

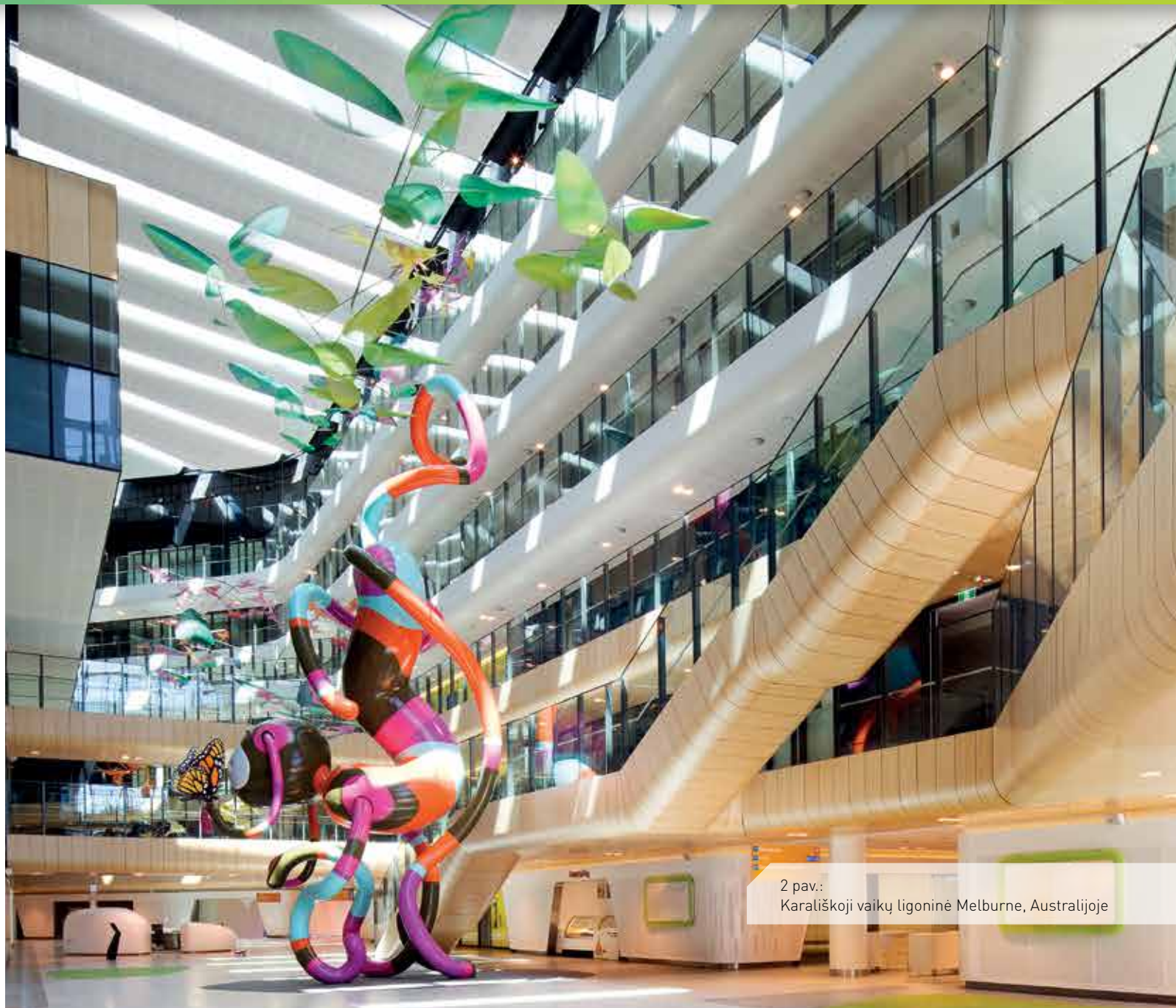
„EUROVENT“
VADOVAS

ORO RUOŠTUVAI

VISKAS, KĄ JUMS REIKIA
ŽINOTI, APIE VENTILIACIJOS
SISTEMOS ŠIRDĮ



1. Oro ruoštuvų svarba	4
1.1 Švarus oras – pagrindinis žmogaus poreikis	4
1.2 Patalpų oro kokybė ir energijos vartojimo efektyvumas	6
1.3 Aukštos kokybės oro ruoštuvai atsiperka	6
2. Pagrindai	8
2.1 Ventiliacijos sistemos širdis	8
2.2 Praeitis ir dabartis	8
2.3 Klasifikacija	12
3. Taikymo sritys	16
3.1 Bendroji vėdinimo sistema	16
3.2 Skirtingoms sritims keliami skirtingi reikalavimai	16
4. Funkcijos ir komponentai	20
4.1 Bendrosios funkcijos	20
4.2 Oro filtrai	20
4.3 Energijos atgavimo komponentai	22
4.4 Šildymo ir vėsinimo komponentai	24
4.5 Ventiliatoriai	24
4.6 Slopintuvai	26
4.7 Drėkintuvai ir sausintuvai	26
4.8 Pamaišymo sekcija	26
4.9 Kiti komponentai	26
5. Energijos vartojimo efektyvumas ir gyvavimo ciklo sąnaudos ..	28
5.1 Metodologija	29
5.2 Gyvavimo ciklo sąnaudos	30
6. Valdymo sistema	32
6.1 Valdymo sistemos svarba	32
6.2 Pagrindinės valdymo sistemos užduotys	33
6.3 Esminės oro ruoštuvo komponentų valdymo funkcijos	33
6.4 Paleidimo ir priežiūros palengvinimas	35
6.5 Oro ruoštuvo valdiklio įtaka bendram efektyvumui	35
6.6 Oro ruošimo sistemos sudedamosios dalys, kurias galima sujungti naudojant valdiklį	35
6.7 Pastatų valdymo sąsajų svarba	36
7. Projektavimas ir parinkimas	38
7.1 Oro srautai	38
7.2 Matmenys ir moduliavimas	38
7.3 Ventiliatoriai ir energijos atgavimas	39
7.4 Filtrai	39
7.5 Korpusas	40
7.6 Montavimas	41
7.7 Higiena	41
8. Sertifikavimas	42
8.1 Tikslų duomenų svarba	42
8.2 Eurovent sertifikuotas veikimas	42
9. Standartai	44
9.1 CEN komitetai	44
9.2 Darnieji standartai	45
9.3 EN 13053 ir EN 16798	45
9.4 EN 1886, EN 308, ISO 16890	46
9.5 Europos Sąjungos ekologinis projektavimas	47
9.6 Nacionalinės teisės aktai ir gairės	47
10. Europos oro ruoštuvų pramonė	48
10.1 Gamintojai	48
10.2 Nuolatinis inovacijų siekimas	48
10.3 Rinkos dydis	50
10.4 „Eurovent“ ir oro ruoštuvai	50
10.5 Atrinkti „Eurovent“ leidiniai	52
11. Apie šį vadovą	54
11.1 Autoriai	54
11.2 Eurovent asociacija	56
Paveikslėlių sąrašas	57
Užrašams	58



2 pav.:
Karališkoji vaikų ligoninė Melburne, Australijoje

1. ORO RUOŠTUVŲ SVARBA

1.1 ŠVARUS ORAS – PAGRINDINIS ŽMOGAUS POREIKIS

Žmonės turi tris pagrindinius poreikius: valgyti, gerti ir kvėpuoti. Žmogus gali išgyventi savaites be valgymo, iki vienos savaitės be gėrimo, bet gali išgyventi tik kelias minutes be kvėpavimo.

Oro ruoštuvai, kurie sudaro svarbiausią vėdinimo ir oro kondicionavimo sistemos dalį, yra atsakas į svarbiausius, bet dažnai pamirštamus žmonių poreikius. Jie suteikia orą kvėpavimui visur, kur to reikia uždarose erdvėse.

Kitaip tariant, oro ruoštuvas pašalina užterštą orą iš vidaus patalpų – arba iš tikrųjų užterštą, arba orą, kuris yra tiesiog nekomfortiškai šiltas ar šaltas – ir pakeičia jį švariu, šviežiu (ir kartais sudrėkintu) oru tinkamos temperatūros. Jie taip pat yra būtini siekiant apsaugoti pastatų konstrukcijas.

Šiandien žmonės didžiąją savo laiko dalį (iki 90 %) praleidžia pastatuose. Mūsų namai, biurai ir gamybinės patalpos turi patenkinti žmonių poreikį užtikrinti saugią, sveiką ir produktyvią aplinką. Šviežio oro tiekimas (ventiliacija) atlieka labai svarbų vaidmenį kuriant šią aplinką. Reikalinga ne tik tinkama temperatūra ir drėgmė, bet ir oro grynumas, kuriuo kvėpuojame būdami viduje.

Pastaraisiais metais visuomenė vis labiau supranta apie neigiamą poveikį sveikatai kurį sukelia kietosios dalelės (KD). Daugybė tyrimų rodo reikšmingą koreliaciją tarp vakarykštės KD koncentracijos lauke ir šiandienos mirtingumo. Efektyvus oro filtravimas panaudotas oro ruoštuve leidžia mums sumažinti šią riziką.

3 pav.: #IAQmatters kampanija



Nuskaitykite QR kodą, kad sužinotumėte daugiau apie vidaus oro kokybę ir kodėl tai svarbu.

1. ORO RUOŠTUVŲ SVARBA

1.2 PATALPŲ ORO KOKYBĖ IR ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMAS

Pastaraisiais dešimtmečiais patalpų oro reguliavimas daugiausia buvo sutelktas į minimalius poreikius, susijusius su šiluminiu komfortu. Atrodo, kad oro ruošimo poreikis ir gyno oro kiekis vienam asmeniui prieštarauja tikslams sumažinti energijos suvartojimą siekiant sustabdyti visuotinį atšilimą. Iš tiesų pastangos sumažinti energijos suvartojimą ne visada prisidėjo prie sveikų pastatų projektavimo.

Pastaraisiais metais Europos Sąjungos ekologinio projektavimo teisės aktai padėjo išspręsti sudėtingą dilemą, susijusią su energijos vartojimo mažinimu ir sveikos bei produktyvios patalpų aplinkos kūrimu. Taikant ES taisykles atsirado daugybė ventiliacijos komponentų gamybos inovacijų. Variklio ir ventiliatoriaus efektyvumas labai padidėjo, labai efektyvūs energijos atgavimo komponentai mechaninėse ventiliacijos sistemose buvo padaryti privalomais dėl įstatymų, o oro ruoštuvų skerspjūvio matmenys išaugo apie 30 % tam, kad atitiktų ventiliatorių energijos suvartojimo apribojimus (SFP, specifinis ventiliatoriaus galia). Šiandien visuose ventiliatoriuose turi būti kelių greičių pavara arba tolydžiojo reguliavimo pavara, užtikrinanti valdymą pagal poreikį. Visa tai padaro oro ruoštuvą esminiu, tvariu mūsų patalpų oro kokybės komponentu.

Siekiant suartinti energijos suvartojimą ir sveiką aplinką, pastaraisiais metais išpopuliarėjo vėdinimas pagal poreikį (VPP). Patalpų oro CO₂ koncentracija yra svarbus veiksnys suvaldyti energijos suvartojimą tuo pat metu optimizuojant produktyvumą mūsų biuruose ir mokymosi rezultatus mūsų mokyklose. Europos Sąjungos ekologinio projektavimo teisės aktai įrodė esą naudingi didinant oro ruoštuvų energijos vartojimo efektyvumą.

1.3 AUKŠTOS KOKYBĖS ORO RUOŠTUVAI ATSIPERKA

Oro ruoštuvai yra labai svarbūs mūsų sveikatai, gerovei ir našumui. Oro ruoštuvas turi tiekti pakankamai švaraus ir gyno oro, kad būtų sukurta optimali patalpų oro kokybė. Labai efektyvūs ventiliatoriai, energijos atgavimo sistemos ir valdymo įtaisai yra labai svarbūs siekiant užtikrinti tvarų energijos suvartojimą. Garso slopintuvai sumažins triukšmo lygį vėdinimo sistemoje.

Investavimas į gerai suprojektuotus oro ruoštuvus, pažangias valdymo sistemas (pvz., kintamo oro srauto) bei kruopšti ir reguliari priežiūra (įskaitant reguliary oro filtrų pakeitimą) galiausiai užtikrins didesnę našumą ir geresnę patalpų oro kokybę.

Šis „Eurovent“ Vadovas buvo sukurtas siekiant neutraliai ir objektyviai suteikti jums visą svarbią informaciją apie oro ruoštuvus. Tai turėtų padėti jums geriau suprasti šią labai svarbią technologiją, kuri dažnai nepastebimai veikia dieną ir naktį kažkur ant jūsų stogo arba paslėpta vėdinimo kambarėje. Kitą kartą, kai vaikščiosite aplink savo rajoną, gal būtų verta įdėmiau apsižvalgyti...



4 pav.:
Vėdinimo patalpoje sumontuoto oro ruoštuvo pavyzdys

2. PAGRINDAI

2.1 VENTILIACIJOS SISTEMOS ŠIRDIS

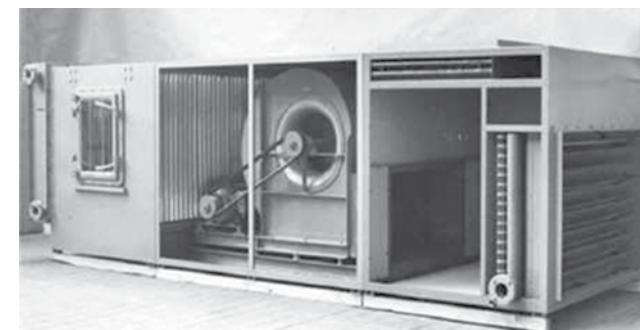
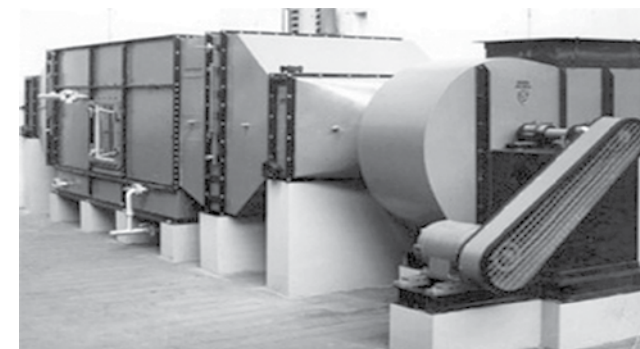
Tradiciškai oro ruoštuvas klasifikuojamas kaip sudėtingas prietaisas kuris skirtas vėdinti ir kondicionuoti šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo (ŠVOK) sistemose apdorotą orą. Oro ruoštuvas susideda iš ventiliatoriaus ar ventiliatorių ir dar bent vieno oro apdorojimo komponento: filtro, šildytuvo, aušintuvo, energijos atgavimo komponento, drėkintuvo, sausintuvo arba maišymo sekcijos.

