru no gaisa sadalītāja gaisa plūsmas ātrums nav normēts.

158. Ja telpā paredzēts sadalīt gaisa plūsmu, nepieciešami regulējami gaisa sadales difuzori, ar kuriem var kvalitatīvi sadalīt atdzesētu gaisu vasarā un siltu gaisu ziemā.

159. Difuzorus, konfuzorus un ventilācijas restes projektē un ierīko tā, lai atbilstoši normatīvajam aktam par trokšņa novērtēšanas un pārvaldības kārtību novērstu aerodinamiskos trokšņus.

3.6. Ugunsdrošie vārsti

160. Ugunsdrošā vārsta uzdevums ir nepieļaut vai aizturēt liesmu un dūmgāzu izplatīšanos no viena ugunsdrošā nodalījuma uz citu ugunsdrošo nodalījumu un no ugunsdrošā nodalījuma uz kopīgo ventilācijas kameru un caur to uz citiem ugunsdrošajiem nodalījumiem.

161. Ugunsdrošos vārstus izbūvē tā, lai tie netraucētu dūmgāzu izvadīšanu no ventilācijas sistēmām atmosfērā.

162. Ugunsdrošos vārstus piestiprina tieši pie ugunsdrošiem šķēršļiem. Stiprinājumu ugunsizturības robeža ir vienāda ar ugunsdrošā vārsta ugunsizturības robežu.

163. Spraugas starp ugunsdrošo šķērslī un ugunsdrošo vārstu aizpilda ar degtnespējīgiem hermetizējošiem materiāliem, kuriem ir attiecīga ugunsizturības robeža.

164. Ugunsdrošā vārsta ugunsizturības robeža nav zemāka par tā ugunsdrošā šķēršļa ugunsizturības robežu, kuru šķērso gaisa vadi, vai:

164.1. nav zemāka par EI-120, ja gaisa vadi šķērso ugunsdrošus šķēršļus, kuru ugunsizturības robeža ir EI-150 un augstāka;

164.2. nav zemāka par EI-90, ja gaisa vadi šķērso ugunsdrošos šķēršļus, kuru ugunsizturības robeža nav augstāka par EI-120;

164.3. nav zemāka par EI-60, ja gaisa vadi šķērso ugunsdrošos šķēršļus, kuru ugunsizturības robeža nav augstāka par EI-90;

164.4. nav zemāka par EI-30, ja gaisa vadi šķērso ugunsdrošos šķēršļus, kuru ugunsizturības robeža nav augstāka par EI-60.

165. Sprādzienbīstamu un ugunsbīstamu telpu, kā arī sprādzienbīstamu maisījumu vietējās nosūces ventilācijas sistēmu elektroapgāde atbilst šādām prasībām:

165.1. nepārtraukta strāvas piegāde no diviem neatkarīgiem elektroapgādes avotiem;

165.2. skaņas un gaismas signalizācija, ja attiecīgā sistēma sāk darboties ar pārtraukumiem, ir bojāta vai nedarbojas;

165.3. atsevišķa sistēmas elektroiekārtu elektriskā ķēde, kas nav saistīta ar citu elektroiekārtu elektriskajām ķēdēm;

165.4. avārijas apgaismojums telpu ventilācijas kamerās;

165.5. ārpus sprādzienbīstamā un ugunsbīstamā nodalījuma pie evakuācijas izejām izvietotas ierīces sistēmas iedarbināšanai no attāluma.

3.7. Ventilācijas kameras

166. Ventilācijas iekārtas un citas gaisa apstrādes iekārtas izvieto ventilācijas kamerā. Ventilācijas kamera no pārējām telpām ir atdalīta ar ugunsdrošām starpsienām, kuru ugunsizturības robeža ir EI-60, ugunsdrošiem pārsegumiem, kuru ugunsizturības robeža ir R-60, un ugunsdrošām durvīm, kuru ugunsizturības robeža ir EI-30.

167. Ventilācijas iekārtas atļauts izvietot uz ēku jumtiem.

168. Publiskajās ēkās ventilācijas iekārtas atļauts izvietot ārpus ventilācijas kamerām, ja ventilācijas iekārtas apkalpo tikai vienu telpu, izņemot sprādzienbīstamas un ugunsbīstamas telpas.

