

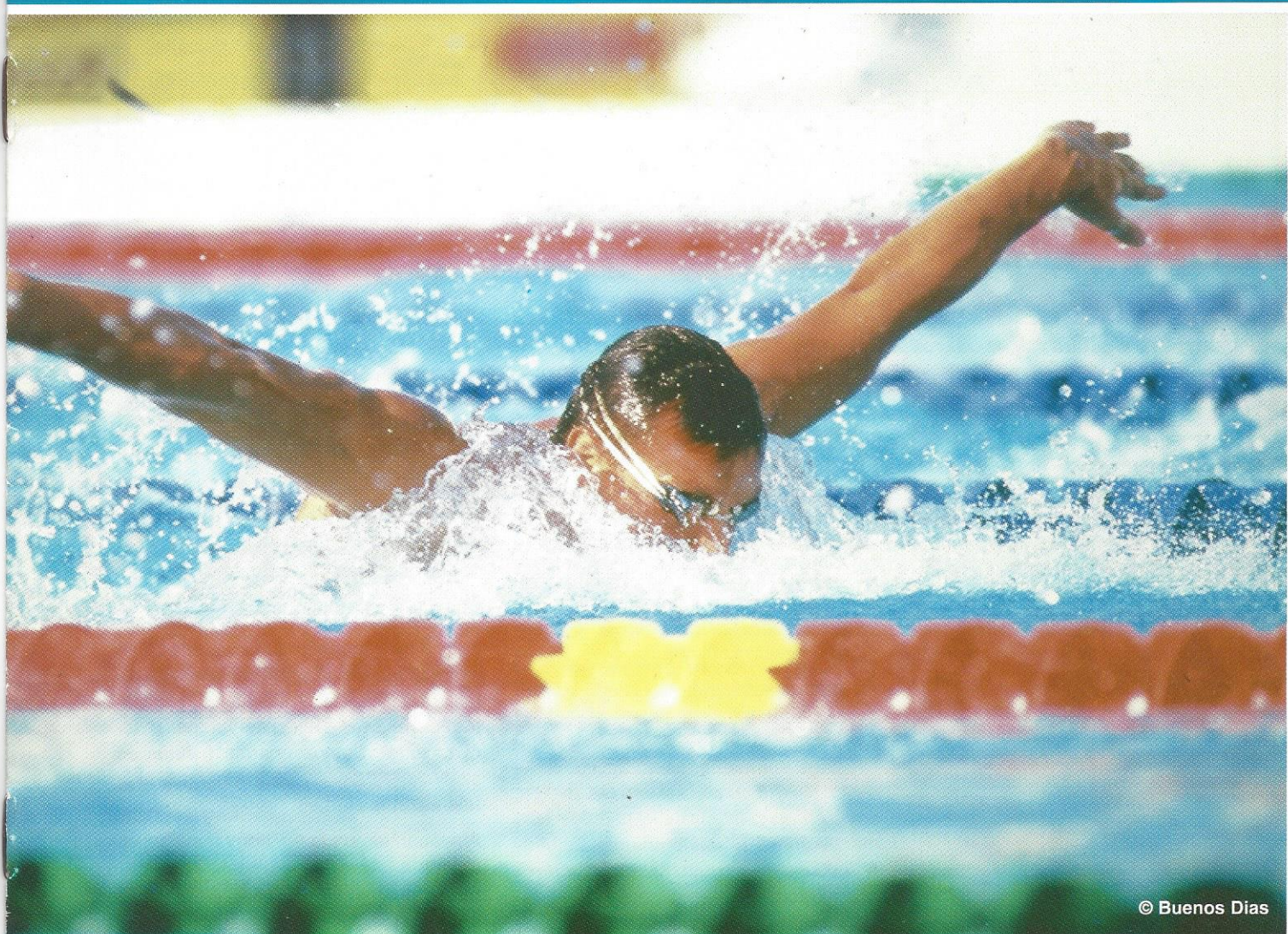


The Energy Centre
— MAGYAR-EU ENERGIA KÖZPONT —

Phare

**CSINÁLJUK
JÓL**

ENERGIATAKARÉKOSSÁGI ÚTMUTATÓ



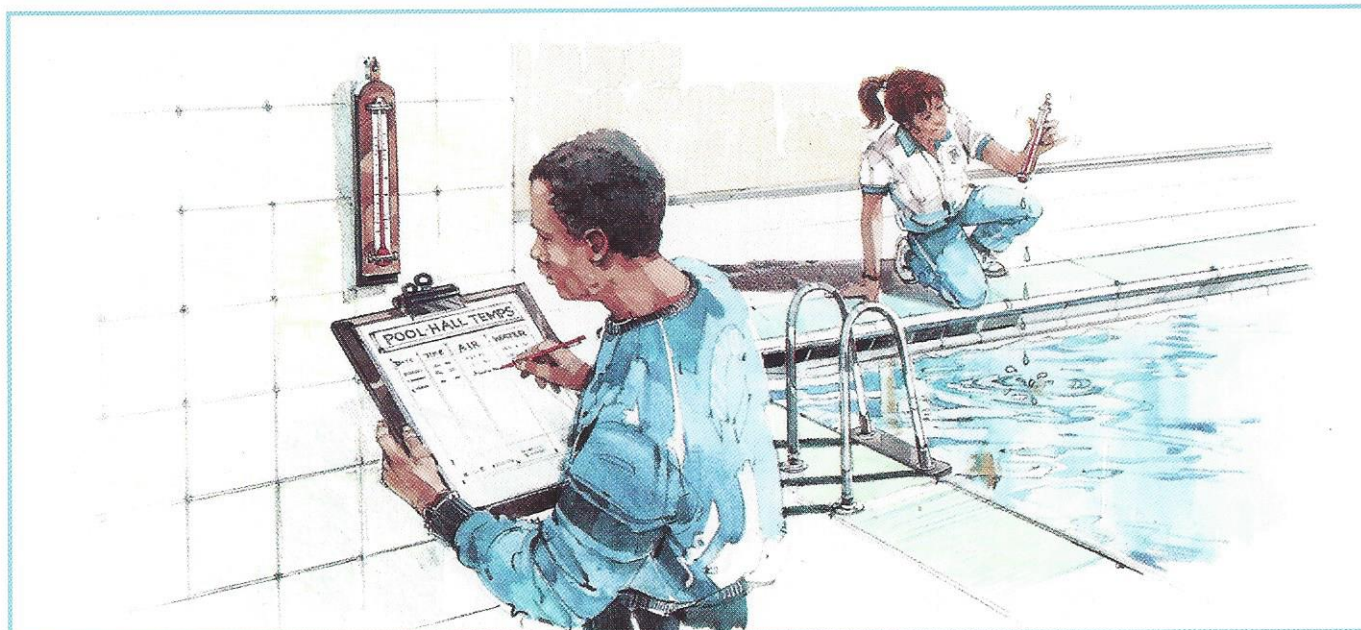
© Buenos Dias

**USZODÁK HELYES
ÜZEMVITELE**

ÚTMUTATÓ LÉTESÍTMÉNYVEZETŐK SZÁMÁRA



1



Rendszeresen ellenőrizzük az uszodában a víz és a levegő hőmérsékletét

BEVEZETÉS

Ebben az Útmutatóban azzal foglalkozunk, milyen területeken fogyaszt energiát egy uszoda, és javaslatokat adunk néhány olyan egyszerű és kimondottan uszodáknak szánt intézkedésre, amelyeket érdemes az energiaköltségek fékmentartása érdekében megvalósítani.

Az Útmutatóban röviden bemutatjuk azokat a tényezőket, amelyek az uszoda vízének párolgását befolyásolják. Ezek az ismeretek elengedhetetlenül szükségesek annak megértéséhez, hogy hol le-

het a komfort feltételek rontása nélkül takarékoskodni az energiával.

Az Útmutató végén olvasható lista összefoglalja azokat az intézkedéseket, amelyek a fürdőzők komfortérzetének fenntartása, vagy javítása mellett foganatosíthatók.

Az uszoda a szükséges magas belső hőmérséklet és az intenzív szellőztetés szükségessége miatt az egyik legenergiagényesebb épülettípus.

Az energiaköltségek az üzemi költségeknek több, mint egynegyed részét képezik. Ezért különösen fontos, hogy a fogyasztott energiát a lehető legjobban kihasználjuk. Minimális ráfordítás mellett, egyszerűen jó üzemvitellel mintegy 15% megtakarítást érhetünk el anélkül, hogy a közönségnek nyújtott szolgáltatás minősége romlana.

