

Daugiabučių gyvenamųjų namų vėdinimo sistemų modernizavimo rekomendacijos

Klimato neutralumo kompetencijų skyriaus programos vystytojas,
PENS ekspertas Vaidas Pribušauskas

2026-01-09

Renovacija ir patalpų vėdinimo būtinybė

Sandarumas sumažina šilumos nuostolius, bet be suplanuoto oro kaitos sprendimo didėja drėgmės ir pelėsio rizika.

Kas pasikeičia po renovacijos?

- Pastatas tampa sandarus - sumažėja natūrali oro infiltracija.
- Sena natūrali ventiliacija (šachtos) dažnai nebeužtikrina reikiamos oro kaitos.
- Oro kokybė ima priklausyti nuo valdomo (suplanuoto) vėdinimo.

Ką tai sukelia gyventojams?

- Drėgmės perteklių, pelėsį, patalpose rasojančius langus.
- Tvankumą, kvapų kaupimąsi ir jų migraciją tarp butų.
- Didesnę kvėpavimo takų simptomų, alergijų ir astmos rizikų (ypač jautrioms grupėms).

Tikslas: balansas tarp šiluminės energijos taupymo ir sveiko patalpų mikroklimato.

Natūralus vėdinimas: kodėl po renovacijos nebeveikia

Langų keitimas ir apšiltintos atitvaros padidina sandarumą, todėl natūrali oro infiltracija dingsta, o seno tipo šachtos nebeužtikrina reikiamos oro kaitos.

Kas vyksta po renovacijos?

- Smarkiai didėja pastato sandarumas ir natūralaus oro patekimo beveik nebelieka.
- Trūksta šviežio oro: kaupiasi drėgmė ir CO₂.
- Senoji natūralaus vėdinimo sistema praktiškai nebeatlieka higienos funkcijos.

Kokios pasekmės ir elgsena?

- Daugėja (ar naujai atsiranda) pelėsis, prastėja mikroklimatas ir savijauta.
- Oro kaita dažnai užtikrinama langais: vieni vėdina per retai, kiti - per dažnai.
- Šilumos nuostoliai per vėdinimą tampa reikšmingi net ir renovuotame name.

Be organizuoto vėdinimo po renovacijos užtikrinti gerą mikroklimatą patalpose praktiškai neįmanoma.

Geroji praktika Europoje: Vokietija ir Švedija

Bendras principas: kai renovacija didina sandarumą, vėdinimas turi būti suplanuotas kaip inžinerinė sistema, o ne paliktas gyventojų elgsenai.

Vokietija

- Reikalaujama parengti vėdinimo koncepciją, kai renovacija reikšmingai keičia pastato sandarumą.
- Jei natūrali infiltracija neužtikrina higieninių srautų yra numatomi techniniai sprendiniai.
- Plačiai taikomi decentralizuoti sieniniai mini-rekuperatoriai (be ortakijų per butus).
- Centralizuotos sistemos ortakiai vedami šiltinimo sluoksnyje.
- Parama orientuota į efektyvius sprendinius (pvz., KfW programos), minimalūs sprendimai yra neprioritetiniai.

Švedija

- Istoriskai paplitęs mechaninis ištraukimas ir oro pritekėjimas per orlaides, bet dabar dominuoja subalansuota rekuperacija.
- Siūlomi/taikomi griežtesni srautai pagal buto plotą, todėl auga efektyvios rekuperacijos poreikis.
- Plačiai diegiami poreikio valdymo sprendiniai (CO₂ ir/ar drėgmės jutikliai).
- Naudojami ištraukiamo oro šilumos siurbliai (EAHP) karštam vandeniui ir šildymui.

Pamoka: Vėdinimo koncepcija su efektyvia šilumos grąža ir valdymas pagal poreikį.

Geroji praktika Europoje: Estija ir Nyderlandai

Bendras principas: finansinė parama ir programų sąlygos „užrakina“ reikiamą oro kaitą - tada sandarumas nekuria pelėsio rizikos.