Kiekvienas komponentas atlieka esminę funkciją užtikrinant sveiką ir komfortišką patalpų klimatą pastato viduje. Todėl oro ruoštuvai dažnai vadinami „vėdinimo sistemos širdimi“.

2.2 PRAEITIS IR DABARTIS

MECHANINĖS VENTILIACIJOS PRADŽIA

Oro ruoštuvų istorija prasidėjo 20 amžiaus šeštajame dešimtmetyje. Prieš tai ventiliacijos komponentai, tokie kaip ventiliatoriai, filtrai ir šildytuvai buvo visiškai integruoti į pastatą, atskirti mūrinėmis sienomis ir pasiekiami plieninėmis durimis. Augant pastatų dydžiui mechaninis vėdinimas tapo būtinybe. Žmonės pradėjo montuoti paminėtus vėdinimo komponentus į atskirą korpusą ir taip gimė oro ruoštuvas.



5 pav.: Ankstesnių vėdinimo sistemų ir oro ruoštuvų pavyzdžiai

Funkcinis oro ruoštuvo dizainas buvo glaudžiai susijęs su pastato dizainu. Prastai izoluoti fasadai su dideliu oro nuotėkiu ir viengubo stiklo langais versdavo cirkuliuoti didelį oro kiekį, kad būtų sukurtas patogus, homogeniškas patalpų klimatas. Žiemą oro ruoštuvai recirkuliavo didžiulį oro kiekį – ir tik nedidelė jo dalį sudarė lauko oro tiekimas.

Nekontroliuojamas oro įsiskverbimas per fasadą į šildomą pastatą lėmė labai mažą drėgmę patalpose. Tiekiamo oro drėkinimas oro ruoštuve pradžioje buvo įvestas daugiausia purškiant vandenį į vėdinimo sistemą. Praėjus daugiau nei trisdešimt metų, po naftos krizės ir atsiradusio sergančio pastato sindromo, rinkai pateikiama vis mažiau įrenginių su recirkuliacija.

Kad oro ruoštuvas būtų mažiau jautrus priežiūrai garų drėkintuvai pakeitė vandens purkštuvus. Fasadai tapo labiau izoluoti ir sandaresni. Oro ruoštuvo funkcijos pasuko link visiškai šviežio oro tiekimo pastate esantiems žmonėms. Per tą laiką didėjantis energijos suvartojimo sąmoningumas lėmė šilumos ir drėgmės grąžinimo komponentų įtraukimą į oro ruoštuvo dizainą. Vėdinimo sistemų projektavimas pasikeitė taip, kad buvo sujungtas tiekiamas ir ištraukimas oras. Tai palengvino rotorinių ir plokštelių šilumokaičių naudojimą šilumos atgavimo sistemose. Jie tapo labai populiarūs ir prisidėjo prie energijos suvartojimo ir energijos sąnaudų mažinimo.

2. PAGRINDAI

KOMPIUTERIŲ ERA

Kompiuterių, spausdintuvų ir monitorių atsiradimas ant kiekvieno stalo lėmė didelį šilumos prieaugį, ir gerėjant fasadų izoliacijai tapo būtina kontroliuoti patalpų temperatūrą aušinant tiekiamą orą. Dėl didėjančios lauko oro taršos poreikis užtikrinti švarų orą patalpose taip pat tapo iššūkiu. Filtrai tapo svarbesni valant tiekiamą orą, ypač kai kuriose pramonės srityse (elektronikos ir farmacijos gamybos įmonėse). Oro ruoštuvo funkcijos tapo vis labiau ir labiau susijusios su švaraus, atvėsinto gryno oro tiekimu į pastatą.



6 pav.: Biuro patalpos 1980 m.

ŠIUOLAIKINIAI ORO RUOŠTUVAI

Nuolat didėjantys reikalavimai šiuolaikiniams pastatams tiek energijos vartojimo efektyvumo, tiek patalpų oro kokybės požiūriu, kartu su Europos Sąjungos (ES) teisės aktais, pvz., Ekologiniu projektavimu, padidino reikalavimus oro ruoštuvams. Šiandien ES rinkoje veikiančius oro ruoštuvus paprastai sudaro ventiliatoriai, energijos atgavimo komponentai, filtrai, šildymo ir (arba) aušinimo elementai ir valdymo blokas. Griežtesnės energijos efektyvumo taisyklės taip pat lėmė didesnę ventiliatorių efektyvumą ir efektyvesnius energijos atgavimo įrenginius.



7 pav.:
Šiuolaikinių oro ruoštuvų pavyzdžiai



2. PAGRINDAI

2.3 KLASIFIKACIJA

Oro ruoštuvai gali būti klasifikuojami įvairiais būdais. Dažniausiai pasitaikantys yra šie:

Oro judėjimo kryptimi:

Vienkrypčiai arba dvikrypčiai

Pagal jų struktūrą:

Kompaktiškas arba modulinis

Pagal jų taikymo sritį:

Gyvenamųjų arba negyvenamųjų patalpų vėdinimas, bendroji arba pramoninė ventiliacija

Pagal vietą:

Lauko arba vidaus

VIENKRYPTČIAI ARBA DVIKRYPTČIAI

Vienkryptis vėdinimo įrenginys naudojamas orui tiekti viena kryptimi ir paprastai susideda iš ventiliatoriaus, filtro ir šildymo ar aušinimo komponento. Tai yra oro tiekimo arba ištraukimo oro ruoštuvas. Dvikryptis įrenginys kartu tiekia ir ištraukia orą pastato viduje.



8 pav.:
Dvikrypčio oro ruoštuvo, įrengto vėdinimo patalpoje, pavyzdys

2. PAGRINDAI

KOMPAKTIŠKAS ARBA MODULINIS

Kompaktiškas oro ruoštuvas yra standartizuotas sprendimas, kuriame dauguma ventiliacijos komponentų (pvz., ventiliatoriai, filtrai, energijos atgavimo sistema) yra sumontuoti viename korpuse. Taigi, kompaktiški įrenginiai reikalauja mažiau montavimo vietos. Kiti komponentai, tokie kaip šildytuvai ar aušintuvai, paprastai montuojami kaip ortakių priedai.



Moduliniai oro ruoštuvai parenkami konkrečiam projektui ar paskirčiai. Jie suteikia daugiau lankstumo struktūros, komponentų (modulių), matmenų ir specializuotų funkcijų (pvz., drėkinimo ir (arba) sausinimo) atžvilgiu. Kiekvienas tokio įrenginio komponentas yra tiksliai suderintas su reikalingu ventiliacijos sistemos darbo tašku specialioje oro ruoštuvų parinkimo programinėje įrangoje.



9 pav. Kompaktiško (dešinėje) ir modulinio (kairėje) įrenginio pavyzdžiai

GYVENAMŲJŲ ARBA NEGYVENAMŲJŲ PATALPŲ VĖDINIMAS, BENDROJI ARBA PRAMONINĖ VENTILIACIJA

Gyvenamųjų patalpų įrenginiai skirti butų, pavienių ar mažų daugiabučių namų vėdinimui. Oro srautas dažniausiai neviršija 1000 m³/val. Jie paprastai yra mažiau sudėtingi nei negyvenamųjų patalpų įrenginiai, kurie skirti tokiems pastatams kaip biurai, viešbučiai, oro uostai ar didelės pramoninės įmonės. Gyvenamųjų ir negyvenamųjų patalpų oro ruoštuvai turi atskirus reikalavimus, nustatytus ES ekologinio projektavimo reglamentuose.

Oro ruoštuvai paprastai įrengiami pagalbinėse patalpose arba lauke (daugiausia ant stogo). Lauko įrenginys turi būti visiškai nelaidus vandeniui, o išoriniai skydo paviršiai turi būti padengti korozijai atsparia danga. Vidaus oro ruoštuvai paprastai yra įrengiami pagalbinėse patalpose, pvz., ventiliatorių kambaryje. Mažesni oro ruoštuvai kartais montuojami virš lubų.

3. TAIKymo sritys



Ventiliacija ir oro kondicionavimo sistemos gali būti naudojama įvairiose srityse. Oro ruoštuvas paprastai yra kiekvienos sistemos šerdis. Toliau apibendrinamos kai kurios svarbiausios taikymo sritys.

3.1 BENDROJI VĖDINIMO SISTEMA

Dažniausiai pasitaikanti taikymo sritis yra pastato bendroji vėdinimo sistema kurioje oro ruoštuvas reikalingas tinkamai patalpų oro kokybei užtikrinti. Biurų pastatai, susirinkimų salės ir pramogų erdvės yra vietos, kuriose renkasi daug žmonių. Tiems pastatams reikalinga ventiliacija, kad būtų sumažintas žmonių išskiriamas CO₂ kiekis. Reikalingas oro srautas paprastai yra tiesiogiai susijęs su žmonių skaičiumi pastate.

3.2 SKIRTINGOMS SRITIMS KELIAMI SKIRTINGI REIKALAVIMAI

Oro ruoštuvai naudojami skirtingo tipo srityse, kurioms keliama skirtingi reikalavimai:

10 pav. (16, 17, 18, 19 puslapiai):
Įvairios oro ruoštuvų taikymo sritys >>

Kai kurioms sritims, pvz., oro uostams ar parodų centrams, reikia didelio oro srauto, kad būtų sumažinta vidinė šilumos apkrova.



Muziejuose ar meno galerijose oro ruoštuvai yra būtini siekiant išlaikyti pastovų kambario klimatą eksponatams. Tai apima pastovią temperatūrą ir drėgmę tam tikrame diapazone, siekiant apsaugoti eksponatus nuo priešlaikinio senėjimo.

Ventiliacija duomenų centre naudojama siekiant sumažinti vidinę šilumos apkrovą, aušinant nedidelį kiekį šviežio oro kartu su dideliu recirkuliuojamo oro kiekiu. Šioje srityje aušinimo funkcija sustiprinta naudojant regeneracinę aušinimo energiją (netiesioginį adiabatinį aušinimą) kartu su labai efektyvia energijos atgavimo sistema.



3. TAIKymo sritys

Baseinams ventiliacija reikalinga tam, kad sumažinti oro drėgmę pastate dėl komforto, taip pat apsaugoti pastato konstrukciją nuo drėgmės pažeidimų.



Jūrinės erdvės, tokios kaip dideli kruiziniai laivai, turi turėti vėdinimo sistemas, kurios į viešbučio kambarius ir pramogų zonas tiekty gryną orą. Tai turi būti daroma ne tik dėl komforto, labai svarbu apsaugoti ir patalpų įrangą nuo lauko drėgmės pažeidimų. Šie įrenginiai turi atlaikyti sūraus klimato sąlygas.

Medicininį, ligoninių ar švartų patalpų vėdinimas turi užtikrinti žemą dalelių koncentraciją aplinkoje bei pastovų temperatūros ir drėgmės lygį. Šie oro ruoštuvai turi atitikti aukštus higienos reikalavimus.



Farmacijos ar chemijos gamybos įmonės savo produkciją dažnai gamina patalpose, kurios atitinka nustatytus švartų patalpų reikalavimus.

Vėdinimas visų rūšių pramoninėse procesuose yra būtinas, kad visi gamybos įrenginiai būtų laikomi apibrėžtomis klimato sąlygomis, kad būtų užtikrinta nuosekli produktų kokybė ir nuolatinis gamybos procesas be sutrikimų.



Kartais oro ruoštuvai turi aptarnauti potencialiai sprogiai aplinką ir todėl jiems taikytinas ATEX sertifikavimas.

4. FUNKCIJOS IR KOMPONENTAI

4.1 BENDROSIOS FUNKCIJOS

Oro ruoštuvo tikslas – užtikrinti geresnę patalpų oro kokybę žmonėms ir (arba) procesams. Pirmasis žingsnis visada yra pateikti lauko orą į oro ruoštuvą. Tai gali įvykti tiesiogiai, jei įrenginys sumontuotas lauke arba ortakių sistemos pagalba.

Oro ruoštuvo viduje vyksta oro apdorojimas. Tai reiškia, kad dalelės pašalinamos, o oras termiškai apdorojamas konkrečiai taikymo sričiai. Tada oras perkeliamas į ortakių sistemą, kuri paskirsto orą į skirtingas pastato dalis.

Šiandien daugumoje sričių oro ruoštuvai vienu metu per ortakių sistemą surenka orą ir pašalina jį iš pastato. Siekiant taupyti energiją, naudojamos labai efektyvios energijos atgavimo sistemos.

Toliau pateikiami tipiniai oro ruoštuvo komponentai.

4.2 ORO FILTRAI

Daugelyje pasaulio vietų lauko oras yra visada užterštas. Oro filtrai užtikrina sveiką patalpų orą, pašalindami kenksmingas smulkias dulkes, įskaitant žiedadulkes, bakterijas, mieles ir pelėsius, kartu su kitomis organinėmis ir neorganinėmis medžiagomis. Oro filtrai taip pat padeda išlaikyti oro ruošimo įrangos švarą. Tokiu būdu jie užtikrina jos higienišką ir efektyvų veikimą. Kai kurioms taikymo sritims tikslinga naudoti papildomus filtrus. Pavyzdžiui, tai gali būti filtrai skirti kvapams, tepalams ar korozijos molekulėms pašalinti.