169. Ja ventilācijas iekārtas apkalpo tikai vienu ugunsdrošības nodalījumu un ir tajā izvietotas, iekārtas nav jāizvieto ventilācijas kamerā, izņemot sprādzienbīstamas telpas.

170. Gaisa pieplūdes iekārtas un gaisa nosūces iekārtas parasti izvieto vienā ventilācijas kamerā.

171. Gaisa pieplūdes ventilatorus un gaisa nosūces ventilatorus, kuri apkalpo sprādzienbīstamas un ugunsbīstamas telpas, izvieto atsevišķās telpās.

172. Ventilācijas iekārtām, vēdināšanas, gaisa kondicionēšanas un apkures sistēmu iekārtām, kuras apkalpo sprādzienbīstamas un ugunsbīstamas telpas, kā arī sprādzienbīstamu maisījumu vietējām nosūces iekārtām nodrošina sprādziendrošu aizsardzību.

173. Ventilācijas kameras sprādzienbīstamības vai ugunsbīstamības kategoriju pielīdzina to telpu sprādzienbīstamībai vai ugunsbīstamībai, kuras attiecīgā kamera apkalpo.

174. Sprādzienbīstamu telpu ventilācijas sistēmu iekārtas izvieto atsevišķā ventilācijas kamerā. Šo sistēmu ventilatori un elektroiekārtas ir sprādziendrošas.

175. Ja ventilācijas kamera apkalpo telpas, kurām ir dažāda sprādzienbīstamība vai ugunsbīstamība, ventilācijas kameras sprādzienbīstamības un ugunsbīstamības kategoriju nosaka atbilstoši bīstamākajai kategorijai.

176. Ventilācijas kamerās nedrīkst izvietot cauruļvadus, kuros ir viegli uzliesmojošas un degošas vielas vai gāzes.

3.8. Ventilācijas sistēmas vadība

177. Ventilācijas sistēmas apgādā ar automātiskās vadības, elektrokomutācijas un elektriskās piedziņas iekārtām.

178. Automatizācijas līmeni nosaka tehnoloģiskās prasības un ekonomiskais pamatojums. Ēkas automātiskās vadības sistēmas projektē atbilstoši piemērojamiem standartiem.

179. Automatizācijas, elektrokomutācijas un elektriskās piedziņas sistēma nodrošina šādu minimālo prasību izpildi:

179.1. gaisa apstrādes procesu, gaisa sildīšanas, dzesēšanas, mitrināšanas, recirkulācijas, siltuma un aukstuma utilizācijas vadība;

179.2. elektrodzinēja aizsardzība;

179.3. ūdens kalorifera aizsardzība pret aizsalšanu, kontrolējot ūdens un gaisa temperatūru;

179.4. ventilācijas sistēmu automātiska izslēgšana, izņemot ventilācijas sistēmas, kas nosūc dūmus, vai sistēmas, kas rada virsspiedienu kāpņu telpā, liftu šaftās, gaitēnos bez dabiskā apgaismojuma vai ugunsdrošības vājtvēros, ja saņemts signāls no automātiskās ugunsgrēka atklāšanas un trauksmes signalizācijas sistēmas vai automātiskās ugunsdzēsības sistēmas par ugunsgrēka izcelšanos.

3.9. Ventilācijas sistēmu montāža

180. Ventilācijas sistēmas montē atbilstoši saskaņotajam būvprojektam un ievērojot piemērojamos standartus.

181. Ventilācijas un gaisa kondicionēšanas sistēmas komisionē un nodod ekspluatācijā atbilstoši standartam LVS EN 12599:2013 "Ēku ventilācija. Testa procedūras un mērīšanas metodes, nododot ekspluatācijā ventilācijas un gaisa kondicionēšanas sistēmas" un LVS ISO 10780:2002 "Stacionāro avotu izmeši – Gāzu ātruma un plūsmas mērīšana cauruļvados".

182. Ventilācijas sistēmas iedarbina pēc to pārbaudes un salīdzināšanas ar būvprojektu un pēc elektrotīkla parametru pārbaudes.

183. Ventilācijas sistēmu aerodinamiskās ieregulēšanas un gaisa apstrādes iekārtu siltuma un aukstuma apgādes sistēmu hidrauliskās ieregulēšanas rezultātus apkopo protokolos. Pamatojoties uz protokoliem, sastāda sistēmas pasi.

