

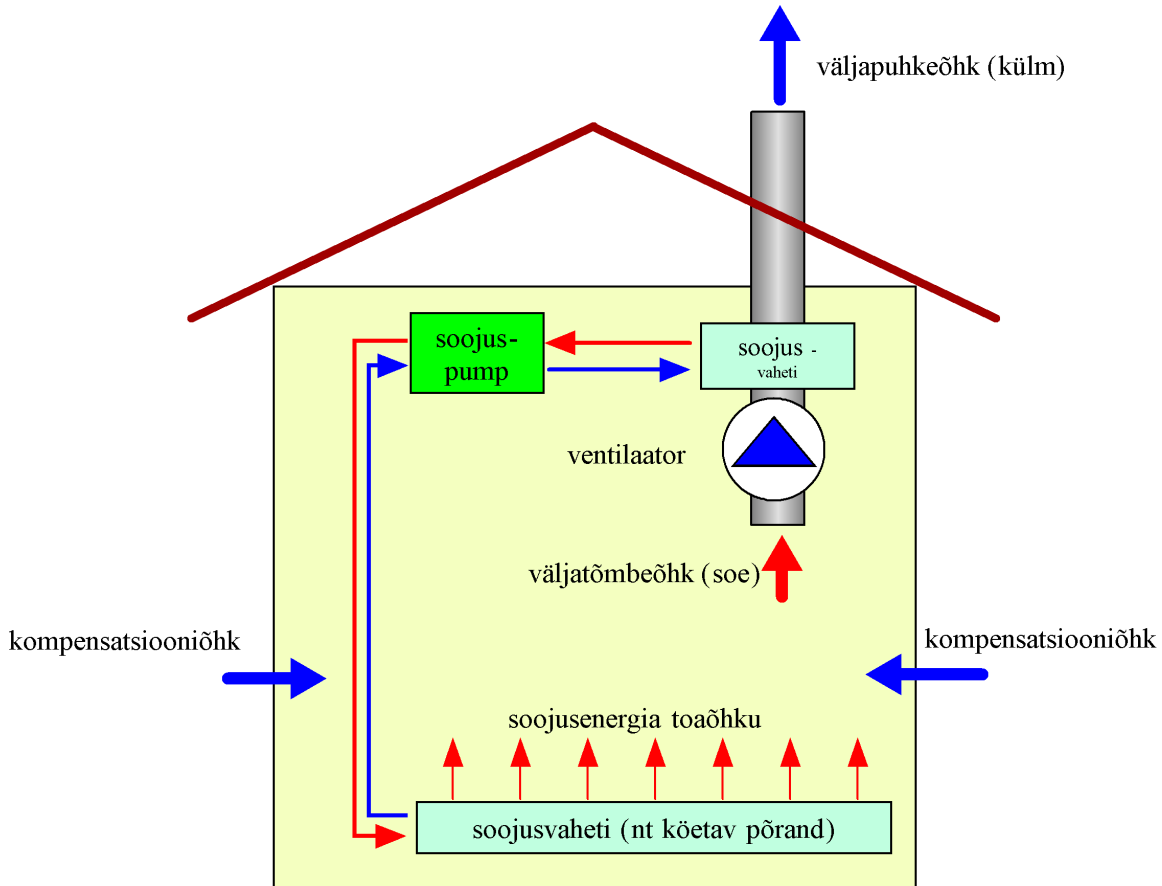
Ventilatsioonisüsteemide optimeerimisest

Neeme Takis, ITvilla OÜ juhataja

Ventilatsioonisüsteemi kaudu võib oluline osa kütmisel kasutatud soojusenergiast hoonest kaduma minna. Sõltuvalt ventilatsioonitüübist (loomulik, sundväljatõmbe- või tasakaalustatud sundventilatsioon) saab õhuvahetusega kaasneva soojuskao vähendamiseks kasutada mitmesuguseid võtteid.

Loomuliku ventilatsiooni korral ei saa hoonest väljuvas õhus sisalduvat energiat kahjuks kuidagi tagasi. Ainus võimalus säästa on silmas pidada seda, et loomuliku ventilatsiooni intensiivsus sõltub sise- ja välistemperatuuri vahest ning muidugi ka tuule suunast ja tugevusest. Seetõttu tuleb reguleerimisavasid, kui need on olemas, ilmale vastavalt igas ruumis käsitsi ümber seada. See on kahtlemata ebamugav. Praegu on loomulik ventilatsioon jäänud kasutusse peamiselt väikestes eramajades ja suhteliselt vanades kortermajades. Tasub meeles pidada, et kui sellistes majades vahetatakse aknad ja tihendatakse seinu, loomata uusi ventilatsiooniõhu liikumisteid, hoitakse energiat kokku tervise arvelt. Iga inimene vajab kodus või kontoris vähemalt 30 kuupmeetrit värsket õhku tunnis, füüsilise töö tegija aga veelgi rohkem.

