



Uszodagépész

Uszodagépészeti és vízkezelői tanfolyam

Jegyzet



anno 1999

VMSZ

Uszodagépészeti és vízkezelői tanfolyam
(jegyzet)
írta: Bocskai Balázs

2013. Első kiadás
Minden jog fenntartva.
Vízimentők Magyarországi Szakszolgálata

Támogatóink

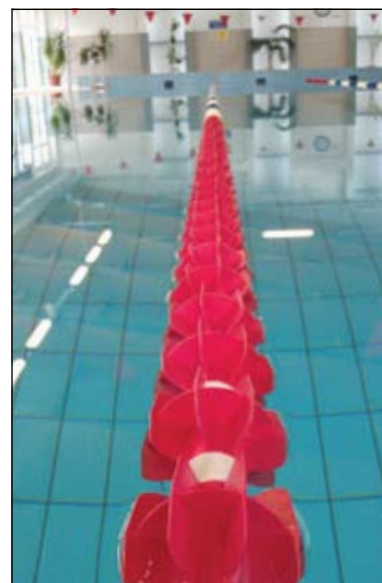


Tartalomjegyzék

I. Medencék csoportosítása	4
1. Burkoló anyagok szerint	4
2. Vízáramlás iránya ill. vízszintjük elhelyezkedése szerint	4
II. Medencék szűrő – forgató gépészeti berendezéseinek elvi működése	5
1. Feszített víztükrű medencék gépészeti működési elve	6
2. Süllyesztett víztükrű medencék gépészeti működési elve	6
III. Medencék szűrő – forgató gépészeti berendezéseinek gépészeti elemei	6
1. Kiegyenlítő tartály	6
2. Vízforgató szivattyú előszűrővel (hajfogó)	7
3. Váltószelep (multifunkciós) 1½" - 4"	7
4. Szűrőtartály	8
5. Áramláskapcsoló	9
6. Hőcserélő	9
7. Visszacsapó szelep	9
8. Vízvételi helyek	10
9. Vegyszer mérő szabályzók fajtái és működési elvük	10
10. Élményelemek gépészeti berendezései	11
11. Elektromos kapcsoló szekrény	12
12. Vízalatti reflektorok	12
IV. Medencék vízminőségi követelményei	12
V. Vízkezelés	13
1. pH szabályzás	13
2. Fertőtlenítés	13
3. Pelyhesítés	14
4. Algagátlás	14
5. Tisztító vegyszerek	15
6. Vízmintavétel	15
VI. Medencék körüli karbantartási, takarítási munkák	15
1. Medence porszívózás	15
2. Medence téliesítése	16
3. Medencék szűrő – forgató gépészeti berendezéseinek téliesítése	17
VII. Munkavédelem (MSZ 10-275 MSZ 10-273)	17
1. Üzemi napló	17
2. Egészség és balesetvédelem	17
3. Tűzvédelem:	18
4. Munkavédelmi eszközök és ruházat	18

Bevezető

A fürdés története elválaszthatatlan az emberiség történelmétől. A víznek mint éltető elemnek a tisztelete ősidők óta tudatunkban rögződött. Érthető, hogy a forrásokot már régóta szent helynek kijáró tisztelettel övezték. Már az ókor bölcselői is a négy őselem közé sorolták a vizet. A fürdés már igen régen vallási tartalmat kapott. Buddha, Brahma hívői a folyók szent vizében megmerülve lelkük megtisztulását, testük betegségeinek gyógyulását várják még ma is.



Míg a vallási értelmezés inkább keletre jellemző, addig az antik görögöknél már a test kultúrájának, a tisztálkodásnak, a test edzésének a szolgálatába állították a fürdőzést.

A magyar fürdőkultúra - a történelem mai állása szerint - a római hódítás idején, közel 2000 éve a mai Buda területén alakult ki. Az Óbudától északra, Aquincumban feltárt fürdőmaradványok e kor legjelentősebb emlékei.

Szerencsére a mai modern rohanó világban újra felfedezték a közösségi fürdés testet - lelket gyógyító, karbantartó hatását. Ennek köszönhetően a rendszerváltás után állami és magán beruházással egyre több strand, sportuszoda, élményfürdő és termálvizes gyógyfürdő épülhetett.

Ezek a fürdők eleinte töltő – ürítő rendszerűek voltak, ami azt jelenti, hogy a fürdőző létszámhoz igazodva 1-3 naponta leengedték a medence vizét, fertőtlenítő takarítást végeztek majd friss vízzel töltötték fel. A fürdők számának növekedésével a vízfelhasználás jelentősen nőtt és mint tudjuk a föld vízkészletei végesek. A vízfelhasználás csökkentése érdekében a 2000-es évek elejétől kezdve fokozatosan át kellett térni a közfürdőknek a vízforgatóval történő víztisztításra.

A szűrő – forgató berendezések tervezését és kivitelezését az ME-10-204:1993 műszaki előírás szabályozza.

A szűrő – forgató berendezések számának növekedésével felmerült az igény olyan szakemberek alkalmazására, akik a szűrő – forgató berendezéseket a hozzájuk kapcsolódó egészség- és munkavédelmi szabályok betartásával biztonságosan üzemeltetni tudják.

Ezen igény kielégítéséhez szeretnénk jegyzetünkkel és tanfolyamunkkal hozzájárulni.



I. Medencék csoportosítása

1. Burkoló anyaguk szerint

A közösségi medencék döntő többsége vasbeton aljzatlemez- és vasbeton oldalfallal készül. Ezek burkolata lehet csempe- és fólia burkolat.

1.1 Csempe burkolatú medencék

Csempeburkolatok készülhetnek bel és kültéri medencékben, gres lapból (általában 12,5 x 25cm méretű) és üveg ill. kerámia mozaik lapból. A csempe burkolatok előnye a vegyszerállóság (műgyanta alapanyagú epoxy fugázó használata esetén) a szinttartósság (UV álló) és az esztétikum. Hátránya, hogy a fugákban könnyebben megtelepszik az alga, fagyra érzékeny és a csúszásmentes felületek (pl. lépcső) nehezebben tisztíthatók.

1.2 Fólia burkolatú medencék

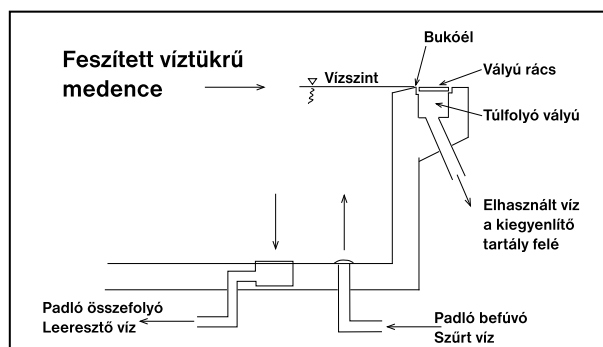
A fólia burkolatú medencék szintén készülhetnek bel- és kültéren, 0,8mm (családi medencék) és 1,5mm (családi és közösségi medencék) vastagságú fóliából. A fólia burkolat előnye, hogy kevésbé tapad meg az alga rajta, UV álló, könnyebben takarítható még a csúszásmentes felületeken is. Hátránya, hogy a vegyszerezésre érzékeny. A klórral történő közvetlen érintkezése esetén vagy nagyon magas klórtartalmú fürdővíznél a fólia elszíneződhet, kifakulhat vagy sérülhet.

2. Vízáramlás iránya ill. vízszintjük elhelyezkedése szerint

2.1 Feszített víztükrű medencék (1.ábra)

A feszített víztükrű medence vízszintje mindig állandó, a medence oldalfalának ill. az oldalfalon található bukóél magasságában van.

A feszített víztükrű medencében (bár van egy-két kivétel) függőleges vízáramlás van, ami azt jelenti, hogy a padlóbefúvókon beáramló szűrt víz függőlegesen felfelé haladva az oldalfalon lévő bukóélen keresztül távozik a medencéből. Innen a ráccsal fedett túlfolyó vályúba jut a víz majd a kiegyenlítő tartályba. A feszített víztükrű medencénél a fürdőzők által kiszorított vizet a kiegyenlítő tartály „raktározza” és innen jut vissza a víz a vízforgatón keresztül a medencébe.

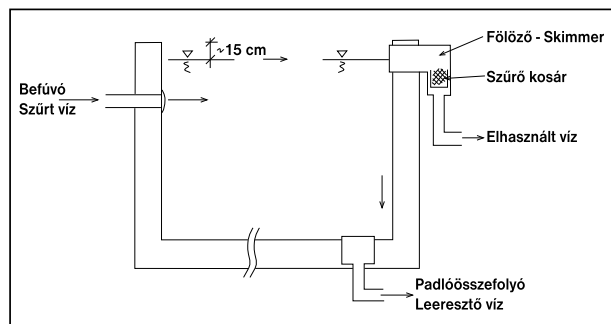


1. ábra

2.2 Süllyesztett víztükrű medencék (2.ábra)

A süllyesztett víztükrű medence normál (fürdőzők nélküli) vízszintje az oldalfal teteje alatt van 15-20cm-rel. Az oldalfal teteje és a fürdőzők nélküli vízszint közötti rész fogja fel a fürdőzők által kiszorított vizet, azaz a vízszint magasabb ha fürdőzők vannak a medencében.

A süllyesztett víztükrű medencében általában vízszintes vízáramlás van, ami azt jelenti, hogy az egyik oldalfalon a befúvókon beáramló tisztított víz a befúvókkal szemben lévő falban elhelyezkedő fölözőkön (skimmereken) keresztül mint elhasznált víz jut a szűrő – forgatóhoz.



2. ábra

II. Medencék szűrő – forgató gépészeti berendezéseinek elvi működése

A medencéket legtöbbször vezetékes vízzel töltik föl, mely tisztított, mentes a szilárd szennyeződésektől, és a szerves anyag tartalma is nagyon alacsony. A szilárd szennyeződéseket szűréssel, a szerves anyagokat (mikroorganizmusok, algák, planktonok) klór vegyület (fertőtlenítő szerek) hozzáadásával, távolítják el a medence vizéből.