11 pav.: Oro filtro, naudojamo oro ruoštuvuose, pavyzdys

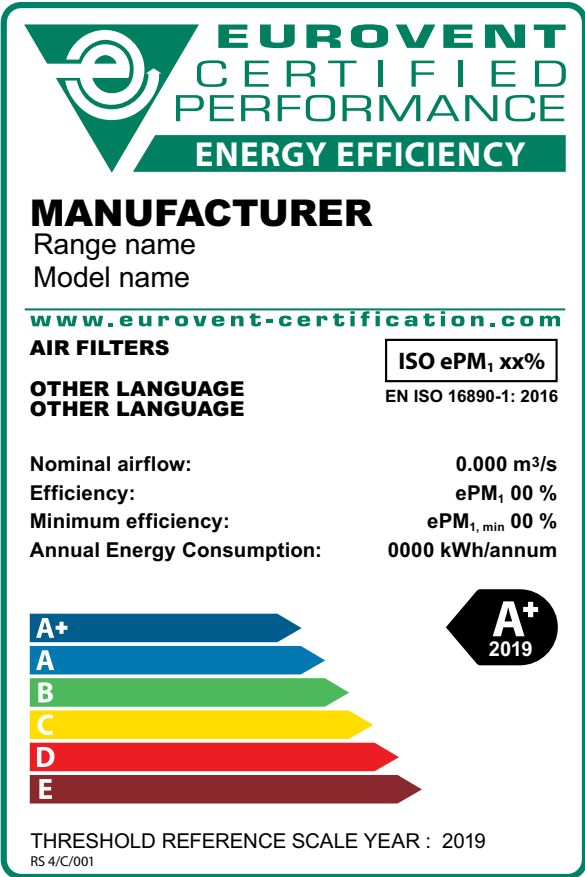
Kai filtrai montuojami į oro ruoštuvą, filtro apėjimo nuotėkis turėtų būti kuo mažesnis. Šis apėjimo nuotėkis priklauso nuo dviejų dedamųjų. Pirmas – oras, kuris praeina filtro rėmą be filtracijos per medžiagą. Antras – korpuso nuotėkis pasroviui nuo filtro esant neigiamam slėgiui, lyginant su atmosfera. Abi jos didina nefiltruoto oro kiekį.

Kalbant apie filtrų energijos vartojimo efektyvumą, reikia atsižvelgti į du poveikius: švaraus/pradinio slėgio kritimas ir slėgio padidėjimas dėl dulkių apkrovos filtre. Abu turi didelę įtaką efektyvumui. Filtro energijos vartojimo efektyvumo rodiklis yra oro filtrų programos „Eurovent Certified Performance“ Energijos Efektyvumo Klasė.

Filtrų pasirinkimas priklauso nuo lauko oro ir reikiamos patalpų oro kokybės. Svarbiausi standartai yra ISO 16890 (ePM1/ePM2,5/ePM10/grubus) ir EN 1822 (EPA/HEPA/ULPA). Daugiau svarbios informacijos apie oro filtrus taip pat galima rasti „Eurovent“ Vadove „Oro filtrai bendrajai ventiliacijai“ ir „Eurovent“ 4/23 rekomendacijoje apie tai, kaip pasirinkti ISO 16890 reitinguotus oro filtrus bendram vėdinimui.



Nuskenaukite QR kodą, kad atsisiųstumėte „Eurovent“ leidinius oro filtrams ir sužinokite daugiau apie „Eurovent Certified Performance“ programą.



12 pav.: „Eurovent Certified Performance“ oro filtrų Energijos Etiketė

4. FUNKCIJOS IR KOMPONENTAI

4.3 ENERGIJOS ATGAVIMO KOMPONENTAI

Didžiąją metų dalį lauko oro temperatūra nukrypsta nuo būtinų tiekiamo oro parametrų, todėl būtinas terminis apdorojimas. Siekiant kuo labiau sumažinti terminio oro apdorojimo metu suvartojamos energijos kiekį, turėtų būti naudojama energijos atgavimo sistema (EAS, dar žinoma kaip šilumos atgavimo sistema arba ŠAS). Iš tiesų EAS įrengimas Europos Sąjungoje yra privalomas nuo tada, kai įsigaliojo Ekologinio projektavimo reglamentas (ES) Nr. 1253/2014.

EAS perduoda šiluminę energiją iš ištraukiamo oro į iš lauko tiekiamą orą. Tipišką Europos žiemą tai galėtų reikšti, pavyzdžiui, kad lauko oras šildomas nuo $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ iki $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ naudojant tik ištraukimo oro šilumą, kuris atvėsinaamas nuo $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ iki $2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dėl to šildymo poreikis esančiam toliau tiekiamo oro šildytuvui yra daug mažesnis. Vasarą aprašytos funkcijos veikia atvirkščiai, o EAS sumažina vėsinimo poreikį.

ĮVARIŲ RŪŠIŲ ENERGIJOS ATGAVIMO SISTEMOS

Įprastai oro ruoštuvuose naudojamos trijų skirtingų tipų šilumos atgavimo sistemos.

Regeneracinė



13 pav.: Rotorinio šilumokaičio (kairėje) ir matricos tipo regeneracinio šilumokaičio pavyzdžiai

Pirma, yra regeneracinės sistemos. Dauguma regeneratorių yra rotoriniai šilumokaičiai. Ratas sukasi per abu oro srautus ir tokiu būdu perduoda energiją. Su rotoriniais šilumokaičiais visada vyksta mainai tarp lauko ir ištraukimo oro. Į tai reikėtų atsižvelgti esant labai aukštiems higienos reikalavimams.

Rotoriniai šilumokaičiai gali pernešti drėgmę, tokiu būdu drėgmę taip pat būtų galima susigrąžinti. Taip pat jie gali sausinti, o tai turi teigiamą poveikį vėsinimo galingumui vasarą.

Rekuperacinė



14 pav.: Rekuperacinės EAS pavyzdys

Antroji sistema yra rekuperacinė sistema. Šios sistemos nukreipia lauko ir ištraukiamą orą į labai mažus oro kanalus ir leidžia abiem oro srautams keistis energija, naudojant paviršius, kuriais praeina oro srautai. Paprastai naudojami plokšteliniai šilumokaičiai. Metalinių ar plastikinių šilumokaičių atveju drėgmė nepernešama, o žiemą gali būti kondensato ir net užšalimo, kai susidaro žema temperatūra.

Kai kurie plokšteliniai šilumokaičiai yra pagaminti iš pralaidžių membranų, todėl drėgmė taip pat perduodama. Rekuperacinės sistemos turi mažesnę kryžminę oro srautų taršą, palyginti su rotaciniais šilumokaičiais. Drėgmės perdavimas sumažina užšalimo riziką ir sumažina energijos suvartojimą drėkinimui žiemą ir sausinimui vasarą.

Atskirų srautų

Trečioji sistema išlaiko abu oro srautus visiškai atskirtus vienas nuo kito, kad kryžminis užteršimas būtų neįmanomas. Jos vadinamos atskirų srautų sistemomis. Čia šiluminė galia perduodama su atskirų srautų šilumokaičiu lauko ore į vandens sistemą ir tada atnešama į atskirų srautų šilumokaitį ištraukimo ore. Siurblys yra būtinas vandens cirkuliacijai. Su atskirų srautų sistemomis šilumos atgavimas gali vykti net jei tiekiamo ir ištraukimo oro šilumokaičiai yra įrengti atokiose vietose.

Visoms energijos atgavimo sistemoms reikalingas šiluminio apėjimo įrenginys tiems laikotarpiams, kuriais energijos atgavimo sistema nėra būtina. Svarbiausias šilumos atgavimo sistemų našumo standartas yra EN 308.

Energijos vartojimo efektyvumo atžvilgiu energijos atgavimo sistemos slėgio kritimas turi būti kuo mažesnis, kad būtų sumažintas energijos suvartojimas. Be to, tokie komponentai kaip rotorinių varikliai arba atskirų srautų šilumokaičių siurbliai, turi būti kiek įmanoma efektyvūs.

Tam tikrais atvejais atskirų srautų sistema taip pat gali suteikti daugiau lankstumo montavimo atžvilgiu ir sutaupyti vietos techninėms patalpoms pastatuose.

4. FUNKCIJOS IR KOMPONENTAI

4.4

ŠILDYMO IR VĖSINIMO KOMPONENTAI

Kadangi šilumos atgavimo sistemos neapima viso reikalaujamo vėsinimo ir šildymo poreikio, būtini papildomi komponentai terminiam apdorojimui. Dažniausiai naudojami kompaktiški plokšteliniai oras – vanduo šilumokaičiai. Jie yra prijungti prie pastato centrinio šildymo ir vėsinimo sistemos. Kad išvengti užšalimo gali būti naudojamas glikolis.

Taip pat į oro ruoštuvą galima įtraukti elementą, kuris galėtų būti šaldymo grandinės dalis. Tokiu būdu jis veiks kaip garintuvas arba kondensatorius ir vėsins ar šildys apdorotą orą. Šildymui galima naudoti elektrinį šildytuvą. Jei aušintuvas sausina, rekomenduojama naudoti integruotą lašelių gaudytuvą drenažo dalyje už jo.

Aušintuvas gali būti naudojamas dviem skirtingais būdais. Pirmiausia jis gali būti naudojamas sausu būdu. Vandens kiekis tiekiamame ore ir lauko ore yra panašus, kondensacija nevyksta. Be sausojo veikimo, jis gali būti naudojamas sausinimui. Tada susidaro kondensatas, kuris turi būti pašalintas iš oro ruoštuvo kondensato surinkimo indo į drenažo vamzdynus.

Siekiant padidinti energijos vartojimo efektyvumą, šildytuvų ir aušintuvų oro ir vandens slėgių kritimai turi būti kuo mažesni.

4.5

VENTILIATORIAI

Oro ruoštuvo ir ortakių sistemos komponentai sudaro pasipriešinimą srautui. Todėl per juos tekant oro srautui atsiranda slėgio kritimas. Kad oras judėtų, ventiliatorius turi padidinti slėgį ir įveikti visus slėgio kritimus.

Šiuo metu daugumoje oro ruoštuvų naudojami tiesioginės pavaros ventiliatoriai su sparnuotėmis be korpuso turinčiomis atgal lenktas mentis. Diržinės pavaros ventiliatoriais beveik nebenaudojami dėl jų riboto energijos vartojimo efektyvumo. Ventiliatorių varikliai visada turėtų būti su greičio valdymu, siekiant užtikrinti, kad būtų generuojamas tik reikalaujamas oro srautas. Šis greičio valdymas gali būti įgyvendintas naudojant dažnio keitiklius, jei tai kintamosios srovės AC varikliai, arba su tiesioginiu elektroniniu valdymu, jei tai PM (pastovaus magneto)/EC (elektroniniu būdu komutuojami) ventiliatoriai.

Ventiliatoriaus naudingo veikimo matas yra ventiliatoriaus efektyvumas. Čia svarbu atsižvelgti į bendrą statinį visos sistemos efektyvumą (metodas „laidas-oras“), kuris apjungia aerodinaminį ir elektroninį efektus.

Europoje ventiliatorių našumas reglamentuojamas Europos Komisijos reglamentu (ES) Nr. 327/2011. Reglamente jau apsvaistytas „laidas-oras“ metodas ir užkirstas kelias neefektyvių ventiliatorių ir variklių derinių naudojimui Europoje.



15 pav.: EC ventiliatoriaus sienos, naudojamos oro ruoštuvuose, pavyzdys

4. FUNKCIJOS IR KOMPONENTAI

4.6 SLOPINTUVAI

Priklausomai nuo panaudojimo srities, gali būti keliami aukšti reikalavimai dėl triukšmo lygio. Oro ruošimo sistemoje triukšmą skleidžia įrenginio arba ortakio komponentai. Pagrindinis triukšmo skleidėjas yra ventiliatorius. Techniškai naudinga įrengti garsą mažinančius komponentus arti triukšmo šaltinio.

Kadangi ventiliatorius yra pagrindinis triukšmo šaltinis oro ruoštuve, slopintuvai dažnai montuojami tiesiai prieš ventiliatorių arba už jo. Tačiau, jei triukšmas perduodamas iš tiekiamo į ištraukiamą orą arba atvirkščiai (pvz., per šilumos atgavimo sistemą), gali būti naudinga kita montavimo vieta. Paprastai slopintuvai susideda iš skirstytuvų, kuriuose yra absorbcinės medžiagos. Ventiliatoriaus garsą sumažina slopintuvo absorbcinės medžiagos garso sugėrimas. Atsižvelgiant į energijos aspektus, slopintuvų slėgio kritimas turėtų būti kuo mažesnis.

4.7 DRĖKINTUVAI IR SAUSINTUVAI

Kai kuriose srityse santykinis oro drėgmė yra svarbus parametras. Jis turi būti kontroliuojama ir palaikoma tam tikruose intervaluose.

Yra du pagrindiniai būdai, kaip sudrėkinti orą: garais arba skystu vandeniu. Drėkinimas skystu vandeniu yra adiabatinis garavimo procesas, kuris papildomai atvėsina orą. Šildytuvai reikalingi prieš adiabatinį drėkintuvą, kad būtų išsaugota tiekiamo oro temperatūra. Kartais adiabatinis garintuvas naudojamas kaip aušintuvas. Garų drėkintuvai yra tikslesni ir paprastai naudojami dažniau nei adiabatiniai garintuvai.

Dažnai srityse kur reikalingas drėkinimas, taip pat reikalingas ir sausinimas. Būdas sumažinti vandens kiekį ore – naudoti aušintuvą orui atvėsinti norint pasiekti soties temperatūrą. Tokiomis sąlygomis ore esantis vanduo kondensuos. Toliau esantis šildytuvas pašildys orą iki reikiamų tiekiamo oro sąlygų.

4.8 PAMAIŠYMO SEKCIJA

Kai įrenginyje yra recirkuliuojamas oras, tai įrenginyje bus pamaišymo sekcija, kurioje oras pernešamas iš ištraukimo įrenginio dalies į padavimo įrenginio dalį. Pamaišymo tikslas – pasiekti pusiausvyrą tarp oro srautų, kurie atitinka lauko oro poreikį, tuo pačiu sumažinant terminio apdorojimo reikalavimus, artimai pasiekiant reikalaujamas tiekiamo oro sąlygas.

4.9 KITI KOMPONENTAI

Netiesioginis adiabatinis aušinimas gali būti įdėtas prieš energijos atgavimo sistemą ištraukiamo oro puseje. Šis komponentas naudojamas tik vasaros sąlygomis. Drėkinant ištraukiamą orą išgaruoja vanduo ir todėl ištraukiamas oras atvėsina. Tai reiškia, kad jis papuola žemesnės temperatūros į energijos atgavimo sistemą. Dėl to lauko oras bus atvėsintas iki daug žemesnės temperatūros po šilumos atgavimo sistemos nei be netiesioginio adiabatinio drėkintuvo.

Kitas svarbus papildomas komponentas gali būti apėjimo sistemų naudojimas siekiant sumažinti oro pasipriešinimą per kitus įrenginio komponentus, kai jie nenaudojami, kaip rodo energijos atgavimo sistemų pavyzdys.



16 pav.: Pažvelkite į oro ruoštuvo vidų

5. ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMAS IR GYVAVIMO CIKLO SĄNAUDOS

Visos anksčiau aprašytos funkcijos ir procesai, susiję su vėdinimu, yra labai svarbūs energijos suvartojimui.