Tasakaalustamata väljatõmbeventilatsiooni korral on võimalik hoonest väljapuhutavat õhku soojuspumba abil jahutada ning vabanevat energiat kasutada kompensatsiooniavade kaudu hoonesse siseneva külma õhu soojendamiseks. Selleks kulub küll umbes kolmandiku soojusenergiakoguse jagu täiendavat elektrienergiat, kuid otsesest elekterküttest on see igatahes odavam. Tasuvusaeg sõltub soojuspumba ja selle paigaldamise maksumusest. Eelistada tuleks õhk-vesi-soojuspumpa, sest kui väljapuhkeõhu jahutamisel saadav soojus juhitakse otse toaõhku, soojendatakse vaid üht tuba, sest tasakaalustamata ventilatsioonisüsteemides sissepuhkeõhu jaotustorustikku ei ole. Kui aga soojust kasutada kütteevee soojendamiseks, saab seda hajutada (joonis 1).

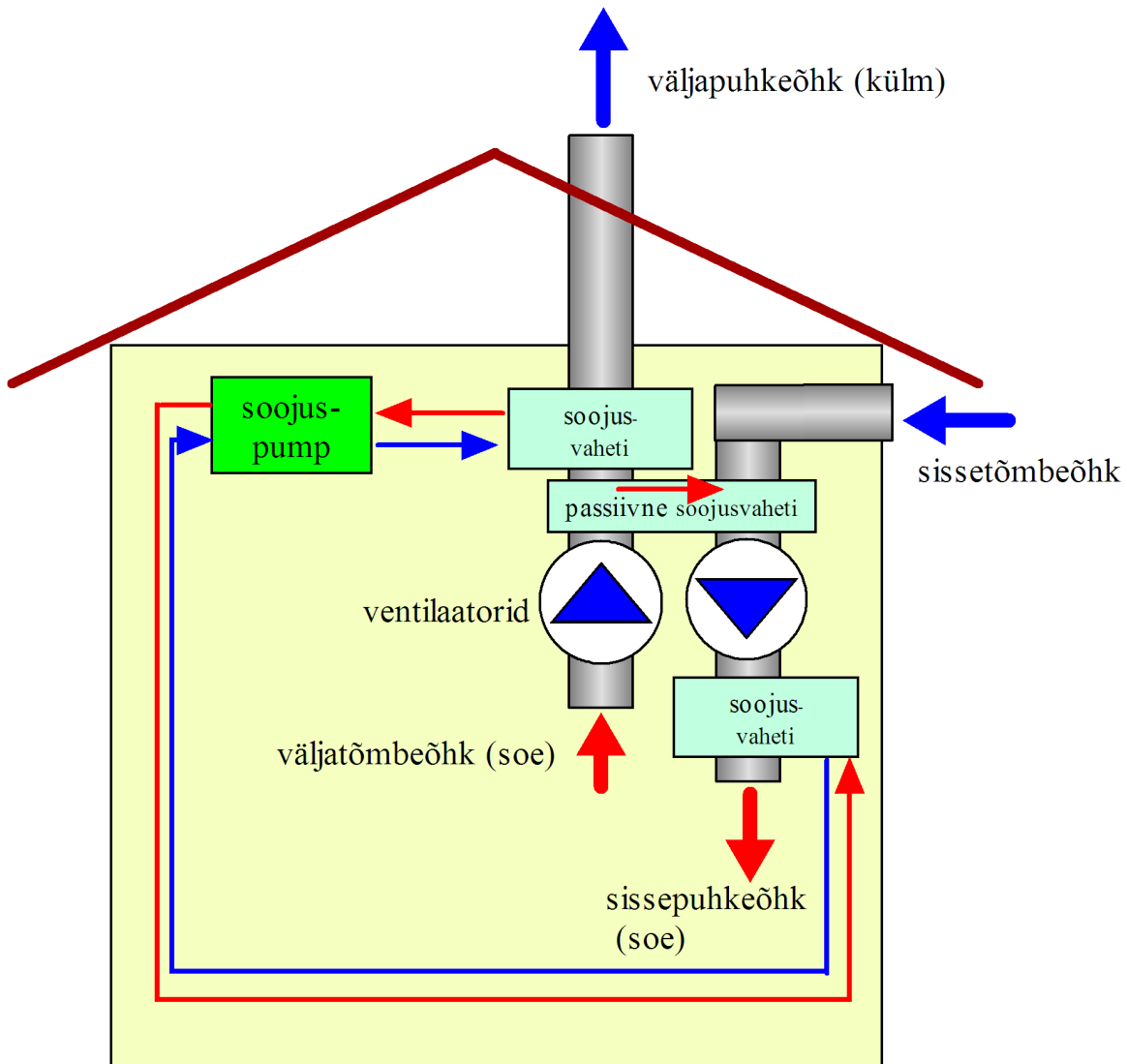


Joonis 1. Sooluspumba kasutamine väljatõmbeventilatsioonis