Estija (KredEx)

- Per dešimtmetį renovuota >1100 daugiabučių.
- Ankstyvos renovacijos, kai vėdinimas nebuvo akcentuojamas, parodė oro kokybės kritimą.
- Parama susieta su vidaus klimato reikalavimais į projektus privalomai įtraukiamas oro tiekimas ir šalinimas.
- Dažniausi sprendiniai: mini-rekuperatoriai, centralizuota rekuperacija „ventiliaciniai radiatoriai“ / šilumos siurbliai.
- Stebėseną rodo: pagerėja oro kokybė ir mažėja šildymo sąnaudos.

Nyderlandai (Energiesprong)

- Renovacijų prioritetą - energijos vartojimo mažinimas; sparčiai pereinama prie subalansuotos rekuperacijos.
- Energiesprong (net-zero) projektuose rekuperacija ir automatinis valdymas (pvz., pagal CO₂) yra standartas.
- Dėmesys naudotojų elgsenai: tylūs, automatiniai sprendiniai, kad sistemos nebūtų išjungiamos ar užblokuojamos.

Pamoka: Parama turėtų finansuoti tik sprendinius, kurie realiai užtikrina higieninę oro kaitą ir mažus šilumos nuostolius.

Tarptautinės patirties santrauka

Vakarų Europos ir Skandinavijos praktika rodo: efektyvi daugiabučių renovacija neatsiejama nuo tinkamai suplanuoto vėdinimo.

Bendros tendencijos

- Teisinis reguliavimas: normatyvai (tiesiogiai ar netiesiogiai) įpareigoja spręsti vėdinimą modernizuojant pastatus.
- Mechaninis vėdinimas: siekiant išvengti prasto oro ir pelėsio, vis plačiau diegiami sprendiniai renovacijose.
- Sprendinio tipas: centralizuotas ar decentralizuotas - parenkamas pagal pastato ypatybes ir biudžetą.

Energetika ir naudotojas

- Šilumos grąžinimas (rekuperacija): leidžia išlaikyti aukštą oro kokybę nedidinant šildymo sąnaudų.
- Gyventojų informavimas: akcentuojama vėdinimo reikšmė sveikatai ir teisingas sistemų naudojimas.
- Patogumas: kuriamos tyliai veikiančios, lengvai prižiūrimos ir automatizuotos sistemos (kad nereikėtų „galvoti“ apie vėdinimą).

Išvada: Renovacijos sėkmė = sandarumas + higieninė oro kaita + mažos energijos sąnaudos + paprastas naudojimas.

Reglamentavimas Lietuvoje

Didinant pastato sandarumą, oro kokybės, drėgmės ir triukšmo reikalavimai tampa kritiniai - ypač be valdomo vėdinimo.

Energijos taupymas (STR 2.01.02:2016)

Renovacijos tikslai siejami su energinio naudingumo klase ir šilumos sąnaudų mažinimu (praktikoje dažnai $\geq C$ klasė ir $\geq 40\%$).

Skaičiavimuose vertinami vėdinimo nuostoliai, infiltracija ir šilumos grąžinimo (rekuperacijos) poveikis.

Vien šiltinimo sprendimų nepakanka, jei reikalinga oro apykaita užtikrinama „langais“ (prarandama sukaupta šiluma).

Vidaus oro kokybė ir komfortas

STR 2.09.02:2005 leidžia natūralų arba mechaninį vėdinimą, jei pasiekiami higienos/komforto parametrai.

CO₂ orientyrai projektuojant (IDA): iki ~600-800 ppm virš lauko - įprastas tikslas; >1000 ppm virš lauko - žema oro kokybė.

HN 33:2011 riboja triukšmą gyvenamosiose patalpose - svarbus įrangos parinkimas, slopinimas ir montavimas, kad sistema būtų naudojama nuolat.

Išvada: Norint suderinti sandarumą, sveiką mikroklimatą ir energinę klasę, praktiškai reikia valdomo vėdinimo su šilumos grąžinimu.

Mechaninio vėdinimo nauda

Mechaninė vėdinimo sistema su rekuperacija leidžia suderinti sveiką mikroklimatą, mažesnes šildymo sąnaudas ir patogų naudojimą.

Higiena ir sveikata

- CO₂ kontrolė: siekiama komforto ribos (<1000 ppm).
- Drėgmės suvaldymas: 40-50 % RH - mažesnė pelėsio ir rasos/kondensato rizika.
- Teršalų šalinimas: kvapai, dulkės, virusai, lakieji teršalai.
- Filtracija - mažiau alergenų, stabilesnis mikroklimatas.
- Temperatūros stabilumas: tiekiamas pašildytas oras, išvengiama „termoško“.