184. Par ventilācijas sistēmas komisionēšanu sastāda protokolu. Protokolam pievieno šādus dokumentus:

- 184.1. autoruzraudzības kārtībā izmainīts būvprojekta rasējumu komplekts un detalizētie rasējumi;
- 184.2. uzstādīto iekārtu pasas un lietoto būvizstrādājumu atbilstību apliecinājoša dokumentācija;
- 184.3. segto darbu akti;
- 184.4. sistēmas aerodinamiskās un hidrauliskās ieregulēšanas protokoli un pasas;
- 184.5. automātiskās regulēšanas un elektriskās komutācijas sistēmu shēmas;
- 184.6. sistēmas lietošanas apraksts un drošības tehnikas instrukcijas;
- 184.7. protokols par to, ka personāls ir apmācīts ekspluatēt sistēmu.

Ekonomikas ministre Dana Reizniece-Ozola

1.pielikums
Latvijas būvnormatīvam LBN 231-15
"Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija"
(apstiprināts ar Ministru kabineta
2015.gada 16.jūnija
noteikumiem Nr.310)

Maksimālie parametri ēkām, kurās atļauts izbūvēt vietējās apkures ierīces ar cieto kurināmo

1. tabula

Nr. p. k.	Ēku vai telpu lietošanas veids	Stāvu skaits	Kopējā platība (m ²)
1.	Dzīvojamās ēkas (neattiecas uz kamīniem, kurus izmanto kā papildu apkures ierīces)	2	—
2.	Pirmsskolas izglītības iestādes, vispārizglītojošās skolas, internātskolas un citas skolas, bērnunami, ārstniecības, veselības aprūpes, sociālās aprūpes un rehabilitācijas iestādes (izņemot aptiekas)	1	300
3.	Pārējās publiskās ēkas	2	500
4.	Mazas ugunsšlodzes ražotņu un noliktavu telpas dzīvojamās un publiskās ēkās	2	1000

Ugunsdrošības atkāpes no dūmkanāliem un dūmeņiem

2. tabula

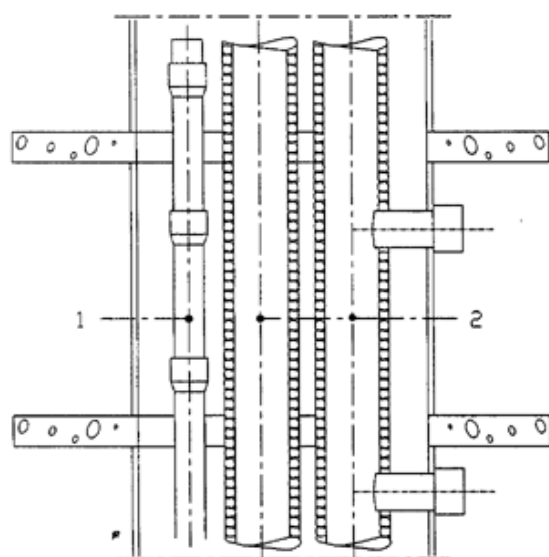
Nr. p. k.	Periodiskas darbības vietējās apkures ierīces	Ugunsdrošības atkāpe no dūmkanāla (dūmeņa) iekšējās virsmas līdz konstrukcijām (mm)	
		degtspējīgām	grūti degošām
1.	Ar darbības laiku līdz trim stundām	380	250
2.	Ar darbības laiku, ilgāku par trim stundām	510	380

Ekonomikas ministre Dana Reizniece-Ozola

2.pielikums

Latvijas būvnormatīvam LBN 231-15
"Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija"
(apstiprināts ar Ministru kabineta
2015.gada 16.jūnija
noteikumiem Nr.310)

Gaisa vadu izvietojums inženiertīklu šaftās un šaftu sienu un tādu gaisa vadu izolācija, kuriem ir atšķirīga ugunsizturība