Ha napfény éri a túl sok lebegő szilárd anyagú részecskét tartalmazó víz felszínét, a fény sugarak szóródnak, a visszaverődő sugarak interferenciát okoznak. A víz így homályossá, ködössé és visszataszítóvá válik. Ellentétben azzal az esettel, mikor a víz kevés ilyen részecskét tartalmaz - a napfény úgy tükröződik

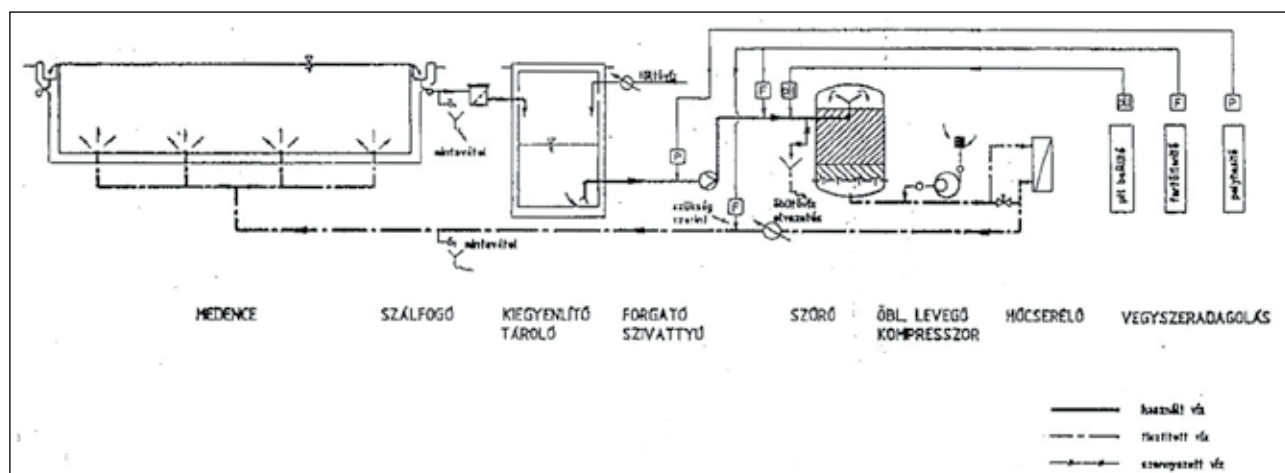


3. ábra

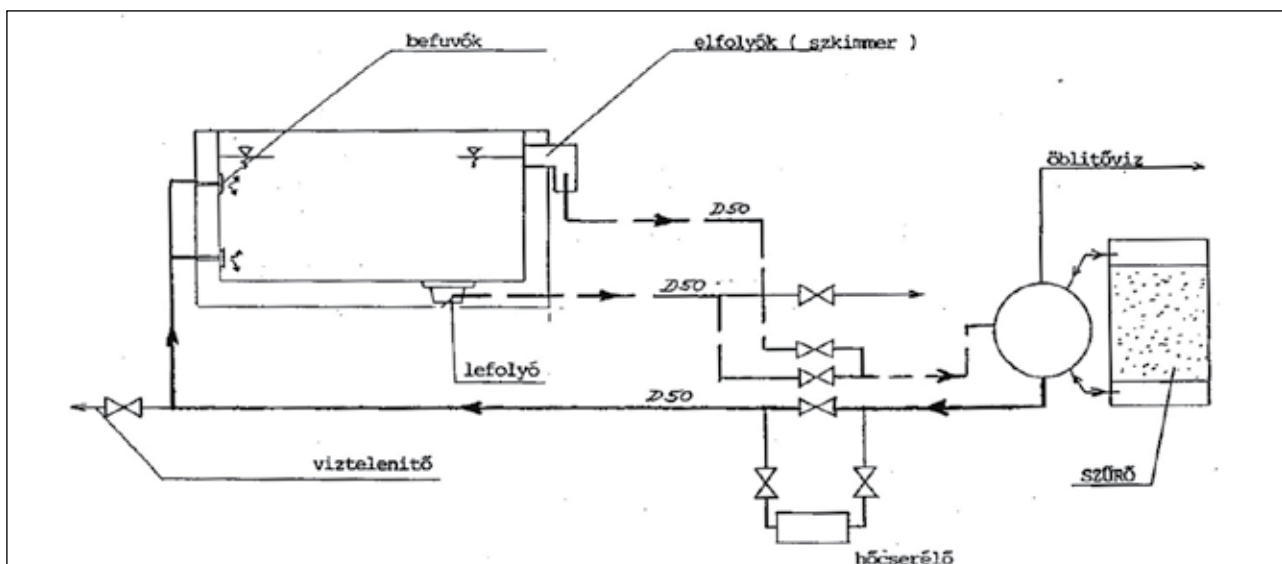
szemünkben, mint egy jól csiszolt gyémánt. Az ilyen víz tiszta és tetszetős.

Ebből is látható, hogy a víztisztítás legfontosabb része a vízben lebegő szilárd részecskék eltávolítása. A medence vizében lévő úszó, lebegő szennyeződések döntő többsége a víz tetején úszik. Ezt a szennyeződést kétféle módon távolíthatjuk el a víz felszínéről, vízszintes vízáramoltatást általában süllyesztett víztükrű (föložős) medencéknél, a függőleges áramoltatást a feszített víztükrű medencéknél alkalmazzák.

A vízben úszó, lebegő anyagok kiszűrésére leggyakrabban homokszűrőt alkalmaznak (3. ábra). A homokszűrő egy műanyag (fröccsöntött, légfúvott, laminált, tekercselt, stb) tartály két egymás feletti csőcsatlakozással (oldalszelepel tartály esetén). Az alsó cső egy nagyon sűrűn perforált részben végződik. A perforált nyílások olyan kicsik, hogy a tartályba töltött szűrőhomok ne tudjon átjutni rajta. A felső cső a szűrő homok fölé emelkedik. A medencéből a lebegő anyagot tartalmazó víz a szűrőtartály felső csövén jut be és lefelé haladva jut el a tartály alján lévő perforált részhez. Közben a lebegő szennyeződés fennakad a homokon és csak a tiszta víz jut tovább. A szűrt víz a perforált részen túljutva, az alsó csövön át távozik a szűrőtartályból.



4. ábra Feszített víztükrű medencék gépészeti működési elve



5. ábra Süllyesztett víztükrű medencék gépészeti működési elve

1. Feszített víztükrű medencék gépészeti működési elve (4.ábra)

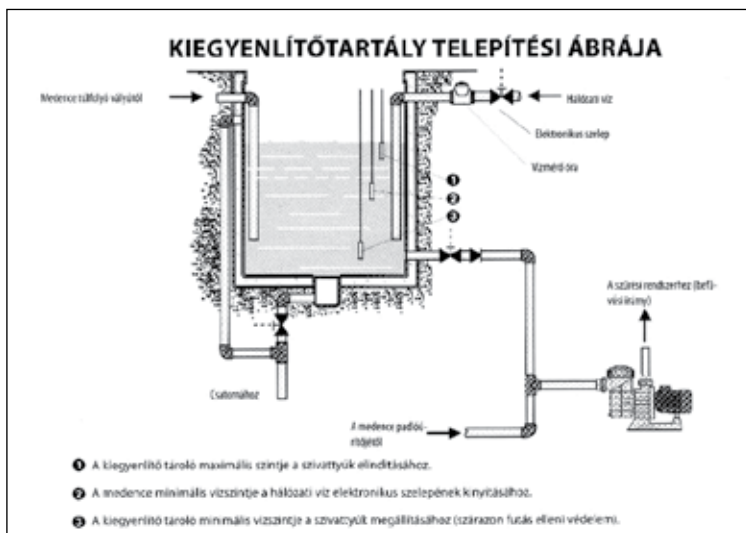
2. Süllyesztett víztükrű medencék gépészeti működési elve (5.ábra)

III. Medencék szűrő – forgató gépészeti berendezéseinek gépészeti elemei

1. Kiegyenlítő tartály

A kiegyenlítő tartály a feszített víztükrű medencék gépészeti része. A kiegyenlítő tartály a fürdőzők által kiszorított vizet tárolja, így a vízforgató szivattyú a kiegyenlítő tartályból tudja pótolni a medencéből hiányzó vizet.

A kiegyenlítő tartály készülhet betonból, a kisebb medencékéknél polipropilénből.



6. ábra

A kiegyenlítő tartály részei:

Bebúvó nyílás: A bebúvó nyíláson keresztül lehet a kiegyenlítő tartályban lévő vízszintérzékelőket javítani, cserélni és a kiegyenlítő tartályt kitakarítani, fertőtleníteni.

Túlfolyó: A túlfolyó cső magassága határozza meg a kiegyenlítő tartályban a maximális vízszintet. Ha a medence a fürdőzők létszámát tekintve túlterhelt, és a kiegyenlítő tartály térfogata már nem képes tárolni a fürdőzők által kiszorított vizet, a túlfolyón keresztül tud távozni a csatorna felé a felesleges víz.

Szívó cső: A szívócsövön keresztül szívja a vízforgató szivattyú a kiegyenlítő tartályból a vizet. A szívócsövön kell lennie elzáró elemnek (golyóscsap, pillangószelep)! A szívócső nem közvetlenül a tartály alján helyezkedik el, így a szennyeződés egy része nem kerül a vízforgatóhoz.

Leeresztő cső: A kiegyenlítő tartály alján (a szívócső alatt) helyezkedik el. Ezen a csövön keresztül lehet leeresztetni a kiegyenlítő tartály vizét és a takarító, fertőtlenítő vizet. A leeresztő csövön kell lennie elzáró elemnek (golyóscsap, pillangószelep)!

Töltő (pótvíz) cső: A töltő cső a kiegyenlítő tartály felső részén helyezkedik el. Ezen a csövön keresztül pótolhatjuk a medencéből és a kiegyenlítő tartályból a visszamosáskor és a párolgás miatt távozó vizet. A töltőcsövön található egy vízmérő óra és egy mágnes szelep. Az előbbi segítségével tudjuk mérni és az üzemi naplóban rögzíteni a feltöltési és pótvíz mennyiségeket. Az utóbbival az automatikus vízutánpótlást tudjuk biztosítani. A töltőcsövön kell lennie elzáró elemnek (golyóscsap, pillangószelep)!

Vízszint szabályzó: A vízszint szabályzókkal (úszókapcsolók) tudjuk beállítani a kiegyenlítő tartályban a minimális, maximális és üzemi vízszinteket.

1.1 Kézi és automatikus vízszint szabályzás, pótvíz

A kiegyenlítő tartályban a vízszintek beállításához úszókapcsolókat használnak. Általában két úszókapcsolót alkalmaznak. Az egyik a pótvíz adagolást a másik a vízforgató szivattyú szárazon futás elleni védelmét látja el. Az előbbi az alsó állásban a töltő csövön lévő mágnes szelepet nyitja a felső állásban pedig zárja. Az utóbbi az alsó állásban leállítja a vízforgató szivattyút, hogy az alacsony vízszint miatt ne tudjon a szívócsővön levegőt szívni, a felső állásban pedig indítja a szivattyút. Létezik olyan rendszer, ahol egy úszókapcsolóval van megoldva a két funkció úgy, hogy a minimum vízszintnél kikapcsol a vízforgató szivattyú és bekapcsol a töltő csövön lévő mágnes szelep, a maximum szintnél indul a vízforgató szivattyú és kikapcsol a töltő csövön lévő mágnes szelep. (A két úszókapcsolós a korrektebb megoldás.)

