

Daugavpils Būvniecības tehnikums

Mācību priekšmets

Apkures sistēmu apkalpošana un uzturēšana

Specialitāte

Inženierkomunikāciju tehniķis

3-23, 4-23

Apkures sistēmu iedalījums.

Ventilācijas iekārtu darbības princips

apkures sezonas laikā

Metodiskā izstrādne

Profesionālās izglītības pedagogi: **Nikolajs Tukišs,**

Genrihs Zablockis, Mihails Stankevičs

Daugavpils

2020

ANOTĀCIJA

Nikolajs TUKIŠS, Genrihs ZABLOCKIS, Mihails STANKEVIČS

APKURES SISTĒMU IEDALĪJUMS. VENTILĀCIJAS IEKĀRTU DARBĪBAS PRINCIPS APKURES SEZONAS LAIKĀ

Mērķis: padziļināti aplūkot ventilācijas un ventilācijas iekārtu modernizācijas principus, būtiskākos aspektus to apkopē un darbībā, kā arī lietderību ventilācijas ierīkošanā.

Uzdevumi: metodiskais darbs ir izveidots kā turpinājums iepriekšējam darbam “Apkures sistēmas ar cietā kurināmā katlu optimizācija”, kā arī ir padziļinātais ieskats māju apkures risinājumos un optimizācijā.

Mērķauditorija: inženierkomunikāciju tehniķis 3-23, 4-23

Metodiskās izstrādes aktualitāte/novitāte: mūsdienu privātmājās arvien lielāku popularitāti gūst piespiedu ventilācijas iekārtas. To daudzveidība un izvēle rada iespēju izmantot tās ne tikai gaisa apmaiņai, bet arī kā apkures alternatīva jebkura izmēra telpām. Pēc būtības ventilācijas iekārtas ir domātas klimata uzturēšanai telpās, tajā skaitā mitruma, temperatūras, gaisa kustības ātruma regulēšanai, bakteriālās un putekļu daudzuma īpatsvara samazināšanai. Kā rezultātā labas pašsajūtas, komforta un darba ražīguma pieaugums cilvēkiem, kuri atrodas telpās. Inženierkomunikāciju tehniķi ir augsta līmeņa specialisti, kas spēj pareizi izvēlēties nepieciešamo vadības principu un automatizācijas lietderīgumu, kā arī pareizās ventilācijas risinājumu. Izmantojot “Ventilācijas sistēmas” stendu kā uzskates materiālu un veidojot laboratorijas darbus uz tā pamata, veicināt priekšstatu un zināšanas par notiekošajiem telpā gaisa apmaiņas procesiem un to efektīvām kontroles iespējām. Šī izstrāde dos iespēju arī pēc skolas beigšana audzēkņiem perspektīvi apgūt zināšanas arī saistošās profesijās vai arī attīstīt sevi ventilācijas iekārtu apkopes nozarē.