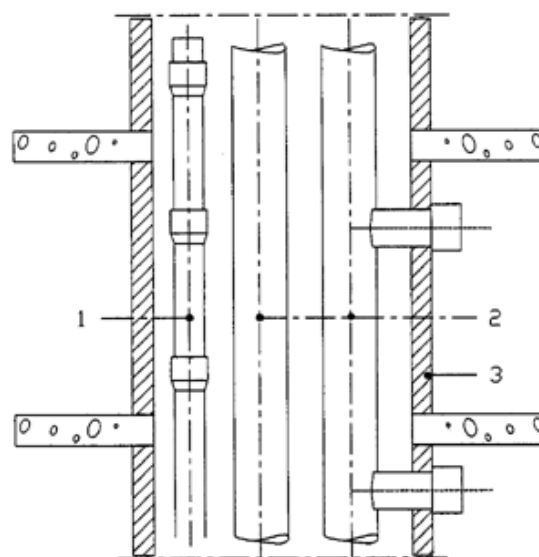
1. zīm.

Apzīmējumi:

1 – kanalizācijas caurule no degtnespējīga materiāla;
2 – gaisa vads.

Piezīme.

Šaftas sienu ugunsizturība netiek normēta, ja gaisa vadi ir ar normētu ugunsizturības robežu un vietas, kur tie šķērso šaftas sienas, ir noblīvētas.



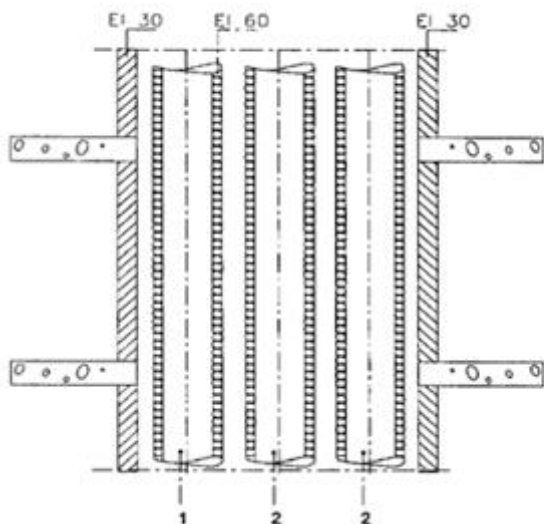
2. zīm.

Apzīmējumi:

1 – kanalizācijas caurule no degtnespējīga materiāla;
2 – gaisa vads;
3 – šaftas siena.

Piezīme.

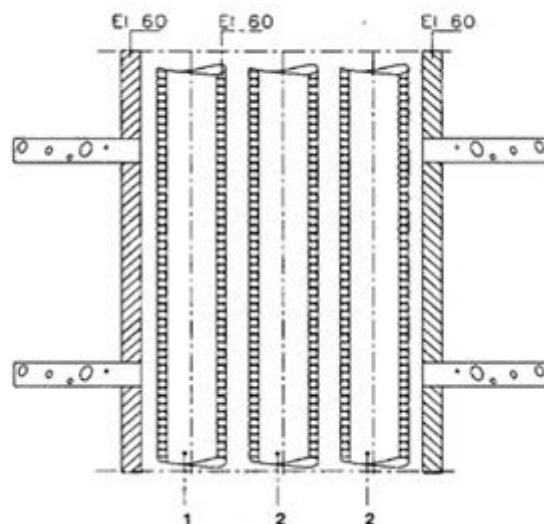
Šaftas sienu ugunsizturība netiek normēta, ja gaisa vadiem nav noteikta ugunsizturības robeža.



3. zīm.

Apzīmējumi:

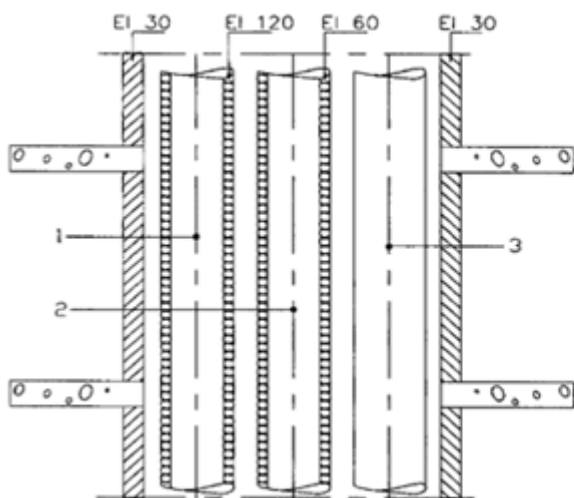
- 1 – telpas ar ugunsšlodzi $f > 600 \text{ MJ/m}^2$ (EI-60);
- 2 – telpas ar ugunsšlodzi $f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$ (EI-30);
- f – ugunsšlodze telpā, kuru kanāls apkalpo.