A kiegyenlítő tartályban a vízszintek magasságának beállítása (lentől felfelé haladva):

Szárazon futás elleni védelem vízszintje: A szárazon futás elleni védelem vízszintjének a szivattyú szívócsöve fölött kell lennie minimum 20cm-rel. Erre azért van szükség, hogy a szivattyú üzem közben ne tudjon levegőt szívni. Ha a szivattyú levegőt szív, a szivattyú házrészben nincs kenése és hűtése a műanyag alkatrészeknek így azok tönkre mehetnek.

Minimum vízszint: A medencéből távozó (visszamosás, párolgás) vizek miatt a kiegyenlítő tartályban folyamatosan csökken a vízszint. A minimum vízszintnél kell nyitnia a töltő csövön lévő mágnes szelepek. Így tudjuk pótolni a hiányzó vizet.

Szárazon futás elleni védelem visszakapcsolási szintje: A minimum vízszint felett kell lennie.

Maximum vízszint: A maximum vízszintnél az úszókapcsoló zárja a töltő csövön lévő mágnes szelepet. Ennek a vízszintnek olyan magasan kell lennie, hogy a fürdőzők által (tervezett maximális létszám) kiszorított vizet még tárolni tudja és a kiegyenlítő tartályból történő visszamosáshoz is elegendő legyen a víz. Ez a gyakorlatban általában a kiegyenlítő tartály hasznos (a szivattyú szívócsöve és a túlfolyó cső közötti rész) térfogatának egyharmada és fele közötti részen van.

1.2 Kiegyenlítő tartály karbantartási munkái

A kiegyenlítő tartályt kültéri medencénél évente tavasszal, beltéri medencénél folyamatos üzemnél évente kétszer le kell üríteni, ki kell takarítani és fertőtleníteni kell.

Havonta egyszer le kell ellenőrizni az úszókapcsolók működőképességét. Ezt a bebúvó nyíláson keresztül az úszókapcsolók megemelésével ellenőrizhetjük.

A szárazon futás elleni védelem úszókapcsolóját a vízből kiemelve a vízforgató szivattyúnak ki le kell állnia. A pótvíz töltést biztosító úszókapcsolót a vízből kiemelve a töltő csövön lévő mágnes szelepek be kell kapcsolnia.

2. Vízforgató szivattyú előszűrővel (hajfogó)

A vízforgató szivattyú előszűrőből, szivattyú részből és villanymotorból áll. A vízforgató szivattyú keringteti a medencében a vizet. A vízforgató szivattyú un. ráfolyásos rendszerű centrifugál szivattyú. A vízforgató szivattyú elhelyezése szempontjából fontos, hogy a szivattyú alacsonyabban legyen mint a forgatni kívánt (illetve ahonnan a vizet szívja) víz szintje (medence, kiegyenlítő tartály).



7. ábra

2.1 Vízforgató szivattyú karbantartási munkái

A vízforgató szivattyúknál az egyetlen karbantartási munka a szivattyú előszűrő kosarának az alkalmankénti tisztítása. Ez kültéri medencéknél hetente, beltéri medencéknél kéthetente (havonta) javasolt.

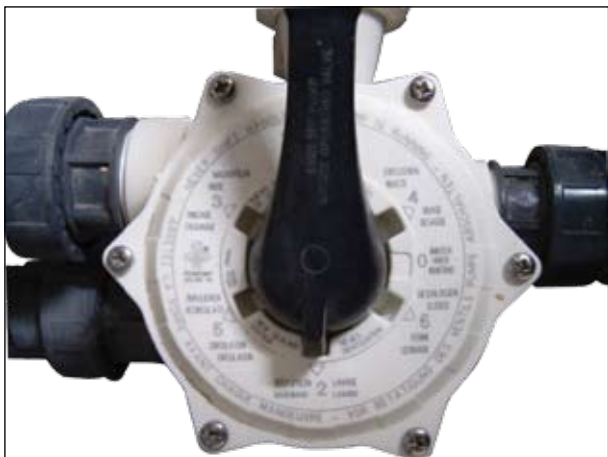
A szűrő kosár kivétele és tisztítása a szivattyú lekapcsolása, a szívó oldal felőli (fölköz, porszívó, padlóösszefolyó, kiegyenlítő tartály) és a nyomó oldali felőli (multifunkciós váltószelep, befúvó ág, fűtési kör, vízminta vételi helyek) elzáró elemek zárása után történhet!

Időnként figyelni kell a szivattyú hangját, ha megváltozik problémát jelezhet pl. egy tönkrement csapágy vagy kavitáció (levegőt szív a szivattyú) okozhatja.

3. Váltószelep (multifunkciós) 1½"- 4"

Aszűrőtartályhoz kapcsolódó azzal egységet alkotó hatatú vagy más néven multifunkciós váltószeleppel a víz útját tudjuk irányítani, így lehet különböző vízkezelési műveleteket végrehajtani (8. ábra).

A váltószelep kezelésénél a legfontosabb szabály, hogy a váltószelep átállításakor a vízforgató szivattyút mindig ki kell kapcsolni! Ha a szivattyút nem kapcsoljuk ki, a hirtelen nyomásnövekedéstől sérülhet a szivattyú előszűrőjének a fedele, a váltószelep és a szűrőtartályban is leszakadhatnak a kollektor karok.



8. ábra

3.1 Váltószelep funkciói

Szűrés: Szűrés állásban a medencéből (kiegyenlítő tartályból) jövő elhasznált víz felülről érkezik a szűrőtartályban lévő szűrőhomokra és a szűrőtartály aljából a szűrt víz a befúvó ágon keresztül jut vissza a medencébe.

Csatorna: Csatorna állásban a medencéből (kiegyenlítő tartályból) jövő elhasznált vizet a szűrőtartály kizárásával a szennyvíz ill. csapadékvíz csatornába tudjuk engedni. Ezen az álláson tudjuk a medence vizét szivattyú segítségével leengedni, ha a padlóösszefolyó csöve rá van csatlakoztatva a szűrő – forgató rendszerre.

Zárva: Zárva állásban a váltószelepen nem jut át a víz semmilyen irányba sem. Ebben az állásban van lehetőség a vízforgató szivattyú előszűrőjét (hajfogó) kivenni és kitisztítani, mivel így a szűrő felől nem tud visszaáramolni a víz.

Visszamosás: Visszamosás állásban a medencéből (kiegyenlítő tartályból) jövő elhasznált víz alulról érkezik a szűrőtartályban lévő szűrőhomokra, és abban felfelé haladva a homokban fennakadt, felgyülemlt szennyeződések a szennyvízcsatorna felé kimossa.

Cirkuláció: Cirkuláció állásban a medencéből (kiegyenlítő tartályból) jövő elhasznált víz a szűrőtartály kizárásával, szűrés nélkül jut vissza a befúvó ágon keresztül a medencébe. Ezt az állást a medencében történt vízcsera után a felfűtési időszakban alkalmazhatjuk.

Öblítés: Öblítés állásban a medencéből (kiegyenlítő tartályból) jövő elhasznált víz felülről érkezik a szűrőtartályban lévő szűrőhomokra és abban lefelé haladva a visszamosáskor fellazított szennyeződések maradványát kiöblítve távozik a szennyvíz csatorna felé

3.2 Automata (motoros) váltószelep

Az automata, elektromos működtetésű váltószelep az időszakos visszamosást és öblítést a beállított időpontban (pl. hetente egyszer) és beállított időintervallumban (pl. visszamosás 3perc, öblítés 25mp) automatikusan emberi beavatkozás nélkül elvégzi. Az idők beállításához a különböző gyártók különböző módszereket alkalmaznak. Például a Praher progra-

mozható digitális időkapcsoló órát alkalmaz, míg az Astral heti egy alkalommal, ill. a nyomásérzékelőn beállított értéknél mos vissza. Az automata váltószelepeken többnyire van lehetőség kézi visszamosásra is ami azt jelenti, hogy pl. egy gomb megnyomásával a beállított időn kívüli visszamosást végezzen. (9. ábra)



9. ábra

3.3 Váltószelep karbantartási munkái

A kézi váltószelepnél hibalehetőség lehet, hogy több éves használat után a benne lévő gumitömítés elkopik és a váltószelep szűrés álláson átengedi a vizet így a medencéből a víz a csatorna felé távozhat. Megoldás a csatorna csőbe beépített golyóscsap. Az automatikát meghibásodás esetén le lehet szerelni a váltószelepről, és a hozzá kapott karral kézi váltószeleppé lehet alakítani. A váltószelep automatikát a kivitelező cég szakembereivel javíttassuk!

3.4 Szelepcsoport

Közösségi medencéknél a nagyobb méretű szűrőtartályok esetén gyakran szelepcsoportot alkalmaznak a váltószelep helyett. Az öt záróelemet tartalmazó szelepcsoporttal ugyanazokat a vízkezelési műveleteket láthatjuk el mint a váltószeleppel. Ezek a záróelemek lehetnek pillangószelepek vagy golyóscsapok, kézi állításúak ill. elektromosan vezéreltek. Az automata szeleprendszer egy elektromos vezérlő szekrény segítségével önállóan végzi a vízkezelési műveleteket, hasonlóan az automata váltószelepphez. (10. ábra)

4. Szűrőtartály

Ugyan a szűrőberendezéseknek többféle változata létezik, manapság a leggyakrabban alkalmazott rendszer a kvarchomok töltetű szűrőtartály. A szűrőtartályok belső felépítése gyakorlatilag ugyan az de a külső anyaga lehet műanyag légfúvott, fröccsöntött, laminált, tekercselt és különböző



10. ábra

fémek. A megfelelő anyag kiválasztása a szűrendő víz minőségétől, hőfokától, stb. függ. A szűrőtartályok lehetnek felül szelepeltek és oldalszelepeltek. Az előbbieket kisebb családi medencéknél alkalmazzák, utóbbiakat nagyobb családi és közösségi medencéknél. A szűrőtartályba különböző méretű szűrő(kvarc)homok kerül. Alulra a kollektor karok köré durvább szemcseméretű, fölé finomabb szemcseméretű. A szűrőhomok mennyiségét és a szemcseméreteket a szűrőtartály oldalán lévő adattáblán lehet leolvasni. (11. ábra)



11. ábra

4.1 Szűrőtartály karbantartási munkái

A szűrőtartály beüzemelésakor és homokcsere után a szűrőt vissza kell mosni, hogy a homokban lévő szennyeződések eltávolíthatassak. A szűrőtartály leeresztése után, mikor újra indítjuk a szűrő forgatót a szűrőtartályt a tetején lévő csappal

légteleníteni kell. Téliesítéskor a szűrőtartály alján lévő leeresztő csappal vízteleníteni kell. A szűrőtartályokban a normál üzemi nyomás 1,0 bár. Ha a nyomás 1,3 bár fölé emelkedik, az azt jelenti, hogy a szűrő homok eltömődött, ezért vissza kell mosni!

