

Váltakozó áramlási irányú, decentralizált, hővisszanyerős szellőztető berendezés

A találmány tárgya váltakozó áramlási irányú, decentralizált, hővisszanyerős szellőztető berendezés, különösen lakásszellőzés céljára. A találmány szerinti szellőztető berendezés alkalmas nagy légtömörségű nyílászárókkal ellátott épületekben (elsősorban lakásokban) a határoló épületszerkezetek és a használó személyek részére egyaránt szükséges megfelelő belső levegőminőség biztosítására, a légcserre egyszerű, energiatakarékos és gazdaságos megvalósítására, ezáltal a páralecsapódás és az annak következményeként kialakuló penészesedés elkerülésére.

A hagyományos falszerkezetekkel (kisméretű téglá, B30, Porotherm, Ytong...) és hagyományos, kis légtömörségű nyílászárókkal (kapcsolt gerébtokos, Tessauer rendszerű ablakok...) épült épületeknél a téli fűtési időben nem jelentett gondot a helyiségekben a normál használatból keletkező, naponta több liter belső nedvesség eltávolítása a levegőből. Ennek túlnyomó része, átlagosan legalább 95%-a a kialakult 1...1,5-szeres óránkénti légcserével, természetes szellőzéssel távozott a nyílászárók résein keresztül, a maradék rész pedig páradiffúzió útján a falszerkezeteken át. A szellőzésnek tehát döntő szerepe van a téli nedvességtranszportban, s ha valami miatt a légcserre jelentősen lecsökken, a falszerkezetek nem tudják átvenni a szerepét, nem tudják megoldani a rájuk háruló, nagyságrendileg megnövekedett szellőzési-páraelvezetési feladatot. Ennek jól ismert következménye – ha a megfelelő szellőztetést egyéb módon nem biztosítják – a belső levegő relatív nedvességtartalmának feldúsulása lesz, ami szélsőséges esetben a hőhidas falsarkokban kezdődően páralecsapódáshoz, majd pedig törvényszerűen penészesedéshez is vezet. A penész nemcsak csúnya, de veszélyt jelent az egészségre is. Nagyon nehezen eltávolítható, de megfelelő szellőztetés hiányában rövid idő elteltével újra megjelenik.

Az új épületeknél beépített, vagy a régi épületekbe a felújítás során bekerülő modern, energiatakarékos nyílászáró szerkezetek a hagyományosakhoz képest jelentősen fokozott légzárásúak. Szakirodalmi adatok szerint az ilyen körülmények között megvalósuló természetes légcserre 0,1...0,2-szeres óránként, vagyis kb. tized része a hagyományos szerkezeteknél létrejövőnek, ez az egészségügyi határértékként javasolt 0,5-szörös légcserének is csak töredéke. Természetesen az ilyen nyílászárók alkalmazásából jelentős előnyök is származnak: csökkenő fűtési hőszükséglet (nyáron hűtési hőigény), a külső zajok csökkentése, a szellőzés nem „spontán” módon valósul meg, hanem ott, akkor és úgy, ahogy azt szeretnénk – de ehhez gondosan megtervezett, kivitelezett és üzemeltetett szellőztetésre van szükség. Kissé eltúlozva azt mondhatjuk, hogy a fokozottan légtömör zárású ablakokról beszélve el kell felejteni, hogy azok szellőzésre valók! Szellőztetni ugyan lehet velük időszakonkénti kézi nyitással, de a minden szempontból megfelelő szellőzést egyáltalán nem biztosítják, azt más módon kell megoldani.

Hogy az ilyen, nagy légtömörségű nyílászárók mellett is elkerülhető lehessen a páralecsapódás és annak következményeként a penészesedés, valamint az egészségügyileg szükséges frisslevegő bejuttatását is biztosítsák az épületekbe, több ismert megoldást dolgoztak ki és alkalmaznak is. Természetesen a külső hideg szellőző levegő bejuttatásánál gondoskodni kell annak valamilyen módon (lehetőleg energiatakarékosan) történő felmelegítéséről is, ami fűtési energiát igényel s így nem elhanyagolható költség kihatása is van. Igaz ez annál is inkább, mert az előírások szerinti, egyre jobb hőátbocsátási tényezőjű határoló szerkezetek (fal, földem, nyílászárók...) alkalmazásával az épületek transzmissziós hőigénye jelentősen csökken, így a szellőzési hőigény részaránya egyre jelentősebb lesz.

A fent említett problémák megoldására különböző berendezések, módszerek ismertek. Pl. a Purmo cég úgynevezett „szellőztető” radiátora úgy működik, hogy a radiátor mögött, a külső fal áttörésével elhelyezett bevezető csövön keresztül áramlik a külső friss és száraz levegő egy szűrőn át a radiátor felületéhez, majd azon felmelegedve a helyiségbe. Ez a megoldás nem igényel külön befúvó ventilátort, a levegő felmelegítésével jön létre az a kis nyomáskülönbség, ami a külső levegő beáramlását biztosítja – de szükség van arra is, hogy a bejutó levegő el is tudjon távozni az épületből. Ezt elszívó ventilátor(ok) biztosítják, ami(k) a WC-ben, fürdőben, konyhában található(k) általában. Elsősorban az északi államokban, különösen Finnországban alkalmazták nagyobb mértékben, de már megjelent a magyar piacon is. Zajtalan, szűri is a bejutó levegőt, de fűtési energiát nem tud megtakarítani. Az általában szakaszosan üzemelő elszívó ventilátor(ok) villamos energiát fogyaszt(anak), ennek üzemeltetési költsége van.