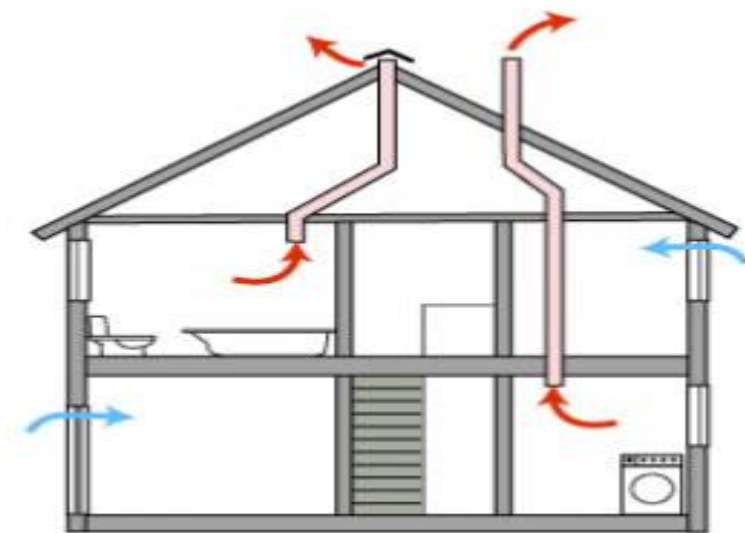
Ventilācijas jēdziens

Ja telpās netiek nodrošināta pietiekama ventilācija, tajās veidojas paaugstināts mitruma līmenis un kondensāts. Tas kaitē gan cilvēka, gan ēkas veselībai, jo rodas nevēlamās pelējuma sēnītes un putekļu ērcītes, bet ēkas konstrukcijai var rasties bojājumi. Pasaulē šo problēmu sauc par *slimās ēkas sindromu*.

Vadoties pēc normatīviem, telpu gaisa temperatūrai jābūt robežās no **19 līdz 22** grādiem, relatīvajam gaisa mitrumam no **30 % līdz 70 %**, bet vidējais ogļskābās gāzes (CO₂) koncentrācijas līmenis telpās nedrīkst pārsniegt **800 ppm** vienības virs āra gaisa rādītājiem (pieņemams rādītājs telpās ir līdz **1000 ppm**). Turklāt vienam cilvēkam stundā nepieciešams nodrošināt **20–30 m³** svaiga gaisa.

Ventilāciju var iedalīt dabiskajā un mehāniskajā ventilācijā.

Dabiskā ventilācija



1.attēls. Dabīgās ventilācijas principiālā norises shēma

Gadījumā, kad ēkā ir ierīkoti atvērti ventilācijas kanāli, un gaisa cirkulācija notiek āra un iekštelpu spiedienu starpības rezultātā bez mehāniskas palīdzības (bez, piemēram, ventilatoriem). Ja āra gaisa spiediens ir zemāks nekā telpās, tad notiek dabīga gaisa apmaiņa, siltajam gaisam izplūstot ārā pa atklātiem ventilācijas kanāliem. Lai telpās būtu laba ventilācija, nepieciešams nodrošināt gaisa pieplūdi, gaisa pārplūdi starp telpām un

funkcionējošus nosūces kanālus. Gaisa pieplūdi telpā pamatā nodrošina caurums logā, sienā vai aiz radiatora jeb pieplūdes ventilācija.

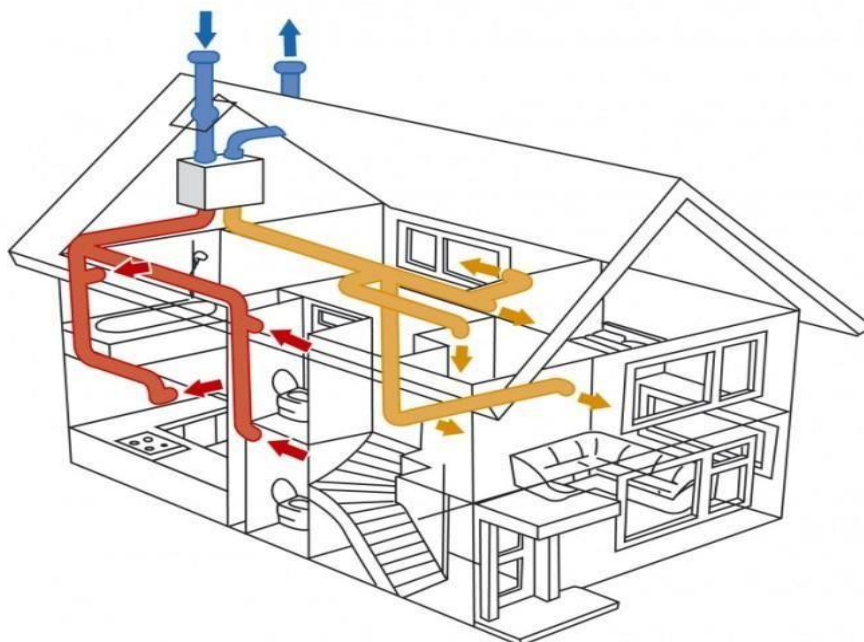
Dzīvokļos bieži problēmas sagādā tieši gaisa pārplūde, jo, nomainot iekštelpu durvis, zem tām netiek atstāta sprauga gaisa cirkulācijai. Tas īpaši svarīgi ir naktī, jo guļamistabā pavadām astoņas stundas, telpas gaisu pieelpojam un palielinās CO₂ koncentrācija.