5. Áramláskapcsoló

Az áramlás kapcsoló a medencevíz fűtési rendszerének egyik védelmi eleme. A vízforgató szivattyú esetleges működésképtelensége esetén a fűtési körrel a hőcserélőre jövő fűtési melegvíz, a hőcserélőhöz kapcsolódó pvc csöveket megmelegítheti, azok deformálódnak, sérülnek. Az áramlás kapcsoló a szűrő után a befúvó ágban helyezkedik el. Mivel a

vízforgató szivattyú működésekor a befúvó ágban áramlik a víz, az áramlás kapcsoló (melyet az áramló víz kapcsol be) nyitja a fűtési körön lévő mágnes szelepet, így a fűtési melegvíz a hőcserélőbe jut.

6. Hőcserélő

A fürdőmedencék vízének felmelegítéséhez ill. hőntartásához szükséges berendezés. A hőcserélőn keresztül adódik át a kazán fűtési kör melege a medencevízbe. A medencéknél alkalmazott hőcserélők általában un. csöves hőcserélők (ritkábban lemezes hőcserélők), anyaguk rozsdamentes acél. Szerkezeti-eg hegesztettek, nem szétszedhetőek. A hőcserélő belsejében a hőátadó felületet bordázott csőköteg alkotja. A hőcserélő a szűrő után a befúvó vezeték kerülő ágában található. A hőcserélő a kerülő ághoz általában réz hollandival csatlakozik melynek jó a hőelvezető képessége, így védi a hőcserélő melegétől a pvc csöveket.

A kerülő ágon a hőcserélő előtt és után elzáró szerelvény van (golyóscsap, pillangó szelep) ezek elzárása és a réz hollandik oldása után lehet kiszerezni a hőcserélőt a helyéről.

A hőcserélőket folyamatos üzemű medencéknél a félévente kötelezően történő vízcsere alkalmával ki kell szerelni és vízteleníteni kell.

7. Visszacsapó szelep

A visszacsapó szelep a feszített víztükrű medence gépészeti rendszerében található. A visszacsapó szelep akadályozza meg kikapcsolt vízforgató mellett a víz visszaáramlását a medencéből (a padlóbefúvón, szűrőtartályon, vízforgató szivattyún, kiegyenlítő tartály túlfolyóján keresztül) a csatornába. A visszacsapó szelep lehet golyós, ami egy rugó és egy golyó és lehet csappantyús ami egy billenő „ajtó” segítségével zárja el a visszafolyó víz útját. Általában a vízforgató szivattyú és a kiegyenlítő tartály közé a szívó ágba építik be. Itt előfordul probléma, hogy a kiegyenlítő tartályból származó szennyeződés ill. idegen test miatt a visszacsapó szelep nem zár le tökéletesen és a medencéből elfolyik a víz (ha áll a vízforgató szivattyú). Praktikus a befúvó ágba szerelni a visszacsapó sze-

lepet így a fent említett probléma nem fordulhat elő.

8. Vízvételi helyek

A gépészeti rendszeren kialakított vízminta vételi helyeknek égethetőnek (pl. fém) kell lenniük, a mintavétel előtti fertőtlenítés miatt.

9. Vegyszer mérő szabályzók fajtái és működési elvük

A medencék vízében a szilárd szennyeződések (por, homok) szűréssel, a szerves anyagokat (mikroorganizmusok, algák, planktonok) fertőtlenítő vegyület hozzáadásával, ezek fertőtlenítő hatását kihasználva csökkentik az egészséget nem veszélyeztető szint alá. Mivel ezeknek a szerves anyagoknak a mennyisége folyamatosan változik (változó fürdőző létszám, időjárás változás) ezért a fertőtlenítő vegyület (vegyszer) mennyiségét is változtatni kell a megfelelő vízminőség elérése érdekében. Ezért a mérő és szabályzó berendezéseket úgy alakítják ki, hogy a medence víz, a vízforgató üzemideje alatt folyamatosan átáramoljon rajta így azt folyamatosan „vizsgálja”. (12. ábra)



12. ábra

A leggyakrabban alkalmazott mérő és szabályzó berendezések általában három fő részből állnak. Egy analízáló egységből, egy elektronikus vezérlő egységből és a vegyszer szivattyúból.

Az analízáló részen áramlik keresztül a medence vize. Az analízáló részben van egy mechanikai vízszűrő, egy áramlásjelző és a szondák. A mechanikai szűrő kiszűri a vízből a szennyeződések, ezzel védve a szondákat és az áramláskapcsolót. Az áramláskapcsoló a szűrő elpiszkolódása vagy a mintavételi cső dugulása, megtörése, tehát az áramlási mennyiség csökkenésekor leállítja a vezérlő egységen keresztül a vegyszeradagolást mivel ilyenkor a szondák pontatlanul mérhetnek.

Az elektronikus vezérlő egységen lehet beállítani a kíván paramétereket (pH érték, klór szint, stb) és ez jelzi, digitális kijelzőn keresztül a szondák által mért pillanatnyi értékeket. Ha a mért érték alacsonyabb (pl klór esetében) mint a beállított, akkor a vezérlő egység automatikusan indítja a vegyszeradagoló szivattyút, és a kívánt érték elérésekor leállítja azt. A vezérlő egységben be kell állítani olyan szélső értékeket, melyek alatt

ill. felett a vezérlő nem adagolhat (általában gyári beállítás). Erre azért van szükség, mert a szonda meghibásodása esetén vegyszer túladagolás nem fordulhat elő.

A vegyszer mérő és adagoló berendezéseknek nagyon sok fajtája és típusa ismert. A beépített berendezés fajtája elsősorban az adagolni kívánt vegyszertől függ. A jelenleg leggyakrabban alkalmazott berendezések az alábbi három csoportba oszthatók.

A pH és szabad klórt mérő és adagoló berendezés. Ezek a készülékek víz pH-jának és a szabad klórnak a beállítására alkalmasak. Közvetlenül a szabad klór mennyiségét mérik, és ezt jelzik.

A pH és redox mérő és adagoló berendezés. Ezek a készülékek szintén a víz pH-jának és a szabad klórnak a beállítására alkalmasak, de a klórt nem közvetlenül hanem közvetve mérik. Ezek a berendezések redox potenciált, azaz a víz oxidáló képességét mérik, mely függ a víz szabad klór tartalmától. A kijelzőn nem klór értéket mutatnak, hanem milliampert (mA) és ebből az értékből következtethetünk a víz szabad klór tartalmára.

A pH és aktív oxigént mérő és adagoló berendezés. Ezek a készülékek víz pH-jának és az aktív oxigén értékének beállítására alkalmasak.

9.1 Vegyzerszivattyúk

A vegyzerszivattyúk továbbítják az uszodavíz kezelő vegyzereket a vegyzertartálytól a gépészeti csőrendszeren kialakított beadagolási helyig. A vegyzerszivattyúknak két főbb típusa ismert.

Membrános vegyzerszivattyú

Ezek a szivattyúk egy a szivattyú fejben elhelyezett elektromágnes által mozgatott membránnal továbbítja a vegyzert. A szivattyú fejbe alulról csatlakozik be a szívó ág és felül van a nyomóág. A nyomó ág mellett helyezkedik el a légtelenítő szelep. A légtelenítésre akkor van szükség ha a vegyzertartályban elfogy a vegyszer és a vegyzerszivattyú szívó ága levegősödik. A membrános szivattyúk egyes típusain az adagolási mennyiséget a löketség változtatásával állítani lehet. (13. ábra)

Perisztaltikus vegyzerszivattyú

A perisztaltikus vegyzerszivattyú egy villanymotor segítségével egy gumicsövön keresztül préseli át a vegyzert.

Ez a szivattyú nem levegősödik le, viszont a gumicsövet időközönként cserélni kell, mert előrepszik az anyaga és szétreped. (14. ábra)

9.2 Vegyzeradagolók karbantartási munkái

A mérő és adagoló berendezések általában rendelkeznek beépített áramlás érzékelővel mert a vizet analízáló szondákhoz folyamatosan nagy mennyiségben kell a mérendő vizet



13. ábra



14. ábra

juttatni a pontos mérés érdekében. Ezért a mintavételi csövet, a mintavételi csövön vagy analízáló részben lévő vízszűrőt ill. az áramláskapcsoló működőképességét havonta ellenőrizni kell.

Az analízáló egységben található szondákat félévente kalibrálni, és évente cserélni kell. A kalibrálással a mérő – adagoló berendezés forgalmazóját vagy telepítőjét kell megbízni.

Fontos, hogy a vegyszer gépészeti rendszerbe történő beadagolási helyén a vegyszerszivattyú gyári tartozékát alkotó visszacsapó szelepet alkalmazzuk. A visszacsapó szelep nélkül a medence vize a

vegyszercsővön keresztül visszajuthat a vegszertartályba és azt túltöltve a vegyszeres víz a gépésztérbe kerülhet, balesetveszélyt okozva!

A peristaltikus vegyszerszivattyúknál időközönként cserélni kell a gumicsövet, mert előregszik és elszakad így a vegyszer a gépésztérbe juthat!

Ha vegyszer kerül a gépész térbe, a vegyszerszivattyúkat áramtalanítani kell, hogy megakadályozzuk a vegyszer további kijutását!

Fontos, hogy a sav és a klórozószer összekeveréséből, vagy véletlen összefolyásából súlyosan mérgező klór gáz keletkezik! Menteni és takarítani csak GÁZÁLARCban szabad!

A membrános vegyszerszivattyúknál általában van vegyszer szint jelző, melyet a vegyszerszivattyú szívó ágával együtt a vegszertartályba kell helyezni. Ha a vegyszer elfogy a szintjelző lekapcsolja a vegyszer szivattyút. Ha nincs szintjelző és a vegszertartály kiürül, akkor a vegyszerszivattyú szívó ága levegősődik. Ilyenkor a vegszertartály feltöltése (vegyszerkanna csere) után a vegyszerszivattyút légteleníteni kell. A légtelenítés a vegyszerszivattyú működése (kézi kapcsolás) mellett a légtelenítő szelep megnyitásával lehetséges.