Igen gyakran használják az ablakokba (ritkábban a külső falakba) beépített úgynevezett légbevezető szerkezeteket (pl. Aereco, Kamleithner... cégek gyártmányai), amik a külső friss és száraz levegő bevezetését teszik lehetővé, így csökkentve a belső levegő nedvességtartalmát. Ezekhez is külön elszívó ventilátor(oka)t kell alkalmazni, amik a külső levegő beáramlásához szükséges nyomáskülönbséget biztosítják, megfelelő légcserére csak a ventilátor(ok) üzemideje alatt valósul meg. Az épületen belül a levegőnek szabadon át kell tudni áramolnia a pl. a nappaliban lévő légbevezetőtől a fürdőszobai elszívásig, ezért célszerű küszöb nélküli ajtókat alkalmazni. A légbevezető szerkezeteknek van úgynevezett higroszabályozású változata is, amiben egy, a belső levegő nedvességtartalmának csökkenésére hosszát változtató szalag által működtetett csappantyú segítségével csökkenti a beömlő keresztmetszetet, ha kevesebb külső frisslevegő is elegendő a megfelelő belső levegő megfelelő relatív nedvességének eléréséhez. Ezzel részleges fűtési energia megtakarítás érhető el, de gondoskodni kell arról is, hogy a frisslevegő mennyiségének csökkenése ne történhessen az egészség kárára. A külső levegőt lehet kiegészítő szűrővel szűrni s lehet kiegészítő hangcsillapítót is alkalmazni. Az általában szakaszosan üzemelő elszívó ventilátor(ok) villamos energiát fogyaszt(anak), ennek üzemeltetési költsége van. A lakáson belül elhelyezett ventilátor(ok) egyben aktív zajforrások is.

Egy másik ismert módszer a lakóépületeknél a központi lakásszellőző egység alkalmazása (pl. Aldes, Rosenberg, Kamleithner...). Ennek a központi része egy olyan berendezés, ami egy-egy elszívó és befúvó ventilátort, valamint egy lemezes hőcserélőt tartalmaz. A mellékhelyiségekből (konyha, fürdő, WC...) elszívott meleg és páradús levegő a lemezes hőcserélőben hőjének nagy részét leadva előmelegíti a friss és száraz külső levegőt, amit a lakóhelyiségekbe (nappali, háló...) juttatnak be csőhálózatok és légrácsok segítségével. A kiterjedt légcsatorna hálózatot célszerűen álmennyezetben (magas tetős épületkialakítás esetén a padlástérben) szerelik. Az épületen belül a levegőnek itt is szabadon át kell tudni áramolnia a pl. a nappaliban lévő légbefúvótól a fürdőszobai elszívóig, ezért itt is célszerű küszöb nélküli ajtókat alkalmazni. A hőcsere hatásfoka 50..90% is lehet, ami jelentős energia megtakarítást és fűtési költségcsökkenést eredményez. A központi lakásszellőző egység alkalmazása minden kérdést megold (frisslevegő biztosítása, páralecsapódás és penészesedés elkerülése, a levegő szűrése), a padlástérben elhelyezve nem is túl zajos, de alkalmazása meglehetősen drága, így nem nagyon elterjedt. Ez a berendezés nyáron alkalmas az ún. „free cooling” üzemmódra is, ami azt jelenti, hogy az éjszaka folyamán a hidegebb külső levegőt a lakás hűtésére, előhűtésére használja fel. Nagyon jól hőszigetelt, úgynevezett passzív házak esetében a lakásszellőző egység kiegészítő fűtéssel, pl. villamos fűtőpatronnal ellátva akár a központi fűtőberendezést is helyettesítheti. A gyakorlatilag folyamatosan üzemelő ventilátorok villamos energiát fogyasztanak, ennek üzemeltetési költsége van – de a befúvó ventilátor energiafogyasztása hasznosul a fűtésben.

