

Szállodai beltéri uszodák energia-takarékos üzemeltetése

A beltéri uszodák légkezelésének megtervezése gondos megfontolást igényel, mert a nem megfelelő berendezés nemcsak a komfortérzetet csökkenti és az épület állagát rongálja, hanem energetikailag is kedvezőtlen: fölöslegesen növeli az üzemköltséget. Ezért egy mai korszerű berendezés hőszivattyú alkalmazásával igyekszik megmenteni a párolgással „elszökött” hőt.

Planning the air handling in indoor swimming pools requires careful consideration, because inappropriate equipment cannot only decrease our feeling of comfort and worsen the condition of the building, but it is energetically disadvantageous, as well, because of the unnecessary increase of operating costs. Therefore, the objective of a modern, up-to-date facility is to save the heat “escaped” by evaporation through the use of a heat pump.

Die Planung der Luftbehandlung von Hallenschwimmbädern bedarf einer sorgfältigen Erwägung, weil eine nicht geeignete Anlage nicht nur das Komfortgefühl mindert und den Zustand des Gebäudes beschädigt, sondern auch hinsichtlich der Energetik ungünstig ist: sie erhöht überflüssig die Betriebskosten. Deshalb bemüht sich eine heutige moderne Anlage mit Anwendung einer Wärmepumpe die durch Verdunstung “davongegangene” Wärme zu retten.

Ma már nem csak az öcsillagos szállodáktól várjuk el uszoda és fitness centrum meglétét – a kisebb panziók és szállodák forgalma is jelentősen növekedhet e kiegészítő szolgáltatások következtében.

Uszoda építési költsége pontosan tervezhető, de a tulajdonos – különösen ha ez az első uszodája – az építés idején ritkán kap pontos számításokat a létesítmény várható összes *üzemeltetési költségeiről*.

A kellemetlen meglepetés ilyenkor az *energiaköltség*: mind a gáz-, mind a villanyszámla váratlanul magas lehet. Ez különösen akkor igaz, ha csupán általános ismeretekkel rendelkező épületgépész tervezi az objektumot és nem egy arra szakosodott tervező.

Az elkövetett hibák mindig a terem *levegőkezelése* körül jelentkeznek: a beépített rendszer gyakran nem igazodik kellően az épület adottságaihoz, továbbá nem biztosítja a két legfontosabb követelmény, a *lég hőmérséklet és a páratartalom* kompromisszum nélküli kielégítését.

Még a legszebben elkészített beltéri uszoda használati értékét is drasztikusan csökkenti az átláthatatlanul párás ablak, a mennyezetről a nyakunkba csöpögő víz, a penészes falak látványa és a nyomasztó, fojtó levegő.

A felsorolt gondokat a megfelelő légtechnika beépítésével és szakszerű üzemeltetésével lehet elkerülni. Nézzük részleteiben a légtechnika feladatait:

- Frisslevegő utánpótlás az egész helyiség egyenletes átöblítésével.
- Lég hőmérséklet szabályozása. Télen a kinti friss és a benti levegő keverékét a kívánt hőfokra fel kell fűteni, nyáron általában hűtés szükséges.

– A terem levegőjének folyamatos szárítása – hiszen a medence folyamatosan párolog és a pára kicsapódhat a falakra, ablakokra. Különösen fontos a szárított és meleg levegő nagyobb ablakfelületekre történő közvetlen ráfújása.

FRISSLEVEGŐ: mennyiségét az uszoda üzemideje és a használó személyek száma határozza meg, pontosan kiszámítható.

HŐFOKOK: az úszómedence vize általában 27 ~ 29 °C. A levegő hőmérsékletét ennél célszerű legalább 2 °C-kal melegebbre választani, hogy a medencéből kijövet ne legyen hidegérzet és – ami ennél is fontosabb – hogy ezzel is csökkentsük a medence párolgását. Ha ugyanis a levegő hidegebb a víznél, akkor a medence sokkal erősebben párolog. Ezzel nő a párolgási hővesztés és ezzel együtt növekszik az üzemeltetési költség is.

(Hogy mit jelent a párolgási hővesztés? Szolgáljon ennek megvilágításra a következő egyszerű példa: hajszárító használatkor a hajunkon lévő vízzel hőenergiát közlünk, hogy onnét a víz elpárologjon, hogy a hajunk megszáradjon. A medence vize állandóan párolog. A párolgáshoz szükséges hőenergiát a medencéből „lopja el” e folyamat, aminek következtében a víz folyamatosan hűl.)