A beadagolási helyeken (főleg a klórnál) a vegyszerek ki szoktak kristályosodni és így a vegyszerszivattyú nem tudja a vegszert beadagolni a medence vízbe. Emiatt kettő probléma adódhat.

Az egyik, hogy nem jut elegendő vegyszer a medencébe, ezért a medencevíz zavaros lesz. A másik, hogy a vegyszercső a nagy nyomástól szétrepedhet és a vegyszer a gépészeti tér-

be kerülhet.

A beadagolási helyeket havonta szét kell szerelni, meleg vízben lemosni, majd visszaszerelni. Védőruha (ruha, gumikesztyű, szemüveg, stb) használata kötelező!

Ha a vegyszer adagolás vegyszer kannából (Ebben szállítják a helyszínre a folyékony vegyszereket. Általában 25kg kiszerelesűek) történik, akkor a vegszerekannát un. kármentő tálcába kell állítani. Ha a vegyszeres kanna sérül, akkor a vegyszer a kármentő tálcába jut és nem a gépésztérbe. A kármentő tálcának 30%-al nagyobb úrtartalmúnak kell lennie mint a vegyszeres kannának.

9.3 Kézi vegyszeradagolás

A közösségi medencéket automatikus vegyszer mérő és adagoló berendezéssel kell ellátni. Községi medencéknél kézi vegyszerezés csak akkor történhet ha a mérő és adagoló berendezés meghibásodott.

A kézi vegyszerezésnél a balesetet elkerülendő, rendkívül körültekintően kell eljárni.

A kézi vegyszerezés alapszabályai:

- A kézi vegyszerezés csak védőfelszerelésben történhet (köpeny, gumikesztyű, szemüveg, stb)
- A folyékony vegyszereket (alga gátló, pelyhesítő) a fölözőbe vagy a kiegyenlítő tartályba közvetlenül be lehet önteni.
- A vegyszer granulátumokat (klór, pH minus, stb) műa vödörben feloldva lehet a fölözőbe vagy a kiegyenlítő tározóba beleönteni.
- Fontos, hogy a vegyszer feloldásánál előbb a vizet utána a vegszert öntjük az edénybe! Minden vegszert külön kell feloldani! Tilos többféle vegszert egy edénybe tenni, összeönteni! Balesetveszélyes!
- A tablettás vegyszereket csak a fölözőbe vagy a kiegyenlítő tárolóba lehet behelyezni.
- Vegyszereket csak a csomagoláson feltüntetett mennyiségben szabad a medence vízhez adagolni.
- A fólia burkolatú medencéknél a vegyszerek nem érintkezhetnek közvetlenül a fóliával!

10. Élmenyelemek gépészeti berendezései

Élmenyelemeknek nevezzük azokat a gépészeti berendezéseket amelyek nem a víztisztítás részét képezik, hanem a fürdőzők pihenését szórakozását, erőnlétét segítik elő. Ilyenek lehetnek a vízi csúszdák, víz alatti masszázs befúvók, ellenáramoltatók, nyakzuhanyok (15. ábra), vízgombák.

Általában három fő egységből állnak. Az élmenyelem, vízforogató szivattyú elzáró szerelvényekkel (levegőkompreszor), elektromos vezérlés.

Az elektromos vezérlésnek tartalmaznia kell egy főkapcsolót, érintésvédelmi relét (amennyiben nem az uszodai gépészeti szekrényből kapja az elektromos betápot, mivel abban kötelezően lennie kell érintésvédelemnek), motorvédelmet, esetleg időkapcsoló órát és/vagy kézi vezérlést.

Az élményelemek szivattyúi a medencéből vagy a kiegyenlítő tartályból szívják a vizet.



15. ábra

10.1 Élményelemek karbantartási munkái

Az élményelemeknél havonta ellenőrizni kell, ha van az érintésvédelmi relé, a szívónyílásokat takaró rácsok rögzítettségét, a szivattyú előszűrőjének (hajfogó) tisztaságát.

11. Elektromos kapcsoló szekrény

Az elektromos kapcsolószekrénynek tartalmaznia kell egy főkapcsolót mellyel az egész gépészeti rendszert áramtalanítani lehet. A szekrényben kell lennie egy érintésvédelmi relének, melynek működőképességét havonta ellenőrizni kell. Általában minden gépészeti egységhez (vízforgató szivattyú, levegő kompresszor, vízalatti lámpa, vegyszeradagoló) tartozik egy kapcsoló, mellyel az adott berendezést áramtalanítani tudjuk.

A szűrő – forgató szivattyújához általában egy háromállású kapcsolót építenek be. Az egyik álláson (kézi) folyamatos üzemben működik a szivattyú. A második állásban (nulla) a szivattyú üzemen kívül van. A harmadik állásban (auto) a szivattyú az elektromos kapcsolószekrényben elhelyezett időkapcsoló órán beállított időintervallumban működik. Ezt az időintervallumot feszített víztükrös medence esetében a nyitvatartási idő határozza meg. A süllyesztett víztükrös (főlözős) medencénél a beállított időnek olyan hosszúnak kell lennie, hogy a vízforgató szivattyú a medence vizét legalább kétszer átforgassa.

Ha a medence fűtött, akkor a kapcsoló szekrénynek tartalmaznia kell egy hőfokszabályzót is, mely általában digitális kivitelű.

Az elektromos kapcsolószekrénybe csak szakirányú végzettséggel (villanyszerelő) rendelkező nyúlhat!

12. Vízalatti reflektorok

A vízalatti reflektorok biztonságtechnikai okokból mindig 12V-al, trafó közbeiktatásával működnek. Általában 100 – 300W-os halogén vagy 60 – 70W teljesítményű led fényforrásokkal szerelik. Van amelyiknek a tartóelemét építéskor be kell betonozni és van utólagosan is felszerelhető típus.

A vízalatti reflektorok úgy vannak kialakítva, hogy egy mozdulattal (felső csavar, bajonett zár, stb.) a helyükről kibillenthető legyenek és így az izzótt tartalmazó részük a vízvonal ill. a medence oldalfala fölé emelhető és ott a víz leeresztése nélkül szerelhető.

IV. Medencék vízminőségi követelményei

A víz H_2O - tiszta állapotban színtelen, szagtalan, íztelen folyadék. Olvadáspontja $0\text{ }^\circ\text{C}$, forráspontja $100\text{ }^\circ\text{C}$, sűrűsége $4\text{ }^\circ\text{C}$ -on a legnagyobb. A természetben előforduló vizeket különböző tisztítási módszerekkel teszik alkalmassá az emberi fogyasztásra. A tisztított víz vezetéken keresztül jut el a fogyasztókhoz. A medencéket is általában evvel a vízzel töltik fel ami kevesebb problémával jár mint a kútvízzel feltöltöttek. Ez a víz azonban rövid idő alatt elszennyeződik a medencébe bekerülő külső anyagoktól (por, falevél stb.) valamint a fürdőzők által bevitt szennyeződésektől (napolaj, izzadság, vizelet stb.). A szennyeződött medencevíz rövid időn belül algásodni kezd és egészségre ártalmas szerves anyagok jelennek meg benne (baktériumok, vírusok) ami egészségügyi kockázatot jelent. Ahhoz, hogy tartani tudjuk a medencevízre előírt vízminőségi paramétereket feltétlenül szükséges a víz tisztítása, vegyszeres kezelése.

Vízkeménység

A vízben oldott kalcium- és magnézium sók okozzák. A keménységet két csoportra oszthatjuk: állandó keménység és változó keménység. A változó keménység melegítés hatására kiválik, az állandó keménységre a melegítés nincs hatással. Ezek összegét hívjuk összes keménységnek, ezt németkeménységi fokban (nko) adják meg. Az USA-ban Total hardness /TH/-nek nevezik és ppm mértékegységben van megadva az értéke.

$$1\text{ nko} = 17,8\text{ ppm} \quad 1\text{ ppm} = 0,056\text{ nko}$$

Magyarországon általában közepesen kemény 12-18nk (213-320ppm), és kemény 18-30nk (320-534ppm) vizek találhatóak.

pH érték

A pH az oldalban levő hidrogénionok koncentrációjának mértéke ami kifejezi az oldat savasságát vagy lúgosságát. Ezt az értéket egy 0-14-ig tartó skálán adják meg. A pH1-7-ig savas, a pH7 semleges, a pH 7-14-ig lúgos közeget jelez. A pH skála logaritmikus, ami azt jelenti, hogy minden értéke az előző egység tízszeresét jelenti.

- 0-3pH erősen savas (pl. sósav, kénsav)
- 3-7pH gyengén savas (pl. citromsav, savanyú gyümölcsök)
- 7pH semleges (pl. tiszta víz, cukor oldat)
- 7-11pH gyengén lúgos (pl. szódaikarbóna)
- 11-14pH erősen lúgos (pl. nátrium-hidroxid)

A medence vízének pH értéke a legfontosabb paraméter, melynek minden esetben az ideális értékek között kell lennie. Erre azért van szükség mivel az emberi bőr és a szem nagyon érzékeny a savas vagy lúgos vízre, és a klórozó szerek sem fejtik ki hatásukat nem megfelelő pH esetén. A medence vízének romlását az esetek nagy részében a nem megfelelő pH érték okozza.

Teljes lúgosság

Teljes alkáli anyag tartalom (USA-ban TOTAL ALKALYNITI rövidítve TA)

A víz semlegesítő képességének mértéke, mely kiegyenlíti a savak és lúgok hatását a vízben. Másképpen megfogalmazva a víz ellenálló képessége a pH értékek változásaira. A medencében oldott alkáli fémek sói pl. a nátrium-karbonát képes a vízbe került kis mennyiségű savakat és lúgokat megkötni, így ezek nem változtatják meg a pH értéket.

A klór igény okainak vizsgálata

A mikroorganizmusok oly kisméretű élőlények, melyek szabad szemmel nem láthatók. Folyamatosan kerülnek a medence vizébe az eső, a szél és a fürdőző emberek jóvoltából. Baktériumok, algák, gombák vírusok a mikroorganizmusok különböző fajtái. A legtöbb mikroorganizmus ártalmatlan az emberi szervezetre, de néhány közülük betegséget vagy fertőzést okoz. Ha ezek nem kerülnek kiirtásra, akkor a víz útján jutnak át egyik emberről a másikra.