Jāatceras, ka logu atvēršana nav ventilācija!

Tā ir periodiska gaisa apmaiņa ar īslaicīgu efektu bez iespējas kontrolēt apmaināmā gaisa daudzumu.

Savukārt *ventilācija ir kontrolēta gaisa pārvietošana un apmaiņa telpās*, lai uzturētu vēlamo telpas gaisa kvalitāti.

Mehāniskā ventilācija



2.attēls. *Mehāniskās ventilācijas principiālā darba shēma*

Var būt bez siltuma atguves un ar siltuma atguvi jeb **rekuperāciju**. Ja ēkā ir ventilācija bez siltuma atguves, tad siltais gaiss vienkārši izplūst laukā, savukārt ventilācija ar rekuperāciju atgūst siltumu no izejošā siltā gaisā, un ar to uzsilda ienākošo svaigo un auksto gaisu. Šis process notiek ventilācijas iekārtas siltummainī (rekuperatorā). Šāda ventilācijas

iekārta ir **energoefektīvākais risinājums**, lai telpās nodrošinātu svaigu gaisu. Lai jebkura veida mehāniskā ventilācija darbotos efektīvi, svarīgi ir regulāri veikt tās apkopi un savlaicīgu filtru nomaiņu.



3.attēls. Ventilācijas mašīnas šķēsgriezums



4.attēls. Ventilācijas mašīnas hepofiltra paraugs

Projekta izstrāde

Mūsu galvenais mērķis bija apkopot savas zināšanas un informāciju, ko spēj mums dot dažādu uzņēmumu pārstāvji un apvienot to viena mācību procesa ietvaros.

Kā galvenie faktori:

- ventilācijas kvalitāte;
- dzīvojamās telpas apkure;
- ēkas energoefektivitātes palielināšana;
- apkures izmaksu samazināšana visa gada laikā.

Organizējot darbu mācību stundās tā, lai katrā kursā audzēkņi spētu pieņemt līdzdalību, mēs sadalījām uzdevumus un ieviešam mācību procesā. Šādā veidā katrs spēs piedalīties un izjust sava darba rezultātus.

Metodiskā darba mērķis un stenda integrēšana mācību procesā

Ventilācijas iekārtu daudzveidība un ražīgumi ir tik dažādi, ka ne katrs spēj izvēlēties sev piemērotāko un efektīvāko. Pazeminoties āra gaisa temperatūrai, gaisa kvalitāte telpās arī mainās, vai nu tas ir gaisa temperatūras svārstības, vai mitrums. Līdz ar to pieņemām lēmumu, ka ir jāapkopo un jāizstrādā iespēju un metodi, kā ar piespiedu ventilācijas palīdzību spēt kontrolēt mikroklimatu telpā.

Vispirms apskatīsim katru mājas telpu, lai varētu saprast, kas būtu jāiegūst no labas ventilācijas sistēmas mājā.

Četras galvenās telpas:

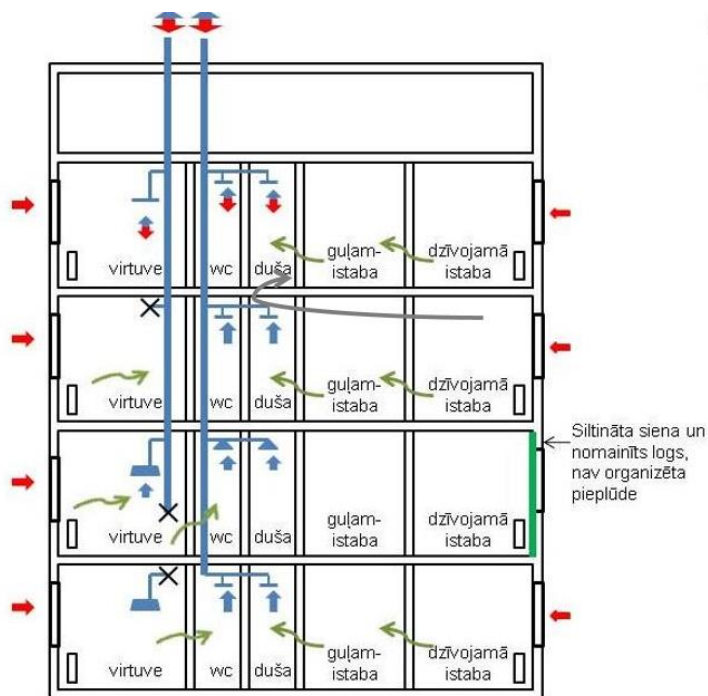
- **virtuvē** gaisā parasti virmo dažādas smakas. Nepārtrauktas ēdiena gatavošanas dēļ gaiss virtuvē ir izlietots, turklāt tur vienmēr uzkrājas mitrs tvaiks, kas paaugstina mitruma līmeni;
- **sanitārais mezgls** ir ļoti labvēlīgas sēnītei un pelējumam, jo tur vienmēr ir mitrs un silts. Sēnītes rašanos veicina kondensāts, kas uzkrājas vannas istabā, vispirms lēni bojājot jūsu remontu, pēc tam arī māju un jūsu tuvinieku veselību;
- **guļamistabā** cilvēks pavada lielu savas dzīves daļu. Naktīs, kamēr jūs guļat, guļamistabā sakrājas oglekļa dioksīds un mitrums. Gaiss pa nakti kļūst piesmācis, tas var radīt dažādas smagas plaušu, sirds un pat smadzeņu saslimšanas;

- **viesistabai** kaut arī nav problēmu ar paaugstinātu mitrumu, kā tas ir virtuvē un sanitārajā mezglā, taču problēmas var radīt izgarojumi no apdares materiāliem. Pat ja apdarei izvēlēšies maksimāli tīrus, ekoloģiskus materiālus, neliels izgarojumu daudzums radīs arī tie.

Ventilācija un energoefektivitāte:

- ~70% no visa Latvijas dzīvojamā fonda - tipveida daudzdzīvokļu ēkās, kas celtas laika periodā no 1944. līdz 1993.gadam;
- vidējais apkures siltumenerģijas patēriņš sezonā ir 157.67 kWh/m² (EM dati uz 01.03.2014.);
- līdz pat 60% no šī siltumenerģijas patēriņa, apkurei tiek patērēta ventilācijai nepieciešamā pieplūdes gaisa uzsildīšanai.

Esošās ventilācijas problēmas



5.attēls. Gaisa plūsmas nodrošināšana dabīgās ventilācijas laikā

Daudzdzīvokļu māju ventilācija šobrīd izskatās šādi, tādā veidā, āra gaiss, kas ziemā ienāk telpās veido gan siltumzudumus, gan palielina izmaksas apkures sezonā.

Praktisko mācību stundu struktūra apvienojumā ar teorētiskajām zināšanām

Nemot vērā, ka viss informācijas apjoms par ventilācijas iekārtām neietilpst mācību stundu ietvaros, lielāko daļu informācijas audzēkņi saņem kā mājas uzdevumu. Atbilstoši mājas darba uzdevuma nosacījumiem, tie individuāli apkopo izdales materiālus un pieejamos resursus, lai gūt priekšstatu par turpmāko stundu norises kārtību.

Mācību materiāls priekšmeta un temata ietvaros ir ļoti apjomīgs un to mēs integrējam visa mācību gada laikā dažādu tematu skaidrošanai, tādā veidā, sākot iedziļināties stundā, audzēkņiem jau ir iepriekšzināšanas, kuras tie sāk apjaust tikai mācību procesa laikā. Šādā veidā paaugstinot savu velmi iedziļināties mācību procesā un ņemt aktīvu dalību laboratorijas darbos.