Elsősorban meglévő épületekbe javasolják beépíteni az előzőekben ismertetett gondok kezelésére a német Öko-Haustechnik inVENTer GmbH által kifejlesztett „inVENTer” decentralizált szellőző rendszert, amely helyiségenkénti hővisszanyerős szellőzést valósít meg. Lényege, hogy helyiségenként a külső falba fúrt (vagy a falazásnál kihagyott) két vízszintes tengelyű nyílásba ventilátort és speciális, sajtolt soklyukú kerámias hőtároló-hőcserélőt tartalmazó szellőző egységet építenek be egymástól bizonyos távolságra. A két együttműködő szellőző egység közül az egyik elszívóként, a másik befúvóként üzemel, de ezeket a funkciókat 70 másodpercenként váltogatják. Így az első fázisban télen az egyik egység elszívja és kidobja a helyiség meleg levegőjét, miközben annak lehűtésével (úgynevezett „hulladék hőjének” hasznosításával) felfűti a kerámia hőtárolót, majd 70 másodperc elteltével a második fázisban a külső hideg levegőt fűjja keresztül az előzőleg felmelegített hőtárolón, az felmelegszik s így jut a helyiségbe. A másik egységnél ugyanez a folyamat ellenfázisban történik. A hőcsere itt tehát nem egy határoló fal két oldalán egyszerre áramló közegek között történik, hanem időben eltolva, egy-egy hőtároló-hőcserélő kerámia elem felfűtésével (hő betárolása) majd lehűtésével (hő kinyerése). A hőcserének így megvalósult módját a szakirodalomban regeneratív hőcserének nevezik. A váltakozó irányú légáramlást (elszívás-befúvás) egy különleges elektronikájú vezérléssel ellátott, változtatható forgásirányú axiális ventilátor biztosítja. Meg kell említeni, hogy ilyen módon a szellőzés nem teljesen kiegyenlített (az elszívott légmennyiség nem egyenlő a befúvottal) bár ez kívánatos volna, mert a ventilátor légszállítása eltérő a két forgásirány esetében. A ventilátor lapátozata nem mindkét forgásirányra optimalizált, így az egyik forgásirányban üzemeltetve lényegesen nagyobb zajt kelt, mint a másikban. A két szellőző egység általában egy helyiségen belül található, de két, egymás melletti kisebb helyiség közös szellőztetése is megoldható az előzőekben már említett küszöb nélküli ajtó, vagy fali áteresztő légrács alkalmazásával. A rendszer dokumentált mérések szerint igen gazdaságosan, kis energiafogyasztás mellett kb. 90% hatásfokkal üzemel, képes az

előzőleg említett nyári „free cooling” üzemmódra is, de nagyon drága. A gyakorlatilag folyamatosan üzemelő ventilátorok viszonylag kevés villamos energiát fogyasztanak, ennek üzemeltetési költsége van – a ventilátorok energiafogyasztásának fele azonban hasznosul a fűtésben. A ventilátorok egyben zajforrások is, ezt egy speciális, hangcsillapító kivitelű anemosztáttal csökkentik elfogadható szintre. A módszer nagy költségigénye miatt kevésbé elterjedt.

A DE 196 39 128 A közzétételi irat az inVENTer szellőző rendszerhez hasonló megoldást ismerteti, amely hővisszanyerős, váltakozó áramlási irányú szellőzést valósít meg ellenfázisban üzemelő két szellőztető kürtővel. A szellőztető kürtők egy-egy hőcserélő (tároló) elemből, valamint alsó és felső kürtőelemből állnak. A kürtőelemekben ventilátor, légrács és légszűrő van elhelyezve. A hőcserélő (tároló) elem speciális üreges téglából készült, amelyek belsejében légcsatornák vannak kiképezve. A speciális téglákat, valamint a felső és alsó kürtőelemeket betongyűrű és a betongyűrűn belül összefogó vasalat rögzíti. A berendezés jellemzője, hogy a szellőztető kürtőket előre gyártott egységként építik be a falba, előnyösen egy hordozó héjba ágyazva és szigetelőréteggel látják el. A berendezést tehát több elemből szerelik össze és meglehetősen bonyolult módon építik be a falba.

A találmány feladata az épületben tartózkodó emberek számára szükséges frisslevegő biztosítása egyszerűen, energiatakarékosan és gazdaságosan, olyan megoldással, amely az ismert megoldások hiányosságait és hátrányait kiküszöböli.

A találmány azon a felismerésen alapszik, hogy a szellőzőkürtő kialakítható kizárólag csak közönséges, a napi építési gyakorlatban elterjedten használt, üreges égetett agyagtégla falazóelemek alkalmazásával. Üreges falazóelemeket rengeteg változatban és régóta gyártanak és használnak a világon mindenütt, elsősorban jó hőszigetelő képessége miatt. Az egyes téglasorok közötti kötésre korábban vastag ágyazóhabarcsot használtak, és a függőleges üregeket a falazáskor a falazóelemek egymáshoz kötését biztosító kb. 1...1,5 cm-es ágyazó habarcsréteggel le is zárták, ami eleve megakadályozta a légáramlást a hagyományos falazatokban. Abban az esetben, ha a habarcs helyett csak vékony ragasztóhabarcsot, poliuretán habcsíkot alkalmaznak, a rögzítő anyag nem zárja le a falazóelemek kis függőleges elemi légcsatornácskáit és az egymásra helyezett falazóelemek elemi légcsatornácskái összefüggő, függőleges légcsatornákat alkotnak, amelyen keresztül adott esetben a levegő szabadon áramolhat.

Még egyszerűbb megoldás az úgynevezett „csiszolt” téglá (pl. Wienerberger Porotherm N+F Profi, Porotherm HS Profi), amit $\pm 0,5$ mm magasságtűréssel gyártanak. Ennek falazáskor egyik módszerként egy 1 mm-es vékony vízszintes ragasztóhabarcs réteget terítenek csupán a téglákra, ami csak azok területén és belső bordáin biztosít kötséget közöttük, a függőleges légjáratokat azonban nem zárja le. Így eleve, a „normál” falazás során kialakulnak az egymással párhuzamos üregekből az összefüggő, függőleges légcsatornák a falazatban a helyiség teljes belmagasságában padlótól (vagy földemtől) födémgig. Másik módszer az, hogy a lerakott téglasorra a fal külső és belső szélétől 5-5 cm-re egy poliuretán (PUR) hab csíkot fújnak, s erre helyezik a következő sor tégláit. Ez esetben a PUR hab csíkok csak néhány centiméter szélességben zárják le a falazóelemek üregeit, a többi részen ugyanúgy kialakulnak az egyes téglasorok légcsatornácskáiból az egybefüggő függőleges légcsatornák a helyiség teljes magasságában.