Kaip aprašyta, oro apdorojimo procesai gali apimti ventiliatorius, šildymą, vėsinimą, drėkinimą, sausinimą ir filtravimą – visa tai vartoja energiją. Metinės energijos sąnaudos orui šildyti ir vėsinti paprastai yra labai didelės. Jos priklauso nuo kelių veiksnių, pavyzdžiui, patalpų klimato reikalavimų, aplinkos klimato, sistemos konstrukcijos ir jos eksploatavimo būdo.

Vėdinimo orui apdoroti naudojamos energijos kiekis didėja dėl entalpijos pokyčio (išskirtinis ŠAS poveikis) ir oro srauto.

Ventiliatoriaus sunaudojama energija orui paskirstyti didėja priklausomai nuo oro srauto, slėgio ir ventiliatoriaus bei jo pavaros sistemos efektyvumo. Bendras metinis energijos suvartojimas išreiškiamas jų suma.



17 pav.: Įvairūs oro ruoštuvo moduliai

5.1 METODOLOGIJA

Kadangi pastatų energija sudaro 40 % Europos energijos, o ŠVOK įrenginių energija – didžiausią jos dalį, yra daug priežasčių tinkamai ištirti, kaip efektyviai eksploatuoti vėdinimo sistemą. Reikia rasti metodiką, kuri leistų suprasti, kaip energijos naudojimas priklauso nuo sistemos konstrukcijos ir eksploatavimo strategijų. Bendras tikslas – surasti ekonomiškiausią sistemą, nedarant poveikio pastate esančių žmonių sveikatai ar tinkamam procesų veikimui.

Pagrindinis vėdinimo parametras yra oro srautas. Jis taip pat turi didžiausią įtaką sistemos energijos sąnaudoms. Todėl labai svarbu kiekvienu momentu užtikrinti tinkamą oro srautą, o tai yra valdymo sistemos užduotis.

Kitas aspektas – oro ruoštuvų ir ortaklių dydis, kartu ieškant pusiausvyros tarp slėgio kritimo (priklausančio nuo dydžio) ir investicinių išlaidų.

Europos Sąjungoje oro ruoštuvai turi atitikti Ekologinio projektavimo reglamentų reikalavimus, kuriuose numatyta, kad dvikrypčio įrenginio atveju turi būti įrengta energijos atgavimo sistema. Ten pat nustatyti minimalūs temperatūros efektyvumo reikalavimai.

Pagrindinė energijos atgavimo charakteristika palyginimui ir vertinimui yra sauso oro temperatūros efektyvumas. Energijos naudojimas taip pat priklauso nuo klimato, sistemos konstrukcijos, eksploatavimo ir nuo šilumos apkrovos pastate, kurią apibūdina tiekiamo ir šalinamo oro temperatūra. Kuo aukštesnė tiekiamo oro temperatūra ir kuo žemesnė ištraukiamo oro temperatūra, tuo didesnis aukšto temperatūros efektyvumo poreikis. Vis dėlto per didelis naudingumo koeficientas gali būti nenaudingas dėl didesnių slėgio kritimų..

5. ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMAS IR GYVAVIMO CIKLO SĄNAUDOS

5.2 GYVAVIMO CIKLO SĄNAUDOS

Daugelyje įmonių finansinis aspektas paprastai yra svarbiausias veiksnys, lemiantis pasirinkimus ir sprendimus. Energijos taupymo priemonės tikriausiai niekada nebus įgyvendintos, jei nebus finansiškai motyvuotos. Pagrindinis vardiklis turėtų būti gebėjimas matyti visumą, o ne susitelkti į detales ir dalis. Tam reikia atlikti ekonominę analizę renkantis sistemą, technologiją ir įrangą.

Rekomenduojama atlikti holistinę analizę, kurioje įvertinamos visos išlaidos per visą vėdinimo sistemos eksploatavimo laikotarpį, per gyvavimo ciklo sąnaudų analizę (angl. Life Cycle Cost (LCC)). LCC vertinimas yra prognozė, leidžianti palyginti skirtingus sprendimus. Ji grindžiama tam tikromis prielaidomis ir istoriniais klimato duomenimis. Nors ji nesuteikia jokių eksploatavimo sąnaudų garantijų, tačiau yra labai gera sprendimų priėmimo priemonė.

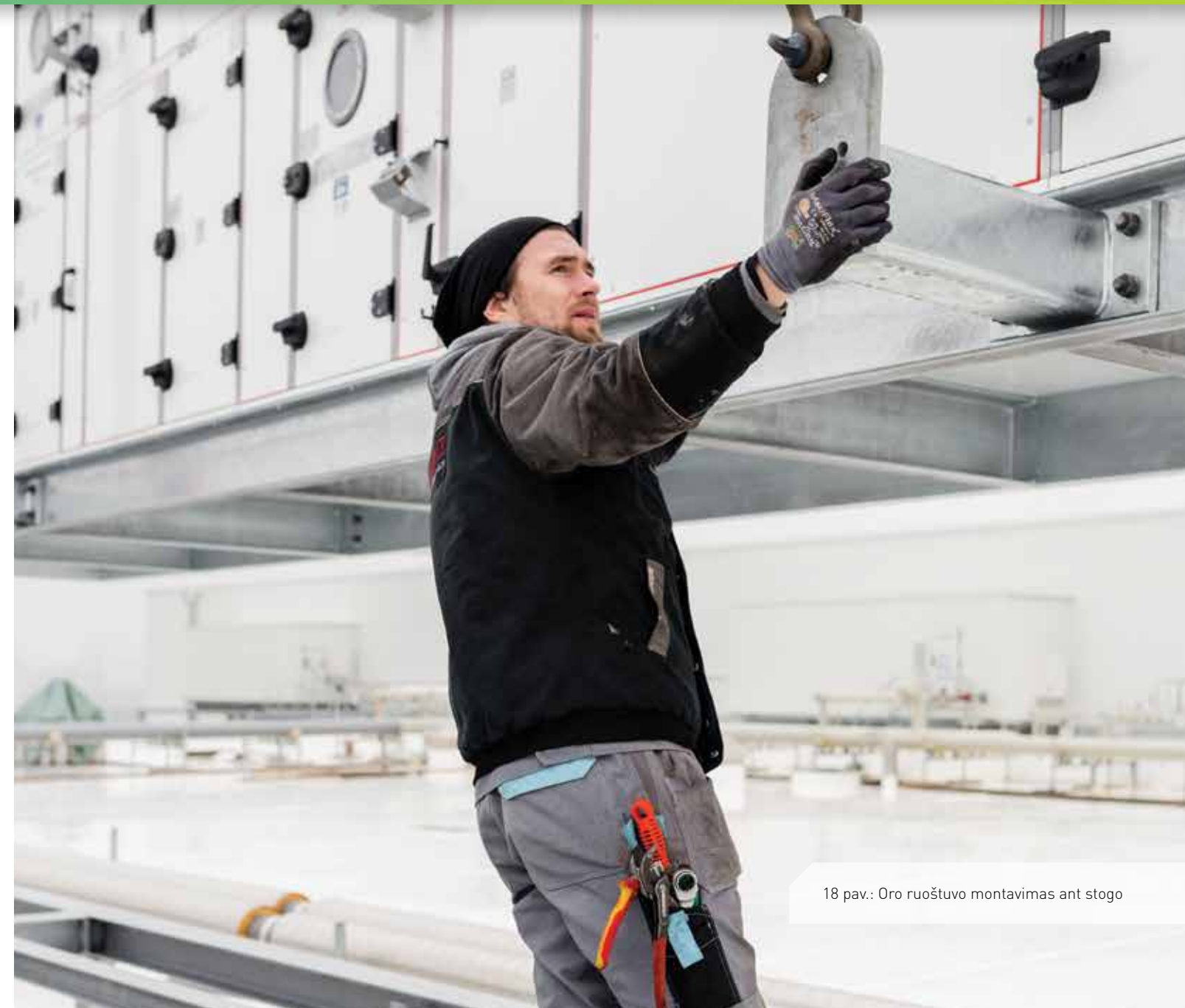
Gyvavimo ciklo sąnaudų vertinimą paprastai sudaro įsigijimo išlaidos (investicijos, įrengimas ir paleidimas), energijos sąnaudos, susijusios su oro ruošimo įrenginio ir visos integruotos pagalbinės įrangos eksploatavimu, techninės priežiūros ir utilizavimo išlaidos.

Oro ruoštuvo eksploatavimo trukmė paprastai yra 15–20 metų. Kai kurios sąnaudų dalys atsiranda iš pradžių (pvz., eksploatacijos pradžia), o kitos (pvz., susidėvėjusių dalių keitimas) gali atsirasti įvairiais vėlesniais sistemos

eksploatavimo laikotarpio etapais. Todėl, norint tiksliai įvertinti skirtingus sprendimus, tikslinga ir galbūt būtina apskaičiuoti esamą arba diskontuotą išlaidų vertę.

Energijos sąnaudos yra pagrindinės, nes jos gali sudaryti iki 80 % visų sąnaudų. Taigi, ši analizė gali turėti esminės įtakos pastato poveikiui aplinkai ir pelningumui. Vis dėlto tikėtina, kad oro ruoštuvo su optimizuota energijos atgavimo sistema investicinės išlaidos bus didesnės. Tai išryškina konfliktą tarp statybos už mažiausią kainą ir mažiausių pastato gyvavimo ciklo sąnaudų.

Kitas svarbus aspektas, kurį reikia apsvarstyti, yra galimas kiekvieno oro ruoštuvo poveikis kitiems investiciniams elementams. Daugelis įrenginio funkcijų yra susijusios su kitais ŠVOK komponentais (pvz., energijos atgavimas yra susijęs su katilo pajėgumu, vandens šaldymo mašinos (čilerio) charakteristikomis ir susijusiomis skirstymo sistemomis). Todėl brangesnis įrenginys, pasižymintis geresnėmis energijos atgavimo savybėmis, sumažins investicijas į šiluminės energijos tiekimą. Taip pat brangesnis, didesnis įrenginys su labai efektyviais ventiliatoriais gali sumažinti investicijas į elektros energijos tiekimą. Į visas šias investicijų sąveikas turi būti atsižvelgta atliekant gyvavimo ciklo sąnaudų skaičiavimus.



18 pav.: Oro ruoštuvo montavimas ant stogo

6. VALDYMO SISTEMA

Gamykloje sumontuota pažangioji valdymo sistema leis oro ruoštuvui atitikti minėtus reikalavimus. Sukaupią patirtį, susijusią su pagrindinėmis oro ruoštuvo charakteristikomis, gamintojas perkelia į pažangias integruotas valdymo funkcijas. Be to, iš anksto sukonfigūruoti valdikliai, kuriuose atsižvelgiama į tiksliai oro ruoštuvo specifikacijas, leidžia greitai ir patikimai jį pradėti eksploatuoti.



19 pav.: Skaitmeninių oro ruoštuvo valdymo sąsajų pavyzdžiai

6.1 VALDYMO SISTEMOS SVARBA

Valdymo sistemos lydėjo oro ruoštuvus nuo savo istorijos pradžios 1950-aisiais. Iš pradžių tai buvo pneumatiniai valdikliai, po to elektromechaniniai, sekantys elektroniniai, kurie tapo visiškai skaitmeniniai ir kompiuterizuoti XX amžiaus pabaigoje (arba XXI amžiaus pradžioje).

Iš pradžių valdymo sistemos funkcija buvo tik išlaikyti pagrindinius parametrus, tokius kaip tiekiamo oro temperatūra, numatytame diapazone. Tuomet energijos vartojimo efektyvumas nebuvo pagrindinis klausimas. Šiais laikais iššūkiai, su kuriais susiduria valdymo sistemos, yra kur kas sudėtingesni. Be daugelio ŠVOK sistemos funkcijų ir parametru valdymo, siekiant užtikrinti komfortišką ir sveiką patalpų aplinką, antrasis pagrindinis valdymo sistemos uždavinys – pasiekti šį tikslą mažiausiomis energijos sąnaudomis. Tam reikia optimizuoti visų sistemos komponentų veikimą, atsižvelgiant į jų sąveikumą. Todėl labai svarbu gerai išmanyti oro ruoštuvo charakteristikas bei kitus sistemos elementus. ŠVOK įrangos gamintojai geriausiai išmano šią sritį. Dėl šios priežasties daugeliu atvejų geriausia naudoti gamykloje sumontuotą išmaniąją valdymo sistemą. Kitas argumentas, pagrindžiantis šį pasirinkimą, yra tai, kad daugelis gamintojų tiekia įvairius kitus sistemos komponentus, su kuriais sąveikauja oro ruoštuvas. Šių įrenginių valdikliai yra optimizuoti sąveikai su oro ruoštuvo valdikliais.

Paskutinis, bet ne mažiau svarbus valdymo sistemos – užtikrinti nepertraukiamą ir sklandų sistemos veikimą visomis darbo sąlygomis ir per visą jos eksploatavimo laikotarpį.

6.2 PAGRINDINĖS VALDYMO SISTEMOS UŽDUOTYS

Pagrindinis valdymo sistemos vaidmuo – užtikrinti optimalią vidaus aplinkos kokybę (VAK). Iš vėdinimo ir oro kondicionavimo perspektyvos pagrindiniai parametrai, turintys įtakos VAK, apima patalpų temperatūrą, drėgmę ir vidaus oro kokybę (VOK). Pagrindiniai VOK rodikliai yra CO₂ ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) koncentracijos. Šių parametru palaikymas optimaliame diapazone yra labai svarbus pastato gyventojų komfortui ir gerovei. Tai savo ruožtu lemia didesnę produktyvumą ir geresnę sveikatą.

Ne mažiau svarbus uždavinys yra užtikrinti gerą VAK su mažiausiu energijos suvartojimu. Apskritai tai reiškia, kad įrenginio ir jo sąveikaujančių sistemos komponentų našumas laiku pritaikomas prie faktinio poreikio. Konkrečiai tai reiškia tikslų temperatūros, drėgmės ir oro srauto valdymą (pagal poreikį valdomas vėdinimas) atskirose pastato zonose, taip pat tolygų ir optimizuotą komponentų našumo valdymą. Plačiąja prasme tai taip pat reiškia veiksmingą ryšį su elektros tinklu, kad būtų optimizuotas energijos vartojimas platesniu mastu.

Kita svarbi valdymo sistemos funkcija – energijos stebėseną ir registravimą, kad būtų galima analizuoti ir koreguoti energijos vartojimą.

Galiausiai valdymo sistema turi užtikrinti saugų įrangos veikimą ir naudojimą, atsižvelgiant į Mašinų Direktyvos reikalavimus, priešgaisrinės saugos taisykles ir komponentų apsaugą nuo pažeidimų, atsirandančių dėl netinkamų darbo parametru.