Mācību materiāla mērķis integrēt ventilācijas uzskates stundu mācību procesā veidojot iedziļinātas zināšanas gaisa kvalitātē un interesantu un atraktīvu mācību vidi. Veicinot laboratorijas darbu norisi, sekmēt ieinteresētību mācību procesā.

Izmantojot ventilācijas stenda darbības principus un izmantošanas mērķus, pēc izstrādātiem laboratorijas darbiem, audzēkņi grupās izpilda uzdevumus un rod atbildes uz sekojošajiem jautājumiem:

1. kādu pretestību rada ventilācijas sistēmas elementi (filtri, noslēgtapas u.c);
2. cik liels ir izmaksu samazinājums izmantojot rekuperāciju;
3. gaisa kvalitāte un gaisa daudzums salīdzinājumā ar dabīgo ventilāciju;
4. izmantojot grafikus aprēķināt pēc cik ilga laika ventilācijas iekārtas iepirkšanas cena tiks attaisnota.

Secinājumi

- Integrējot pieredzi un zināšanas par notiekošajiem apkārt procesiem kā palīginformāciju citos mācību priekšmetos bez kāda iepriekš akcenta ļauj kvalitatīvi un ātri sākt jaunu tematu ar paaugstinātu iesaistīšanos mācību procesā.
- Ventilācijas iekārtas ir neatņemama daļa no mūsdienu sabiedrības kvalitātes rādītājiem. Svaigs un atbilstošs gaiss ir “neredzamā” mūsu dzīves sastāvdaļa, ko aizvien vairāk pamana mūsdienu cilvēki.
- Veicinot kvalitatīva un zinoša darba spēka izaugsmi, mēs veicinām dzīves kvalitātes paaugstināšanu.
- Optimizējot gaisa apmaiņas daudzumu vai nodrošinot telpu ventilāciju pēc pieprasījuma (demand - controlled) ar CO₂ koncentrācijas (vai cita parametra) kontroli dzīvojamajās telpās, iespējams samazināt nepieciešamā gaisa apjomu par vidēji 24 līdz 50 % un nodrošināt optimālu telpu mikroklimatu un energoefektivitāti.
- Optimizējot gaisa apmaiņas daudzumu un realizējot **siltuma atguvi** no nosūces gaisa, iespējamais ventilācijas energoresursu patēriņa ietaupījums var sasniegt pat 68%.
- Izvēloties ventilācijas sistēmas risinājumu daudzdzīvokļu ēkai, vienlīdz svarīgi nodrošināt nepieciešamo telpu mikroklimata līmeni un minimalizēt energoresursu patēriņu, sabalansējot ar nepieciešamajām investīcijām.
- Realizēšanā vienkāršs ekspluatācijā esošām ēkām - modelis B – nodrošina iespēju optimizēt normatīvos uzstādītās prasības telpu gaisa apmaiņai, izmantojot CO₂ vadību. Iespēja atgūt siltumenerģiju no nosūces gaisa.
- Perspektīva – hidrīdo ventilācijas sistēmu risinājumu izmantošana.
- Ēku nodošana ekspluatācijā būtu jāorganizē ar mērījumiem, kas apstiprina normatīvo un projektā paredzēto kvalitātes un komforta līmeni (piemēram, ēkas gaisa caurlaidība, ventilācijas sistēmas ražība u.c.).

Izmantotā literatūra un interneta resursi:

- Bokalders, V. (2013). Ekoloģiskās būvniecības rokasgrāmata. Rīga: Domas spēks.
- Čiuprinskas, K. (2019). Apkure, ventilācija, gaisa kondicionēšana: teorija un prakse. Vilnius: Super namai.
- Боровков, В. (2015). Теплотехническое оборудование. Москва: Академия.
- Нойферт, Э. (2010). Строительное проектирование. Москва: Архитектура-С.