Ha a fenti módszerek valamelyikével épült épület külső falazatában kialakított függőleges légcsatorná(ka)t például a fal alsó régiójában a külső tér felé, felül pedig a helyiség (belső tér) felé nyitjuk meg, rendelkezésünkre áll egy olyan, sok párhuzamos légcsatornából kialakult szellőző kürtő, amibe ventilátor(oka)t, légrácsokat és szükség szerint szűrő(ke)t beépítve rendkívül egyszerűen jutunk egy olyan hővisszanyerős szellőző egységhez, aminek hőtároló-hőcserélő elemét itt maga a falazat anyaga, az üreges égetett agyagtégla szolgáltatja olcsón és egyszerűen kivitelezhetően, a falazással egy műveletben, egyidejűleg elkészülően. A szellőző kürtő legegyszerűbben úgy alakítható ki, hogy egy alsó és egy felső kürtőelemet építünk be egy-egy falazóelem helyett a falazat alsó és felső régiójában a födém illetve a padló közelében. Ilyen szellőző kürtőből mindig kettő üzemel párban, de bizonyos időközönként felváltva ellentétes légáramlási iránnyal, így egyszerre biztosítják a befűvást és az elszívást is a kiszolgált helyiség(ek)ben. Ha a helyiségnek egy külső fala van, a két kürtő az ablak két oldalán, a falsarkok közelében alakítható ki célszerűen, míg sarokhelyiségek esetében a két együttműködő kürtő egyike az egyik, másika pedig a másik külső falban is kialakítható. A kürtők elhelyezésének fontos szempontja, hogy a helyiség jó átszellőzését biztosítandó, egymástól minél távolabb, lehetőleg több mint 1,5 m távolságra helyezkedjenek el.

A találmány tárgya váltakozó áramlási irányú, decentralizált, hővisszanyerős szellőztető berendezés, különösen lakásszellőzés céljára, amelynek legalább két, időben váltakozóan befúvó és elszívó funkciójú, üreges kialakítású falazóelemekből és alsó és felső kürtőelemekből kialakított szellőző kürtője van. Az alsó és felső kürtőelem közül az egyik a fal külső, a másik a fal belső oldalára nyílik. A légáramlást szellőző kürtőnként legalább egy ventilátor biztosítja. A berendezésre jellemző, hogy a szellőző kürtők üreges falazóelemei a helyiség(ek) külső falának integráns alkotó részét képezik, és az alsó és felső kürtőelemek egy-egy falazóelem helyett vannak beépítve a fal alsó és felső régiójában a földem illetve a padló közelében. A szellőző kürtő falazóelemei a falazáshoz is alkalmazott ágyazó–kötő anyaggal rögzítettek oly módon, hogy az egymásra helyezett falazóelemek üregei összefüggő függőleges légcsatornákat alkotnak, amelyekben a levegő szabadon áramlik az alsó és felső kürtőelem között. Az alsó és felső kürtőelem biztosítja, hogy a függőleges légcsatornák kapcsolatba kerüljenek alul a külső térrel, felül pedig a helyiséggel. A kürtőelem(ek) légszűrővel, légrács-csal vannak ellátva. A ventilátorok működése programvezérelt vagy szabályozott.

A falazóelem(ek) az épületek külső falazásánál általánosan és elterjedten alkalmazott közönséges üreges égetett agyagtégla(k), melyekben függőleges irányban egymással párhuzamos, bordákkal elválasztott légjáratok, üregek vannak, amelyek megfelelő ágyazó–kötő anyag felhasználásával összekapcsolva levegő áramoltatására alkalmas függőleges légcsatornát képeznek. Ebből a szempontból lényegtelen, hogy hagyományos, vagy az újabb, úgynevezett csiszolt falazóelem(ek)ről van-e szó, azokat akár vegyesen is lehet alkalmazni. A falazóelemek anyaga alkalmas a hő betárolására, valamint a betárolt hő kinyerésére is a légjáratokban áramoltatott levegő segítségével.

A találmányt részletesen az 1. ábra és a 2. ábra alapján ismertetem.

1. ábra: a találmány szerinti váltakozó áramlási irányú, decentralizált, hővisszanyerős szellőztető berendezés elvi vázlatát mutatja a külső falra merőleges függőleges metszetben, az egyik szellőző kürtőn keresztül.
2. ábra: a külső fal nézeti képe a helyiség belsejéből tekintve.