6.3 ESMINĖS ORO RUOŠTUVO KOMPONENTŲ VALDYMO FUNKCIJOS

Oro ruoštuvas yra sudėtingas prietaisas, sudarytas iš kelių mazgų. Siekiant sumažinti energijos suvartojimą iki minimumo ir užtikrinti veikimą be gedimų, komponentai turi būti tinkamai kontroliuojami. Kai kurios iš svarbiausių valdymo funkcijų yra:

ORO FILTRO UŽTERŠTUMO STEBĖJIMAS

Naudojimo metu filtras užteršiamas, todėl padidėja oro srauto pasipriešinimas. Jei ventiliatoriaus našumas nereguliuojamas, sumažėja į pastatą tiekiamo arba iš pastato ištraukiamo oro kiekis. Savo ruožtu, kai ventiliatoriaus našumas reguliuojamas siekiant kompensuoti didesnį filtro pasipriešinimą, ventiliatorius sunaudoja daugiau energijos tam pačiam oro kiekiui tiekti.

Norint sušvelninti šį poveikį, reikia stebėti oro filtro užterštumą, išreikštą jo slėgio kritimu. Šiuo tikslu naudojami slėgio kritimo jutikliai, kurie per valdymo sąsają praneša, kad viršytas didžiausias leistinas slėgio kritimas ir filtrą reikia keisti.

ORO SRAUTO VALDymas

Siekiant išvengti vėdinimo oro kiekio svyravimų dėl filtro užterštumo, ventiliatoriaus našumas turi būti reguliuojamas valdant jo greitį. Ši funkcija taip pat reikalinga norint reguliuoti į pastatą tiekiamą oro srautą pagal esamą poreikį (pvz., priklausomai nuo šiuo metu pastate esančių žmonių skaičiaus).

6. VALDYMO SISTEMA

EFEKTYVUS ŠILUMOS ATGAVIMO NAUDOJIMAS ESANT UŽŠALIMO RIZIKOS SĄLYGOMS

Šilumokaičiai gali užšalti esant žemai lauko temperatūrai. Dėl šio proceso sumažėja energijos, atgaunamos iš ištraukiamo oro, kiekis, taip pat sumažėja oro srautas ir jo subalansavimas. Blogiausiu atveju šilumokaitis gali būti fiziškai pažeistas.

Priklausomai nuo naudojimo būdo, yra įvairių apsaugos nuo užšalimo priemonių. Labai svarbu pasirinkti tinkamą išmaniąją apsaugos nuo užšalimo sistemą, kuri gali atpažinti, kada prasideda užšalimas, ir užkirsti kelią ledo kaupimuisi. Tik taip galima sumažinti atgautos energijos nuostolius ir atšildymui reikalingą energiją. Įprastai, remdamasis bandymais, optimalią atitirpinimo sistemą gali sukurti oro ruoštuvo gamintojas.

VANDENINIO ŠILUMOKAIČIO APSAUGA

Vandeniniame šilumokaityje esantis skystis gali užšalti, kai temperatūra nukrenta žemiau užšalimo taško, ir dėl to gali būti sugadintas pats šilumokaitis. Siekiant išvengti šio pavojaus, reikia naudoti tinkamą jutiklį ir valdymo algoritmą. Be to, jutiklis turi būti įrengtas tinkamoje vietoje.



20 pav.:
Skaitmeninių oro ruoštuvo valdymo sistemų pavyzdžiai

6.4 PALEIDIMO IR PRIEŽIŪROS PALENGVINIMAS

Tinkamas oro ruoštuvo ir jo valdymo sistemos paleidimas eksploatuoti turi esminį poveikį tinkamam ir energiją taupančiam įrenginio veikimui. Gamykloje sumontuota valdymo sistema, su pajungtais visais vidiniais komponentais ir iš anksto prieš pristatymą išbandytomis funkcijomis, montuotojui ir paleidimo inžinieriui gerokai palengvina paleidimo procesą. Tai gerokai sumažina montavimo laiką, o taip pat padidina visų šalių pasitikėjimą geresniu įrangos ilgaamžiškumu šioje srityje. Be to, gamyklinio valdiklio bandomasis režimas palengvina paleidimo inžinieriui patikrinti, ar visos funkcijos ir režimai veikia teisingai.

Be visų šių techninių pranašumų, vėdinimo įrenginio gamykloje integruota valdymo sistema supaprastina tolesnį jos veikimą, apribodama įrenginio ir valdymo įtaisų aptarnavimą tik vienam rangovui.

Tinkama priežiūra yra būtina, kad sistema veiktų nepertraukiamai ir be problemų visomis darbo sąlygomis ir visą jos gyvavimo laiką.

Norint, kad sistema netrikdomai ir be gedimų veiktų visą jos eksploatavimo laikotarpį, būtina tinkama prognozuojamoji techninė priežiūra. Visi mechaniniai ir elektriniai prietaisai gali sugesti. Pažangios gamykloje sumontuotos valdymo sistemos, kuriose yra jutikliai, skirti nuolatiniam veikimo stebėjimui, ir atitinkami prognozavimo algoritmai, sumažina gedimų riziką. Jos iš anksto nustato nejprastą veikimą ir signalizuoja apie galimus būsimus gedimus. Tai leidžia atlikti aptarnavimo intervenciją prieš atsirandant gedimui ir užtikrinti nepertraukiamą sistemos veikimą.

6.5 ORO RUOŠTUVO VALDIKLIO ĮTAKA BENDRAM EFEKTYVUMUI

Gamykloje sumontuota išmanioji valdymo sistema paprastai apima daugybę funkcijų, skirtų bendram energiniam efektyvumui optimizuoti, taip pat funkcijų, skirtų efektyvumui svarbioms vėdinimo sistemos dalims stebėti ir valdyti. Be tokios pažangios valdymo sistemos praktiškai neįmanoma įrodyti, kad energiją taupantys komponentai, tokie kaip šilumokaičiai ir ventiliatoriai, taip pat veikia efektyviai.

6.6 ORO RUOŠIMO SISTEMOS SUDEDAMOSIOS DALYS, KURIAS GALIMA SUJUNGTI NAUDOJANT VALDIKLĮ

Įmanoma ir naudinga sujungti oro ruoštuvo valdiklį su kitais vietiniais valdikliais, esančiais pastato patalpose ar zonose. Toks sistemos valdiklis užtikrina, kad komponentai ir oro ruoštuvas dirba kartu pačiu efektyviausiu būdu.

Pagal poreikį valdomas vėdinimas reguliuoja oro lygį pagal faktinius patalpos poreikius. Tai reiškia, kad galima pasiekti aukštą patalpų oro kokybę, tuo pat metu suvartojant kuo mažiau energijos. Sistemos valdiklis užtikrins, kad oro ruoštuvo viduje esantys ventiliatoriai veiktų mažiausiu įmanomu greičiu, taip užtikrinant mažiausias energijos sąnaudas.

6. VALDYMO SISTEMA

Zoninis blokas su valdikliu naudoja pirminį orą iš oro ruoštuvo ir šildo arba vėsina jį iki reikiamo prijungtos patalpos ar patalpų temperatūros lygio. Ryšys tarp zonos valdiklio ir oro ruoštuvo valdiklio yra labai svarbus norint pritaikyti pirminį orą prie skirtingų zonų poreikių. Taip užtikrinamas optimalus visos oro ruošimo sistemos veikimas.

6.7 PASTATŲ VALDYMO SĄSAJŲ SVARBA



21 pav.: Pastatų valdymo sąsajos pavyzdžiai

Įdiegus pastato valdymo sistemą (BMS), labai svarbu, kad ši sistema galėtų bendrauti su gamykloje sumontuota oro ruoštuvo valdymo sistema. Kad tai būtų įmanoma, oro ruoštuvo valdiklyje paprastai įrengiama pastato valdymo sąsaja. Svarbiausi šiuo metu šiam tikslui naudojami protokolai yra „BACnet“ arba „Modbus“, kurie abu gali būti siūlomi nuosekliam ryšiui su RS485 sąsaja arba naudojant TCP/IP ryšį.

Su šia sąsaja BMS gali gauti visas svarbias faktines reikšmes ir būsenas, pvz., pavojaus signalus ir veikimo pranešimus. Ji taip pat gali pakeisti nustatymo reikšmę ir įrenginio režimus, kad paveikti oro ruoštuvo elgesį pagal poreikius.

Naudojant gamykloje sumontuotą išmaniąją oro ruoštuvo valdymo sistemą, užtikrinamas patikimas ir energiją taupantis oro ruoštuvo veikimas. Sąsaja suteikia BMS reikiamą funkcionalumą, kad ji būtų naudinga vartotojui, nedarant įtakos oro ruošimo sistemos patikimumui ir energijos vartojimo efektyvumui.



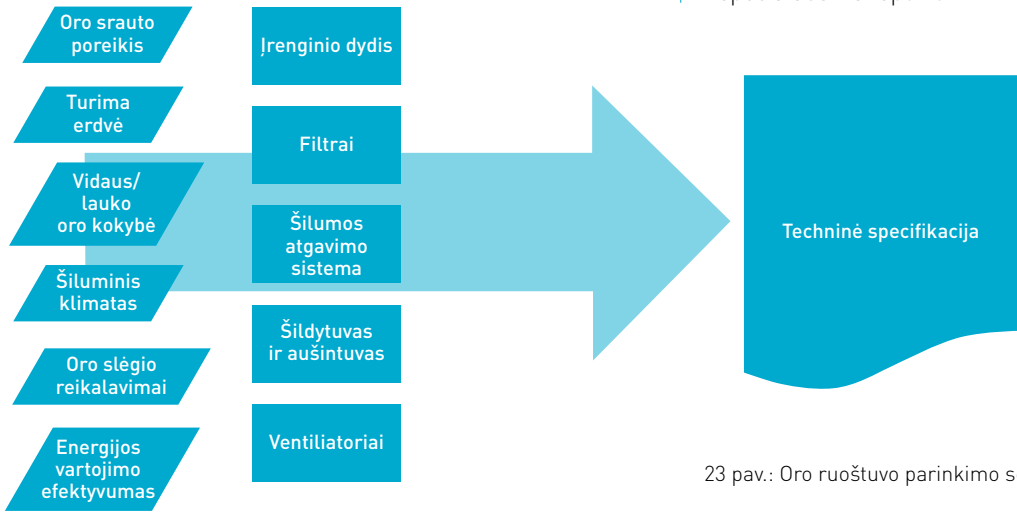
22 pav.: Oro ruoštuvas vėdinimo kambaryje

7. PROJEKTAVIMAS IR PARINKIMAS

Projektuojant ir pasirenkant oro ruoštuvus reikia atsižvelgti į keletą aspektų.

7.1 ORO SRAUTAI

Norimas oro srautas, kurį įrenginys turi tiekti į pastatą ir iš jo, leidžia nustatyti įrenginio dydį ir pajėgumą. Siekiant sumažinti oro srauto pasipriešinimą, geriau rinktis didesnį skerspjūvio plotą, nes jis sumažina oro judėjimo greitį per įrenginį.



7.2 MATMENYS IR MODULIAVIMAS

Oro ruoštuvo ilgis turi būti pakankamas filtrams, šilumokaičiams, prieigos prie techninės priežiūros sekcijoms ir ventiliatoriams. Taip pat labai svarbu išvengti kondensato susidarymo filtruose ir ant kitų paviršių. Tuo pačiu metu pastatas gali nustatyti įrenginio dydžio apribojimus. Priklausomai nuo turimos vietos patalpoje, reikia kelių dydžių ir skerspjūvių oro ruoštuvų, kad būtų galima pasirinkti tinkamą įrenginį, kuris tiktų ir fiziškai, ir užtikrintų reikiamą našumą.

Detalias 3D arba BIM įrenginio vizualizacijas galima naudoti planuojant ir projektuojant pastatus ir vėdinimo sistemas. Svarbus oro ruoštuvo aspektas yra galimybė jį pristatyti moduliais, kad į pastatą būtų galima transportuoti per siauras duris ir lifthus. Oro ruoštuvo modulių dydis atsižvelgus į išorinius matmenis leidžia transportuoti įrenginį standartiniais sunkvežimiais, nenaudojant brangaus specialaus transporto.

23 pav.: Oro ruoštuvo parinkimo schemos pavyzdys

7.3 VENTILIATORIAI IR ENERGIJOS ATGAVIMAS

Ventiliatoriaus efektyvumui įtakos gali turėti tokios konstrukcijos ypatybės kaip, pavyzdžiui, ventiliatoriaus sparnuotės artumas aplinkiniams vidiniams oro ruoštuvo paviršiams.

Kad būtų galima pasirinkti ventiliatorių su optimaliu darbo tašku, kiekvienam oro ruoštuvo dydžiui reikalingi skirtingi ventiliatoriaus sparnuočių dydžiai, tai leis optimizuoti įrenginį. Diržinė pavara varomiems ventiliatoriams dažniausiai reikia daugiau priežiūros nei tiesioginės pavaros ventiliatoriams dėl diržinės pavaros ir jos nusidėvėjimo. Apskaičiuota vidinės specifinės ventiliatoriaus galios vertė (SFPint) yra slėgio kritimo per vidinius vėdinimo komponentus ir ventiliatoriaus efektyvumo santykis, todėl, siekiant energijos vartojimo efektyvumo, ji turėtų būti maža.

Kita vertus, bendras pastato energijos vartojimo efektyvumas labai priklauso nuo šilumos atgavimo iš ištraukiamo oro srauto į tiekiamo oro srautą efektyvumo, ypač šaltesniame klimate. Dėl šios priežasties šilumokaičių tipas, parinkimas ir konstrukcija apima slėgio kritimo ir šiluminio efektyvumo kompromisą. Tai įtraukta į „Eurovent Certified Performance“ energijos vartojimo efektyvumo klasę.

Šiltesniame klimate naudojant vėsinimo rekuperaciją sumažėja vėsinimo galia, kurios reikia vėdinant 100 % lauko oro, ypač kai naudojamas entalpijos atgavimas latentinei vėsinimo galiai. Šiuo atveju būtina turėti šiluminį apėjimą, kad būtų galima naudoti nemokamą aušinimą esant palankioms tam sąlygoms.

7.4 FILTRAI

Pagal ISO 16890 filtrų standartą dėmesys gali būti sutelktas į mažesnes daleles, kurios, kaip įrodyta, yra pavojingos žmonių sveikatai. Priežiūros intervalai priklauso nuo filtrų dulkių sulaikymo talpos ir yra koreguojami stebint slėgio kritimą.