Az energiaköltségek csoportosítása

Fűtésre a legtöbb uszodában főként olajat, vagy gázt használnak. A villamos energiafogyasztás rendszerint a teljes

energiafelhasználás negyede-egyharmada. Mivel azonban a villamos energia mintegy ötször annyiba kerül, mint a gáz vagy az olaj, ezért az energiaszámla több, mint felét teszi ki.

A jobb oldali ábra az uszoda energiaköltségeit csoportosítja. Látható, hogy ezek közül a legnagyobb tétel a csarnok szellőztetése. Ez nagyrészt abból adódik, hogy a medence vize párolog, és ezért a csarnokban szabályozni kell a levegő relatív páratartalmát. A szivattyúk, ventilátorok, motorok, hőszivattyúk, stb. fogyasztotta villamos energia a fűtés és szellőztetés energiaköltségeinek akár felerészét is elérheti.

Általában elmondható, hogy minél fejlettebbek a gépi berendezések, annál nagyobb az elektromosság hányada az energiaszámlán.

A medence vízének párolgása

Az uszoda abban különbözik a többi épülettől, hogy a legtöbb energiát a me-

A helyes üzemviteli program:

- közvetlen energiamegtakarítást hoz
- csökkenti az energiapazarlást
- kevésbé intenzíven használja a fűtő és szellőztető gépi berendezéseket, azokat következetesen karbantartja, ezzel kíméli a költségeket és csökkenti a meghibásodásokat
- példát mutat, hogyan bánjunk felelősen a környezettel
- nem igényel beruházást.

„Minimális ráfordítás mellett, egyszerűen jó üzemvitellel mintegy 15% megtakarítást érhetünk el anélkül, hogy a közönségnek nyújtott szolgáltatás minősége romlana.”



dence vizének és a medence környezetének párolgása emésztí fel, és nem az épület hővesztesége.

A párolgás két ok miatt vezet nagy energiaköltségekhez:

- az uszoda vizét melegíteni kell, hogy ellensúlyozhassuk annak a látens hőveszteségnek a hűtő hatását, amelyet az okoz, hogy a medence felületén párolog a víz;
- intenzív szellőztetésre van szükség (a légcsereszám rendszerint óránként 4-10), hogy eltávolítsuk a csarnokból a nedvességet, amely egyébként erős páralecsapódáshoz és az épület szerkezetének károsodásához vezetne. Így jelentős mennyiségű külső levegőt kell 28-30 °C-ra melegíteniünk ahhoz, hogy az uszodában kellemes feltételeket teremtsünk.

A párolgás mértékének meghatározása bonyolult, azt ugyanis számos tényező befolyásolja. Ezek közül az uszoda vezetősége a következőket tudja szabályozni:

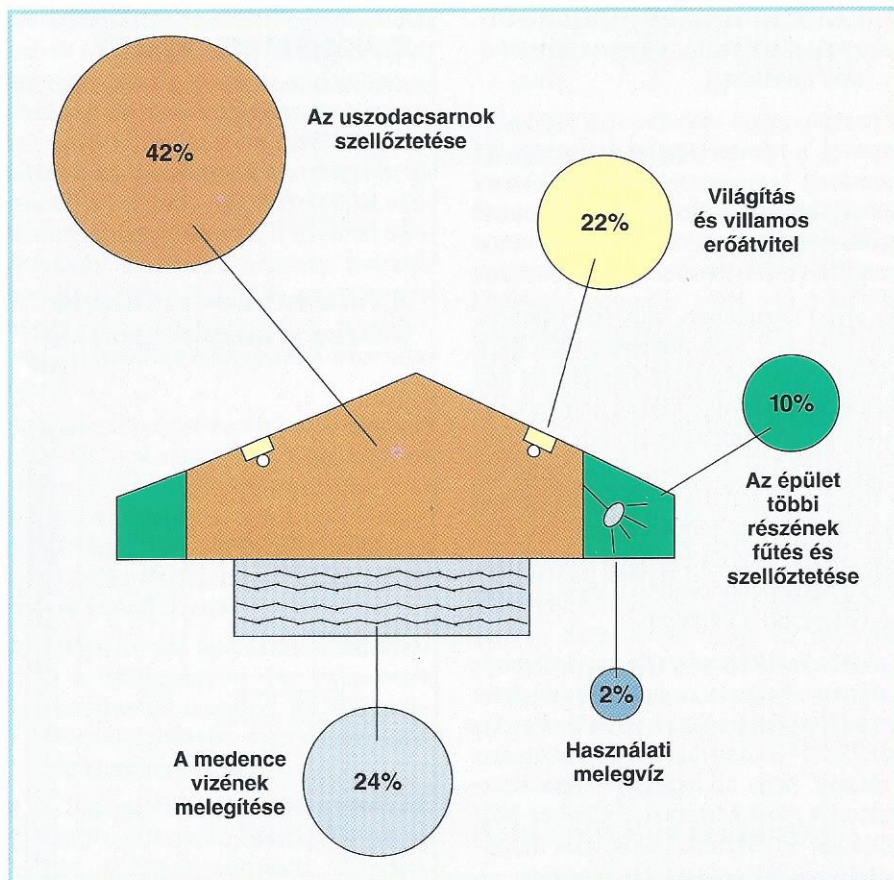
- a medence vizének hőmérsékletét,
- az uszodacsarnokban a levegő hőmérsékletét,
- az uszodacsarnokban a szellőztetés intenzitását,
- és felszerelhetnek medencetakaró berendezést arra az időre, amikor az uszoda használaton kívül van.