4. zīm.

Apzīmējumi:

- 1 – telpas ar ugunsšlodzi $f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$ (EI-30);
- 2 – telpas ar ugunsšlodzi $f > 600 \text{ MJ/m}^2$ (EI-60);
- f – ugunsšlodze telpā, kuru kanāls apkalpo.



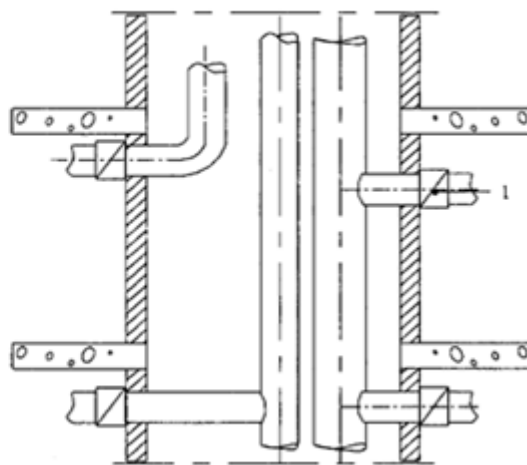
5. zīm.

Apzīmējumi:

- 1 – ugunsbīstama vai sprādzienbīstama telpa (EI-120);
- 2 – telpas ar ugunsšlodzi $f > 600 \text{ MJ/m}^2$;
- 3 – telpas ar ugunsšlodzi $f \leq 600 \text{ MJ/m}^2$.

Piezīme.

Šahtu sienu un triju tādu gaisa vadu izolācija, kuriem ir atšķirīga ugunsizturības robeža.



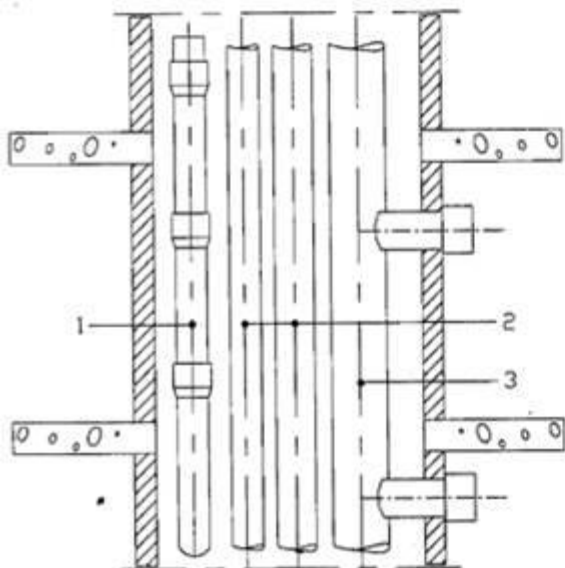
6. zīm.

Apzīmējums.

- 1 – ugunsdrošs vārsts.

Piezīme.

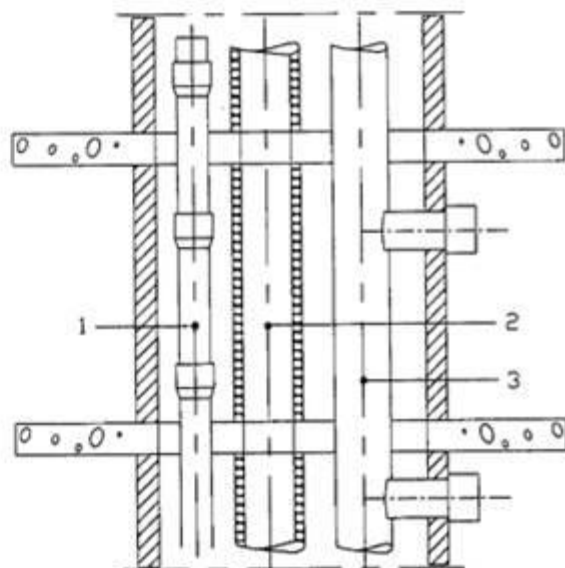
Gaisa vadi, kuriem ir atšķirīga ugunsizturības robeža, bez izolācijas. Šahtu sienu šķērsošanas vietās ierīko ugunsdrošus vārstus, kuriem ir attiecīga ugunsizturības robeža.