A párolgási hővesztés következtében a medence vízhőfok szabályozója újra és újra beindítja a kazánt, ezzel növekszik a gázszámla – **hacsak a légtechnika nem tudja megmenteni hőszivattyú alkalmazásával a párolgással elszökött hőt!**

Jól megtervezett uszodai légtechnika nemcsak az egész uszodátér radiátorok nélküli légfűtését biztosítja, hanem amint azt később bemutatjuk, a medencéből párolgással elszökött hőt is hasznosítja, részben a légfűtésre, részben a víz visszafűtésére.

A pezsgőmedencék szokásos hőfoka 32 – 36 °C. Ezeknél a lég hőmérséklet általában: 24 – 28 °C, ellentétben az úszómedencékéknél elmondottakkal.

A **PÁRATARTALOM** szabályozása a legfontosabb feladat.

A „miért?” kérdésre fontossági sorrendben az alábbi négy pontban válaszolunk:

- Hogy csökkenjen az üzemeltetési költség!
- Hogy ne dőljön össze az épület!
- Hogy ne penészedjenek a falak!
- Hogy kellemes legyen a közérzet!

E pontok rögtön érthetőbbé válnak az alábbi megvilágításban:

Az üzemeltetési költség csökkentésének módszere: a pára hűtéssel történő lecsapátása. Ez a pára képződéssel ellentétes fizikai folyamat, melynek során a pára képződéshez szükséges hő felszabadul. *(Utalva a fenti „hajszárítás” példára a lehűtésekor pont az a hőenergia szabadul fel, amit a víz elpárologtatásához a hajszárítóból használtunk fel.)*

Megfelelő berendezés, közismertebb nevén *hőszivattyú*, ezt a hőmennyiséget hasznosítja részben a víz, részben a levegő fűtésére. Ez az eljárás a medencéből „elszökött” hőt menti vissza igen jó hatásfokkal.

Hogy ne dőljön össze az épület? Ez a kérdés a legtöbb szakembert váratlanul éri, pedig igen súlyos veszélyről van szó! Ha a páratartalom nincs megoldva, az uszoda légterében 90–95% relatív páratartalom alakul ki. Ha a pára tartósan 80% fölött van, akkor a szokványos falszerkezetek folyamatosan be-

diffundál a vízpára, de vele együtt a medencevíz tisztítószeréből származó *vegyszerpára* is. Mivel ez dominánsan klór, az eredmény rögtön érthető: a betonvas elkezd korrodálni.

A nemzetközi szakirodalomban sajnos sok példával találkozunk, melyek szerint 7-10 év alatt a betonvas szinte teljesen eltűnhet. Ez szerencsétlen esetben az épületszerkezet súlyos, sokszor helyrehozhatatlan károsodást, sőt nem egy esetben összedőlését is okozta.

Az általában javasolt 60% pára mellett ilyen veszély nincs. 60% alá menni azonban már nem érdemes: az épületszerkezet nem kívánja meg, de az üzemeltetési költség növekszik.

A **penészgombák** mindenütt megjelennek, ahol magas a páratartalom és nedvesek a falak. 60 ~ 65%-nál alacsonyabb páratartalomnál a falak szárazak, a gombák nem képesek szaporodni. Ezért kell a légszárítás, de szükséges az is, hogy *jól hőszigetelt elemekből* készüljön az épület, ne alakulhassanak ki a hibás külső hőszigetelés miatt a helyiségen belül hideg felületek, amire lecsapódik a pára.

A falfelületen megjelenő penész nemcsak esztétikai probléma. Sajnos találkozunk már toxikus gombával is! Mindemellett a vakolat pedig a víztől először tászkásodik, majd lehullik.

A jól megválasztott hőszigetelés és az egyenesen 60%-ot biztosító páratlantítás e problémát orvosolja. Az ablakok párasodásának elkerülésére az üvegfelületre folyamatosan meleg száraz levegőt kell fűtatni légszűrőn keresztül.

A legszebben megépített uszodában is kellemetlen közérzetünk keletkezik, ha egészséges friss levegő helyett penész szagot érzünk, ha a vakolat omlik, ha az ablakokon nem látunk keresztül. Mindez a megfelelő páratlantítással és szellőztetéssel elkerülhető!