Tasakaalustatud ventilatsioonisüsteemis, millel on nii sundsissepuhe kui ka sundväljatõmme, toob ventilatsiooniseadmesse sisseehitatud passiivne soojusvaheti kuni poole väljapuhkeõhus sisalduvast soojusenergiast ilma lisakuludeta tagasi. Tasub siiski olla skeptiline, kui mõni tootja lubab soojendada sissepuhutavat õhku passiivse soojusvaheti abil peaaegu toatemperatuurini. Soojus liigub "taganttõukamiseta", s.o täiendava energiakuluta, ainult soojemast keskkonnast jahedamasse, mitte vastupidi. Seetõttu ei saa passiivsest soojusvahetist läbi käinud sissepuhkeõhk olla iialgi soojem kui samas soojusvahetis jahutatud väljapuhkeõhk.

Kui passiivne soojusvaheti tagastab kuni pool väljapuhutava ja sissetõmmatava õhu energiasalduse vahest, siis ülejäänud võib kätte saada jällegi sooluspumba abil

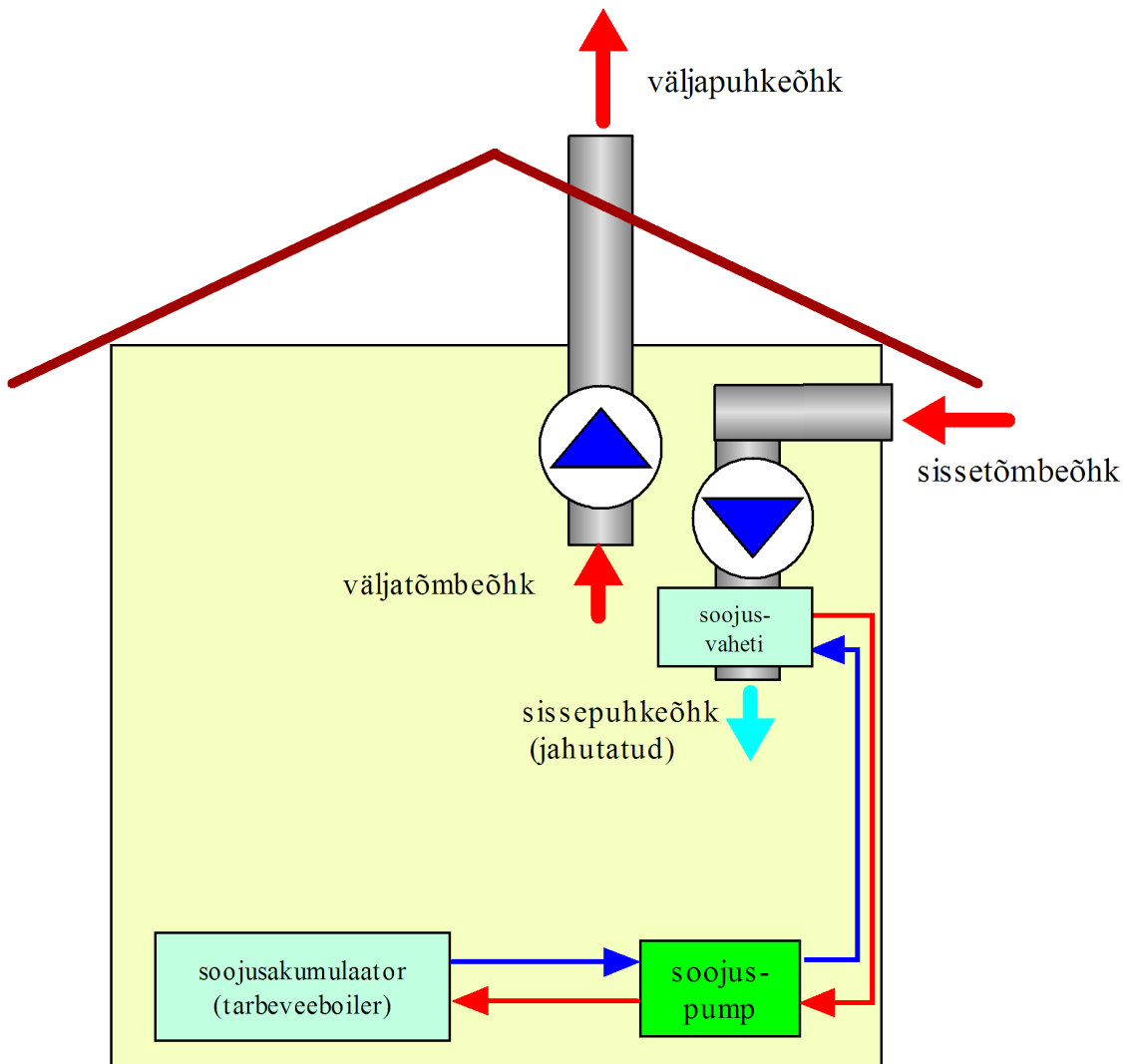
Tasakaalustatud ventilatsioonisüsteemi sobib hästi õhk-õhk-sooluspump, mille toodetud soojusenergia jaotab majas ühtlaselt laiali sissepuhkeõhk (joonis 2).