7. zīm.

Apzīmējumi:

- 1 – kanalizācijas caurule no degtnespējīga materiāla;
- 2 – caurule no degtnespējīga materiāla;
- 3 – gaisa vads.



8. zīm.

Apzīmējumi:

- 1 – kanalizācijas caurule no degtnespējīga materiāla;
- 2 – caurule ar degtnespējīgu izolāciju;
- 3 – gaisa vads.

Ekonomikas ministre Dana Reizniece-Ozola



Nākotnes elektriskā apkure

Kontrolējiet savu DEVI sistēmu no jebkuras vietas ar vienu pieskārienu

DEVI piedāvā jums vienreizēju iespēju kontrolēt elektriskās apkures sistēmas attālināti. Viss, kas jums nepieciešams, neskaitot DEVI apkures kabeļu sistēmas, ir piesienas piestiprināta DEVIlink™ sistēma un DanfossLink™ lietojumprogrammu jūsu mobilajā ierīcē.



DEVlink™ ar Danfoss Link™ lietojumprogrammas kontroli ir piemērota vairumam telpu apkures risinājumu:

- gan jaunbūvēm, gan renovētām ēkām
- viengimeņu un divgimeņu mājām
- apartamentiem un dzīvokļiem
- otrajām mājām
- nelieliem birojiem un klīnikām
- ...citos gadījumos, lūdzu, sazinieties ar vietējo apkures sistēmu uzstādītāju



DEVlink™ ļauj jums kontrolēt

Ar DEVlink™, jūs pilnībā kontrolējat apkuri savās mājās. Katrai dienai un katrai stundai katrā telpā atsevišķi varat uzstādīt apkures līmeni.

Jūs varat izvēlēties noteiktu temperatūru rītam, pēcpusdienai un vakaram, kad ģimene ir mājās. Naktī temperatūru varat pazemināt par 3-4 grādiem, kas ir ideāla veselīgam un spirdzinošam miegam.

Vai arī – varat temperatūru pazemināt vēl vairāk, ja neviens nav mājās.

Danfoss Link™ lietojumprogramma – kontrolējiet apkures sistēmu attālināti

DEVlink™ ir iespējota Danfoss Link™ lietojumprogramma, kas nozīmē, ka jūs varat kontrolēt DEVlink™ apkures sistēmu, izmantojot sava viedtālruna lietojumprogrammu.

Tas paver pilnīgi jaunu pasauli grīdu apsildes regulēšanā, kas bez piepūles ļauj kontrolēt jūsu DEVI apkures sistēmu. Esot mājās, izmantojiet kontroli viedtālruni vai DEVlink™ CC. Ja neesat mājās, kontrolējiet sistēmu ar viedtālruni.

Tādējādi varēsiet laikus veikt izmaiņas, piemēram, ja nolemsiet pārnākt mājās agrāk.

DEVlink™ - piemērota siltuma ekonomijai

DEVlink™ ļauj jums ietaupīt enerģiju, vienlaikus radot vēl labāku klimatu iekšējās, komfortabli silts gaiss pa dienu, patīkams un vēss – naktī. Vairumā gadījumu enerģijas patēriņš ir par 5% zemāks uz katru grādu, par kuru samazināt istabas temperatūru – tādējādi ar DEVlink™ jūs iegūstat labāko no abiem aspektiem: lielāku komfortu un ekonomiju.

DEVI ir daļa no Danfoss DEVI

ir daļa no Dānijas lielākās rūpniecības grupas Danfoss. DEVI un Danfoss inženieri sadarbojušies, lai radītu Link sistēmu, ar ko iespējams regulēt gan elektriskās, gan ūdens apkures sistēmas.