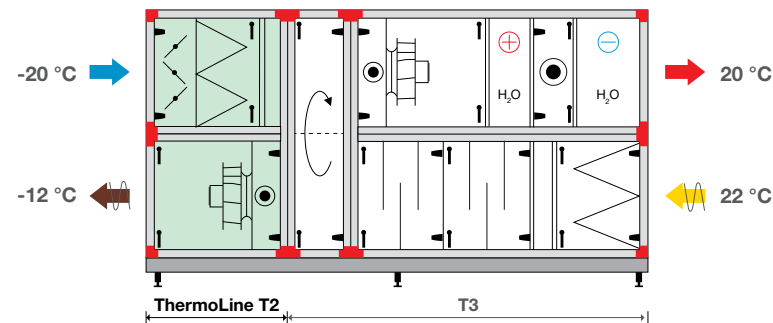
Oro ruoštuvo skerspjūvio ploto panaudojimas, kad tilptų kuo didesnis filtro plotas, leidžia pasiekti didelę dulkių sulaikymo talpą ir taip pailginti filtro keitimo intervalus. Apatinės panelės filtrų sekcijose, naudojamos esdinančiame klimate, turėtų būti suprojektuotos iš tinkamos medžiagos (pvz., nerūdijančio plieno arba tinkamos dangos), nes esdinantis kondensatas gali susikaupti filtruose ir liestis su apatinėmis panelėmis.¹

¹ Apatinės panelės turėtų būti pagamintos iš nerūdijančio plieno ir ne tik agresyvioje aplinkoje. Naudojant kišeninius filtrus, kišenių judėjimas per ilgą laiką pašalins apatinių panelių vidinio metalo lakšto apsaugą.

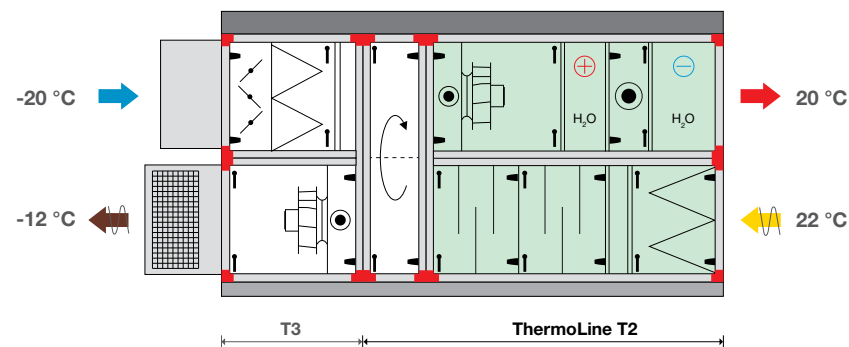
7. PROJEKTAVIMAS IR PARINKIMAS

7.5 KORPUSAS

ĮRENGIMAS PATALPOSE



ĮRENGIMAS LAUKE



24 pav.: Skirtingas korpusas skirtinguose įrenginiuose

Mechaninis korpuso tvirtumas yra labai svarbus oro ruoštuvo patikimumui. Paneliai ir rėmai suprojektuoti taip, kad atlaikytų didžiausią ventiliatoriaus slėgį neviršijant deformacijos ribų. Korpuso sandarumas yra labai svarbus vėdinimo sistemos efektyvumui. Priklausomai nuo konstrukcijos, korpuso nesandarumo lygis ribojamas tiek teigiamam, tiek neigiamam slėgiui.

Oro ruoštuvo korpusas yra termiškai izoliuotas, kad šilumos pralaidumas būtų sumažintas iki pageidaujamos klasės ribų. Siekiant dar labiau sumažinti šilumos nuostolius ir išvengti vietinės kondensacijos ant korpuso paviršių, šilumos tiltelis korpuse taip pat ribojamas.

Įrengus oro ruoštuvą, esant nedideliame aplinkos oro ir oro srauto temperatūrų skirtumui, korpuso su mažu šilumos pralaidumu poreikis nėra toks didelis, kaip esant dideliame temperatūrų skirtumui. Oro ruoštuvo korpusas sumažina įrenginio viduje esančio ventiliatoriaus skleidžiamą triukšmą.

Kitas korpuso konstrukcijos aspektas yra atsparumas korozijai. Įrengimas įvairiose aplinkose, pavyzdžiui, netoli jūros, gamybos pramonėje ir baseinuose, reikalauja aukšto atsparumo korozijai klasių.

7.6 MONTAVIMAS



25 pav.: Montavimo lauke pavyzdys

Įrengiant lauke, labai svarbūs yra tokie aspektai kaip atsparumas UV spinduliams, atsparumas korozijai (ypač pakrančių zonose). Oro grotelės ir išmetimo atvamzdžiai turėtų būti suprojektuoti ir išdėstyti taip, kad būtų išvengta trumpojo jungimo tarp lauko ir išmetamo oro srautų.

Vėdinimo įrenginio skleidžiamas triukšmas neturėtų pasiekti trukdančio lygio. Oro ruoštuvams nurodoma tiek korpuso garso izoliacija, tiek garso galia į ortakį.

Konstrukcija turi atitikti mechaninės saugos ir priešgaisrinės apsaugos reikalavimus, įskaitant medžiagų savybes pagal standartus. Priklausomai nuo aplinkos, kurioje įrenginys suprojektuotas dirbti, turėtų būti naudojamos medžiagos, turinčios tinkamą atsparumą korozijai. Reikėtų vengti kenksmingų medžiagų.

7.7 HIGIENA

Higieninio išpildymo oro ruoštuvams keliama specialūs planavimo, gamybos ir transportavimo, taip pat įrenginio konstrukcijos reikalavimai. Reikia pasirūpinti tinkamų vidinių paviršių medžiagų pasirinkimu, ventiliatorių ir filtrų išdėstymu, aušintuvų kondensato surinkimo indai turi būti su nuožulniomis tam, kad būtų užtikrintas tinkamas kondensato nubėgimas, išvengta kondensacijos ir biologinio užteršimo. Tokiems įrenginiams taikomi specialūs reikalavimai tarpų sandarinimu, kad būtų išvengta purvo kaupimosi. Taip pat taikomi bendrieji inspektavimo, priežiūros ir valymo reikalavimai, ypač susiję su filtrų priežiūra.

8. SERTIFIKAVIMAS

Dėl vis didėjančių aplinkosaugos iššūkių dauguma pasaulio bendruomenių daugiausia dėmesio skiria energijos vartojimo efektyvumo didinimui, taigi ir anglies pėdsako ir oro taršos mažinimui.

Priklausomai nuo sistemos sudėtingumo, su ventiliacija ir vėsinimu susijusios eksploataavimo išlaidos gali sudaryti iki 30 % visų pastato naudotojų patirtų išlaidų. Oro vėdinimo ir oro transportavimo procesų efektyvumas yra pagrindinis parametras, susijęs su ventiliacija ir oro kondicionavimu. Šias užduotis atlieka oro ruoštuvai.

8.1 TIKSLIŲ DUOMENŲ SVARBA

Oro ruoštuvai paprastai yra labai sudėtingi prietaisai, susidedantys iš daugelio esminių komponentų. Be to, jie dažnai gaminami pagal užsakymą, o ne masiškai.

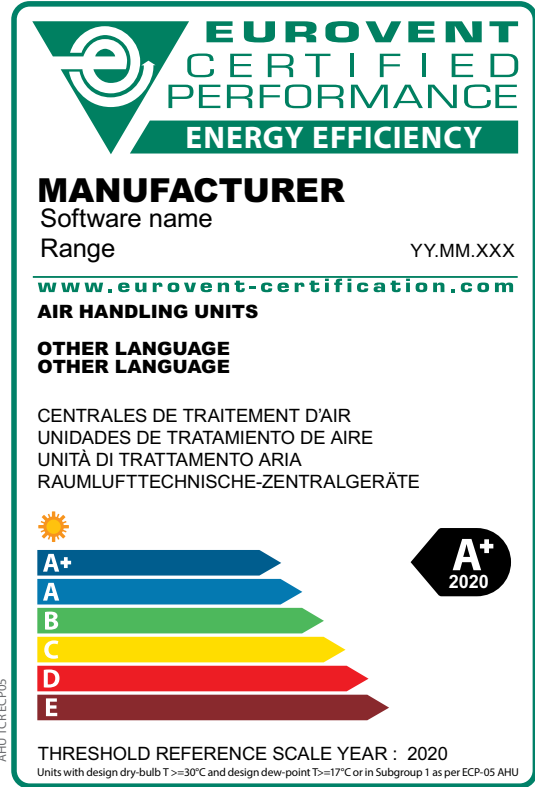
ŠVOK sistemų projektuotojai turi laikytis griežtų Statybos kodekse nustatytų energinio naudingumo reikalavimų. Jų energetiniai skaičiavimai grindžiami oro ruoštuvų gamintojų pateiktais duomenimis. Net ir nedideli faktinio ir deklaruojamo energetinio efektyvumo nuokrypiai gali lemti esminius realaus energijos suvartojimo skirtumus, taigi ir pastato energetinio efektyvumo bei jo eksploataavimo sąnaudas, skirtumus.

Todėl deklaruojamų veiklos duomenų patikimumas yra labai svarbus priimant verslo ir investavimo į produktus sprendimus.

8.2 EUROVENT SERTIFIKUOTAS VEIKIMAS



26 pav.: „Eurovent Certified Performance“ oro ruoštuvo energijos vartojimo efektyvumo etiketė >>



Nuskenkite QR kodą, kad sužinotumėte daugiau apie „Eurovent Certified Performance“.

Dalyvavimas „Eurovent Certita Certification“ teikiamose sertifikavimo programose yra sprendimas, užtikrinantis sąžiningą konkurenciją ir patikimus duomenis. „Eurovent Certita Certification“ yra pagrindinė akredituota trečiųjų šalių šildymo, vėdinimo, oro kondicionavimo ir šaldymo (HVACR) produktų sertifikavimo įstaiga. Tarp daugiau kaip jos 40 programų, ji valdo visame pasaulyje žinomą ir taikomą „Eurovent Certified Performance“ programą, skirtą oro ruoštuvams.

Ši programa nėra tik paprastas veikimo testas. Priešingai, ji apima daug daugiau:

- Parinkimo programinės įrangos nuoseklumo ir tikslumo vertinimas
- Periodiniai gamyklos auditai, kurių metu tikrinama, ar produktai pagaminti pagal deklaruotą technologiją
- Periodiniai realaus gaminio ir modelio dėžės veikimo bandymai

Ši išsami procedūra garantuoja klientams, kad šie produktai veikia taip, kaip deklaruota. Be to, sertifikavimo vertinimas apima energijos vartojimo efektyvumo etiketę, kuri padeda planuotojams, montuotojams ir galutiniams naudotojams pasirinkti tinkamiausią produktą jų naudojimui. Be to, jis gali būti išplėstas vertinant higieninių savybių klasifikaciją (pasirinktinai).

Be akivaizdžios naudos galutiniams naudotojams, sertifikavimas suteikia daug privalumų gamintojams ir padeda užtikrinti vienodas veiklos sąlygas. Pagrindinius privalumus galima apibendrinti taip:

- Vartotojų pasitikėjimo didinimas
- Sąžiningas rinkos palyginimas užtikrinant lengvą prieigą prie visų sertifikuotų produktų veikimo duomenų
- Klientų patikros testo poreikio mažinimas
- Produkto prekės ženklo stiprinimas

9. STANDARTAI

9.1 CEN KOMITETA

Europoje standartizacijos komitetas CEN yra atsakingas už standartus. Svarbiausi techniniai komitetai CEN, skirti oro ruoštuvams, yra šie:

- CEN/TC 156: Pastatų vėdinimas;
- CEN/TC 110: Šilumokaičiai.

Standartai išlieka savanoriški ir nėra teisinės prievolės juos taikyti.



27 pav.: Europos standartizacijos komiteto (CEN) logotipas



28 pav.: Paprasta vėdinimo sistemos animacija biuro pastate

9.2 DARNIEJI STANDARTAI

Kitaip nei anksčiau, vienas iš pagrindinių standartų tikslų šiandien yra suteikti pramonei tinkamas priemones, kad būtų užtikrinta atitiktis teisės aktams (pvz., Europos Sąjungos ekologinis projektavimas). Pavyzdžiui, Europos Komisija įgalioja CEN parengti techninius standartus, kurie palengvintu atitikimą esminiems reikalavimams.

Todėl keli ŠVOK standartai turi būti suderinti ekologinio projektavimo teisės aktų atitikimui.

Standartų, kurie buvo peržiūrėjimo stadijoje rengiant šį vadovą, pavyzdžiai:

- EN/TC156 (Pastatų vėdinimas)/WG5: EN13053 – Pastatų vėdinimas. Oro ruoštuvai. Įrenginių, komponentų ir sekcijų vardiniai parametrai ir eksploatacinės charakteristikos
- CEN/TC110 (Šilumokaičiai)/WG6: EN308 – Šilumokaičiai. Bandymo procedūros rekuperatorių komponentų eksploatacinėms charakteristikoms nustatyti

9.3 EN 13053 IR EN 16798

Oro ruoštuvų pirkėjai, ypač planuotojai ir rangovai, turi taikyti galiojančius tarptautinius standartus, pvz., EN 13053 ir EN 16798.

Standartas EN 13053 „Pastatų vėdinimas. Oro ruoštuvai. Įrenginių, komponentų ir sekcijų vardiniai parametrai ir eksploatacinės charakteristikos“ yra vienas iš svarbiausių vėdinimo sistemų standartų. Šiuo standartu nustatomi reikalavimai centriniams oro kondicionavimo įtaisams negyvenamuosiuose pastatuose (oro kiekis didesnis kaip 250 m³/val.), pavyzdžiui, energijos atgavimui, oro greičiui ir energijos suvartojimui.

EN 16798 „Energinės pastatų charakteristikos. Pastatų vėdinimas“ yra ganėtinai nauja standartų serija (išleista 2017 m. lapkričio mėn.). Ji padalyta į 18 dalių ir be specifikacijų, susijusių su pastatų energetiniu našumu, į ją įtrauktos ir išsamios specifikacijos, susijusios su pastatų vėdinimu.

Standarte EN 16798 buvo peržiūrėti, suderinti ir sujungti svarbūs oro ruoštuvo standartai EN 15251 ir EN 13779. Kadangi standarte pateikiamos gairės dėl oro ruoštuvo projektavimo aspekto, filtravimo reikalavimų ir energijos regeneravimo specifikacijų, jis yra labai svarbu s planuotojams, montuotojams, operatoriams ir gamintojams.

9. STANDARTAI

9.4 EN 1886, EN 308, ISO 16890

Gamintojai konsultuoja savo klientus ir turi taikyti tarptautiniu mastu pripažintus standartus. Kai kurie iš svarbiausių, be jau minėtų, yra EN 1886, EN 308 ir ISO 16890.