Az uszoda hőmérsékleti viszonyai

Ha az uszodában a levegő és a víz hőmérsékletét megfelelő egyensúlyban tartjuk, nemcsak az energiaköltségeket tudjuk visszafogni, hanem a fürdőzők komfortérzetét is növeljük, ami valószínűvé teszi, hogy később is visszatérnek, és így több lesz a bevétel.

Ha hagyjuk, hogy ezek a hőmérsékletek akár csak 1 °C-al elállítódjanak, az uszoda energiaköltsége mintegy 5%-kal emelkedik meg. Ennek elkerülése érdekében:

- rendszeresen – lehetőleg naponta többször – ellenőrizzük az uszodában a víz és a levegő hőmérsékletét;



Az uszoda energiaköltségeinek csoportosítása.

Az üvegházhatást kiváltó széndioxid kb. ugyanolyan arányban keletkezik.

A medence vizének párolgását az alábbi tényezők befolyásolják:

A víz és a csarnoklevegő hőmérsékletének különbsége

A párolgást rendszerint azzal lehet minimumra csökkenteni, ha a csarnokban a levegőt mintegy 1 °C-al magasabb hőmérsékleten tartjuk, mint a vizet. Ha a levegő hőmérsékletét növeljük, a párolgás nőni fog.

A csarnoklevegő relatív páratartalma

Minél szárazabb a csarnokban a levegő, annál erősebb a párolgás. Ha azonban a relatív páratartalom 70-75% fölé emelkedik, számolnunk kell azzal, hogy a szerkezet hideg elemein kicsapódik a nedvesség. Általában 55-65%-os relatív páratartalom mellett van az egyensúly a párolgás csökkentése és a felületeken a páralecsapódás elkerülése között.

A fürdőzők száma

Ha a fürdőzők hullámokat vernek a vízben, és a medence környezetét benedvesítik, nő a nedvesített felszín, és így a párolgás is.

A víz jellemzői

A hullámverőgépek, úszatócsatornák stb. mozgásba hozzák a vizet, így növelik a párolgást.

A légáram sebessége a medence felszínén

Az olyan szellőztető rendszer, amely a medence felszínén erős légmozgást okoz, növeli a párolgás sebességét.

- ha a hőmérséklet túl magasnak bizonyul, ellenőrizzük a termosztátok helyes beállítását.

A szabályozókat időnként újra kell kalibrálni, és a hőmérséklet ellenőrzésére alkalmazott termosztátok sem működnek mindig tökéletes pontossággal; ideális esetben ugyanazzal a hőmérővel kell a levegő és a víz hőmérsékletét ellenőrizni.

Az olyan uszodában, ahol egy csarnokban két vagy több medence van, és a medencékben eltérő hőmérsékletet kell biztosítani, a levegő ideális hőmérsékletének meghatározásához vagy kompromisszumra van szükség, vagy pedig azt a legfőbb uszodai tevékenységhez kell igazítani. Pl. a tanuszodákat gyakran sok iskolai csoport látogatja hétköznap, míg a nagymedencékben este és hétvégén nagyobb a forgalom.