Energijos taupymas

- Šilumos atgavimas (rekuperacija): ~75-90 % šilumos grąžinimas.
- Kontroliuojama oro apykaita: reguliavimas pagal laiką, žmonių buvimą, CO₂ lygį patalpose.
- Mažesnė šildymo apkrova: lengvesnis šilumos šaltinio (katilo / šilumos siurblio) darbas.
- Kompleksinis efektas: apšiltinimas su rekuperacija reikšmingai sumažina išlaidas.
- Šalinamas šiltas oras per šilumokaitį pašildo tiekiamą orą.

Komfortas: langų nevarstymas (mažiau triukšmo) su automatika ir paprasta priežiūra.

Priemonių įvertinimas

Trumpa „reitingo“ logika: integracijos sudėtingumas + kontrolės galimybės + energiniai nuostoliai per vėdinimą.

Integracija ir kontrolė

- Orleidės / mikroventiliacija: integracija labai žema, kontrolės nėra.
- Kanalu valymas, deflektoriai: integracija labai žema, kontrolė labai ribota.
- Vietiniai ventiliatoriai: integracija žema, kontrolė lokali (rankinė / jutiklinė).
- Centrinis stogo ventiliatorius: integracija vidutinė, dalinė centralizuota kontrolė.
- Decentralizuoti sprendiniai: integracija žema, bet kontrolė išskaidyta ir sunkiai koordinuojama.

Energijos efektyvumas

- Labai žemas: orleidės/mikroventiliacija; kanalu valymas/deflektoriai.
 - Žemas: vietiniai ventiliatoriai; decentralizuoti ištraukiamieji sprendiniai.
 - Vidutinis: centralizuotas ištraukiamasis (ypač su geru sandarinimu ir tinkamu oro tiekimo organizavimu).
- Pastaba: aukštesnėms energinėms klasėms praktikoje dažniausiai reikalinga šilumos grąža (rekuperacija) arba kitas šilumos atgavimo sprendinys.

Sprendimo pasirinkimas turi derinti: oro kokybės tikslą, įrengimo galimybes name, eksploataciją (triukšmas, priežiūra) ir energinę klasę

Decentralizuota rekuperacinė vėdinimo sistema

Autonominiai įrenginiai su šilumos grąža kiekviename bute ar patalpoje: lankstus diegimas renovacijoje ir mažesnė tarpusavio kvapų migracijos rizika.

Sprendinių tipai (butuose)

- Mini-rekuperatoriai sienose ar virš langų (zoninis vėdinimas) - paprastas montavimas, galima diegti etapais, bet reikia kelių įrenginių, daugiau priežiūros taškų.
- Butui skirta rekuperacija su ortakiais (pilna sistema) - vienas įrenginys visam butui, efektyvi filtracija, viena priežiūros vieta, valdymas, bet: ortakio įrengimas (ir jų apdaila), didesnės investicijos ir montavimo darbai.
- „Ventiluojančias“ šilumos siurblys (oro šalinimo pagrindu) - iš šalinamo oro atgaunama šiluma karštam vandeniui / šildymui - netinka visiems butams, sudėtingesnė priežiūra, galimas didesnis triukšmas.

Integracija, kontrolė, energija

- Integracijos sudėtingumas: mini rekuperatoriai - labai mažas; ortakinė buto sistema - vidutinis; „ventiluojančias“ šilumos siurblys - aukštas.
- Oro srauto kontrolė: mini rekuperatoriai - lokali (dažnai automatinė); ortakinė - centralizuota buto lygmeniu; siurblys - automatinis, bet oro kokybę valdyti sunkiau.
- Energinis efektyvumas: mini rekuperatoriai - žemas-vidutinis; ortakinė buto sistema - aukštas; siurblys - vidutinis.

Praktinė išvada: decentralizuoti sprendiniai suteikia diegimo lankstumą ir leidžia kiekvienam butui valdyti vėdinimą atskirai, o didžiausią energinį efektą dažniausiai užtikrina kokybiška buto rekuperacija su dideliu šilumos grąžos procentu.