A leírt problémák nem új keletűek. Amíg az energiaár alacsony volt, a páratlantítást folyamatos, sokszor 5–20-szoros légátöblítéssel oldották meg: a beszívott friss, száraz levegőt felmelegítve, majd a nedves, magas energiatartalmú levegőt a szabadba kifűjva. Ahogy az energiaárak növekedtek, a nagy kommunális uszodákban megjelentek a *hőcserélők*: a kintől beszívott hideg, száraz levegőt előmelegítették a szabadba nyomott használt meleg levegővel. A folyamat termikus hatásfoka jellegéből fakadóan alacsony és természetes határt szab működésének a külső levegő hőmérséklete és páratartalma: a medence természetesen nyáron is párolog (a klór is), de a kinti levegő ilyenkor nem sokat segít az uszoda légállapotán.

A mai energiaárak mellett e módszerek már nem használhatóak. Helyettük megjelentek a legkisebbtől a legnagyobb uszodák igényeit is kielégítő olyan berendezések, amelyek *egymagukban ellátják az uszoda légtérét és a medence fűtését, a légszárítást, a szellőztetést, nyáron a légtér hűtését, sőt esetenként még használati meleg vizet is termelnek.*

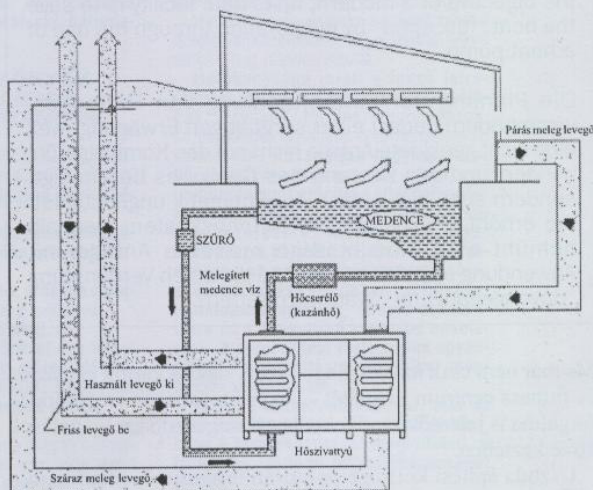
Működésük lényege: a beszívott nedves levegőt *hideg hőcserélőn* áramoltatják át. A hőcserélő felületeken kicsapódó pára a gyűjtő csepptálcán keresztül a csatornába jut. A hűtés utáni már száraz, hideg levegő visszamelegítése a hűtőkörben a pára kicsapódás során felszabadult hőmennyiséggel történik. E hőmennyiség azonban mindenkor több, mint ami a levegő eredeti hőfokának elérésére szükséges. A beépített automatikus szabályzók osztják fel e hőmennyiséget a levegő és a medence vize között, sőt nagyobb gépeknél nyári üzemben ugyan csak automatikusan történik a főlégszűrő hőmennyiség szabadba juttatása, tehát a medence légtérének hűtése. Ilyen berendezések alkalmazásával a központi fűtési kazánból csupán az épület külső hőveszteségét kell fedezni.

A berendezést általában a vízgépészeti helyiségben célszerű felállítani. Főbb jellemzői:

– Az uszodatérhez nyomóoldalon légszűrővel csatlakozik, de esetenként a szívóoldal is légszűrővel.

- A hűtőkör osztott kivitelű. Az egyik része a medence vízfűtését szolgálja (a szűrő-keringető rendszer csatlakozik a géphez), a második az uszodatérbe visszajuttatott levegőt fűti fel a páratlantítás után.
 - Kültéri légszűrő csatlakozáson keresztül biztosítja az uszoda légtér használt/frisslevegő cseréjét. Nagyobb uszodáknál e funkció kiegészül a használt levegő kidobó körébe épített olyan hőcserélővel, ami nyári üzemben forró levegőt nyom ki a szabadba és hűtöttet vissza az uszodatérbe, hogy a nap-sugárzásból az ablakokon keresztül bejövő hőterhelést csökkentse. Ugyanez érvényes jól szigetelt pincében elhelyezett uszodában, ahol – különösen nyáron – előadódhat, hogy a helyiség túlmelegszik.
 - Opcionálisan a legtöbb gyártmány rendelkezhet hőközpont vagy kazánra csatlakoztatható levegő, illetve vízfűtő hőcserélővel. A légfűtő hőcserélő a gyakorlatban általában szükségtelemmé teszi az uszoda légtérben radiátorok felszerelését, csupán a padlófűtés marad meg. A vízfűtő hőcserélő pedig a medence alapfűtését biztosítja.
- Az ábra egy jellegzetes elvi elrendezést mutat be.