EN 1886 apima „Mechanines charakteristikas“. Šios gairės buvo parengtos siekiant aiškiai apibrėžti centrinio oro kondicionavimo įrenginio mechanines savybes. Kai kurios charakteristikos įtakoja korpuso oro nuotėkį (L1, L2, L3) arba šiluminę izoliaciją (T1, T2, T3, T4, T5).

EN 308 aprašytos „Bandymo procedūros rekuperatorių komponentų eksploatacinėms charakteristikoms nustatyti“. Jame apibrėžiamas laboratorijos audito procesas, kuriuo siekiama nustatyti oras-oras energijos atgavimo prietaisų arba prietaisų, kurie atgauna šilumą iš pastatų šildymo įrenginių išmetamųjų dujų, klasifikaciją.

Pasaulinis ISO 16890 standartas „Oro filtrai, skirti bendrajam vėdinimui“ apima ŠVOK oro filtrų bandymus ir klasifikavimą. Europoje jis pakeitė anksčiau taikytą standartą EN 779 „Kietųjų dalelių oro filtrai, skirti bendrajam vėdinimui“. Pagrindinis skirtumas nuo standarto EN 779 yra tas, kad naujojoje normoje daugiausia dėmesio skiriama filtro galimybei sugauti skirtingo dydžio daleles pavojo zonoje. Todėl į naująją normą, remiantis filtrų efektyvumo bandymais, įtrauktos 49 naujos filtrų kategorijos, o ne 9, kaip buvo EN 779. 2018 m. liepos mėn. ISO 16890 pakeitė EN 779.



29 pav.: Oro ruoštuvas su integruota šilumos siurblio sekcija ir šaldymo kontūro valdymu pavyzdys



Nusenuokite QR kodą, kad atsisiųstumėte naujausią „Eurovent“ Rekomendacijos 4/23 versiją, kaip pasirinkti EN ISO 16890 atitinkančias oro filtrų klases bendrajam vėdinimui.

9.5 EUROPOS SĄJUNGOS EKOLOGINIS PROJEKTAVIMAS

Europos Sąjungos direktyvoje 2009/125/EB (Su energija susijusių gaminių direktyvoje), taip pat žinomoje kaip Ekologinio projektavimo direktyva, apibrėžiami minimalūs reikalavimai su energija susijusiems gaminiams. Ekologinio projektavimo direktyvos tikslas – sumažinti energijos suvartojimą ir išmetamą CO2 kiekį, taip pat padidinti bendrą atsinaujinančiosios energijos dalį. Ši direktyva taikoma visiems gaminiams, pateiktiems į Europos ekonominės erdvės (EEE) rinką. Ši direktyva neturi poveikio eksportui iš Europos Sąjungos.

Ekologinio projektavimo direktyva įgyvendinama taikant konkretiems gaminiams skirtus reglamentus, kurie tiesiogiai taikomi visose ES šalyse. Oro ruoštuvams svarbus ES reglamentas (ES) Nr. 1253/2014 „Vėdinimo įrenginiai“, kuriame nustatyti vėdinimo įrenginių energijos vartojimo efektyvumo reikalavimai.

Taip pat reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kad produkto sudedamosioms dalims irgi gali būti taikomi reglamentai. Pavyzdžiui, oro ruoštuvuose esantys ventiliatoriai turi atitikti ES reglamentą Nr. 327/2011.

9.6 NACIONALINĖS TEISĖS AKTAI IR GAIRĖS

Visi aprašyti standartai ir Ekologinio projektavimo reglamentas (ES) Nr. 1253/2014 yra norminis pagrindas planuojant, statant ir projektuojant oro ruoštuvus negyvenamuosiuose pastatuose.

Be to, kiekvienas rinkos dalyvis turi atsižvelgti į nacionalinius standartus. Pavyzdžiui galima paminėti DIN 1946-4 Vokietijoje arba gana panašią Austrijos versiją ÖNORM H 6020. Jie reglamentuoja oro ruoštuvams taikomus minimalius reikalavimus kad sumažinti mikrobinį užterštumą ligoninėse ar operacinėse.

10. EUROPOS ORO RUOŠTUVŲ PRAMONĖ

10.1 GAMINTOJAI

Europoje yra daugiau kaip 100 oro ruoštuvų gamintojų, pradedant mažomis šeimos įmonėmis, kurios yra linkusios sutelkti dėmesį į konkrečią šalį ar šalies regioną, iki didelių tarptautinių bendrovių, veikiančių visame pasaulyje. Daugumą gamintojų galima rasti Šiaurės ir Vidurio Europoje. Didelis gamintojų skaičius rodo, kad Europoje tradiciškai daug dėmesio skiriama vėdinimui.

10.2 NUOLATINIS INOVACIJŲ SIEKIMAS

Pastaraisiais metais ir dešimtmečiais teisėkūros priemonėmis, pavyzdžiui, Europos Sąjungos Pastatų energinio naudingumo direktyva (EPBD – Energy Performance of Buildings Directive) ir Ekologinio projektavimo reglamentais, buvo nustatyti vis griežtesni reikalavimai visam pastatui, taip pat atskiriems gaminiams, įtrauktiems į pastatų sistemą, pvz., oro ruoštuvams.

Poreikis didinti energijos atgavimą ir mažinti oro ruoštuvo veiklos sąnaudas atliko svarbų vaidmenį skatinant Europos oro ruoštuvų rinką. Tai taip pat paskatino pasiekti naujų aukštųjų produktų inovacijų ir kokybės srityje, dėl ko oro apdorojimo technologija iš Europos tapo žinoma ir gerbiama visame pasaulyje. Visa tai vyksta kartu su didėjančiu suvokimu apie vidaus oro kokybės ir gyvavimo ciklo sąnaudų aspektus, kurie dar labiau skatina rinką ir jos dalyvius.



30 pav.: Žemėlapis, kuriame parodytos oro ruoštuvų gamintojų, kurie yra „Eurovent“ nariai, buveinės Europoje

10. EUROPOS ORO Ruoštuvų PRAMONĖ

10.3 RINKOS DYDIS

Europos Sąjunga (ES) yra viena didžiausių oro ruoštuvų rinkų visame pasaulyje. „Eurovent Market Intelligence“ duomenimis, ES 27 + JK oro ruoštuvų rinkoje 2020 metais parduota beveik 181 000 vienetų, o bendra rinkos vertė – 1,77 mlrd. EUR. Tai yra 4,5 % rinkos vertės sumažėjimas, palyginti su ankstesniais metais. Trys didžiausios ES oro ruoštuvų rinkos buvo: Vokietija (412 mln. EUR), Šiaurės Europa (386 mln. EUR) ir Jungtinė Karalystė (233 mln. EUR).



Nuskenaukite
QR kodą, kad
sužinotumėte
daugiau apie
„Eurovent Market
Intelligence“.

10.4 „EUROVENT“ IR ORO Ruoštuvai

Nuo pat įkūrimo 1958 m. „Eurovent“ buvo glaudžiai susijusi su oro ruoštuvais. „Eurovent“ ir jos nariai atlieka pagrindinį vaidmenį drauge kuriant perspektyvų mąstymą, Europos masto standartus ir pramonės rekomendacijas. Jie aktyviai prisideda prie teisėkūros formavimo ir vystymo (pvz., Ekologinis projektavimas).

1990-ųjų pradžioje „Eurovent“ nariai taip pat įsteigė oro ruoštuvams skirtą „Eurovent Certified Performance“ programą, kurios tikslas – užtikrinti vienodas sąlygas, suteikiant klientams galimybę palyginti trečiosios šalies patikrintas veikimo reikšmes. Šiandien ši programa yra gerai žinoma ir taikoma visame pasaulyje.

Beveik 150 gamintojų sertifikuoja savo oro ruoštuvus su „Eurovent“. Visas sertifikavimo programas valdo „Eurovent Certita Certification“ - nepriklausomas „Eurovent“ padalinys esantis Paryžiuje.



31 pav.: Produkto Grupės „Oro ruoštuvai“ (PG-AHU, anksčiau vadintos PG6C) nariai 2016m. aukščiausiojo lygio susitikime Krokuvoje (Lenkija) ir 1983 m. Knokke-Heist (Belgija)

„Eurovent“ Produkto Grupė „Oro ruoštuvai“ (PG-AHU) atstovauja visiems oro ruoštuvų gamintojams esantiems asociacijos nariais. Tai taip pat apima nesertifikuotus gamintojus, nes sertifikavimo programos organizuojamos nepriklausomai nuo asociacijos veiklos. PG-AHU yra didžiausia tokio pobūdžio grupė visame pasaulyje. Produktų grupėje gamintojai, pavyzdžiui, kuria pramonės standartus, apibrėžia teisės aktų nuostatas, stebi rinką ir aptaria naujausius pokyčius. Jos nariai susitinka bent du kartus per metus besikeičiančiose vietovėse visoje Europoje.



Nuskenaukite
QR kodą, kad
sužinotumėte
daugiau apie
„Eurovent“ Produkto
Grupę.

10. EUROPOS ORO RuošTUVŲ PRAMONĖ

10.5

ATRINKTI „EUROVENT“ LEIDINIAI

Tolesniame skirsnyje apžvelgiami svarbūs „Eurovent“ leidiniai, susiję su oro ruoštuvais.

Oro ruoštuvai

- Eurovent 6/15 - 2021: Air Leakages in Air Handling Units
- Eurovent 6/16 - 2021: Corrosion Protection of Air Handling Units
- Eurovent 6/2 - 2015: Recommended code of good practice for the interpretation of Directive 2006/42/EC on machinery concerning air handling units
- Eurovent 6/12 - 2013: Eurovent air handling units energy efficiency class
- Eurovent 6/8 - 2005: Recommendations for calculations of energy consumption of air handling units
- Eurovent 6/14 - 2000: Hygienic aspects in air handling units
- Eurovent 6/4 - 1996: Thermal test method for induction units
- Eurovent 6/7 - 1986: Guide for maintenance of air handling plant
- Eurovent 6/5 - 1985: Safety regulations for electricity
- Eurovent 0/1 - 1980: Symbols and units of physical quantities in the field of air handling and heating techniques

Oro filtrai

- Eurovent 4/23 - 2020: Selection of EN ISO 16890 rated air filter classes
- Eurovent 4/21 - 2019: Energy Efficiency Evaluation of Air Filters for General Ventilation Purposes
- Eurovent 4/19 - 2018: Updated Industry Recommendation concerning Public Enquiries for Air Filters
- Eurovent 4/22 - 2015: Recommendation for Residential Air Filter Performance Measurements

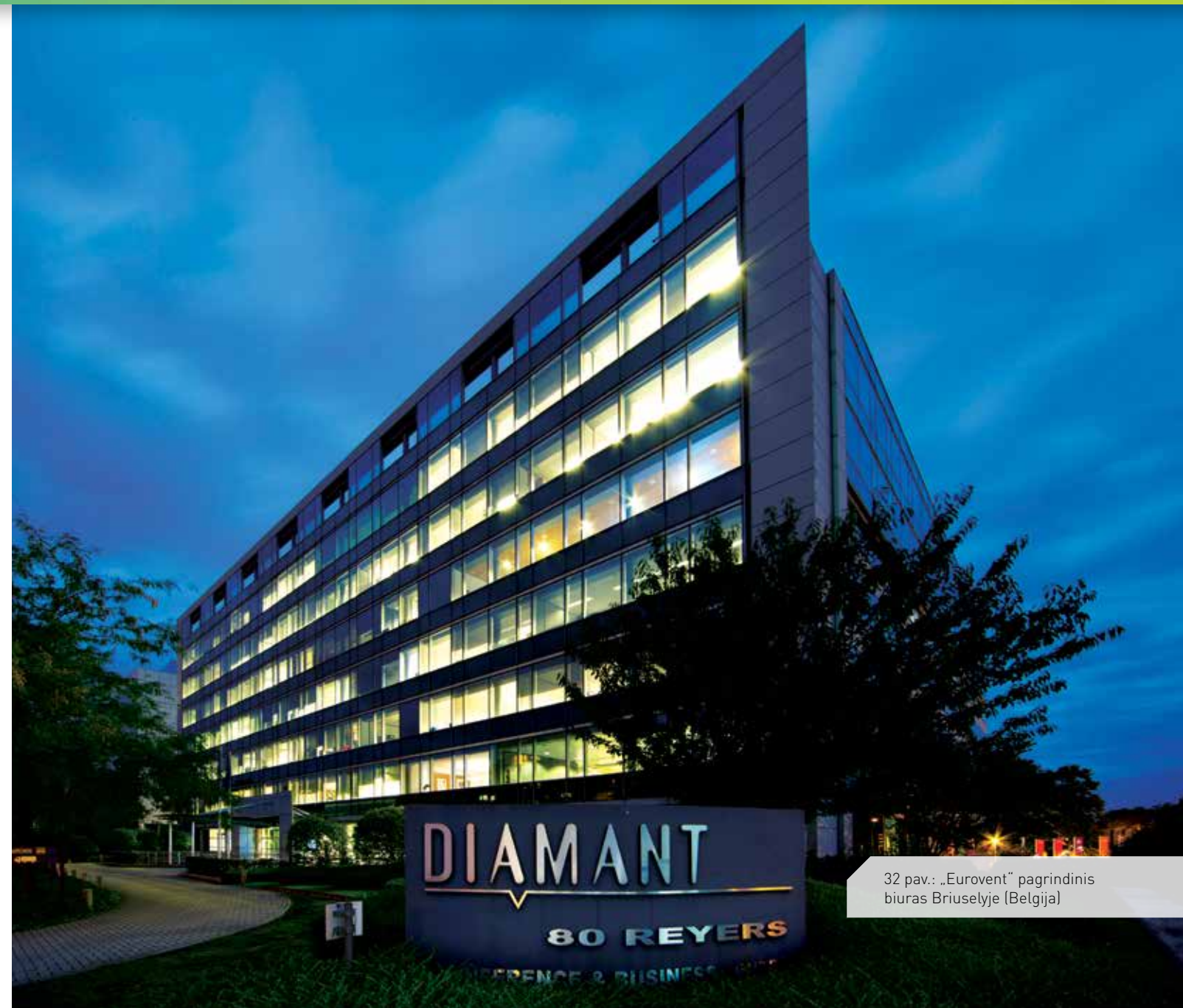
Energijos atgavimo komponentai

- Eurovent 17/12 - 2021: Factors influencing performance of Energy Recovery Components in Air Handling Units
- Eurovent 17/11 - 2015: Guidelines for Heat Recovery Certification

Naujausius „Eurovent Certified Performance“ informacinius dokumentus (pvz., vertinimo standartus, veiklos vadovus) rasite www.eurovent-certification.com.