Az öltözők hőmérsékletét úgy kell meghatározni, hogy az, az uszodacsarnok és az előtér hőmérséklete közé essen, tehát 22-24 °C körül legyen. Erre azért van szükség, hogy ne legyen melege azoknak, akik most érkeznek kívülről az öltözőbe, és ne fázzanak azok, akik úszásból jönnek. Az épület többi részében, pl. a büfében és az előtérben a hőmérsékletet tanácsos 18-21 °C körül tartani.

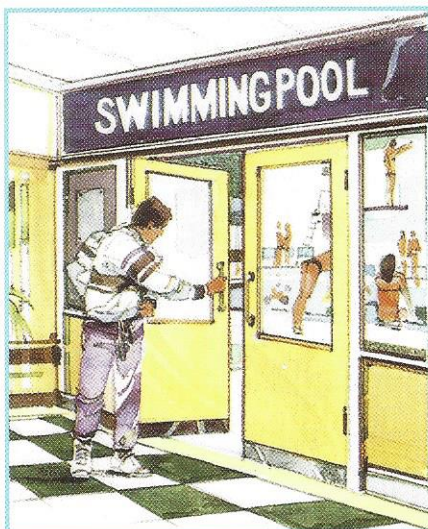
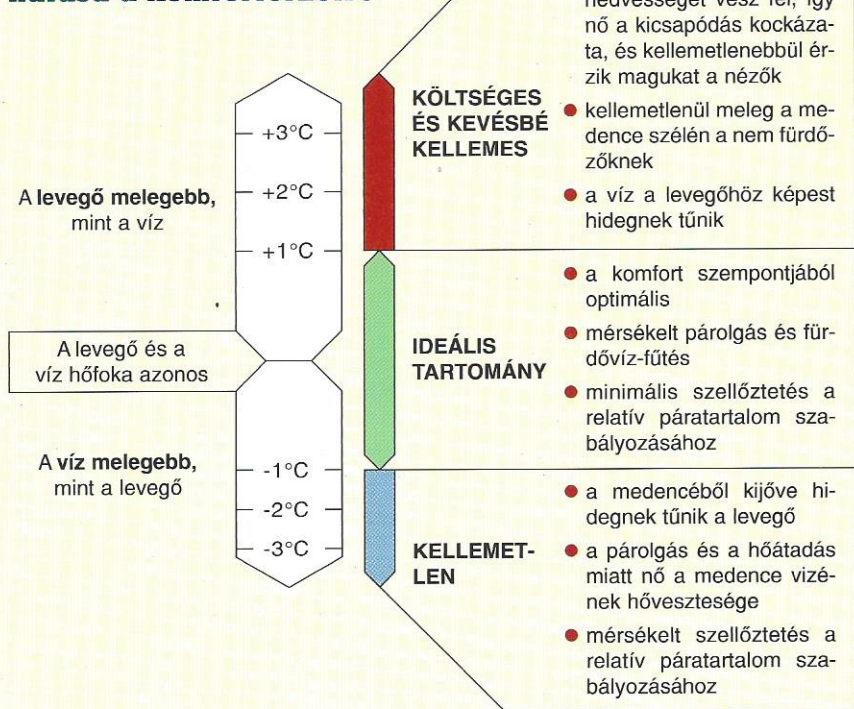
A lehetőségekhez mérten csukva kell tartani az ajtót az olyan fizikailag elkülönített területek között, amelyekre különböző hőmérséklet és páratartalom

KOMFORTFELTÉTELEK

A fürdőzők komfortérzetét javarészt az uszoda vizének és levegőjének hőmérséklete, és e kettő különbsége befolyásolja. Az alábbi táblázat a javasolt maximum víz hőmérsékleteket ismerteti.

- | | | | |
|---------------------------|-------|--|-------|
| • hagyományos nagymedence | 28 °C | • verseny és fitness medencék | 27 °C |
| • műugró medence | 28 °C | • tanmedencék | 29 °C |
| • fürdőmedencék | 29 °C | • időseknek, testi fogyatékosoknak vagy betegeknek | 30 °C |

A relatív hőmérsékletek hatása a komfortérzetre



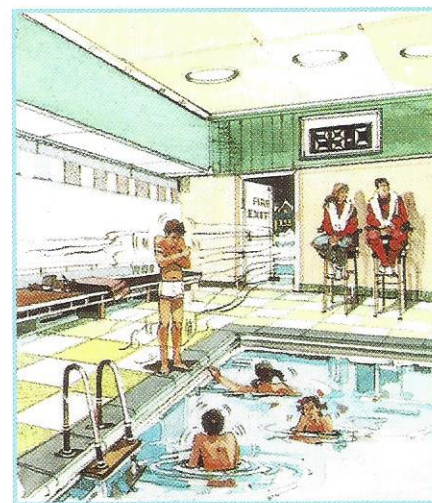
A medencecsarnok és az épület többi része között az ajtókat tartjuk csukva

előírások vonatkoznak, mert így kevesebb fűtött levegő szökik el a melegebb területekről. Ezt mindenkinek, aki az uszodában dolgozik, jól meg kell fogadni, és tanácsos ösztönözni a dolgozókat, hogy az ajtókat tartsák csukva.