A szerves anyagok a fürdőzők testéről jutnak a vízbe. Egy aktívan úszó felnőtt közel 1 litert izzad ki magából 1 óra alatt. Az izzadságban lévő szerves anyagok vegyi összetételükben a vizelethez hasonlítanak. Emellett az emberi test állandó jelleggel hullat mikroszkopikus bőrdarabokat, melyek leválása a vízzel való súrlódásnak tudható be. Ezek voltak az úgynevezett „nem szándékolt anyagcserék”. A szándékoltak közé a köpés, az orr kifújás, a széklet és a vizelet tartozik.

A szerves anyagok az uszoda vizét opálössz, zavarossá változtatják. Nagy mennyiségű klór hozzáadása vízhez, más néven sokkolás, lehetővé teszi ezek jelentős hányadának elbontását.

A vízkezeléssel és fertőtlenítéssel kapcsolatban elbírált összetevők (a visszaforgatott, tisztított vízre vonatkozó követelmények)

Magyar szabvány

Medencevíz

Szabad Klórok (ppm)	0,2-0,5
Klór-amin (ppm)	<0,3
Ph	6,8-7,8
Kalcium keménység (ppm mint CaCO ₃)	>20
Vas (ppm)	<0,02
Alumínium (ppm)	<0,01
vezetőképesség	>700
Ózon (alacsony kibocsátású generátor)	0
Ózon (medenceszint fölött)	0

Összetevő	Töltővíz	Medencevíz
Alumínium		100 µg/L
Ammónium(a)	0,2 mg/L	0,1 mg/L
pH(a)	6,5-7,8	6,5-7,8
Karbonát keménység	100 mg/L CAO	20 mg/L CAO
Összes keménység	100-350 mg/L CAO	Mész-szénsav egyensúly
Kémiai oxigénigény(c),(d)		+2 mg/L

Klorid(a), (c)		+300 mg/L
Nitrit(c), (f)		+0,05 mg/L
Nitrát(c)	(f)	
Átlátszóság(e)	20 m	20 m
Zavarosság(e)	0,3 NTU	0,5 NTU
Vas és mangán együtt	0,3 mg/L	0,02 mg/L
Szabad aktív klór(a)		1 mg/L
Kötött aktív klór(a)		0,5 mg/L
Trihalogén-metán		50 µg/L
Klorit(b)		1 mg/L

V. Vízbekelés

1. pH szabályzás

Ajánlott: 7.2-től 7.8-ig

A medencékhez ajánlott pH érték kissé lúgos, ami hozzájárul a fürdőző kényelméhez, mivel az emberi szem pH-értéke 7.5-körül van.

A 7,2 alatti pH érték csípné a fürdőzők szemét. A 7 alatti értékek esetén a víz nagyon korrozív válik, károsítja a fém alkatrészeket és a medence burkolatát is. Bár a klórozó szerek fertőtlenítő hatása savas közegben erősebb és minél magasabb a pH annál gyengébb, nem szabad 7,2 alatti pH-t beállítani.

A 7,8 fölötti pH is kedvezőtlen mivel már ez is marja a szemet és a klórozó szerek sem fejtik ki hatásukat. Magas vízkeménység esetén a vízkőkiválás is jelentős. Ezért rendkívül fontos, hogy a pH mindig az ideális értékek között legyen.

A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, a legtöbb problémát a víz zavarosodását és algásodását a túl magas pH okozza. A pH mérés után a legtöbb esetben az derül ki, a magas pH volt a probléma okozója.

Alacsony pH érték: szem irritáció, fém alkatrészek korrozója, fugák kioldódása, a medence falának elszíneződése.

Beállítás: Lúgok hozzáadása. (pH Plus, Ph Plus Liquid)

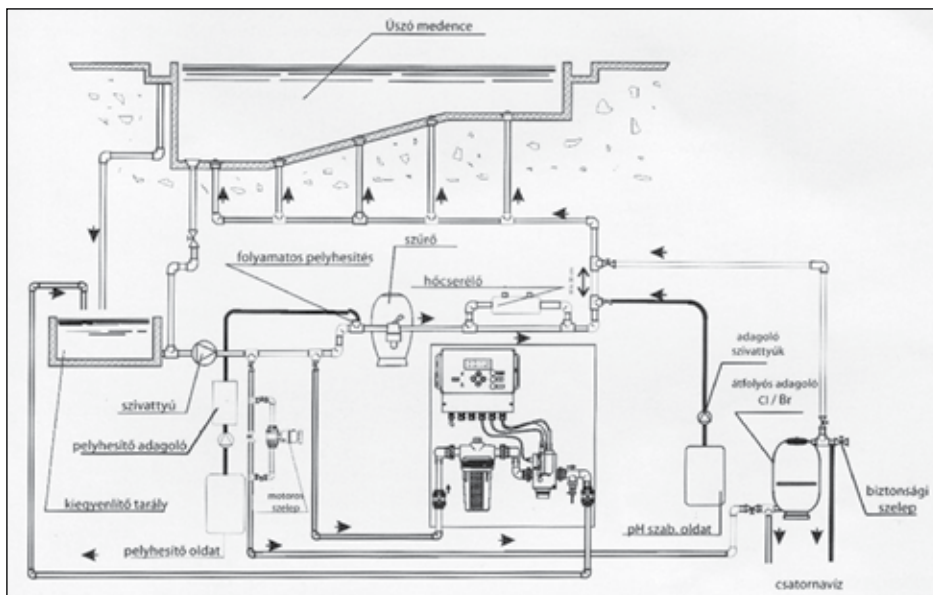
Magas pH érték: szem és bőr irritáció, vízkőképződés, algás-zavaros víz, hatástalan klórozás

Beállítás: Savak hozzáadása. (pH minus granulátum, pH minus Liquid)

2. Fertőtlenítés

Szabad klór (FC-Free Chlorine): A medence vízében jelenlévő hipoklórossav és hipoklorit összessége. A szabad klórok ölik meg a bacilusokat és oxidálják a szerves anyagokat. Tehát ez az érték azt jelenti, hogy mekkora fertőtlenítő képessége van a víznek. 10-20 ppm tartalomig a szabad klóroknak nincs érzékelhető szaga és nem okoznak irritációt sem. Elfogadható szintje 1-3 ppm között van, közcélú medencéknél 0,5 ppm.

Kötött klór (CC Combined Chlorine): A kötött klór a szabad klóroknak a fürdőzők szervezetéből származó ammóniával és



16. ábra

más szerves vagy szervetlen anyagokkal történt reakciója során keletkezik. Az ammóniával történt reakció során létrejött klór-amin azaz összetevő, amely az uszodák jellegzetes büdös klórszagát okozza. Ez az anyag felelős a szem és a nyálkahártya irritációjáért is. Az irritáció már igen alacsony (0,2 ppm) koncentráció esetén is érzékelhető. Mivel a kötött klórt nem tudjuk mérni, ezért a mennyiségét csak úgy tudjuk megállapítani, hogy a teljes klórtartalomtól kivonjuk a szabad klór tartalmat. $CC=TC-FC$

A káros klóraminokat törésponti klórozással lehet eltávolítani. A kötött klór mennyiségének a tízszeresét kell szabad klórból bevinnünk. Ez a nagy szabad klór tartalom elbontja a klóramint, és a kötött klór mennyisége hozzáadódik a szabad klórhoz. Ha a kötött klór 1ppm akkor a szabad klórt 10ppm-re kell növelni. Ezután a szabad klór 11ppm lesz. A klór magas szintje szó szerint kimossa az oxidálódó szerves anyagokat az uszoda vízből, s a végeredmény általában egy tiszta csillogó vízű medence.

Teljes klór állomány (TC Total Chlorine): A FC - szabad klór és CC - kötött klór összege.

Klór semlegesítés: A sokkoló klórozás után, ha a medencét másnap szeretnénk használni és nincs idő megvárni a klór természetes lebomlását, klór semlegesítőt – Chlorine Neutralizer-t – kell adagolni a medence vizébe.

Ez az anyag azonnal lebontja a felesleges szabad klórt.

(16. ábra - Klór adagolás technológiai rajza)

3. Pelyhesítés

Előfordul hogy, bizonyos porszemcsék és az elhalt algák a vízben lebegnek, ezek megsűrűsödhetnek parányi méretük miatt. Pelyhesítő anyagok alkalmazásával nagyobb méretű csomókba lehet gyűjteni, így már kiszűrhetők a vízből.

Az azonos előjelű elektromos töltéssel bíró részecskék ta-

szítják egymást így egymástól elkülönülten lebegnek a vízben. Vannak olyan vegyszerek, melyek a vízhez történő adagolás során semlegesítik a részecskéket töltését, így azok összeállnak (ún. pelyhekké) és szűrhetővé válnak. Ezt a tömörülési folyamatot flokkulációnak (pelyhekképződési folyamatnak) nevezzük, amikor is a részecskék mérete megtöbbszöröződik és alkalmanként a medence aljzatán rakódnak le. A medence aljzatán lerakódott szennyeződést porszívózással távolíthatjuk el. A koagulációs eljárást és a flokkulációt több mint egy évszázada használják az ivóvizek tisztításánál is. A pelyhesítő vegyszereket a szűrő előtt kell a rendszerbe

adagolni. Kézi vegyszerezésnél a fölözőbe (skimmer), vagy a kiegyenlítő tározóba.

4. Algagátlás

Az algák olyan klorofilt tartalmazó egysejtű élőlények, melyek igen nagy ellenálló képességgel rendelkeznek és egyben a leginkább elterjedt organizmusok bolygónkon, több mint 30000 fajt számlálva. Az algák életének alapfeltételei a melegvíz, napfény és a széndioxid. A medencék esetében könnyen előfordulhat a számukra optimális tényezők egyidejű fennállása.

Medencevizekben az algák három fő típusa fordulhat elő:

Zöldalga: általában a víz felszínén lebeg, de néha megtapad a falakon is. A medencevíz e zöld képződmények által zavarossá válik, visszataszítóvá és nem utolsó sorban veszélyessé téve a használatot azáltal, hogy a medence alja nehezen látható. A zöld színeződés megjelenése előtt a medence felszíne síkos, a víz zavaros lesz, és tesztértéke nagy klórhiányt mutat.

Sárgamoszat: sárga, porszerű lerakódás jelenik meg a medencében, általában az árnyékosabb részeken. Ha egyszer megtelepszik, klór-rezisztenssé válik, elbír akár 3-5 ppm szabad klórt is.

Fekete algák: apróbb gomb nagyságú fekete (vagy kékes-zöld) pontokból ellenálló, több réteges szerkezetet képezve, ahol a felső réteg elpusztítható ugyan klórral, de ez csak megvédi az alsóbb rétegeket a további pusztulástól. A sárgamoszathoz hasonlóan klórrezisztens.