Joonis 2. Soojuspumba kasutamine tasakaalustatud ventilatsioonisüsteemis

Suvel saab sellise (võimalik et ventilatsiooniseadmesse sisseehitatud) õhk-õhk-soojuspumba teistpidi tööle panna ja sissepuhutavat õhku jahutada. Kuid ettevaatust! Jahutamisel vabanev soojus lendub sellise lahenduse puhul kasutult välisõhku selle asemel, et seda nt tarbevee soojendamiseks kasutada. Sama puudus esineb ka siis, kui seinale paigaldatud kaheosalisi õhk-õhk-soojuspumpasid kasutatakse toaõhu jahutamiseks.

Kui sissepuhutavat õhku on suvel tingimata vaja jahutada (ruumidel on suured varjutamata lõunapoolsed aknad, ruumis ei ole massiivseid kivi- ega betoonpindu), tasub valida selline ventilatsioonilahendus, milles sissepuhutava õhu teel oleks õhk-vesi-tüüpi soojuspump. Siis on võimalik vabanevat soojust kasutada tarbevee soojendamiseks ning saada sooja tarbevett paar korda odavamalt kui otsese elekterküttega, ruumide jahutus oleks aga tasuta (joonis 3).



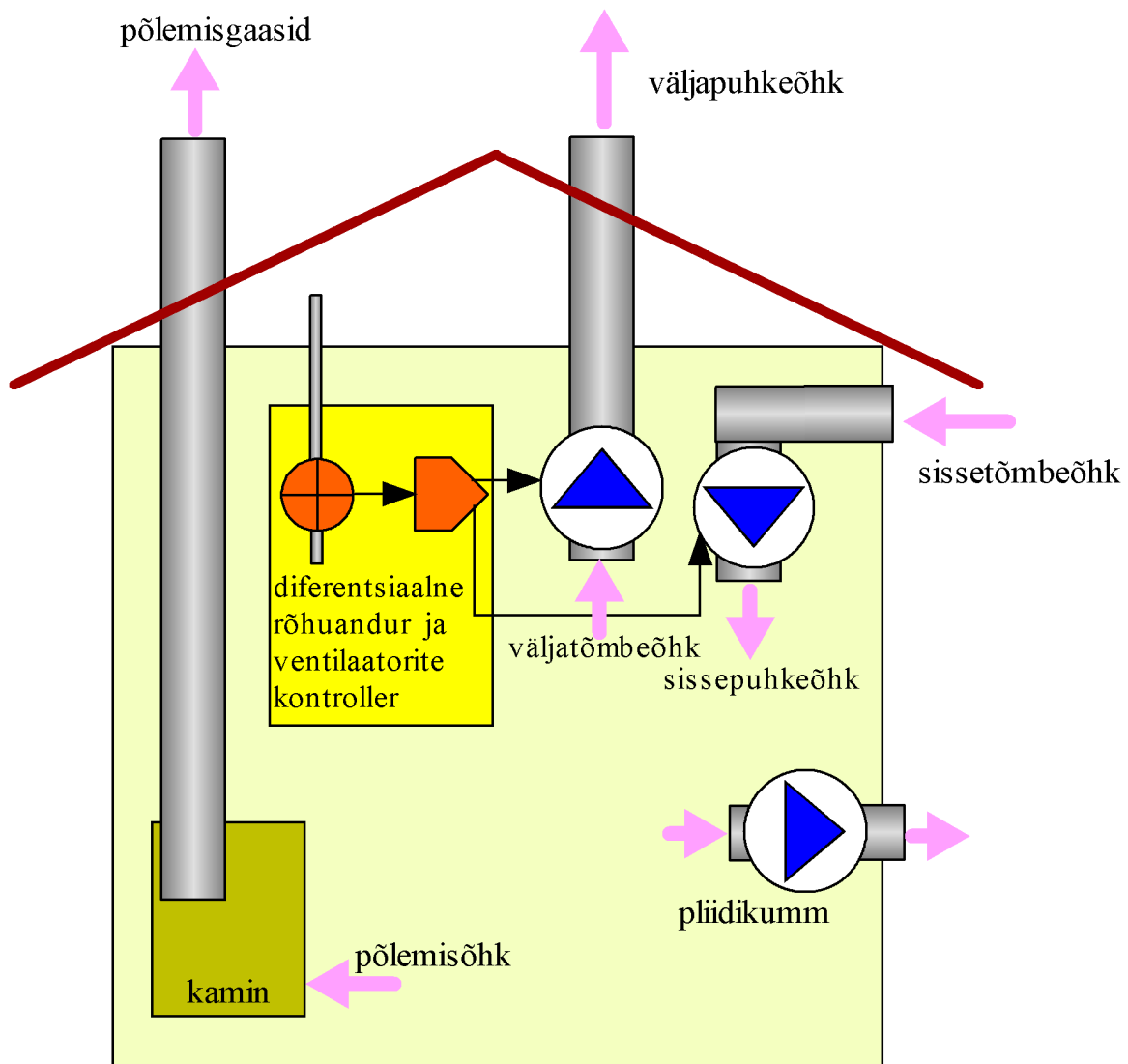
Joonis 3. Õhu jahutamisel vabaneva soojuste kasutamine tarbevee soojendamiseks

Tasakaalustatud ventilatsioonisüsteemides on veel üks kokkuhoiuvõimalus – vähendada ventilatsiooniseadme ventilaatorite jõudlust sel ajal, kui inimesed ruumides ei viibi. Seda saab teha kas kalendri-, valvesüsteemi oleku või väljatõmbeõhu süsihappegaasisalduse põhised. Selline lahendus ei sobi