

Beltéri uszodák légszárítása

Az uszodák folyamatosan párolgó vízfelülete nemcsak állandó energiavesztést jelent, hanem a légtérbe jutó pára károsíthatja az épület szerkezetét és esztétikai megjelenését is.

Az uszodater és az uszodavíz fűtések nem csak az épület hővesztését, hanem a medence párolgási veszteségét is pótolni kell. Ahhoz, hogy a víz a folyadék halmazállapotból párává (gőzzé) alakuljon hő szükséges. Ezt az energiát a pára a medence vizéből „lopja” el.

A medence vize általában 27-29 °C (sportúszóknak alacsonyabb, terápiás célra magasabb). Az ideális levegőhőmérséklet ennél 2 °C-kal magasabb, így a medencéből kijövet nincs hidegérzet. Ha a levegő hidegebb a víznél, akkor romlik a párolgási viszony és nő az üzemeltetési költség.

40 m² vízfelületű medence kipárolgása 27/29 °C víz/levegő hőfokpárosítás és 60 százalékos relatív pára esetén 3,5 l/óra. Itt a víz hőfok fenntartásához 4,8 kW fűtőteljesítmény szükséges. Ha a víz hőfokot felemeljük 29 °C-ra, de a levegő csak 24 °C-os, akkor a kipárolgás mér-

téke 7,8 l/óra, a szükséges vízfűtés pedig 7,9 kW-ra emelkedik.

Az üzemeltetési költség csökkentésének módszere a hűtés-sel való páralecsapódás, vagyis a pára képződéssel ellentétes fizikai folyamat. Ennek során a párában elrejtett, látens hő nemcsak felszabadul, hanem rögtön hasznosítható is részben a víz, részben a levegő fűtésére. Ez az eljárás – közismertebb nevén hőszivattyúzás – a medencéből „elszökött” hőt menti vissza jó hatással.

Ha a páratlanítás nincs megoldva az uszoda légtérben 90-95 százalékos relatív páratartalom alakul ki. Ha a pára tartósan 80 százalék fölött van, akkor a szokványos falszerkezetbe folyamatosan bediffundál a vízpára, és vele együtt a medencevíz tisztítószereiből származó vegyszerpára is. Mivel ez dominánsan klór, a betonvas elkezd korrodálni.



A nemzetközi szakirodalom sajnos sok példát említ, amelyek szerint 7-10 év alatt a betonvas szinte teljesen eltűnhet az épületből. Ez szerencsétlen esetben az épületszerkezet súlyos, sokszor helyrehozhatatlan károsodását, sőt nem egy esetben összedőlését is okozta.

Az általában javasolt 60 százalékos pára mellett ilyen veszély nincs. 60 százalék alá menni azonban már nem érdemes, mert az épületszerkezet nem kívánja meg, viszont az üzemeltetési költség nő.

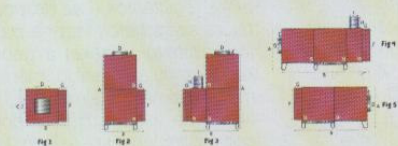
A magas páratartalmú helyiségek hideg falaira kicsapódik a nedvesség. Sajnos ezeken a nedves felületeken hamar meg-

jelennek a penészgombák, a vakolat pedig a víztől először táskásodik, majd lehullik. A falfelületen megjelenő, kellemetlen szagokat árasztó penész nemcsak esztétikai probléma. Sajnos léteznek már mérgező, toxikus gombák is.

Uszodáknál különösen fontos, hogy az építész tervező ismerje a levegő harmatponti hőfokát. A légtérben minden olyan felületre, amelynek hőmérséklete alacsonyabb a harmatpontonál, a pára közvetlenül kicsapódik.

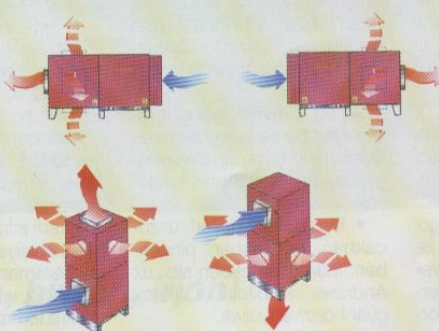
30 °C-os hőmérsékletű és 60 százalékos relatív páratartalmú levegő harmatpontja 21,53 °C, 80 százalékos párával viszont már

Uszodai páratlanító berendezések az angol CALOREX-től.



4 gépcsald,
1,25 l/óra teljesítménytől 220 l/óraig.

Az építőköcka rendszerű VARIHEAT III. család tagjai elemekre bontva a legszűkebb helyekre is bevihetők.



Méretezés – tervezés – kivitelezés egy kézben: A.S.HUNGÁRIA KFT. **calorex** képviselet
1033 BUDAPEST, Szentendrei út 129.
Telefon: 250-1000, 430-0846, fax: 250-1678 E-mail: ash@ash.hu



26,84 °C. Ilyen magas páratartalomnál téli időben, még a legjobb hőszigetelésnél is elkerülhetetlen a falak és az ablakszerkezetek egy részén a 26 °C-nál alacsonyabb felületi hőmérséklet. Ennek következménye az állandó páralecsapódás és nedvesedés, ami előbb vagy utóbb penészesedést okoz. Ez a probléma orvosolható a jól megválasztott hőszigeteléssel és az egyenletesen, 60 százalékos fenntartó páratartással. De két fontos tényezőt még ilyenkor is figyelembe kell venni.

