

Tehniskā atskaite par ventilācijas un apkures sistēmu pārbaudes  
darbiem  
Nr. TA 2016/28.04



Objekts:	Kuldīgas Centra vidusskola Mucenieku iela 6, Kuldīga, Latvija.
Pasūtītājs:	Kuldīgas novada pašvaldība Reģistrācijas numurs: 90000035590 Adrese: Baznīcas iela 1, Kuldīga, LV-3301
Izpildītājs:	SIA "PRO CLIMATE" Reģistrācijas numurs: 40103820318 Juridiskā adrese: Celmu iela 10-16, Rīga, LV-1079
BPDV:	Dmitrijs Ivancovs
Autors:	Arvīds Leimanis
Datums:	28.04.2016.

## Satura rādītājs

1. Kopējie dati.....	2
2. Īss ēkas un sistēmu raksturojums .....	2
3. Ventilācijas sistēmu un iekārtu pārbaudes rezultāti.....	3
4. Apkures sistēmu un iekārtu pārbaudes rezultāti. ....	4
5. Secinājumi un rekomendācijas.....	5
Pielikums 1. Ventilācijas sistēmu fotofiksācija. ....	6
Pielikums 2. Apkures sistēmu fotofiksācija. ....	8

## *Tehniskā atskaite par ventilācijas un apkures sistēmu pārbaudes darbiem.*

### *1. Kopējie dati*

#### *1.1. Pamatojums darbu izpildījumam. Līguma numurs un parakstīšanas datums.*

Uz uzņēmuma līguma 'par apkures sistēmas un ventilācijas sistēmas auditu Kuldīgas Centra vidusskolā, Mucenieku ielā 6, Kuldīgā' pamata.

#### *1.2. Kalendārie termiņi darbu veikšanai (sākums un beigas).*

16.04.2016 – 02.05.2016

#### *1.3. Darbu uzdevums.*

1.3.1. Veikt objekta Apkures sistēmu, tai skaitā siltumzeglā apsekošanu ar mērķi noteikt sistēmu sastāvdaļu un sistēmas kopumā darba stāvokli.

1.3.2. Veikt objekta Ventilācijas sistēmu apsekošanu ar mērķi noteikt sistēmu sastāvdaļu un sistēmas kopumā darba stāvokli.

1.3.3. Sagatavot Audita atskaiti par Apkures un ventilācijas sistēmām ar fotofiksāciju, secinājumiem un rekomendācijām.

#### *1.4. Caurlūkoto dokumentāciju saraksts. Dati par projekta autoriem un izstrādes datumiem.*

Nr.	Dokumentācijas nosaukums	Formāts	Autors
1	Būvju tehniskās inventarizācijas lieta. 2002.gads.	Skenēts .pdf	

#### *1.5. Dati par uzņēmumu, atbildīgo par sistēmas ekspluatāciju.*

Datu nav.

### *2. Īss ēkas un sistēmu raksturojums*

#### *2.1. Ēkas arhitektūras-plānošanas risinājums un atsevišķo zonu atrašanās vietas.*

Ēkai ir 4 virszemes un 1 pazemes stāvs. Lielākā pagraba daļa ir neapkurināma ko izmanto kā noliktavu. Ēkas pirmajā stāvā atrodas mācību telpas, garderobe, siltummezgls, sporta zāle un virtuve. Ēkas 2-4 stāvā atrodas mācību kabinetī. Ēkai bēniņu nav.

#### *2.2. Ēkas celtniecības izmēri un telpas apjomi (atspoguļoti tabulā).*

*Piezīmes: Ja telpu skaits ir ierobežots, dati tiek atspoguļoti tekstā.*

Audita ietvaros tika aplūkota visa ēka kopumā un atsevišķi nozīmīgākās ēkas zonas.