Az 1. ábrán látható szellőző kürtő 3a alsó kürtőeleme a falazat alsó régiójában a 7 padló(földem) közelében van beépítve a falazatba, és a külső tér felé nyílik, a 3b felső kürtőeleme a falazat felső régiójában a 8 földem alatt van beépítve a falazatba, és a helyiségbe nyílik. A szellőző kürtő a 3a és 3b kürtőelemekből és a két kürtőelem között elhelyezkedő 1 falazóelemekből áll. Az 1 falazóelemek a falazáshoz is használt 2 ágyazó–kötőanyaggal vannak rögzítve. A 3a és 3b kürtőelemekbe 5 légrács és 6 légszűrő van elhelyezve. A 3a alsó kürtőelem 4 ventilátorral van ellátva. A sok, egymással párhuzamos függőleges üreget tartalmazó 1 falazóelemek a 2 ágyazó–kötő anyaggal úgy illeszkednek egymáshoz, illetve a 3a alsó kürtőelem és a 3b felső kürtőelemhez, hogy az 1 falazóelemek elemi légcsatornácskáit a 2 ágyazó–kötő anyag nem zárja le, így azok összefüggő függőleges légcsatornákká kapcsolódnak össze. A 3a alsó kürtőelem és 3b felső kürtőelem biztosítja, hogy a függőleges légcsatornák kapcsolatba kerüljenek alul a külső térrel, felül pedig a helyiséggel az 5 légrácsokon keresztül. A szellőző kürtőkben légáramlást biztosító, szabályozott üzemű 4 ventilátor(ok) található(k), valamint a szellőző levegő belépését és kilépését biztosító 5 légrácsok és szükség esetén 6 légszűrő(k). A 4 ventilátor(ok) helye nem megkötött, de célszerűen úgy helyezkedhetnek el, hogy a kürtők természetes zajcsillapítása a legjobban kihasználható legyen.

A 2. ábrán jól látható, hogy a szellőző kürtők 1 üreges falazóelemei a 9 válaszfalak között felhúzott falazat integráns alkotó részei.

A 3a alsó kürtőelem és a 3b felső kürtőelem a szellőző kürtőnek a külső térrel és a helyiséggel való összekötésére, az 5 légrácsok elhelyezésére szolgál elsősorban, de ide is szerelhető(k) például a légáramlást biztosító 4 ventilátor(ok) is. A kürtőelemek kialakíthatók vágással–véséssel magukból az 1 falazóelemekből is, de lehetnek kifejezetten erre a célra kifejlesztettek és gyártottak is. Ebben az esetben méretében mindkettőnek alkalmazkodnia kell az alkalmazott 1 falazóelemhez és anyaguknak alkalmasnak kell lennie a falazatba beépítésre. Ehhez megfelelők lehetnek az építőiparban elterjedten alkalmazott polisztirol hab, poliuretán hab, beton... anyagok – a konkrét anyagjellemzők, kialakítás és gyártási jellemzők részleteinek megjelölése nélkül. Megfelelően megválasztott anyag esetén a 3a alsó kürtőelem és a 3b felső kürtőelem egyben a szükséges mértékben légzáró kapcsolatot is biztosítja az 1 falazóelem(ek)kel és így fölöslegessé teheti a 2 ágyazó–kötő anyag alkalmazását ezeken a helyeken. A 3a alsó kürtőelem és a 3b felső kürtőelem mindegyike kapcsolódhat akár a külső térhez, akár a helyiséghez, célszerű azonban az 1. ábra szerinti kialakítás. Ebben az esetben

az 5 légrács a helyiségben annak mennyezete alatt helyezkedik el, ami a levegő elszívása és befűvése szempontjából is kedvezőbb megoldás.

A 2 ágyazó-kötő anyag az 1 falazóelem(ek)nek (ha azokból több van) függőlegesen egymáshoz, valamint szükség esetén (lásd az előző szakaszban a kürtőelemek kapcsolódásairól leírtakat) a 3a alsó kürtőelemhez és a 3b felső kürtőelemhez való csatlakoztatására szolgál, úgy, hogy nem zárja le az 1 falazóelem(ek) bordákkal elválasztott légjáratait s így azokból a szellőző levegő áramoltatására alkalmas függőleges kürtő alakul ki a falban. Anyagát tekintve a korábban ismertetett, a csiszolt tégláknál használt vékony ragasztóhabarcs vagy a PUR hab csík a legmegfelelőbb, de lehet például gumi, habgumi, vagy más hasonló anyagú körbefutó, csak a peremükön illeszkedő keret a szellőző kürtőt alkotó 1 falazóelem(ek) közé helyezve.

Az 1 falazóelem(ek)ből, a 3a alsó kürtőelemből, 3b felső kürtőelemből álló szellőző kürtők biztosítják a változó irányú légáramlás lehetőségét a helyiség(ek) és a külső tér között, egyben hőtároló-hőcserélőként is szolgálnak. Ilyen szellőző kürtőből általában kettő készül egy helyiségben, de kisebb helyiségek esetén egy kürtőpár kiszolgálhat két, egymással légtechnikailag kapcsolódó helyiséget is. A szellőző kürtő magassági mérete az egymásra rakott 1 falazóelem(ek) számától függ: legalább három egység magasságú (ebből mindig egy 3a alsó kürtőelem és egy 3b felső kürtőelem), legnagyobb mérete elérheti a helyiség belmagasságát. A szellőző kürtő szélességi mérete szintén nem meghatározott, de célszerűen egy vagy több 1 falazóelem szélességével megegyező, hogy a falazatba egyszerűen beépíthető legyen.