Az egyik, hogy ha egy szokványos $k = 2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ hőátadási tényezőjű – ablakot építettek be, akkor amint a külső hőfok 4,9 °C alá süllyed, az ablak belső felületi hőmérséklete állandóan harmatpont alatt lesz, tehát örökké párosodik. Jobb minőségű ablak beépítésével ez a gond csak csökkenthető. A megoldás az, ha az üvegfelületet meleg, száraz levegővel fűvátják.

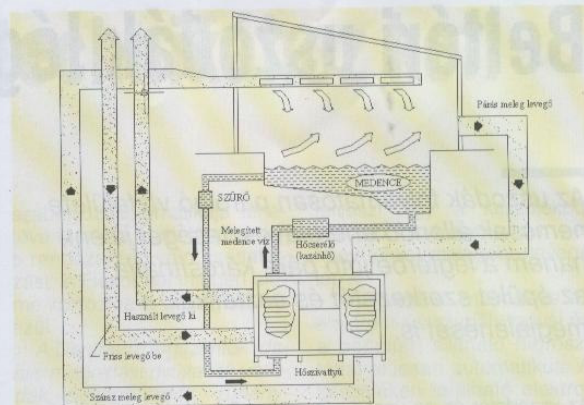
A párakicsapódás az ablakokon nemcsak esztétikai probléma. Ha a keret fából van – a legalaposabb felületkezelés, mázolás ellenére is – előbb-utóbb penészesedni, rohadni kezd, kellemetlen szaga lesz és végül ki kell cserélni.

A másik gond természetesen az épületszerkezeti hőhidaknál jelentkezik: azokat általában hiába fűvátjuk. A hőhidak

már a rajzasztalon elkerülhetők (bár gyakorlatunk szerint elsősorban épp ott keletkeznek!), de a kivitelezésnél az uszoda-tér környezetére a hőszigetelés szempontjából különösen ügyelni kell. Ha mégis van hőhid, akkor azt csak kívülről, utólagos hőszigeteléssel lehet/szabad eltüntetni. A utólagos, belső hőszigetelés csupán a fal-szerkezet belsejébe helyezi a harmatpontot, ezzel még nagyobb, de hosszú ideig láthatatlan problémát okozva. Ha az utólagos, külső hőszigetelés nem oldható meg, akkor belső fal-fűtést kell alkalmazni (kapilláris vagy elektromos).

Amíg az energiaár alacsony volt, a páratlantítást folyamatos, sokszor 5-20-szoros légátóbitással oldották meg: a beszívott friss, száraz levegőt felmelegítették, majd a nedves, magas energiátartalmú levegőt a szabadba fűjték.

Ahogy az energiaárak növekedtek, a nagy kommunális uszodákban megjelentek a hőcserélők. Ezek akár forgódobos rendszerben, akár kereszt-, akár ellenáramú hőcserélőként a kifűjt, páras levegő hőmennyiségének részleges hasznosításával előmelegítik a beszívott levegőt. A folyamat termikus hatásfokának jellegéből adódóan működésének természetes és alacsony határ szab a külső levegő hőmérséklete és páratartalma.



Beltéri uszoda hőszivattyús rendszere

A medence természetesen nyáron is párolog (a klór is), de a kinti levegő ilyenkor nem sokat segít az uszoda légállapotán. A fenti megoldás méretei és ára miatt házi uszodákban nem is alkalmazható.

Az üzemeltetési költségnél már utaltunk a hűtéssel történő páralecsapódás módszerére. A beszívott, nedves levegő hideg hőcserélőre kerül – ez az egység a klímaberendezések elpárologtatójának beltéri egységének felel meg. A hőcserélő felületeken kicsapódó pára a gyűjtő cseptálcán keresztül a csatornába jut. Bár esetenként számottevő vízmennyiségről van szó, de azt a fertőzésveszély miatt tilos visszavezetni a

medencébe. Az elpárologtató után a hűtőkör kondenzátorán a párakicsapódás során felszabadult hőmennyiséggel melegítik vissza (klímagépnél ez a kültéri egység) a már száraz, hideg levegőt. Az eredmény az ilyen monoblokk rendszerű gépnek az eredetivel mintegy 7-15 fokkal magasabb hőmérsékletű és kb. 30 százalékkal alacsonyabb páratartalmú levegő.

A hűtőkompresszor működését páraérzékelő vezérli. A kompresszor akkor üzemel, ha a levegő páratartalma a beállított érték fölött van, ha viszont lecsökken, a kompresszor leáll.

A páratlantítóba bevitt elektromos energiának általában a háromszorosát nyerjük vissza fűtőenergiaként. Kisebberendezéseknél opcionálisan, nagyobb berendezéseken szériában megtalálhatók azok a hőcserélők, amelyek a felszabaduló hőmennyiséget a medencevíz fűtésére is hasznosítják.