Kopējā būves platība – 5638.1 m<sup>2</sup>, kopējais tilpums ~21400 m<sup>3</sup>

#### *2.3. Esošo sistēmu apraksts.*

##### *Ventilācija.*

Ēkā uzstādītas vairākas mehāniskās nosūces sistēmas. Svaigais gaiss telpās tiek iesūkts caur vēdināšanas kanāliem radītā retinājuma rezultātā. Visas nosūces sistēmas ir būvētas padomju laikā un ir fiziski un morāli novecojušas. Viens nosūces ventilators apkalpo virtuvi un ēdamzāli, divi jumta nosūces ventilatori apkalpo sporta zāli un aktu zāli. Un vēl seši jumta nosūces ventilatori apkalpo mācību telpas.

#### *Apkure.*

2010. gadā tika veikta ēkas fasādes siltināšana. Ēkai ir siltināts pagraba pārsegums, izolācija vietām noplēsta, kā rezultātā veidojas termiskie tilti, caur kuriem zūd ievērojams daudzums siltuma. Ēkā izbūvēta viencaurules apkures sistēma ar apakšējo sadali. Ēka pieslēgta pilsētas siltumtīkliem un ēkas siltumnesēja temperatūras regulācija notiek ar 3 ceļu vārstu (ēkas apkures sistēma nav hidrauliski atdalīta no pilsētas). Maģistrālie apkures cauruļvadi izbūvēti pa ēkas pagrabstāva griestiem.

### *3. Ventilācijas sistēmu un iekārtu pārbaudes rezultāti.*

#### *3.1. Faktiskais sistēmu un iekārtu tehniskais stāvoklis.*

Virtuves zonas nosūces ventilatoram uz audita brīdi nebija piekļuves iespējas, bet to ieslēdzot rodas ievērojams trokšņu līmenis un vibrācija, kas liecina par tā fizisko nolietojumu. Vadības skapis ir novecojis un nav apzīmēti ieslēgšanas slēdži. Skat. Att.V1.

Visi jumta nosūces ventilatori atrodas sliktā stāvoklī. Ventilatoru gultņi, vibroizolācijas un trokšņu slāpēšanas īpašības ir sliktā stāvoklī, kā arī to darba rati ir aprūsējuši un apauguši ar netīrumiem Skat. Att.V5.

Šie ventilatori tiek ieslēgti manuāli ar slēdža palīdzību. Pēc personāla ziņām ikdienā tos nedarbina, jo rodas spēcīgs troksnis un vibrācija, kas traucē mācību procesam.

#### *3.2. Kopējā gaisa apmaiņa telpās. Pārspiediens vai retinājums, caurvējš. Trokšņu līmenis telpās, ko rada sistēmas to darbības laikā.*

Virtuvē un ēdamzālē ieslēdzot nosūces ventilatoru rodas aptuveni 120 Pa retinājums Skat. Att.V2, to īpaši var izjust cenšoties atvērt durvis uz gaiteni, pie šāda retinājuma slodze uz durvju virsmu ir aptuveni 12 kg uz 1m<sup>2</sup>, pie kopējā durvju laukuma ir jāpielieto aptuveni 30 kg liels spēks lai šīs durvis varētu atvērt. Pie šāda retinājuma caur visiem neblīvumiem konstrukcijās, durvju ailēs un ventilācijas kanālos tiek iesūkts gaiss virtuves telpā. Kamēr nosūce netiek darbināta esošie vēdināšanas kanāli strādā kā dabīgās nosūces un uzkrāj sevī telpas putekļus, kad tiek ieslēgta nosūce šie kanāli pārvēršas par pieplūdēm un visi putekļi nonāk virtuves un ēdamzāles zonā, kas no higiēniskā viedokļa nav pieļaujami. Ziemā caur virtuves ārdurvju neblīvumiem un vēdināšanas atvērumiem virtuvē tiek iesūkts auksts gaiss, kas lielas temperatūras asimetrijas dēļ rada diskomfortu darba zonā.

Laika gaitā redzams, ka virtuves nosūces gaisa vadu sistēma ir tikusi pārbūvēta pievienojot tai nosūces elementus no jaunām zonām, kā piemēram nosūces kapes virs katliem. Skat. Att.V3. Par cik visā virtuves nosūces sistēmā nav iespējams sadalīt plūsmu uz atsevišķām zonām, šīs kapes strādā ļoti neefektīvi un nespēs novadīt visus tvaiku izgarojumus no katliem, to lielās spiediena pretestības dēļ, kā arī tie ir uzstādīti pārāk augstu virs katliem.

