



LUDOTERM

TRATAREA APEI DIN PISCINE

Tratamentul apelor de piscină presupune un ansamblu de exigente complexe ce trebuie realizate.

Din punct de vedere a igienei riscurile de infecții cauzate de apa din piscine sunt considerate minime. Totuși, fiecare proprietar de piscină este responsabil pentru sănătatea sa și a familiei sale. De aceea, după realizarea piscinei este necesar un tratament al apei acesteia.

O piscină este compusă dintr-un circuit de apă format dintr-un bazin în care ne putem scărda, dintr-un filtru care reține materialele solide din apă și o stație de dezinfecție care are ca scop eliminarea germenilor, virușilor și a altor particule nedorite. Pe lângă aceste elemente, unele piscine mai pot fi echipate cu sisteme de încălzire, un sistem de înot contracurent, tobogan, etc. Toate aceste echipamente măresc exigențele referitoare la tratarea apei.

Există numeroase tipuri de piscine. Ele diferă între ele în funcție de destinația lor, dimensiunile lor și de condițiile pe care le oferă cum ar fi temperatura apei, sistemul de curățire și modul în care se realizează dezinfecția apei. Ele mai pot fi și piscine interioare sau exterioare. Din punct de vedere al utilizatorilor piscinelor acestea pot fi piscine private sau publice. O altă diferențiere se mai poate face ținând cont de faptul că apa poate fi recirculată sau apa este parțial reîmprospătată printr-un sistem de purificare a apei. Dacă apa de reîmprospătare are un debit continuu, apa din piscină este înlocuită permanent. Apa evacuată din piscină poate fi trimisă la canalizare sau poate fi trecută printr-o instalație de purificare a apei. Majoritatea piscinelor publice folosesc un sistem de recirculare a apei.

Poluanții apei de piscină

Piscinele publice conțin microorganisme și substanțe neplăcute care provin de pe pielea și din produsele de excreție ale oamenilor. Oamenii introduc multe materiale poluante în apă cum ar fi bacteriile prin salivă, materiale de pe costumele de baie, țesuturi de piele, sudoare sau produse cosmetice. Asigurarea unei ape curate prin aport de apă proaspătă costă foarte mult. Apoi această metodă nu rezolvă problema poluanților care rămân pe pereții piscinei. Recircularea apei fără tratament duce la creșterea concentrației de microorganisme patogene și de materiale poluante. Microorganismele se vor înmulți și vor crea un risc de îmbolnăvire.

Apa de piscină conține poluanți dizolvați, cum ar fi sudoare, urina, sau alte produse de excreție care provin de la cei ce folosesc piscina. Sudoarea și urina introduc în apă uree și amoniac. Acești poluanți mai conțin creatina, creatinina și diverși acizi. Compușii sudorii sau a urinei nu sunt periculoși pentru sănătatea omului dar în reacție cu diverse produse de dezinfecție, ca de pildă clorul, se pot forma sub-produse de reacție nedorite cum ar fi cloraminele.

Apa piscinelor poate conține produse poluante care provin de la materialele folosite pentru curățirea piscinei. Poluanții dizolvați se elimină în cea mai mare parte prin oxidare, ceea ce înseamnă că sunt descompuși în produse chimice. Cele care nu se descompun sunt eliminate din sistem prin reîmprospătarea apei.

Utilizatorii piscinelor sunt expuși microorganismelor patogene (bacterii, viruși, paraziti), mai ales că rezistența corpului față de aceste microorganisme scade datorita frigului. De aceea, după o oxidare este necesară și dezinfecția apei pentru a distruge aceste microorganisme.

Tratamentul apei din piscină

Apa din piscină trebuie tratată pentru a rămâne curată și limpede, fără materiale nocive cum ar fi bacteriile, virușii, algele sau microorganismele patogene și pentru a fi adaptată exigentelor celor care o folosesc.

Filtrarea

Tratarea apei de piscină cuprinde mai multe etape. Filtrarea este una dintre etapele importante de tratarea apei din piscine. Mai întâi apa este trecută printr-un prim filtru pentru a se elimina poluanții bruți cum ar fi părul sau frunzele.

Filtrarea se realizează prin trecerea apei printr-un filtru cu nisip cu ajutorul unei pompe care asigură o viteză de trecere suficientă. Unul din criteriile cele mai importante pentru alegerea filtrului este rata de recirculare a apei. Suprafața de filtrare a filtrului este determinată de recirculare luând în considerație o viteză de filtrare optimă de 30 m/h.

Pentru a se obține un rezultat optim al acestui tratament, în apa se adăugă **floculanți** astfel încât să se poată filtra materiale care altfel nu pot fi reținute de filtru. Cea mai mare parte a particulelor care trebuie filtrate nu sunt vizibile cu ochiul liber. Este vorba de materialele coloidale în suspensie. Coloizii sunt materiale organice care plutesc prin apă cum ar fi țesuturi de piele sau fibre textile, saliva, resturi de săpun, produse cosmetice sau grăsimi de pe piele. Dacă aceste materiale ating cantități importante pot provoca o turbiditate importantă a apei. Aceste particule sunt foarte mici (1 micron) și au o sarcină electrică negativă. Floculantul care se adaugă are sarcina electrică pozitivă și va atrage particulele coloidale astfel atingând dimensiuni ce vor putea fi reținute de filtru.