Az egyszerűbb – ún. monoblokk légszárítók – az uszodák falára szerelhetők vagy a padlóra állíthatók. Ezeket a gépeket viszonylag kisebb méretű medencéknél alkalmazzák, ill. akkor, ha a tervező nem gondolt a páratlantításra és nem készített a légtérrel kívül a páratlantító berendezés felállítására alkalmas gépészeti helyiséget.

Az igazán elegáns megoldás ugyanis mindig a vízgépészeti helyiségben felállított komplex hőszivattyú. Ennek főbb jellemzői.

Az uszodaterhez nyomóoldalon mindenképpen légcsonnával csatlakozik, de esetenként a szívóoldal is légcsonnához.

Új helyen az A•S•Hungária Kft.

Kereken 10 éven át Budapest III. kerületében a Szentendrei út 129. alatt működött az A•S•Hungária Kft. Ezt az épületet a közelmúltban megvásárolta az Auchan.

Az A•S•Hungária Kft. 2003. május 15-étől új helyre költözött: 1113 Budapest, Daróci út 1-3., telefon: 279-1088, 279-1089, fax: 209-2187.

A céget 1992-ben az angol Andrews•Sykes alapította leányvállalataként – Andrews•Sykes•Hungary néven – termékeinek magyarországi forgalmazására.

Az alapító anyavállalat Anglia egyik legelső bányászati gyáraként még a XIX. század elején hozta létre Henry

Sykes. Magyarországon a szivattyúprogramból a normál, valamint a robbanásbiztos kivitelű talajvízszint-süllyesztő vákuumszivattyúkat forgalmazták.

A cég fő tevékenységi területe azonban a levegőkezelés teljes spektruma. Tevékenységi körükbe az alábbiak tartoznak

- légszárítás beltéri uszodákban, irattárakban, pincékben, ipari üzemekben stb. az Andrews alapította Calorex gyár hőszivattyúival,
- léghűtés, klímaberendezések tervezése, forgalmazása és szerelése mindenkor a célnak legjobban megfelelő gyártmányokkal,

- borpincék és éléskamrák hűtése a francia Fondis gyártmányaival,

- légnedvesítés (Calorex),
- légtisztítás Trion elektrostatikus szűrőkkel,

- légfűtés hordozható és kötött telepítésű gáz- vagy olajüzemű hőlégfűvőkkel (Andrews, Combat, Sial, Master, Remington, Welding),

- robbanásveszélyes légterek fűtése, ill. rb technológiai fűtés, pl. festékbeégetés (CCI-Thermal Ciscan),

- kerti infrasugárzók.

Különlegesség, hogy szinte valamennyi berendezés bérbe is vehető. Rendezvényekre terem vagy sátorfűtést, -hűtést is vállalnak.

Az eredeti angol név a leányvállalat magyar tulajdonba kerülésével, 1994-ben változott A•S•Hungária Kft.-re.

A hűtőkör kondenzátora osztott kivitelű. Az egyik a medencevíz fűtését szolgálja (a szűrőkeringtető rendszer csatlakozik a géphez), a másik pedig az uszodatérbe visszajuttatott levegőt fűti fel a páratlanítás után.

Kültéri légcsatorna-csatlakozáson keresztül oldja meg az uszoda légtérének levegőcseréjét (használt/friss). Nagyobb uszodáknál ez a funkció kiegészül egy olyan hőcserélővel (kondenzátorral) is, amelyet a használt levegő kidobókörébe építettek. Ez nyári üzemben a szabadba nyomja a forró levegőt és hűtöttet szállít vissza az uszodatérbe, hogy csökkentse a napsugárzásból az ablakokon keresztül bejövő hőterhelést.

Ugyanez érvényes a jól szigetelt pincében elhelyezett uszodában is. Előadódhat – különösen nyáron –, hogy a helyiség túlmelegszik. A hőszivattyú ilyenkor mint klíma működhet: az osztott kivitelben szerelt kondenzátor a fölösleges hőmennyiséget közvetlenül a szabadba vezeti.

Opcionálisan a legtöbb gyártmány rendelkezhet hőközpont-ra vagy kazánra csatlakoztatható levegő, ill. vízfűtő hőcserélővel. A légfűtő hőcserélő a gyakorlatban általában szükségtelessé teszi az uszoda légtérében radiátorok felszerelését, csupán a padlófűtés marad meg. A vízfűtő hőcserélő pedig a medence alapfűtését látja el.

Ha az uszoda a lakóház szerves részét képezi, fontos gondoskodni arról, hogy az uszodatér minden esetben depresszió alatt legyen a házban közvetlenül hozzá csatlakozó részekhez képest. Depresszió hiányában az uszodatér párás, meleg levegője a házhoz csatlakozó hűvösebb részekbe jutva lehűl, és a benne rejlő pára ott csapódik ki.

Az uszodák légszárításával foglalkozó szakcégek általában készséggel segítenek a tervezésnél, hogy a fenti problémák elkerülhetők legyenek.

Takács Gábor