hästi sissepuhkeõhu järelsoojendusele tugineva õhkkütte puhul, sest kui ventilatsiooniõhu hulk väheneb, väheneb ka suurim võimalik küttevõimsus. Kuna aga õhkkütte populaarsus suureneb (nt passiivmajade puhul püütakse läbi ajada just ja ainult õhkküttega), siis reguleeritava õhuhulgaga ventilatsioonilahendused pisut taanduvad.

Lõpetuseks mainitagu veel ühte tasakaalustatud ventilatsioonisüsteemi võimalikku parendust, mis stabiliseeriks hoones hoitavat alarõhku ja vähendaks süsteemi tundlikkust nt pliidikummi väljatõmbeventilaatori käivitamise või kamina tekitatud väljatõmbe suhtes. Ka siis, kui kamin saab põlemisõhku eraldi õhutoru kaudu väljast, avaldab töötava kamina ukse avamine kindlasti mõju. Mõlemad mainitud häiringud põhjustavad hoonest väljuva õhuhulga suurenemist, millele ventilatsiooniseade peaks reageerima sissepuhke suurendamise ja väljatõmbe vähendamisega. Paljude ventilatsiooniseadmete juhtpuldil ongi nupp, mis võimaldab teatud ajaks

sissepuhet tugevdada ja väljatõmmet nõrgendada. Paraku on selline häiringu kompenseerimine väga ebatäpne nii kestvuse kui ka tugevuse poolest, sest ta ei arvesta ei pliidikummi väljatõmbeventilaatori töörežiimi ega kamina tõmbe tugevust. Nii juhtubki, et väljatõmbeventilaatori töölepanek raskendab korralikult (st õhutihedalt) ehitatud maja ukse avamist ning kaminaukse avamisel täitub kogu tuba suitsuga.