Parametri care indică prezența de materiale nedizolvate în apă sunt turbiditatea apei și cererea de permanganat de potasiu al apei. Permanganatul de potasiu este folosit ca indicator de oxidare a materialelor organice.

La dozarea floculanților trebuie ținut cont de următoarele:

- Dozarea floculantului trebuie să fie constantă și precisă; trebuie evitate pauzele în dozare (maxim 2 secunde). În consecință, cantitățile care se adaugă la o injecție sunt foarte mici.
- Cantitatea care se adaugă este de 0,05 gr/m³ pentru sărurile de aluminiu și de 0,1 gr/m³ pentru sărurile de fier.
- Valoarea pH-ului nu trebuie să depășească 7,2; peste aceasta valoarea floculația nu este eficace.

Dat fiind faptul că este vorba de cantități foarte mici care trebuie adăugate este nevoie de o precizie mare a dozării. Punctul unde se face dozarea trebuie să fie situat la o distanță destul de mare de filtru astfel încât să se asigure un timp suficient pentru realizarea reacției. Amestecarea produsului dozat cu apa se poate intensifica prin realizarea unei diferențe de nivel bruște cu ajutorul conductei sau cu ajutorul unui dispozitiv de turbionare.

Particulele care sunt conținute de apă sunt apoi eliminate cu ajutorul filtrului cu nisip. Acest filtru este spălat periodic. Toate particulele eliminate sunt evacuate la canalizare.

Corectarea pH-ului și reglarea concentrației dezinfectantului

Pentru stabilirea tratamentului apei se vor preleva probe de apă pentru a se stabili starea inițială a apei din piscină. Rezultatele analizei apei vor da indicii privind condițiile de mediu care au influență directă asupra situației apei din piscină în privința igienei acesteia. Parametri de analizat sunt: valoarea pH-ului și a redoxului, proporția de clor liber și de compuși ai clorului. Este importantă și temperatura apei care este în general cuprinsă între 26°C și 35°C (bazine terapeutice).

În continuarea tratamentului apei se vor urmări doi parametri principali: valoarea pH-ului și concentrația de dezinfectant din apă.

Valoarea pH-ului are influență asupra senzației tactile dar este important mai ales fiindcă influențează direct acțiunea de dezinfecție și acțiunea floculanților. Pe de altă parte, menținerea constantă a valorii pH-ului este necesară pentru protejarea piscinei și a echipamentelor acesteia.

Valoarea pH-ului trebuie menținută între 6,8 și 7,2. Pentru aceasta este necesară măsurarea continuă a valorii acestuia. Menținerea valorii pH-ului între limitele admise se realizează cu ajutorul unor dispozitive care realizează măsurarea continuă a valorii acestuia și dozarea în cantitățile necesare a produselor care trebuie adăugate. Acest dispozitiv este format dintr-un electrod pH, un convertizor de măsură și o pompă dozatoare rezistentă la produsele chimice corespunzătoare.

Produsele chimice care se folosesc la corectarea pH-ului sunt:

- pentru scăderea valorii pH-ului: acid sulfuric sau acid clorhidric
- pentru creșterea valorii pH-ului: soda caustică (hidroxid de sodiu NaOH)

Valoarea pH-ului se măsoară cu ajutorul unei sonde care trebuie calibrată periodic.



Dezinfecția

Pentru dezinfecție se folosesc produse care conțin clor. Măsurarea cantității de clor pe care-l conține apa din piscină se face cu ajutorul unor electrozi care măsoară proporția de clor liber sau de clor total. Diferența dintre aceste două valori indică cantitatea de clor legat. Valoarea limită pentru clorul legat este de 0,6 mg/l. Un regulator al clorului este format din electrodul de măsurare, un convertizor de măsură și o pompă dozatoare. Sonda care

măsoară conținutul de clor este realizată astfel încât să țină cont de temperatura apei din bazin.

Produsele chimice folosite la dezinfectia piscinelor publice sunt:

- clor gazos
- hipoclorit de calciu în granule sau în tablete
- hipoclorit de sodiu sub formă de soluție
- Tricloroisocianurat sub formă de pastile cu dizolvare lentă
- Dicloroisocianurat sub formă de pudră

În cazul piscinelor private se mai pot folosi și următoarele produse:

- brom
- peroxid de hidrogen
- iod
- argint

Substanțele folosite la dezinfectarea apelor din piscine trebuie să corespundă anumitor reguli. Nu trebuie să fie toxice și nici iritante pentru om. Ele trebuie să fie activi în concentrații mici și să-și mențină eficiența un timp suficient de lung. Spre deosebire de dezinfectanții apei potabile, dezinfectanții folosiți la apele din piscine trebuie să fie activi chiar în apa din piscină deoarece microorganismele patogene sunt introduse în apa în mod continuu. De aceea apa trebuie să conțină o concentrație reziduală de dezinfectant. Acest dezinfectant trebuie să fie ușor de identificat și de măsurat și trebuie să nu prezinte riscuri pentru utilizatorii piscinei.