A falazásnál az összefüggő függőleges légcsatornák akkor is kialakulnak, ha egyes téglasorokat eltolással, átfedéssel rakják egymásra a megfelelő téglakötés miatt. Az átfedés mértéke is lényegtelen, nem befolyásolja a szellőző kürtő kialakítását a falazatban. A szellőző kürtő kialakítása szempontjából lényegtelen, hogy a 3a alsó kürtőelemet és a 3b felső kürtőelemet a falazat rakásával egyidőben helyezik-e el az 1 falazóelem(ek) sorában, úgy, mintha csak egy 1 falazóelemet helyeznének el, vagy azoknak csak „lyukat” hagynak ki a falazáskor, amibe később kerülnek a 3a alsó kürtőelem és a 3b felső kürtőelem. Adott esetben a szellőző kürtő kialakításának az a módja is elképzelhető, hogy egy már teljesen elkészült, 1 falazóelemből és 2 ágyazó-kötő anyagból készült falazatból (akár már lakott épületben is) utólag bontanak ki egy-egy 1 falazóelemet s helyükre építik be a 3a alsó kürtőelemet és a 3b felső kürtőelemet.

A szellőző kürtőkbe 4 ventilátor(ok), 5 légrácsok és szükség szerint 6 légszűrő(k) kerül(nek).

A 4 ventilátor lehet speciális elektronikával vezérelt változtatható forgásirányú axiális ventilátor, vagy az időközönként változtatható irányú légáramlás oly módon is megoldható, ha két egyszerű 4 ventilátort építünk be egymással szembefordítva s azok közül felváltva mindig csak az egyik üzemel a másik pedig áll, a váltakozó irányú légáramlást (befűvés és elszívás) teljesen azonos légmennyiséggel biztosítják, így a szellőzés kiegyenlített lesz. A két megoldás egyaránt alkalmazható, nem zárják ki egymást. A 4 ventilátor(ok) bárhol elhelyezkedhetnek a kürtőn belül (figyelembe véve az egyszerű beépítés és a karbantartás-javítás követelményeit), de célszerű az alsó beépítés, ebben az esetben a szellőző kürtő jelentősen csillapítja az általuk keltett zajt. Nincs megkötés az alkalmazott 4 ventilátor fajtájára (axiális, radiális, keresztáramú) vagy áramellátására (egyenáram, váltóáram) és feszültségére vonatkozóan sem, de a jó szabályozhatóság, az érintésvédelem, a kis teljesítményigény, a hosszú élettartam, a kis karbantartásigény, a kis zaj és a kedvező ár miatt az egyenáramú, törpefeszültségű, axiális kivitel tűnik a technika jelenleg ismert szintjén a legkedvezőbbnek.

Az 5 légrácsokra és a szükség szerint használt 4 légszűrő(k)re vonatkozóan a találmány szerinti ismertetett rendszerből fakadóan különleges igény a váltakozóan kétirányú légáramlásból adódik: az 5 légrácsoknak alkalmasnak kell lenniük egyaránt befűvő és elszívó funkcióra is, a 6 légszűrő(k)nek pedig képesnek kell lenni(ük) a váltakozóan kétirányú légáramlás esetében is kiszűrni és tárolni a légszennyező anyagokat.

A találmány szerinti váltakozó áramlási irányú, decentralizált, hővisszanyerős szellőztető berendezés két együttműködő szellőző kürtőt tartalmaz, amelyekben szabályozott üzemű 4 ventilátorok biztosítják a megfelelő légáramlást. Ezek közül az egyik szellőző kürtő elszívóként, a másik pedig befűvőként üzemel, de ezeket a funkciókat bizonyos időközönként váltogatják. Az első fázisban télen az egyik elszívja és kidobja a helyiség meleg levegőjét, miközben az abból elvont „hulladék hővel” felfűti a hőcserélő-hőtároló funkciót is ellátó szellőző kürtőt. Bizonyos idő elteltével, a második fázisban – megváltoztatva a légáramlás irányát – a külső hideg levegőt fűjja keresztül az előzőleg felmelegített szellőző kürtőn, az a kürtőt lehűtve felmelegszik s így jut a helyiségbe. A másik szellőző kürtőegységnél ugyanezek a folyamatok pontosan ellenfázisban történnek. A hőcsere itt tehát nem egy határoló fal két oldalán egyszerre áramló közegek között történik, hanem időben

eltolva, a hőtároló-hőcserélő funkciót is ellátó szellőző kürtők felfűtésével (hő betárolása) majd lehűtésével (hő kinyerése). A hőcserének így megvalósult módját a szakirodalom regeneratív hőcserének nevezi. Az ilyen hőcsere jósága, hatásfoka (sok más hőtechnikai és áramlástechnikai jellemző, pl. a hőtároló fajhője, tömege, a levegő áramlási sebessége, méretek... mellett) függ a felfűtési és a lehűtési periódusok hosszától, ennek optimális értékét számításokkal és mérésekkel lehet meghatározni.

Az ismertetett szellőztető berendezés nyári időszakban alkalmas az úgynevezett „free cooling” (ingyenes hűtés) üzemmódra is, ami azt jelenti, hogy az éjszaka folyamán a helyiség belső levegőjénél hidegebb külső levegőt fel tudja használni a helyiség hűtésére, előhűtésére.