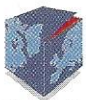
Éjszaka a medencecsarnokot az épület többi részével összekötő ajtókat tartjuk zárva. Így nem szökik ki a meleg, nedves levegő az épület többi részébe, és egyben csökken a veszélye annak, hogy a pára az éjszaka során az épület hidegebb részein kicsapódik.

A medencecsarnok szellőztetése

A medencecsarnok szellőztetése mintegy felét teszi ki egy uszoda energia-



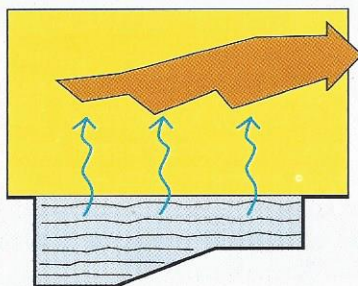
Az uszoda személyzete ne tartsa nyitva a bejáratú ajtókat, ha le akar húlni, inkább viseljen könnyű ruhát



számlájának. Az energiát itt két módon fogyasztjuk:

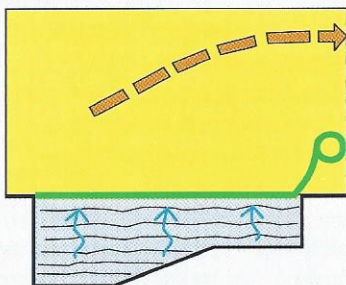
- a levegő felfűtésére a fürdőzők számára kellemes hőmérsékletre, rendszerint 26-29 °C-ra,
- a ventilátormotorok, hőszivattyúk stb. hajtására

Az olyan létesítményekben, ahol a hővisszanyerés jelentős, valószínűsíthető, hogy a szellőztetés energiaköltségének mintegy fele a villamos energia. Az egyszerűbb létesítményekben a beszívott levegő fűtése a legköltségesebb tétel. Ha gondot fordítunk a jó üzemvitelre, mindkét területen elejét vehetjük az energiapocsékolásnak.



Medence, fedél nélkül

- éjszaka is szellőztetni kell, hogy csökkentsük a relatív páratartalmat
- a medence felszíne erősen párolog
- a medence felszínén hővesztés lép fel



Medence, fedéllel

- ha zárjuk a fedelet, keveset, vagy nem kell szellőztetni
- a párologás szinte megszűnik
- a medence kevesebb hőt veszít

Az energiafelhasználás optimalizálásának kulcsa az, hogy a dolgozók világosan értsék, hogy az egyes berendezések és azok szabályozó rendszerei együttműködésben hogyan valósítják meg a kívánatos komfortfeltételeket. Ha a relatív páratartalom, a ventilátorfordulatszám és a friss levegő-beszívás értékeket csekély mértékben korrigáljuk, jelentős energiaköltséget takaríthatunk meg anélkül, hogy a komfort színvonalát csorbítanánk.

Az egyes berendezésektől és a telepített szabályozó rendszerektől függ, hogy mi lesz a komfortfeltételek biztosításának legjobb és egyben a legkevesebb energiaköltséget igénylő módja. Általában azonban az alábbi üzemviteli kérdésekkel kell foglalkoznunk:

- **Ellenőrizzük, helyesen működnek-e a csappantyúk.** Ha valamelyik csappantyú beragad, az üzemeltetés nehezebb lesz és ez energiapazarláshoz vezet.
- **A légcserét rendszerint csökkenthetjük éjszakára, amikor a párologás a legalacsonyabb.** Gondoskodjunk a légcsereszám csökkentéséről. Ha délelőtt csak kevesen használják az uszodát, az alacsony szellőztetési intenzitást délig kitolhatjuk.
- **Vizsgáljuk meg, hogy különböző üzemi és időjárási viszonyok mellett mely tényezők/szabályozók befolyásolják a friss levegő arányát.** Lehetséges, hogy az energiaköltségek csökkentése érdekében, de a komfortfeltételek rontása nélkül és a párakicsapódás kockázatától mentesen korrigálhatjuk a beállításokat.
- **A páratartalomhoz képest változtatni kell a légcsereszámon.** Ellenőrizzük, hogy a relatív páratartalmat érzékelő műszer helyesen működik-e.
- **Tartsuk az uszodában a relatív páratartalmat 55-65% körüli értéken, így nem fog kicsapódni az épület szerkezeti elemein a pára.** Vizsgáljuk meg, van-e rozsda a fémből készült elemeken (pl. csővezetékeken, szerkezeti acélokon). Ha

korrozíós nyomokat találunk, biztos túl magas a relatív páratartalom.

Medencefedél

A medence vizének párologását leg egyszerűbben egy medencefedéllel csökkenthetjük, ami rendkívül költség-hatékony megoldás lehet. Ha a fedelet éjszakára zárjuk, a csökkent párologás miatt sokkal kevesebb energia szükséges a medence fűtéséhez. Ezenfelül a páralecsapódás kisebb veszélyével arányosan drasztikusan csökkenteni lehet az éjszakai légcsereszámot. Megtakarítást érhetünk el azzal is, ha éjszakára a medencecsarnokban alacsonyabb hőmérsékletet állítunk be. A medencefedél felszerelése előtt és után mért adatok alapján elmondható, hogy az éjszakai energiafogyasztás akár 90%-kal is csökkenthető. Ez az uszoda összes energiaköltségére vetítve 25%-os megtakarítást is jelenthet.

A medencefedél előnyei

Jó vezetői képességekre van szükség ahhoz, hogy meggyőzzük az uszoda személyzetét, hogy a medencefedeleket (ha már van) rendszeresen használják. Azzal tudjuk leginkább meggyőzni őket, ha elmagyarázzuk nekik az előnyöket, és elbeszélgetünk velük, miért fontos ez.

A MEDENCE VIZÉNEK HÍGÍTÁSA

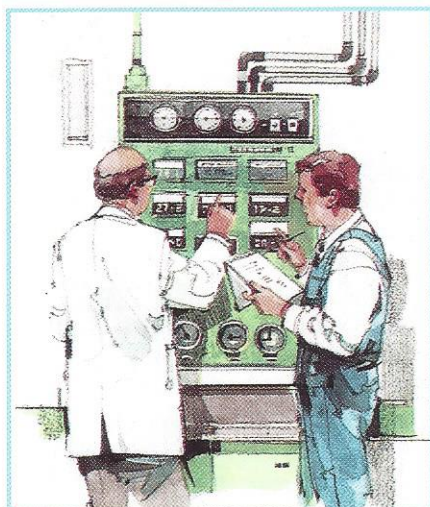
A vízminőség fenntartása érdekében mindig is szükség lesz arra, hogy a vegyi kezelés és a fürdőzők által bevitt szennyeződések miatt friss vizet adagoljunk. Ennek mértéke fürdőzőnként akár 30 liter friss víz is lehet. Bizonyos mennyiségű friss vizet azzal is beviszünk, ha a szűrőket visszarámmal átmosatjuk, de a medence terhelésétől függően esetleg többre is szükség lehet, nehogy felgyűljenek a szennyező anyagok. Az energiaköltségek csökkentése érdekében törekednünk kell arra, hogy hígításhoz minél kevesebb friss vizet használjunk, de a víz minőségét mégis következetesen szinten tartjuk.

Bonyolult gépi berendezések és szabályozók

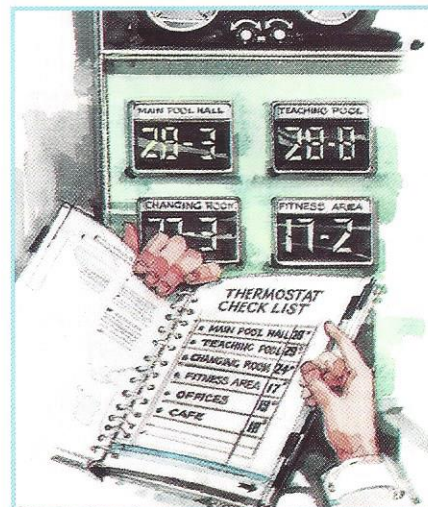
Tekintve, hogy a modern és a felújított uszodákban a berendezések és az őket szabályozó rendszerek rendkívül bonyolultak, könnyen előfordulhat, hogy a berendezéseket nem a célnak megfelelően, és ezáltal az elérhető határfoknál jóval alacsonyabb szinten üzemeltetik.