Nuskenaukite QR kodą, kad patektumėte į „Eurovent“ dokumentų biblioteką.



32 pav.: „Eurovent“ pagrindinis biuras Briuselyje (Belgija)

11. APIE ŠĮ VADOVĄ

Šis vadovas yra „Eurovent“ produktų grupės „Oro ruoštuvai“ projekto rezultatas. Jo tikslas – suteikti visiems, dirbantiems su oro ruoštuvams (nepriklausomai nuo jų rūšies), nešališkos, praktinės ir gerai apgalvotos informacijos rinkinį apie šią labai svarbią technologijos dalį.

AUTORINĖS TEISĖS

© „Eurovent“, 2021 m.

Jei toliau nenurodyta kitaip, šis leidinys gali būti atgaminamas visas arba iš dalies, jei nurodytas šaltinis. Dėl bet kokio nuotraukų ar kitos medžiagos, kuri nepriklauso „Eurovent“, panaudojimo ar atgaminimo leidimo reikia kreiptis tiesiogiai į autorinių teisių savininkus.

SIŪLOMA CITATA

„Eurovent“ AISBL/IVZW/INPA. (2021). „Eurovent“ Vadovas – Oro ruoštuvai. Briuselis: „Eurovent“.

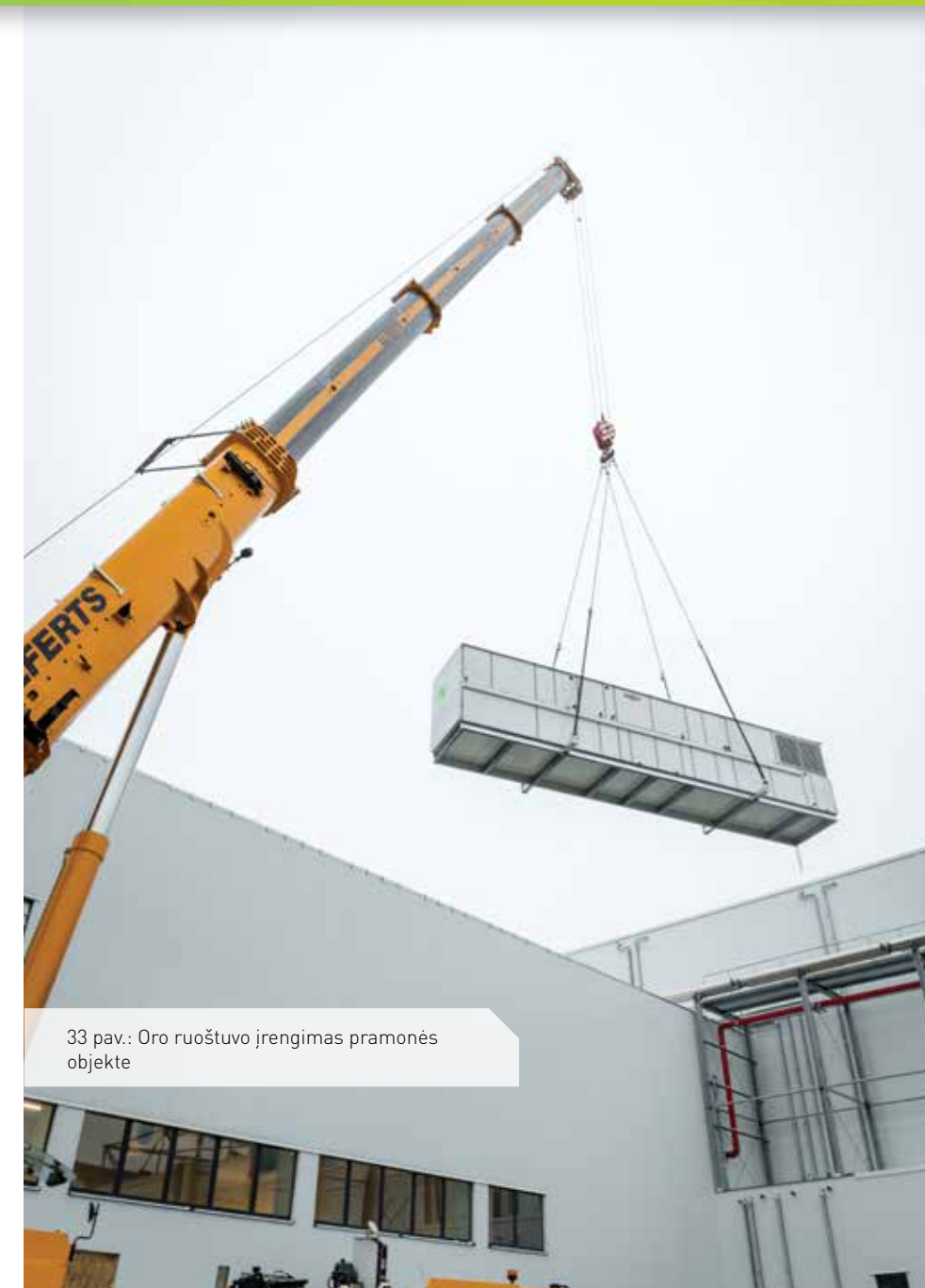
11.1 AUTORIAI

Prie šio vadovo rengimo prisidėjo šių organizacijų ekspertai:



Šio vadovo autoriai yra:

Abreu, Carlos
Berg, Gunnar
Bijmans, Andy
Consalvo, Pietro
Courtey, Sylvain
Esselius, Åse
Lackmann, Tobias
Lapa, Pedro de Sousa
Lenz, Martin
Levickij, Viktor
Mehringer, Martin
Schmelzer, Morten
Sikonczyk, Igor
Sundelin, Peter
Svedung, Harald
Toerpe, Martin
Van Haperen, Kees
Wolff, Fredrik



33 pav.: Oro ruoštuvo įrengimas pramonės objekte

11.2
„EUROVENT“ ASOCIACIJA

„Eurovent“ yra Europos pramonės asociacija vidaus klimato (ŠVOK), procesinio vėsinimo ir maisto produktų šaltosios grandinės technologijų klausimais. Jos nariai iš visos Europos atstovauja daugiau kaip 1 000 organizacijų, kurių dauguma yra mažieji ir vidutiniai gamintojai. Remiantis objektyviais ir patikrinamais duomenimis, jų bendra metinė apyvarta viršija 30 mlrd. EUR, įdarbinant apie 150 000 žmonių asociacijos geografinėje teritorijoje. Dėl to „Eurovent“ yra vienas didžiausių tokio pobūdžio tarpregioninių pramonės komitetų. Organizacijos veikla grindžiama labai vertinamais demokratiniais sprendimų priėmimo principais, užtikrinant vienodas sąlygas visai pramonei, nepriklausomai nuo organizacijos dydžio ar narystės mokesčių.

„Eurovent“ pradžia - 1958 m. Per daugelį metų Briuselyje įsikūrusi organizacija tapo gerbiama ir žinoma suinteresuotąja šalimi, kuri kuria ryšius tarp jai atstovaujančių gamintojų, asociacijų, teisės aktų leidėjų ir standartizacijos institucijų nacionaliniu, regioniniu ir tarptautiniu lygmenimis. Nors „Eurovent“ tvirtai remia energiją taupančias ir tvarias technologijas, ji taip pat remia holistinį požiūrį, kuris apima sveikatos, gyvenimo ir darbo kokybės bei saugos aspektus. „Eurovent“ palaiko glaudžius ryšius su partnerių asociacijomis visame pasaulyje. Ji yra ICARHMA narė-steigėja, REHVA rėmėja bei prisideda prie įvairių ES ir JT iniciatyvų.

„Eurovent“ turi du padalinius. Su „Eurovent Certita Certification“ (ECC) jai priklauso didžioji dalis Paryžiuje įsikūrusios nepriklausomos gaminių eksploatacinių savybių sertifikavimo bendrovės, turinčios akreditacijos sertifikatą EN ISO/IEC 17065:2012, atitinkantį aukščiausius nepriklausomumo, patikimumo ir vientisumo standartus. Atviras bet kuriam gamintojui, jis yra žinomas dėl savo visame pasaulyje pripažinto „Eurovent Certified Performance“ ženklo. Veiklą papildė antras nepriklausomas „Eurovent“ padalinys „Eurovent Market Intelligence“ (EMI). Jo duomenys, apimantys visą EMEA (Europą, Artimuosius Rytus ir Afriką), dažnai naudojami rengiant teisės aktus ES ir už jos ribų.



Nuskenaukite
QR kodą, kad
sužinotumėte
daugiau apie
„Eurovent“.

1 pav.: Oro ruoštuvo ant stogo pavyzdys (paveikslėlis pateiktas: TROX) 1

2 pav.: Karališkoji vaikų ligoninė Melburne, Australijoje (paveikslėlis pateiktas: iStock) 3

3 pav.: #IAQmatters kampanija (paveikslėlis pateiktas: „Eurovent“ asociacija)..... 5

4 pav.: Vėdinimo patalpoje sumontuoto oro ruoštuvo pavyzdys (paveikslėlis pateiktas: TROX) 7

5 pav.: Ankstesnių vėdinimo sistemų ir oro ruoštuvų pavyzdžiai (paveikslėliai pateikti: Swegon, TROX)..... 9

6 pav.: Biuro patalpos 1980 m. (paveikslėlis pateiktas: nežinoma)..... 10

7 pav.: Šiuolaikinių oro ruoštuvų pavyzdžiai (paveikslėliai pateikti: Daikin, Systemair) 10, 11

8 pav.: Dvikrypčio oro ruoštuvo, įrengto vėdinimo patalpoje, pavyzdys (paveikslėlis pateiktas: AL-KO Therm) 13

9 pav.: Kompaktiško (dešinėje) ir modulinio (kairėje) įrenginio pavyzdžiai (paveikslėliai pateikti: SALDA)..... 14, 15

10 pav.: Įvairios oro ruoštuvų taikymo sritys (paveikslėliai pateikti: Salda, iStock)..... 16, 17, 18, 19

11 pav.: Oro filtro, naudojamo oro ruoštuvuose, pavyzdys (paveikslėlis pateiktas: Delbag, FläktGroup)..... 20

12 pav.: „Eurovent Certified Performance“ oro filtrų Energijos Etiketė (paveikslėlis pateiktas: „Eurovent Certita Certification“)..... 21

13 pav.: Rotorinio šilumokaičio (kairėje) ir matricos tipo regeneracinio šilumokaičio pavyzdžiai (paveikslėlis pateiktas: HOVAL, Polybloc) 22

14 pav.: Rekuperacinės EAS pavyzdys (paveikslėlis pateiktas: Recutech)..... 23

15 pav.: EC ventiliatoriaus sienos, naudojamos oro ruoštuvuose, pavyzdys (paveikslėlis pateiktas: ebm-papst Mulfingen GmbH)..... 25

16 pav.: Pažvelkite į oro ruoštuvo vidų (paveikslėlis pateiktas: Swegon) 27

17 pav.: Įvairūs oro ruoštuvo moduliai (paveikslėlis pateiktas: Systemair)..... 28

18 pav.: Oro ruoštuvo montavimas ant stogo (paveikslėlis pateiktas: Wolf Mainburg)..... 31

19 pav.: Skaitmeninių oro ruoštuvo valdymo sąsajų pavyzdžiai (paveikslėliai pateikti: Salda, TROX, Systemair) 32

20 pav.: Skaitmeninių oro ruoštuvo valdymo sistemų pavyzdžiai (paveikslėliai pateikti: TROX) 34

21 pav.: Pastatų valdymo sąsajos pavyzdžiai (paveikslėlis pateiktas: FläktGroup)..... 36

22 pav.: Oro ruoštuvas vėdinimo kambaryje (paveikslėlis pateiktas: AL-KO Therm) 37

23 pav.: Oro ruoštuvo parinkimo schemos pavyzdys (paveikslėlis pateiktas: Östberg)..... 38

24 pav.: Skirtingas korpusas skirtinguose įrenginiuose (paveikslėlis pateiktas: IV Produkt) 40

25 pav.: Montavimo lauke pavyzdys (paveikslėlis pateiktas: EVAC)..... 41

26 pav.: „Eurovent Certified Performance“ oro ruoštuvo energijos vartojimo efektyvumo etiketė (paveikslėliai pateikti: „Eurovent Certita Certification“)..... 42, 43

27 pav.: Europos standartizacijos komiteto (CEN) logotipas (paveikslėlis pateiktas: CEN) 44

28 pav.: Paprasta vėdinimo sistemos animacija biuro pastate (paveikslėlis pateiktas: TROX) 44

29 pav.: Oro ruoštuvo su integruota šilumos siurblio sekcija ir šaldymo kontūro valdymu pavyzdys (paveikslėlis pateiktas: FläktGroup) 46

30 pav.: Žemėlapis, kuriame parodytos oro ruoštuvų gamintojų, kurie yra „Eurovent“ nariai, buveinės Europoje (paveikslėlis pateiktas: „Eurovent“ asociacija) 49

31 pav.: Produkto Grupės „Oro ruoštuvai“ (PG-AHU, anksčiau vadintos PG6C) nariai 2016m. aukščiausiojo lygio susitikime Krokuvoje (Lenkija) ir 1983 m. Knokke-Heist (Belgija) (paveikslėliai pateikti: „Eurovent“ asociacija) 51

32 pav.: „Eurovent“ pagrindinis biuras Briuselyje (Belgija) (paveikslėlis pateiktas: Bluepoint Brussels)..... 53

33 pav.: Oro ruoštuvo įrengimas pramonės objekte (paveikslėlis pateiktas: Wolf)..... 55

34 pav.: Modulinio oro ruoštuvo pavyzdys (paveikslėlis pateiktas: FläktGroup) 59



34 pav.: Modulinio oro ruoštuvo pavyzdys



TAPKITE NARIU

Pateikite paraišką narystei dabar
apply.eurovent.eu

SEKITE MUS LINKEDIN

Gaukite naujausią informaciją apie
„Eurovent“ ir mūsų pramonę.
linkedin.eurovent.eu

ADRESAS

80 Bd A. Reyers Ln
1030 Briuselis, Belgija

TELEFONAS

+32 466 90 04 01

EL. PAŠTAS:

secretariat@eurovent.eu

www.eurovent.eu

DOKUMENTAS IŠVERSTAS BENDRADARBIUJANT
SU SALDA



Norėdami gauti daugiau informacijos, apsilankykite
www.IAQmatters.org