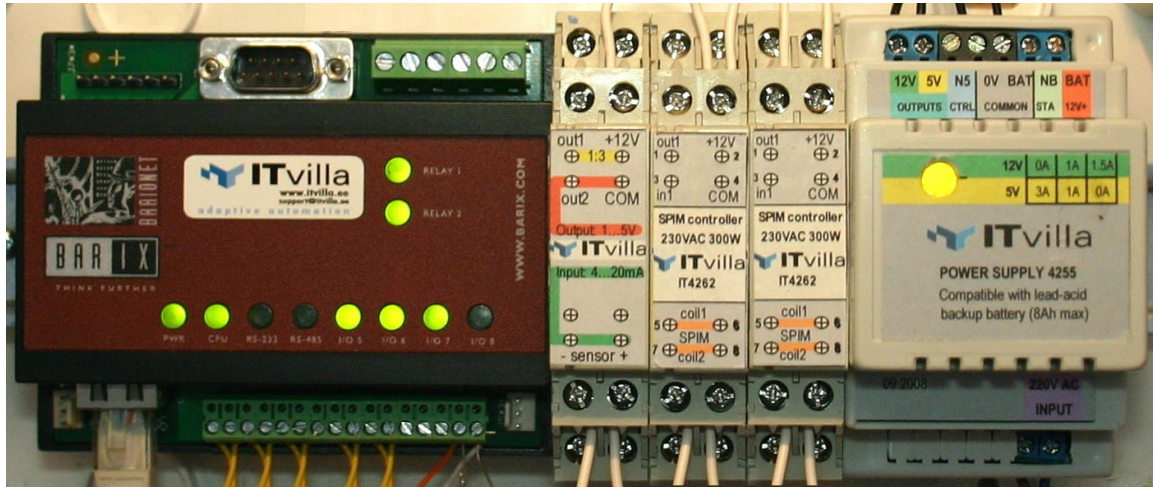
Kui aga ventilatsiooniseadme ventilaatorite jõudlust juhtida diferentsiaalselt rõhuandurilt saadava signaali alusel (läbi vastava kontrolleri ja mootorite juhtskeemi), on võimalik hoonesisest alarõhku hoida välisrõhu suhtes alati soovitaval tasemel (umbes 10 Pa) sellest sõltumata, kas pliidikummi ventilaatorit või kaminat parajasti kasutatakse või mitte (joonis 4). Lisaks saab automaatselt kompenseerida ka ventilatsiooniseadme filtrite täitumisel tekkivat rõhulangut.



Joonis 4. Hoonesisese alarõhu automaatne hoidmine

Kuna reeglina ei ole eramute jaoks toodetaval ventilatsiooniseadmetel ette nähtud võimalust diferentsiaalse rõhuanduri ühendamiseks muuks otstarbeks kui filtri täitumise

kontrollimiseks (kui sedagi), on ITvilla OÜ välja töötanud komplekti seadmeid, mille abil on võimalik täiustada juba paigaldatud ventilatsiooniseadmeid (joonis 5).



Joonis 5. Seadmekomplekt hoonesisese alarõhu automaatseks hoidmiseks

Lisaks ventilatsioonisüsteemi täpse ja rõhuhäiringutele adekvaatselt reageeriva töö tagamisele suudab see seadmekomplekt controlleriga ühendatud temperatuurandurite abil jälgida ka ventilatsiooniseadmes toimuva soojustagastuse tõhusust. Kuna controller on internetiga ühendatav, suudab ta saata kogutud informatsiooni ning võimalikke hoiatusi etteantud adressaatidele neile sobivas formaadis. Ta võtab ka vastu korraldusi välistest allikatest (sh *Modbus/TCP*-protokolli oskavatest serveritest *SCADA*). Ventilatsiooniseadme moderniseerimiseks vajalikku seadmekomplekti kuulub peale programmeeriva automaatikakontrolleri *Barix Barionet* veel 12 V toiteplokk ja kaks ühefaasiliste induksioonmootorite ajurit; vooluväljundiga rõhuanduri korral on vaja ka voolu-pinge muundit pingesignaali saamiseks. /kas mitte nii? Lisaksin sidekriipsu, sest voolupinge nimisõnana on minu jaoks kahtlane mõiste, tegu on voolusignaali muundamisega pingesignaaliks/. Rõhusignaali allikaks sobib iga kvaliteetne pinge- või vooluväljundiga (joonisel näitamata) diferentsiaalandur mõõtepiirkonnaga +/- 100–250 Pa.