Beltéri uszoda hőszivattyús rendszere



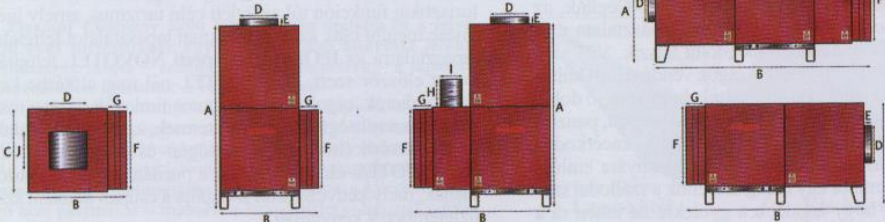
Végül zárógondolatként: a különböző típusú készülékek elérhetősége, beszerzése csak egy része a történetnek. A páratlantítási feladat megoldásának lépésein sorra végig kell menni. Emlékeztetőül:

- Méretezni kell a *kipárolgás mértékét*. Ehhez azonban nemcsak építész rajzok kellene a vízfelület, légtér fogat, ablakfelületek stb. megállapítására, hanem a leendő tulajdonos víz- és léghőfokra vonatkozó kívánságait ugyanúgy figyelembe kell venni, mint azt, hogy lesz-e a medencének használaton kívüli hűtőkarója, illetve, hogy mennyi lesz a napi használati órák száma.
- Méretezni kell az *uszodatér légfűtés hőigényét*. Soha nem működik az, hogy beépítünk némi padlófűtést, a többi majd elintézi a medence. Igen gyakran találkozni olyan uszodával, ahova a tervező semmilyen fűtést nem tervezett be.
- Különösen ügyelni kell arra, hogy az uszodatérben ne alakuljanak ki légzsákok, pangó terek. Monoblokk készüléknél gondosan ki kell választani a berendezés elhelyezését, légszűrőt a gépnél a befűvők elhelyezése a döntő.

Az e témával foglalkozó szakcégek a tervezéshez általában készséggel állnak rendelkezésre.

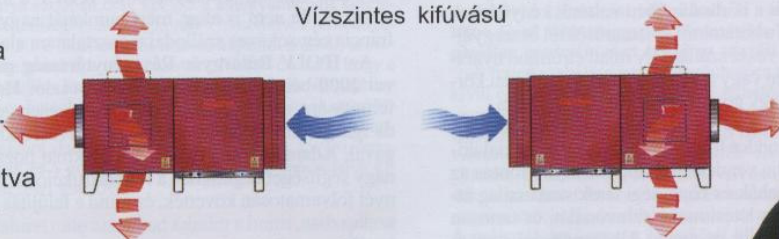
Takács Gábor
okl. gépészmérnök

Uszodai páratlanító berendezések az angol CALOREX-től.
4 gépcsaldó, 1,25 lit/óra teljesítménytől 220 lit/óráig.



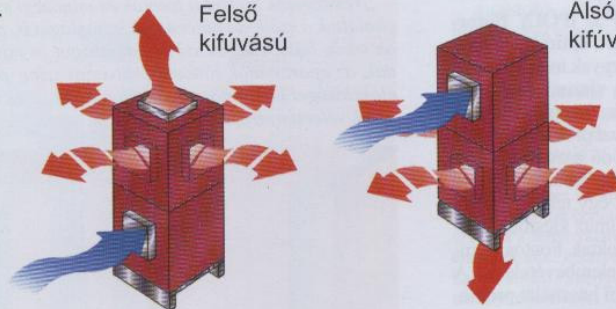
Az építőköcka rendszerű VARIHEAT III. család tagjait elemekre bontva a legszűkebb helyekre is be lehet vinni.

Vízszintes kifűvású



Felső kifűvású

Alsó kifűvású



Méretezés, tervezés, kivitelezés egy kézben:

A • S • HUNGÁRIA KFT

calorex.

KÉPVISELET

**1033 BUDAPEST,
Szentendrei út 129.**

Tel.: 250-1000, 430-0846

Fax: 250-1678

E-mail: ash@ash.hu