Pamēģiniet!
Lejupielādējiet Danfoss Link™ lietojumprogrammu



DEVlink™ CC – centrālais vadības panelis ir ideāls risinājums elektriskās grīdu apsildes regulēšanai gan apartamentiem, gan ģimenes mājām un ēkām, kuras apdzīvo daudz ģimeņu. Visas kontroles ierīces īpaši izveidotas, lai tās varētu sasiegt tīkla un lai tās darbotos vienotā sistēmā, izmantojot divvirzenu bezvadu komunikāciju. Regulējiet apkuri no viena centrālā punkta:

- Atvaļinājuma funkcija
- Vienkārša lietotāja saskarne
- Skārienjūtīgs krāsu displejs
- Nedēļas apkures grafiks
- Mājas režīms
- Apkures pauze
- Atslēdzamo ierīču kontrole (nav izmantojama ar lietojumprogrammu)
- Integreta palīdzības funkcija
- Personālizēti iestatījumi
- Ātras / mērenas apkures regulēšanas funkcijas
- Iespējots Wi-Fi
- Iespējota Danfoss Link™ lietojumprogramma
- Izstrādājuma numurs: 140F1135



DEVIlink™ FT – grīdas termostats ar sensoru elektriskās grīdu apsildes regulēšanai. Papildus pieejama arī ierīču IESLĒGŠANAS/ IZSLĒGŠANAS funkcija. DEVIlink™ FT ir ierīce apkures elementu un cita elektriskā aprīkojuma IESLĒGŠANAI/ IZSLĒGŠANAI. Visa komunikācija DEVIlink™ sistēmā ir bezvadu, tādēļ to ir ļoti viegli uzstādīt. Izmantojot DEVIlink™ FT apkures kontrolei, ieteicams uzstādīt ierīci ar grīdas sensoru, lai nodrošinātu nepieciešamo komfortu un ērtības. Papildus DEVIlink™ FT var izmantot arī cita veida elektriskā aprīkojuma, piemēram, elektrisko radiatoru, gaismu vai citu ierīču IESLĒGŠANAI/ IZSLĒGŠANAI.

- Ieslēgšanas/izslēgšanas slēdzis
- Bezvadu pieslēgums DEVIlink™ CC centrālajam vadības panelim
- Grīdas sensors
- Slodze 230V ~ 15A/3450W
- Izstrādājuma numurs: 140F1137



DEVIlink™ RS – istabas sensors precīzai istabas temperatūras nomērīšanai un iestatīšanai. DEVIlink™ RS – istabas sensors precīzai istabas temperatūras nomērīšanai un iestatīšanai; tiks uzstādīts kopā ar DEVIlink™ FT, lai nodrošinātu nepieciešamo komfortu un ērtības. Tā ir ar baterijām darbināma ierīce istabas temperatūras mērīšanai. Augsts elastīgums, ko nodrošina brīva novietošana

- Izgaismots displejs
- Iebūvēts sensors temperatūras mērīšanai
- Iestatītās un faktiskās temperatūras attēlojums
- Nenovecojošs, moderns dizains
- 2 x AA baterijas
- Būvēšanas ieteikumi: 'baterijas gandrīz tukšas' un 'nav signāla'
- Izstrādājuma numurs: 140F1136



DEVIlink™ RU – atkārtotās ierīci izmanto bezvadu pārraides diapazona palielināšanai DEVIlink™ sistēmā starp DEVIlink™ CC vadības paneli, DEVIlink™ RS istabas termostatiem, DEVIlink™ FT un citām ierīcēm. Tas var būt nepieciešams vāja radio signāla dēļ, ko izraisa plaši izkliedētas instalācijas, lieli attālumi, metāla priekšmeti, īpaši būvniecības apstākļi utt. Sistēma atbalsta līdz trim atkārtotās ierīcēm, kas tiek saslēgtas ķēdē starp attiecīgo DEVIlink™ istabas termostatu un DEVIlink™ CC vadības paneli. No paneļa iespējams ierīkot papildu paralēlas ķēdes.

- Pieslēgšanai
- Izstrādājuma numurs: 140F1138



Danfoss Link™ lietojumprogramma vienkārši viedāka apkure

- Kontrolējiet apkuri no jebkuras vietas
- Ar apkures kontroles funkcionalitāti no DEVIlink™ CC
- Vienkārša un intuitīva lietotāja saskarne
- Pilns mājas statuss vienā mirklī
- Augsts datu drošības līmenis
- Pieejama Android un iOS operētājsistēmām

Pārlecinietles, cik vienkārši Jūsu DEVIlink sistēmā iestatīt Wi-Fi un kā to sapārot ar Danfoss Link™ lietojumprogrammu