A találmány szerinti szellőztető berendezés a fal saját anyagából kialakított, falazatba integrált szellőző kürtőkkel egyszerűen, gyorsan és olcsón kivitelezhető. A berendezés az egészségügyi elvárásoknak megfelelő légcserét létesít a helyiségben, két szembefordított 4 ventilátorral kiegyenlített szellőzést biztosít, télen a páralecsapódás elkerüléséhez szükséges mértékben csökkenti a belső levegő nedvességtartalmát, 70...75% hatásfokú hővisszanyerést valósít meg különböző üzemállapotokban és igen csendesen működik. A mérések szerint a levegő téli állapotváltozása a Mollier féle h-x diagramban ábrázolva nem függőleges, vagyis a kürtőkben a hőcserén kívül nedvességcsere is történik. Ez azt jelenti, hogy a levegő hőjéhez hasonlóan párájának egy részét is tárolja a kürtő porózus téglanyaga a kifűvési periódusban, majd azt a befűvési periódusban a száraz külső szellőző levegőnek visszaadja. Így a szellőzés a bent keletkező nedvességet a szükséges mértékben eltávolítja ugyan a helyiségből, de nem szárítja olyan mértékben a belső levegőt, mint a rekuperatív hővisszanyerős rendszerek, vagy az egyszerű ablaknyitós szellőzés – s ez kedvezőbb belső légállapot kialakulásához vezet.

Hivatkozási jelek listája:

- 1 falazóelem
- 2 ágyazó-kötő anyag
- 3a alsó kürtőelem
- 3b felső kürtőelem
- 4 ventilátor
- 5 légrács
- 6 légszűrő
- 7 padló
- 8 födém
- 9 válaszfal
- ⇒ befűvés
- ← elszívás

Szabadalmi igénypontok

- 1) Váltakozó áramlási irányú, decentralizált, hővisszanyerős szellőztető berendezés, különösen lakás-szellőzés céljára, amelynek legalább két, időben váltakozóan befűvő és elszívó funkciójú, üreges kialakítású falazóelemekből (1) álló szellőző kürtője van, amelynek alsó és felső kürtőeleme (3a és 3b) közül az egyik a fal külső, a másik a fal belső oldalára nyílik, valamint szellőző kürtőnként legalább egy ventilátora (4) van a légáramlás biztosítására, azzal jellemezve, hogy a szellőző kürtők üreges falazóelemei (1) maguk a helyiség(ek) külső falazatát alkotó égetett üreges agyagtéglák és az alsó és felső kürtőelemek (3a és 3b) egy-egy falazóelem (1) helyett vannak beépítve a falazat alsó és felső régiójában, továbbá a szellőző kürtő falazóelemei (1) a falazáshoz is alkalmazott ágyazó-kötő anyaggal (2) rögzítettek oly módon, hogy az egymásra helyezett falazóelemek (1) üregei összefüggő függőleges légcatornákat alkotnak, amelyekben a levegő szabadon áramlik az alsó és felső kürtőelem (3a és 3b) között.
- 2) Az 1. igénypont szerinti szellőztető berendezés, azzal jellemezve, hogy az alsó és/vagy felső kürtőelemekben (3a és 3b) légszűrő (6) van elhelyezve.
- 3) Az 1. vagy 2. igénypont szerinti szellőztető berendezés, azzal jellemezve, hogy a ventilátorok (4) működése programvezérelt vagy szabályozott.