Centralizuota rekuperacinė vėdinimo sistema su ortakių tinklu

Pilnas pastato vėdinimo modernizavimas: nauja inžinerinė sistema, centralizuotai aptarnaujanti visus butus.

Sistemos elementai ir integracija

- Centrinis rekuperatorius su aukštu šilumokaičio efektyvumu, filtracija, automatika. Bet reikia techninės patalpos / vietos montavimui (stogas, rūsys), prieigos aptarnavimui.
- Ortakių tinklas (tiekimas + šalinimas) - pilnai subalansuotas oro paskirstymas, aukštas integracijos sudėtingumas. Sprendžiama vedant ortakius šiltinimo sluoksnyje, perdangose, šachtose.
- Valdymas ir balansavimas - tikslus režimų reguliavimas, komfortas, bet būtina kvalifikuota derinimo ir priežiūros disciplina.

Pritaikomumas ir eksploatavimas

- Atitinka „aukštąjį standartą“: pilna viso pastato oro kaitos kontrolė.
- Energija: didelė šilumos grąža, mažesni šilumos nuostoliai per vėdinimą.
- Eksploatacija: centralizuota priežiūra (administratorius), filtrų keitimas vienoje vietoje.
- Gyventojams: nereikia atskirų įrenginių butuose (tik oro padavimo/paėmimo grotelės).
- Rizikos: montavimo sudėtingumas, triukšmo/vibracijų valdymas, reikalingas prieigos užtikrinimas aptarnavimui.

Praktinė išvada: didžiausią energinį ir mikroklimato efektą suteikiantis sprendinys, kai pastate įmanoma įrengti ortakius ir užtikrinti priežiūrą.

Centrinės vėdinimo sistemos diegimas

Kada centralizuota sistema su rekuperacija yra racionali, ir kokius pagrindinius iššūkius reikia suvaldyti planuojant projektą.

Pagrindiniai iššūkiai

- Montavimo sudėtingumas: ortakio tinklas per visą pastatą, būtinas planavimas kartu su renovacijos darbais.
- Pradinė investicija: didesnė, bet mažesnė kaina vienam butui esant masto ekonomijai.
- Eksploatacija: bendra sistema - reikia aiškios priežiūros, filtrų keitimo ir energijos sąnaudų paskirstymo.
- Techninės sąlygos: vieta įrangai (stogas / rūsys / palėpė), triukšmo ir vibracijų suvaldymas, izoliacija.

Kada verta rinktis?

- Renovacija apima stogo, fasado konstrukcijas - patogiu integruoti ortakius ir mazgus.
- Yra (ar galima sukurti) techninę patalpą / palėpę įrangai ir aptarnavimui.
- Gyventojai informuoti ir motyvuoti (svarbi eksploatacijos disciplina).
- Siekiamas ilgalaikis komfortas: stabilus mikroklimatas ir mažesni vėdinimo nuostoliai.

Pastaba: Įrengiant daugiabučiame name centrinę (bendrą) mechaninę vėdinimo sistemą su rekuperacija, turi būti užtikrintas jos veikimas ir suderinimas, atsižvelgiant į Dujų sistemų pastatuose įrengimo taisyklių¹ 103 p. nustatytus reikalavimus.

Teisės akto nuoroda: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.92E5805D8852/asr>

Vėdinimo sistemų sprendimų sąnaudų ir naudos palyginimas

Vėdinimo sistemos sprendimas	Kaina vienam butui, EUR	Kaina visam namui (45 butų), EUR	Privalumai	Trūkumai / Pastabos
1. Minimalūs patobulinimai (orlaidės, ventiliatoriai)	~ 350	~ 15 750	Pigiausias sprendimas; galima įgyvendinti be projekto; dalį darbų gali atlikti gyventojai.	Mažas efektyvumas, nėra šilumos grąžos, reikalingi papildomi įrenginiai (orlaidės). Veikimas priklauso nuo gyventojų elgsenos.
2. Mechaninė ištrauka (orlaidės, stogo ventiliatorius)	~ 620	~ 27 900	Patikima, paprasta sistema; maža bendra kaina.	Reikalingas elektros prijungimas, papildomi įrenginiai (orlaidės); veikimo efektyvumas priklauso nuo valdymo.
3. Decentralizuoti mini-rekuperatoriai	2 000 - 3 000	90 000 - 135 000 (jei įrengiama visuose butuose)	Lankstus sprendimas; galima įrengti tik norintiems.	Vienam butui reikia 2-4 vnt.; tinkamesnis mažesniems butams; efektyviau, jei įtraukiama į bendrą projektą.
4. Butui skirti rekuperatoriai su ortakiais	~ 4 000	~ 180 000 (jei įrengiama visuose butuose)	Aukštas efektyvumas, individuali kontrolė.	Sudėtingas ir brangiausias variantas. Retai taikomas dideliuose namuose, reikalauja daug montavimo ir apdailos darbų kiekviename bute.
5. Centralizuota sistema su ortakiais	3 000 - 3 500	135 000 - 157 500	Efektyviausias vientisas sprendimas visam namui.	Sudėtingas inžinerinis sprendinys, sunkiau pritaikyti senuose namuose.