Ventilācijas sistēmu sporta zālē uz audita brīdi nebija iespējams ieslēgt, jo nebija piekļuves pie ieslēgšanas slēdža. Bet pēc personāla ziņām šo sistēmu izmanto tikai nozīmīgu pasākumu laikā un tā arī rada ievērojamu troksni. Gaisa sadale zālē nav efektīva, gaisa pīplūde un nosūce ir organizēta no vienas telpas sienas griestu līmenī, tādā veidā svaigais gaiss netiek vienmērīgi samaisīts ar telpas gaisu darba zonā.

Audita laikā tika ieslēgts viens nosūces ventilators, kas apkalpo mācību telpas. Ieslēdzot ventilatoru bija jūtama spēcīga vibrācija visā ēkas daļā un trokšņu līmenis gaitenī sastādīja 41-42 dB(A) un trokšņu līmenis mācību klasē bija 55-56 dB(A) Skat. Att.V4. Pēc Ministru kabineta noteikumiem Nr.16 2. pielikums trokšņa robežlielums mācību telpās ir 35 dB(A). Mācību telpās veidojas retinājums, kur svaigais gaiss tiek iesūkts no koridora un caur neblīvumiem vai atvērumiem āršiem un logu konstrukcijās.

#### 4. Apkures sistēmu un iekārtu pārbaudes rezultāti.

##### 4.1. Faktiskais sistēmu un iekārtu tehniskais stāvoklis.

Ēkas 1. stāvā atrodas siltummezgls. Siltuma avots – pilsētas siltumapgāde. Siltumnesēja temperatūras regulācija notiek ar 3 ceļu vārstu (ēkas apkures sistēma nav hidrauliski atdalīta no pilsētas), kas nozīmē – ja ēkā plīsīs apkures caurule, tad ūdens daudzums kas var iztecēt ir praktiski neierobežots.

Siltummezglā filtrs uzstādīts otrādi, tādā veidā to praktiski nav iespējams iztīrīt. Skat. Att.A1 un A2. Visi maģistrālie apkures cauruļvadi iet pa ēkas pagraba stāvu. Liela daļa maģistrālo cauruļvadu posmu ir bez siltumizolācijas, pārējie ir izolēti ar veco azbesta izolāciju, kas vietām ir bojāta Skat. Att.A7. Siltuma zudumi neapkurināmā pagrabā no 50 mm diametra tērauda caurules ir aptuveni 110 W uz metru pie virsmas temperatūras 70°C. Noizolētai caurulei siltuma zudumi sarūk uz 22 W/m, ietaupījums ir aptuveni 1 eiro uz metru caurules apkures sezonā.

Pagrabstāvā redzams, ka apkures caurules vietām ir remontētas, ir nomainīti posmi vai iegriezti papildus noslēgvārsti Skat. Att.A6. Ir nomainīti cauruļu posmi no siltummezgla kolektora līdz esošajām apkures caurulēm ēkas pagrabā Skat. Att.A5. Par remonta caurulēm izvēlētas PPR kausējamās caurules. Šīs caurules nav piemērotas apkures sistēmām, jo tām nav difūzijas barjeras un tās laiž cauri skābekli. Kad skābeklis nonāk sistēmā tad esošās tērauda caurules pastiprināti korodē no iekšpuses. Tādā veidā to ekspluatācijas mūžs strauji sarūk.

Ēkā par sildķermeņiem kalpo čuguna sekciju radiatoru, ir redzams, ka daļai no tiem ir papildus uzstādīti atgaisošanas ventīļi, kas liecina par to ka sistēmā nonāk gaiss Att.A4.

Pagrabstāvā redzams, ka vietām uzstādīti papildus balansējošie ventīļi plūsmas ierobežošanai, kas liecina par nepieciešamību samazināt siltumnesēja plūsmu uz atsevišķiem sildķermeņiem lai nepārkarsētu telpas. Sildķermeņu plūsmas regulēšanas armatūra atrodas ļoti sliktā stāvoklī Skat. Att.A3.