A legjobb algaölő és algásodást megelőző fertőtlenítési módszer, amikor legalább 1-3 ppm klór vagy 2-4 ppm bróm tartalmat tartunk fenn. Ha a fertőtlenítők szintje jelentősen csökken, 12 óra elég arra, hogy a medence megteljen zöld algával. Ezt algavirágzásnak hívjuk. A zöld algavirágzás teljes mértékben megszüntethető a klór átlagon felüli adagolásával, 3 ppm szabad klórral (FC).

Az algacidok fő funkciója az algásodás megelőzése. Még akkor is képesek nagy mennyiségű alga elpusztítására amikor a víz már teljesen klórhiányos.

Három fő algacid-csoport létezik :

Négyértékű ammónium sók. Az algacidok legnagyobb mennyiségben és legalacsonyabb áron értékesített fajtája. Felületaktív, ami azt jelenti, hogy túlzott felhasználásuk habot képez a víz felszínén. Az ilyen anyagok csökkentik a medencevíz felületi feszültségét és „kiáztatják” az algasejtek falait. A kiáztatás során szétfeszítik az alga sejtburkát és megölik az algát.

Habképződést nem okozó algacidok. Összehasonlítva jóval költségesebb ugyan a másikinál, de nem csak a zöld algák ellen hatásosak, hanem a klórrezisztens sárga- illetve kék-zöldmosszatokkal szemben is. (masszázsmedence)

Réz sók. A rézion nagyon hatásos algacid, olyannyira, hogy mesterséges tavak és lagunák esetén is használják algátlantásra, illetve algásodás megelőzésére. A réz használatának hátránya a színező hatás. Egy idő után, az oldódó réz-sók kicsapódnak és a medence falain rakódnak le, ahol kékes színt képeznek. Ezután a klór hatására rézoxidá válnak, a medencefal szürkés-fekete elszíneződését okozva. A réz feldúsulása miatt a vízben fürdőmedencék algátlantására nem engedélyezett anyag Magyarországon a rézszulfát - rézgálic.

5. Tisztító vegyszerek

Medence tisztító vegyszerei:

- zsíroldó
- vízkőoldó
- vízkő kiválás gátló
- fém tisztítók
- fertőtlenítők (medence tér, szauna, szolárium)
- burkolat tisztítók (medence tér)

Gépeszt tisztító vegyszerei:

- szűrőtartály vízkőtelenítő és zsíroldó
- vízkőoldó

6. Vízmintavétel

A vízminták vételével ellenőrzik a medencék vizének kémiai és bakteriológiai összetételét. Az ellenőrzésre azért van szükség mert a medence üzemeltetése során az üzemeltető csak a legfontosabb összetevőket tudja kimutatni a vízminőségének ellenőrzése során.

Ezek leggyakrabban a pH érték, szabad klór, kötött klór, aktív oxigén, bróm, vízkeménység, réz, vas, ózon, hidrogén peroxid, hőmérséklet.

A vízminták vételét az aktuális egészségügyi szakhatóság (köjál, ántsz, stb.) illetve azok megbízott laborjai végzik térítés ellenében. A vízmintavételeket (a kötelezőkön kívül) általában szűrőpróba szerűen végzik.

A vízmintavételi csapokat az alábbi helyeken kell elhelyezni:

- a töltő és pótvíz csővezetékén
- a szűrőtartály előtti vegyszer beadagolási hely és a meden-

ce (ill. kiegyenlítő tartály) közötti szívó csőszakaszon
- a szűrőtartály utáni vegyszer-beadagolási hely és a medence közötti befúvó szakasz

A vízminta vételnél a csapok fertőtlenítését égetéssel (gyertya, gyufa) végzik, ezért a mintavételi csapoknak éghetetlen anyagból (fém) kell lenniük!

VI. Medencék körüli karbantartási, takarítási munkák

1. Medence porszívózás

A medencék üzemeltetése során a medencébe kerülő szennyeződések egy része a medence fenékre süllyed. Ilyen pl. a homok, por, rovar, falevél, virágszirom stb. A medence fenékre kerülő szennyeződések víz alatti porszívóval távolíthatjuk el. A víz alatti porszívóknak két fő típusa van a gépi és a kézi porszívó.

A gépi porszívó (17. ábra) egy törpe feszültséggel működő, automata ill. távirányítóval rendelkező tisztító berendezés, mely saját porzsákkal vagy papír szűrővel rendelkezik. A gépi porszívó egy porszívó gépből, a géphez csatlakoztatott gumikábelből (kb 20-25m) és egy vezérlő egységből áll.



17. ábra

A vezérlő egységet kell csatlakoztatni a 220V-os elektromos hálózathoz, ezért fontos tudnivaló, hogy munka-biztonsági, érintésvédelmi okokból, a vezérlő egységet minimum 3m-re kell elhelyezni a medence szélétől! A porszívó gép vízbehelyezésénél ügyelni kell arra, hogy a szerkezetből a levegő távozzon így a porszívó könnyebben a medence fenékre süllyed.

A kézi porszívó (18. ábra) egy porszívó fejből, porszívó gégecsőből és egy állítható hosszúságú teleszkópikus alumínium nyelvből áll. A kézi porszívó összeállításánál először a porszívó fejhez csatlakoztatni kell az alumínium nyelet és a gégecsövet. A gégecsövet a medence mellett le kell fektetni a porszívó fejet az alunyéllal a vízbe kell helyezni. A gégecsövet úgy kell a vízbe helyezni, hogy a levegő távozzon a csőből, majd a szabad végét a medence oldalfalán, erre a célra kialakított porszívó nyílásba kell helyezni.



18. ábra

Fontos, hogy a gégecső porszívó nyílásba helyezése előtt a vízforgató szivattyút ki kell kapcsolni!

Miután a medencében összeszereltük a kézi porszívó egységet (kikapcsolt vízforgató mellett!), a gépészeti térben ellenőriznünk kell, hogy a hatutu (multifunkciós) váltószelep szűrős állásban legyen, a szívó (főlöző) és nyomó ág (befúvó) elzáró szerelvényei nyitva legyenek! A vízforgató szivattyú bekapcsolása után kezdetjük a porszívózást. Porszívózás közben a vízforgató szivattyú három állású kapcsolóját kézi (azaz folyamatos üzemi) állásba kell kapcsolni.

A kézi porszívózást lassú mozdulatokkal kell csinálni, hogy az aljazaton lévő szennyeződés ne keveredjen fel.

A porszívózás befejezése és a vízforgató szivattyú kikapcsolása után a medencében lévő porszívó egységet szét kell szedni és ki kell venni a medencéből. A gépészeti egységben a hatutu (multifunkciós) váltószelepet kikapcsolt szivattyú mellett visszamosás állásba kell helyezni, a csatorna vezeték (csövön) lévő elzáró szerelvényt ki kell nyitni, majd a vízforgató szivattyút be kell kapcsolni. A visszamosást addig kell folytatni amíg a váltószelepen a csatorna csonk mellett lévő átlátszó üvegcsében ki nem tisztul (átlátszóvá nem válik) a víz. A visszamosás végeztével kikapcsolt szivattyú mellett öblítés állásba kell helyezni a váltószelepet, majd vissza kell kapcsolni a vízforgató szivattyút. Az öblítés 10 – 30 másodpercet vesz igénybe. Öblítés után kikapcsolt szivattyú mellett a váltószelepet szűrős állásba kell helyezni és el kell zárni a csatorna csövön lévő elzáró szerelvényt (golyóscsap, pillangószelep), majd a szivattyú kapcsolóját auto állásba kapcsolva folytatódhat a normál üzem.

Heti karbantartási és takarítási műveletek ajánlott sorrendje kézi porszívózás és vegyszerezés esetén: medence porszívózása, homokszűrő visszamosása és öblítése, friss víz pótlás, vegyszerezés.

Medence tisztítása: A medencéket a félévenkénti kötelező víz leeresztés és vízcseréje alkalmával ki kell takarítani. A medence oldalfalán a vízszint magasságában lerakódó szennyeződések és vízkő eltávolítására speciális (uszodai felhasználásra kifejlesztett?) vegyszerek állnak rendelkezésre.

A fólia burkolatú medencéknél – a fólia megóvása érdekében – a vegyszerek használati útmutatójában leírtak szerint esetlegesen hígítani kell.

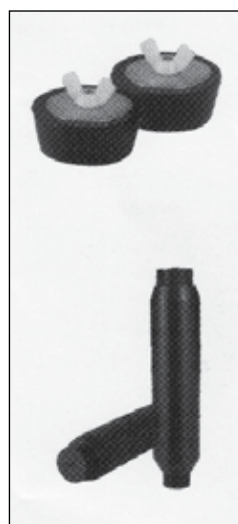
Ezek a vegyszerek többnyire erősen savas ill. lúgos kémhatásúak ezért használatuknál védőruházat és védőfelszerelés használata kötelező! (gumikesztyű, védőmaszk, szemüveg stb.)

Alternatívaként használható az élelmiszer boltban kapható 20%-os ecet is mely feltöltött medencénél is alkalmazható és a vízbe kerülve az emberi szervezetre nem ártalmas. Az ecettel történő tisztításnál is kötelező a védőfelszerelés!

A vegyszeres mosató vizet a padlóösszefolyón keresztül a szennyvízcsatornába kell engedni!

2. Medence téliesítése

A kültéri medencék téliesítésére a fagykárak megelőzésére és a medencék viszonylagos tisztántartása végett van szükség. A téliesítési munkát az üzemserű karbantartási munkákhoz hasonlóan egy alapos porszívózással kell kezdeni. A porszívózás után a medence vízszintjét kb. 10 cm-rel lejjebb kell engedni (az üzemi vízszinthez képest). Erre azért van szükség, hogy a téli csapadék miatt megemelkedett vízszint ne legyen túl magas, azaz ne folyjék ki a víz a medencéből. Ezután a medencét be kell vegyszerezni. Be kell állítani a víz pH-ját 7,2-7,4 értékre. A fertőtlenítést érdemes klórozással végezni akkor is ha az üzemserű fertőtlenítési technológia nem klórral történik (a tavaszi beüzemeléskor úgy is medence takarítással, fertőtlenítéssel és vízcserével kell kezdeni a munkákat). A szabad klór értékét 0,6 – 1,0 mg/l értékre kell beállítani. A medencevízhez adagolni kell algagátlót és téliesítő vegyszert. A téliesítő vegyszer (benzalkonium klorid) az algásodást és a vízkő kiválást akadályozza meg.