Pastaba: konkretūs sprendimo kaštai gali skirtis priklausomai nuo pastato. Lentelėje pateikti palyginimai yra apibendrinti.

Vėdinimo sistemų eksploatacinių sąnaudų ir priežiūros palyginimas

Sprendimas / Vėdinimo tipas	Elektros sąnaudos, butui, EUR/mėn.	Filtrų keitimas, butui, EUR/metai	Kita priežiūra, butui, EUR/metai	Tarnavimo trukmė, metai
Natūrali vėdinimo sistema	0	Nereikalingas	Nėra/minimali	Neribota
Mechaninė ištrauka	5-10	Nereikalingas	Dulkių iš ventiliatorių valymas, tepimas	~10
Mini-rekuperatoriai (decentralizuota sistema)	5-8	20-40	Aptarnavimas kas ~5 m. ~100 eur (~20 eur/metus)	15-20
Rekuperatoriai su ortakiais (vienbutiniai, individualūs)	5-10	20-40	Aptarnavimas kas ~5 m. ~100 eur (~20 eur/metus)	15-20
Centralizuota rekuperacinė sistema (bendrijai)	5-10 butui (dalinama iš viso namo)	10-30 butui (dalinama iš viso namo)	Ortakių valymas kas 5-10 m. (~33 € / butui)	15-20

Pastaba: konkretūs sprendimo kaštai gali skirtis priklausomai nuo pastato. Lentelėje pateikti palyginimai yra apibendrinti.

Vėdinimo sprendimų įtaka šilumos energijos sąnaudoms ir sutaupymui

Sprendimas / Vėdinimo tipas	Šiluminės energijos sąnaudos pastatui šildyti kWh/m ² per metus	Šilumos sutaupymas, kWh/m ² per metus	Šilumos kaina, eur/m ² per metus	Šilumos kaina, butui eur per metus	Sutaupymas, eur/m ² per metus	Sutaupymas, eur/butui per metus
Natūrali vėdinimo sistema	61,04	0	4,88	219,78	0	0
Mechaninė ištrauka (natūrali vėdinimo sistema)	61,04	0	4,88	219,78	0	0
Mini-rekuperatoriai (decentralizuoti)	55,01	6,03	4,40	198,07	0,48	21,71
Rekuperatoriai su ortakiais (vienbutiniai)	51,97	9,07	4,16	187,12	0,73	32,66
Centralizuota rekuperacinė sistema (bendrijai)	50,02	11,02	4,00	180,10	0,88	39,68

Skaičiavimai atlikti pagal STR 2.01.02:2016 Pastatų energinio naudingumo sertifikavimas ir projektavimas.

Finansinis vertinimas: investicija ir atsipirkimas (45 butų namas)