##### 4.2. Sistēmu iespējas nodrošināt nepieciešamos parametrus ziemas un starpsezonu laikā.

Uz audita veikšanas brīdi ēkas apkure bija atslēgta. Ēka ir nosiltināta 2010 gadā, kā arī tai ir nomainīti vecie logi uz pakešu logiem, tādā veidā būtiski samazinot ēkas siltumenerģijas patēriņu. Bet apkures sistēma nav pārbūvēta. Esošā sistēma paredzēta ievērojami lielākiem siltuma zudumiem nekā tie ir šobrīd un samazinot siltumanesēja plūsmu tiek izjaukts visas apkures sistēmas hidrauliskais balanss. Radiatoriem nav termostātisko ventīļu līdz ar ko tie nespēj uzturēt un regulēt temperatūru katrā telpā atsevišķi, šādā gadījumā var rasties situācijas, kad viena telpa (hidrauliski tuvāk pie sūkņa) tiek pārkurināta bet citā (hidrauliski tālākā) būs auksti.



## 5. Secinājumi

- 5.1. Esošās apkures un ventilācijas sistēmas ir fiziski nolietotas un darbojas neefektīvi. Sistēmas nespēj nodrošināt komforta apstākļus apkalpojamās telpās. Sistēmu remonta darbi nav tehniski un ekonomiski pamatoti. Lai nodrošinātu telpas mikroklimatiskos apstākļus un energoefektivitātes rādītājus, nepieciešams pilnībā pārbūvēt sistēmas balstoties uz esošiem siltuma, mitruma un gāzes izdalījumiem/ieguvumiem telpās.

## 6. rekomendācijas.

- 6.1. Esošās ventilācijas sistēmas ir neapmierinošā stāvoklī, tās nepieciešams demontēt. Ventilācijai kā risinājumu apsvērt pieplūdes/nosūces gaisa apstrādes iekārtas (AHU), ar siltuma rekuperāciju. Iekārtas būtu iespējams izvietot mācību korpusā un sporta zālē uz jumta. Sporta zāles pieplūdes gaisa sadalīšanas sistēmu rekomendējas pārbūvēt, paredzot svaigā gaisa vienmērīgu sadali pa telpu un darba zonu. Mācību korpusos iespējams izmantot esošos ventilācijas kanālus organizējot svaigā gaisa pieplūdi un nosūci no katra kabineta.
- 6.2. Nepieciešamo gaisa daudzumu iespējams aprēķināt uz cilvēku skaitu telpā un telpas laika noslodzi, paredzot, ka starpbrīžos telpa tiks vēdināta ar atvērtu logu palīdzību, tādā veidā iespējams panākt ekonomiju uz gaisa daudzuma apstrādes rēķina.
- 6.3. Apsvērt iespēju sporta zāles un aktu zāles ventilācijas sistēmu apvienot vienā iekārtā uzstādot tai vadību pēc nepieciešamās zonas apkalpošanas.
- 6.4. Nepieciešams pārprojektēt un izbūvēt jaunu virtuves nosūces un svaigā gaisa pieplūdes sistēmu. Nosūces sistēmu nepieciešams izprojektēt atbilstoši virtuves tehnoloģijai.
- 6.5. Esošie apkures cauruļvadi ir sliktā stāvoklī, pagrabā vietām redzamas remonta pēdas. Pie katra šāda remonta sistēmā nonāk skābeklis, kas reaģē ar tēraudu caurules iekšpusē. Laika gaitā apkures cauruļu bojājumu skaits tikai pieaugs. Rekomendējas mainīt visu apkures sistēmu, cauruļvadus, regulējošo armatūru, izolāciju un sildķermeņus. Par cik ēka ir nosiltināta, nepieciešami radiatori krietni mazāki nekā esošie. Projektējot apkures sistēmu jāparedz spiediena regulēšanas vārsti pa fasādēm, jo uzspīdot saulei liela daļa radiatoru vērsies ciet. Radiatoriem nepieciešams paredzēt termostatiskos ventīļus ar termostatiskām galvām, lai tie spētu regulēt temperatūru katrā telpā individuāli. Termostatiskos vārstus aprīkot ar maksimālās plūsmas ierobežošanas funkciju, lai būtu iespēja veikt precīzu radiatoru savstarpēju balansēšanu. Termostatiskās galvas var paredzēt ar pozīcijas fiksāciju, lai audzēkņiem tās nebūtu iespējams pārregulēt pēc saviem ieskatiem.
- 6.6. Rekomendējas pārbūvēt apkures sistēmas siltummezglu hidrauliski to atdalot no pilsētas siltumtīkliem ar siltummaiņa palīdzību. Nepieciešams uzstādīt jaunu apkures cirkulācijas sūkni, kas spētu strādāt konstanta spiediena režīmā. Siltummezglā paredzēt pieslēgumu ventilācijas kontūram, kur kā siltumnesēju izmanto 35% ūdens-etilēnglikola maisījumu.
- 6.7. Sakārtot ēkas pagraba griestu siltinājumu. Atjaunot vietas kur izņemtas putoplasta plāksnes.