Minél bonyolultabb, minél fejlettebb a rendszerek kialakítása, annál fontosabb, hogy

- megfelelő legyen az üzembehelyezés,
- jól kiképezzük a létesítmény kezelőit,
- jó karbantartási rendet alakítsunk ki,
- rendszeresen ellenőrizzük a szabályozókat.



A személyzetet a gyakorlatban képezzük ki a vezérlő berendezések használatára



A vezérlők beállításáról vezetett nyilvántartás a helyes beállítások ellenőrzésére használható

MIBŐL ÁLL A JÓ ÜZEMVITEL?

Ellenőrizzük a szabályozók beállítását

- Rendszeresen ellenőrizzük a víz és a levegő hőmérsékletét.
- Az uszodában a levegő és a víz hőmérséklete között ne legyen ± 1 °C-nál nagyobb a különbség, mert így csökken a párolgási veszteség és az úszók komfortérzete is változatlan marad.
- A medencecsarnok relatív páratartalmát tartsuk 55 és 65% között, így megfelelő egyensúlyt tudunk teremteni az épület részeinek kondenzációtól való védelme és a vízfelszín párolgása között.
- Gondoskodjunk arról, hogy a személyzet tökéletesen ismerje a gépi berendezések és a szabályozók működését - ha szükséges, szervezzünk továbbképzést.
- Vezessünk nyilvántartást arról, milyen beállításokat alkalmazunk eltérő felhasználói és időjárási feltételek között.
- Rendszeresen ellenőrizzük a szelepeket és győződjünk meg helyes beállításukról.

Egyéb intézkedések

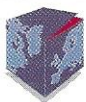
- A különböző hőmérsékletű helyiségek között az ajtókat tartsuk csukva.
- A páratartalom és a friss levegő-igény szerint változtassuk a légcsereszámot.
- Ellenőrizzük, hogy a medencefedelelet használják-e (ha van ilyen).
- Ésszerű keretek között, de a vízminőséget szem előtt tartva használjunk minél kevesebb friss vizet.

A gyakorlati képzés alapvetően szükséges ahhoz, hogy a személyzet megértse, hogyan működnek a gépi berendezések és a vezérlő rendszerek, és hogyan kell a rendszert különböző időjárási és felhasználói viszonyok között helyesen üzemeltetni.

Ha megállapítottuk a különböző felhasználói és/vagy időjárási körülményeknek megfelelő optimális beállításokat, ezeket tartsuk nyilván, jegyezzük fel.

Ellenőrizzük, hogyan hatnak egymásra működés közben a különböző szabályozók. Ha a szabályozás nem teszi lehetővé a berendezéseket a legoptimálisabb energiateljesítményű és a legjobb komfortfeltételek mellett üzemeltetni, munkáljuk ki, hogy milyen fejlesztésre vagy változtatásra van szükség, és tervezzünk szükség szerint beruházást, ismételt beüzemelést vagy javítást.

Egyes berendezéseket csak külső szakértőkkel tudunk karbantartatni, ismételten beüzemeltetni, illetve a szabályozók beállítását velük tudjuk csak végeztetni. Az azonban mindenképp kifizetődő, ha a saját dolgozóink közül valaki tudja, hogy a szakértő mit csinál ilyenkor. Vegyük rá a szakértőt, magyarázza el, mit miért tesz.



Az uszodai költségek nyomonkísérésének egyik módját illusztrálják az alábbi táblázatok:

Villamos energia							
Hónap	Éj. kWh	Éj. Ft	Nap. kWh	Nap. Ft	Alapdíj nap.	kWh	Ft
január							
február							
március							
április							
május							

Víz-csatorna				Thermál víz			
Hónap	m ³	Víz Ft	Csatorna Ft	ÁFA	m ³	Ft	Összesen
január							
február							
március							
április							
május							

Távhőenergia							
Hónap	Mérőállás		Fogyasztás	Egységár	Hődíj	Alapdíj	kg + ÁFA
	Előző	Utolsó	MJ	Ft/MJ	Ft	Ft	Ft
január							
február							
március							
április							
május							