Sprendimas	Investicija, EUR	Investicija po 30% paramos, EUR	Tiesioginiai šilumos sutaupymai, eur/namui per metus	Atsipirkimo laikotarpis, metais	Finansinė logika
Natūrali vėdinimo sistema	~15 750	~11 025	0	Nėra	Mažiausios investicijos. Sutaupymo nėra
Mechaninė ištrauka	~27 900	~19 530	0	Nėra	Energiją didina (ištraukiama šiluma), be šilumos grąžos; papildomos išlaidos elektrai (ventiliatoriams). Sutaupymo nėra
Mini-rekuperatoriai (decentralizuoti)	~112 500	~78 750	~977	~81	Sutaupymai 21,71 eur/butui per metus. Papildomos išlaidos: elektra, filtrai
Rekuperatoriai su ortakiais (vienbutiniai)	~180 000	~126 000	~1470	~86	Sutaupymai 32,66 eur/butui per metus. Papildomos išlaidos: elektra, filtrai, vidaus apdailos bei montavimo kaštai kiekviename bute
Centralizuota rekuperacinė sistema (bendrijai)	~146 250	102 375	~1786	~57	Sutaupymai 39,68 eur/butui per metus. Papildomos išlaidos: elektra, filtrai, minimali intervencija į butą

Išvada: net su 30 % parama trumpiausias atsipirkimas yra centralizuotos rekuperacijos (~57 m.), tačiau vien šilumos sąnaudomis tai ilgas laikotarpis - sprendimą lemia komfortas, sveikata ir turto vertė.

Finalinės išvados: techninės

Po renovacijos (apšiltintomis atitvaromis ir pakeistais langais) natūralus vėdinimas dažnai nebeužtikrina higieninės oro kaitos - reikalinga organizuoto vėdinimo strategija.

Kas svarbiausia po renovacijos?

- Sandarumas panaikina infiltraciją - didėja CO₂, drėgmė, pelėsio rizika.
- Tikslas turi būti dvigubas: higieninė oro kaita ir minimalūs šilumos nuostoliai.
- Sprendiniai turi būti projektuojami kaip inžinerinė sistema, ne paliekami gyventojų elgsenai.
- Triukšmo/vibracijų suvaldymas ir teisingas balansavimas lemia, ar sistema bus naudojama.

Sprendinių logika nuo minimalaus iki optimalaus

- Minimalūs patobulinimai (orlaidės, kanalų valymas, deflektoriai): tik ribotas pagerėjimas.
- Mechaninė ištrauka be šilumos grąžos: higieninis kompromisas, bet energetiškai ribotas sprendinys.
- Rekuperacija - kertinis sprendimas, kai siekiama ir oro kokybės, ir energinio efektyvumo.
- Decentralizuota rekuperacija: lankstus/etapinis diegimas, individuali kontrolė.
- Centralizuota rekuperacija: „aukščiausias standartas“ visam pastatui, kai įmanoma įrengti ortakius ir užtikrinti priežiūrą.

Techninė rekomendacija: jei siekiama stabilios oro kokybės ir aukštesnės energinės klasės - prioritetas sprendiniams su šilumos grąža ir aiškia eksploatacijos schema.

Finalinės išvados: ekonominės ir eksploatacinės

Vien šilumos sutaupymu sprendiniai dažnai neatsiperka greitai - tačiau komforto, sveikatos ir turto išsaugojimo nauda yra esminė.

Ekonomika (ką rodo skaičiavimai)

- Pigiausi sprendiniai (~350-620 EUR / butui) duoda minimalų efektą ir šilumos netaupo.
- Rekuperacija gali sumažinti šilumos poreikį ~10-18 % (pavyzdyje iki ~40 EUR / butui per metus).
- Mechaninė ištrauka be šilumos grąžos šilumos netaupo - finansiškai investicija neatsiperka.
- Net su ~30 % parama atsipirkimas vien iš šilumos yra ilgas (geriausiu atveju ~57 m.).
- Kylant šilumos kainai finansinė nauda didėja proporcingai.

Eksploatacija (kas lemia realų rezultatą)

- Rekuperacija reikalauja disciplinos: filtrų keitimas, periodinis aptarnavimas, teisingi režimai.
- Komfortas: tylus darbas, paprasta priežiūra, automatika (kad sistema nebūtų išjungiamą).
- Centralizuotos sistemos privalumas - priežiūra vienoje vietoje (bendrija/administratorius).
- Decentralizuotos sistemos - daugiau priežiūros taškų butuose, bet daugiau individualios kontrolės.
- Sprendimą rinktis pagal pastato realybę: techninės sąlygos, gyventojų pasirengimas, priežiūros modelis.

Praktinė išvada: vėdinimą vertinti kaip gyvenimo kokybės ir pastato ilgaamžiškumo investiciją - ne tik kaip „atsipirkimą iš šilumos sutaupymo“.