*Sastādījis:*

*Uzņēmuma nosaukums:*

*PRO CLIMATE SIA*

*Auditu veica:*

*Arvīds Leimanis*

*Amats:*

*Valdes loceklis*

*Paraksts:*

*Pārbaudīja:*

*Dmitrijs Ivancovs*

*Paraksts:*

*Būvprakses sertifikāti:*

*3-00704*

*Kontaktinformācija:*

*Mob.tel.: (+371) 26781691,  
e-pasts: arvids.leimanis@gmail.com,  
Web: www.proclimate.lv*

*Datums:*

*28.04.2016.*

**Pielikums 1. Ventilācijas sistēmu fotofiksācija.**



Att. V1. Virtuves ventilatora vadības skapis ir novecojis un nav apzīmēti ieslēgšanas slēdži.



Att. V2. Virtuvē un ēdamzālē ieslēdzot nosūces ventilatoru rodas aptuveni 120 Pa retinājums.



Att. V3. Pieslēgtas virtuves nosūces kapes ar mazu gaisa vada šķērs griezumu.



Att. V4. Trokšņu līmenis mēcību klasē ir 55-56 dB(A) pie ieslēgta nosūces ventilatora.



Att. V5. Esošie jumta nosūces ventilatori uz mēcību korpusa jumta.

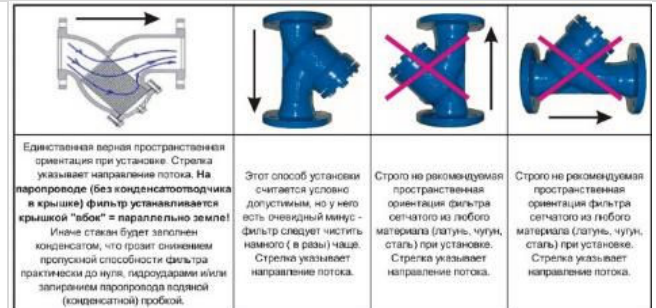




## Pielikums 2. Apkures sistēmu fotofiksācija.



Att. A1. Gružu filtrs siltummezglā.



Att. A2. Pareiza grūžu filtra uzstādīšana.



Att. A3. Apkures radiatoru siltumnesēja regulēšanas vārsts slinktā stāvoklī.



Att. A4. Radiatoriem uzstādīti atgaisošanas ventīļi.



Att. A5. Nomainīti cauruļu posmi no siltummezgla kolektora līdz esošajām apkures caurulēm ēkas pagrabā. Caurules PPR.



Att. A6. Pagrabstāvā redzami remontētie apkures cauruļvadu posmi, iespējams, ka caurules kādreiz ir plīsušas.



Att. A7. Vecās apkures maģistrālās caurules bez izolācijas. Siltuma zudumi no 50 mm caurules ir aptuveni 110 W uz metru.



Att. A8. Vecās apkures maģistrālās caurules ar izolāciju. Izolācija sliktā stāvoklī.