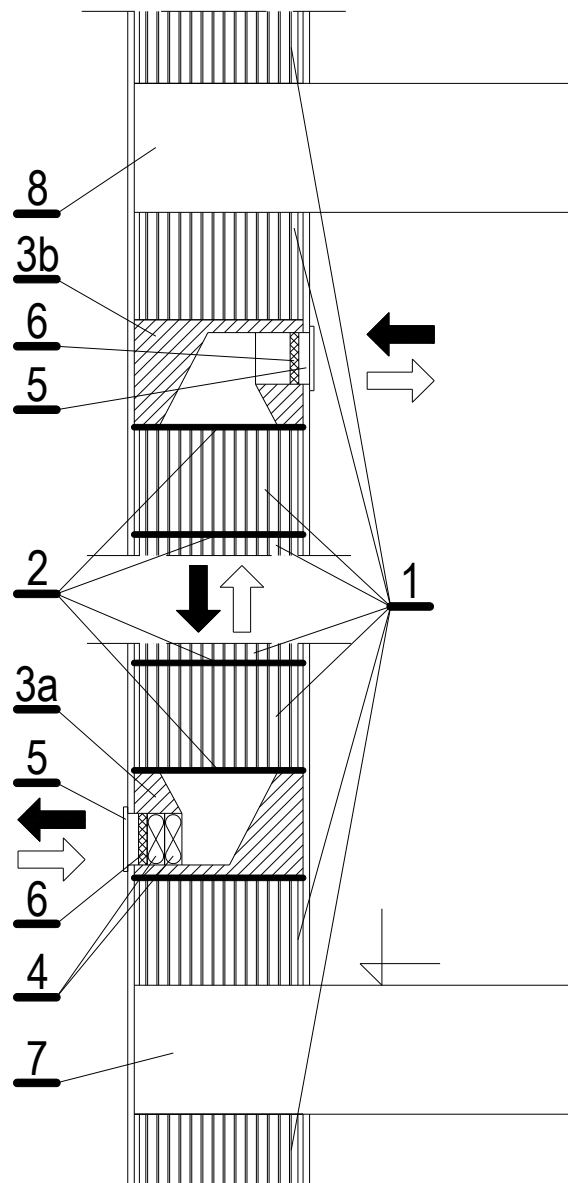
KIVONAT

Váltakozó áramlási irányú, decentralizált hővisszanyerős szellőztető berendezés

A találmány tárgya váltakozó áramlási irányú, decentralizált, hővisszanyerős szellőztető berendezés, különösen lakásszellőzés céljára, aminek két, időben váltakozóan befúvó és elszívó funkciójú szellőző kürtője van, melyek ellenfázisban üzemelnek. A szellőző kürtők a helyiség(ek) külső falának integráns részét képező, csak és kizárólag a normál falazat kialakításához is használt üreges kialakítású falazóelem(ek)ből (1) és ágyazóköltő anyagból (2), valamint alsó kürtőelemből (3a) és felső kürtőelemből (3b) kialakítottak, s egyben regeneratív hőcserélő-hőtárolók is. A szellőző kürtőkben szabályozott működetésű ventilátor(ok) (4) található(k), amik légáramlást biztosítanak váltakozóan a külső térből a helyiség(ek)be, illetve a helyiség(ek)ből a külső térbe légrácsokon (5) és szükség szerint légszűrő(kö)n (6) keresztül.

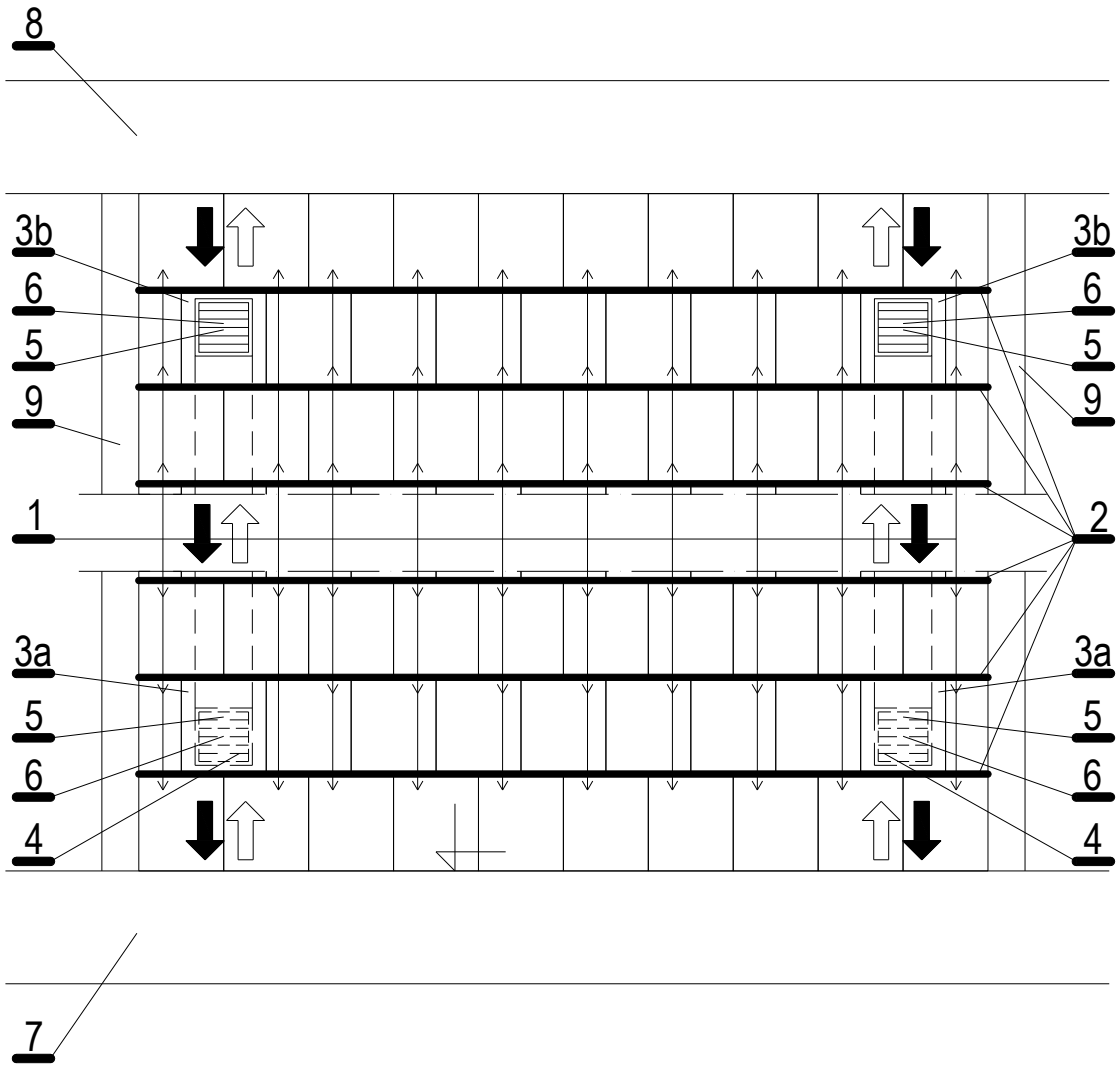
Jellemző ábra: 1. ábra

1/2



1. ábra

2/2



2. ábra