19. ábra

A főlözős (skimmeres) medencéknél le kell dugózni az oldalfalon lévő befúvókat. Ez történhet menetes, gumitömítéses, abs



20. ábra

műanyag, a befúvóval azonos típusú lezáródugóval ill. gumidugóval. A befúvók ledugózása után a befúvó csővéből le kell engedni a gépház felé a csőben lévő vizet. A fölözőkbe un. téliesítő palackot kell tekerni. A téliesítő palackkal mint egy lezáró dugóval le tudjuk zárni a fölöző csövet így az is vízteleníthető a gépház felé és a fölözőt is megvédjük a jég okozta fagykároktól. Az élményelemeket (pl. nyakzuhany) szintén vízteleníteni kell. A medencében el kell helyezni a fagytesteket. A rugalmas anyagból készült fagytestek veszik fel a jég nyomását és így védik meg a medence oldalfalát a jég károktól. (19-20. ábra) A fagytesteket szorosan egymáshoz kötve, a medence hossz és keresztmetszében kell elhelyezni. A fagytestek elhelyezése és rögzítése után lehet a téli takaróval a medencét lefedni. A téli takarónak oldalanként minimum 1m-rel nagyobbak kell lenni mint a medence külmérete és rögzíthetőnek kell lennie, pl vízszákkal. A téli csapadékos időszakban a medence takaró fóliáról a vizet időnként le kell szivattyúzni.

3. Medencék szűrő – forgató gépészeti berendezéseinek téliesítése

A gépészeti berendezések téliesítését az elektromos kapcsolószekrény áramtalanításával kell kezdeni. Le kell kapcsolni a főkapcsolót és az érintésvédelmi relét.

A medence lezárása, téliesítése után a medence és gépház közötti csövekből (fölöző, befúvó, porszívó) a vizet a gépház felé le kell engedni.

Vízteleníteni kell a gépházban lévő csővezetékét. Ha nincs a víztelenítéshez külön csap, akkor a hollandis kötések nyitásával lehet leengedni a csövekből a vizet.

A szűrőtartályt az alján lévő leeresztőn keresztül lehet vízteleníteni. A tartály víztelenítésekor a tetején lévő légtelenítő csapot meg kell nyitni és a kézi hatutu váltószelepet „tél” állásba kell tenni.

A vízforgató szivattyút szükség esetén ki kell szerelni (hollandis kötések), és páramentes, száraz helyen tároljuk.

A medence fűtés kazánkörét, ha nem fagyálló fűtőközzel van feltöltve, szintén le kell vízteleníteni.

A vegyszer adagoló berendezést és a hozzá tartozó csővezetékét szintén vízteleníteni kell. A szondákat ki kell szerelni a szonda tartóból és a szondákat vízben tárolva (műa edény) kell téliesíteni.

VII. Munkavédelem

(MSZ 10-275 MSZ 10-273)

1. Üzemi napló

Az üzemi napló adataiból az üzemeltető és az egészségügyi szakhatóság is vissza tudja keresni egy esetleges műszaki hiba, vagy vízminőségi, egészségügyi probléma okát.

A medencék üzemviteléről naplót kell vezetni és az üzemi naplóban az alábbiakat kell rögzíteni:

Töltő-ürítő medence esetében:

- a medencét látogatók száma fő/óra, óránként,
- a medence töltésének időpontja dátum,
- a medencébe töltött víz mennyisége m^3 ,
- az adagolt pótvíz mennyisége m^3 /nap,
- a medencevíz hőmérséklete $^{\circ}C$ naponta kétszer,
- az adagolt fertőtlenítőszer (Cl2) mennyisége g/m^3 ,
- a medencevíz szabad és kötött klórtartalma g/m^3 , naponta kétszer,
- a medenceürítés időpontja dátum,
- a medencetakarítás időpontja, módja dátum.

Visszaforgatóval ellátott medence esetében:

- a medencét látogatók száma fő/óra, óránként,
- a medence töltésének időpontja dátum,
- a medencébe töltött víz mennyisége m^3 ,
- az adagolt pótvíz mennyisége m^3 /nap,
- a forgatott víz intenzitása m^3 /óra,
- az adagolt vegyszerek mennyisége vegyszerenként l/óra, összesen l/nap,
- a szűrő(k) öblítésének időpontja, időtartama dátum, perc,
- a medencevíz hőmérséklete $^{\circ}C$, naponta kétszer,
- a medencevíz szabad- és kötöttklór-tartalma g/m^3 , naponta kétszer,
- a medencevíz pH-értéke naponta kétszer,
- a medencevíz redoxpotenciája szükség szerint,
- a forgatóberendezés állásideje és okai dátum, időtartam,
- az esetlegesen fellépő üzemzavarok okai és elhárítás módja,
- a medencefenék tisztításának időpontja dátum,
- a medence ürítésének időpontja dátum.

Abban az esetben, ha a vízellátó, illetve forgatórendszer nincs felszerelve a fenti fizikai és kémiai paraméterek mérésére alkalmas műszerekkel, úgy azok mérését hordozható kézi berendezésekkel kell elvégezni.

2. Egészség és balesetvédelem

Munkavállalók balesetvédelmi kötelezettségei:

- A rendelkezésre bocsátott munkaeszköz biztonsági állapotáról meg kell győződni, azt megfelelően kell használnia, karbantartania.
- Az egyéni védőeszközt rendeltetésének megfelelően kell használnia
- A munkavégzéshez az egészséget és a testi épséget nem veszélyeztető ruházatot kell viselnie.
- A munkaterületen fegyelmet, rendet, tisztaságot kell tartania.
- A munkája biztonságos végzéséhez szükséges tudást el kell sajátítania.
- A veszélyt jelentő rendellenességet, üzemzavart töle elvárható módon meg kell szüntetnie, vagy jelentenie kell felettesének.
- A balesetet, rosszulletet azonnal jelentenie kell.

Villamos berendezések üzemeltetése, minden szakképzettség és kioktatás nélkül végezhető egyszerűbb tevékenységek:

- Épületvillamossági és világító berendezések kapcsolása, ha azok nincsenek elzárva.
- Izzólámpák fénycsövek cseréje.
- Kismegszakítók önműködő kikapcsolása utáni visszakapcsolása.

- A fel nem sorolt munkákat csak villamos szakképzettséggel rendelkező személy végezheti!

Veszélyforrások elektromos áram:

- Műszaki meghibásodás esetén (vízfolyás, csőtörés, vegyszerfolyás, stb) az elektromos főkapcsolót le kell kapcsolni.
- Ha víz van a gépházban használjunk gumicsizmát.
- Elektromos kapcsolószekrénybe csak szakirányú végzettséggel rendelkező (villanyszerelő) nyúlhat!
- Az érintésvédelmi relé működőképességét havonta ellenőrizni kell!

Vegyszerek (veszélyes anyagok) tárolása:

- A vegyszereket típusonként erősfalú, külön zárható vagy különkerített anyagoként jelölt, szellőztetett helyen kell tárolni!
- A tároló ajtaját jól látható módon mérgező felirattal és halálfej jelzéssel kell ellátni!
- A tárolót mindig zárva kell tartani!
- A tárolóban a vegyszeren (mérgező, veszélyes anyagok) kívül más árut elhelyezni, ill. tárolni tilos!
- A vegyszertárolóba csak a kioktatott személy léphet be!
- A vegyszertárolóban étkezni, dohányozni tilos!

Vegyszer veszélyforrások:

- A kannás vegyszerek alá kármentő tálcát kell tenni, melynek a térfogatának 30%-al nagyobbak kell lennie a kanna térfogatánál (21. ábra).
- Különböző vegyszereket összeönteni tilos! (gázképződés, hőfejlődés!!!) Gázálarc!
- Ha a teli vegyzerkanna térfogata megnő mert gáz fejlődik benne, robbanásveszélyessé válik! Kinyitni ütögetni tilos! Hívni kell a forgalmazót!
- A vegyszerekkel bántani csak vegyszerálló védőfelszerelésben lehet! Védőálarc, védőmaszk, szemüveg, kesztyű, köpeny.
- A klórgáz nehezebb a levegőnél. Csak fentről megközelíthető, oldalajtóval nem rendelkező gépházban fokozottan ügyelni kell a szellőztetésre!
- Ha vegyszerrel érintkezik a bőrünk, a vegyszert előbb ruhával vagy papírral le kell itatni és utána bő vízzel le kell mosni!
- Ha a vegyszer szembe jut, szemmosó pohár segítségével, bő vízzel ki kell mosni!
- Vegyszerrel történő érintkezés esetén az elsősegély nyújtást követően a vegyszer biztonságtechnikai adatlappal vagy a vegyszer címkéjével orvoshoz kell fordulni!
- A felhasznált vegyszerek biztonságtechnikai adatlapján



21. ábra

(melyet a forgalmazónak kötelessége a vegyszerhez mellékelnie!) írottakat kötelező betartani!

- A felhasznált vegyszerek biztonságtechnikai adatlapjait a gépházban kell tartani!
- Vegyszerek esetleges hígításakor MINDIG! a vízbe öntjük (a hígabb oldatba öntjük a töményebbet) a hígítandó vegyszert! (gázképződés, hőfejlődés!!!)
- Vegyszer granulátumok feloldásánál a vízbe öntjük a granulátumot!

Fizikai sérülések:

- Általános munkahelyi munkavédelem

3. Tűzvédelem:

Aki tüzet vagy annak közvetlen veszélyét észleli, köteles azt haladéktalanul jelenteni a tűzoltóságnak. A késve jelzett tűz nemcsak nagyobb kárral jár, de oltása is nehezebb.

A munkáltatónak tűzvédelmi oktatás keretében ismertetnie kell a dolgozókkal a törvényekben, rendeletekben foglaltakat. A dolgozókat köteles a munkakörüknek, képzésüknek megfelelő oktatásban részesíteni, amiről nyilvántartást (jegyzőkönyvet) kell vezetni. A tűzvédelmi oktatás a dolgozók számára kötelező.

A vegyszerek a nem tűzveszélyes „E” kategóriába tartoznak.

Felhasználható tűzoltó anyagok: CO₂, poroltó, vízpermet, oltóhab, homok.

Védőfelszerelés: légzésvédő készülék, védőfelszerelés.

4. Munkavédelmi eszközök és ruházat

- saválló védőruha, köpeny,
- gumicsizma,
- kémiai biztonsági védőszemüveg (szorosan illeszkedő gumiprofilos),
- védőkesztyű vízhatlan, kémiaileg ellenálló (vastag gumikesztyű),
- védőálarc,
- gázálarc,
- szemmosó pohár.



www.vizimentok.hu