În anumite țări, mai ales în cazul piscinelor de mici dimensiuni, se folosește **hipocloritul de sodiu** ca dezinfectant și ca oxidant. Însă, prin adăugarea acestuia se mărește pH-ul apei din piscină. De aceea este de preferat utilizarea **clorului** pentru dezinfectie și oxidare având grijă să se mențină un pH de 6,8. Pe de altă parte clorul reprezintă o soluție economică mai ales dacă volumul de apă ce trebuie tratat este important.

O concentrație prea mare de clor poate duce la iritații ale ochilor și mucoaselor ca urmare a formării de cloramină. De aceea se stabilesc valori maxime și minime pentru concentrația de clor. Concentrația minimă de clor rezidual în apa de piscină este de 0,5 mg/l. Nivelul maxim este de 1,5 mg/l. Dacă se folosește acidul cianic ca stabilizant valorile minime și maxime sunt respectiv 2,0 și 5,0 mg/l. Concentrația clorului trebuie măsurată în mod continuu cu precizie. Sunt mai multe elemente perturbatoare care pot acționa asupra concentrației clorului: valoarea pH-ului sau redoxul. În consecință, valoarea prescrisă nu poate fi menținută în permanență decât dacă este măsurat continuu și se face o dozare comandată de un regulator. Pentru a se obține valori măsurate corecte este indicat ca apa care va veni în contact cu sonda să parcurgă o distanță cât mai scurtă de la piscină. În caz contrar valoarea măsurată nu va corespunde cu cea din bazin. În caz ideal este să se preleveze apa măsurată la 20 cm sub nivelul luciului de apă și să fie adusă la electrodul de măsură pe drumul cel mai scurt posibil. Această recomandare este valabilă și pentru măsurarea pH-ului, a temperaturii și a redoxului.

Reducerea concentrației clorului sub valorile prescrise nu este indicată deoarece duce la creșterea riscului de îmbolnăvire.

Tratamentul cu **triclorisocianurat** este un tratament care este folosit frecvent la piscinele publice, mai ales la bazinele în aer liber, datorită faptului că acidul isocianuric pe care-l conține reduce acțiunea de degradare a clorului de către UV. Acest clor se prezintă sub formă de tablete cu dizolvare lentă ceea ce face ca în unele cazuri să nu răspundă destul de rapid la o cerere mai mare de clor în cazul bazinelor frecventate mai intens. În aceste situații este necesar să se completeze instalația cu o pompă dozatoare de clor lichid.

Valoarea pH-ului trebuie verificată zilnic. El trebuie să fie între 6,8 și 7,2.

Temperatura apei și a aerului ca și umiditatea sunt adesea mari în piscine. Aceasta influențează activitatea dezinfectanților și componența substanțelor formate după dezinfecție. Când se folosește hipocloritul de sodiu se formează clor gazos ca urmare a reacției cu acidul care se adaugă pentru diminuarea pH-ului. Clorul gazos trebuie eliminat pentru că este nesănătos și corosiv. Cloraminele formate ca urmare a reacției dintre uree și dezinfectanți sunt și ele corozive.

În completare la dezinfecția convențională cu clor, tratarea cu **ozon** este o etapă de dezinfecție sau de oxidare suplimentară care permite limitarea la maximum a cantității de clor folosit pentru dezinfecție, de a reduce la maximum cloramina din apă și din aer și de a proteja astfel pe cei ce folosesc piscina, personalul de supraveghere și mediul înconjurător. În plus, pe termen lung, folosirea ozonului la tratarea apei din piscină duce la reducerea costurilor tratamentului de dezinfecție.

În cazul folosirii clorului la dezinfectarea apei din piscină, oxidarea incompletă a materialelor poluante din apă poate duce la formarea de cloramină care este cauza mirosului neplăcut a piscinelor închise și a iritării ochilor și a sistemului respirator a celor care folosesc piscina. În anumite situații se pot forma unii compuși stabili care nu pot fi eliminați decât prin reîmprospătarea apei.

Ca urmare a folosirii ozonului, sub-produsele de descompunere pot fi distruse. Valorile programate ale produselor de dezinfecție pot fi reduse la minim, mirosul și formarea de trihalometan este evitat, toate acestea pentru confortul celor ce folosesc piscina.

Pentru a evita mirosul caracteristic al piscinelor închise, cloraminele și materialele în suspensie pot fi oxidate cu ozon. Astfel claritatea apei este îmbunătățită și nici un fel de sub-produs de descompunere nu este generat. Puterea de oxidare a ozonului este suficientă pentru toată gama de materiale din apă și, împreună cu carbonul activ, ajung la un rezultat final care răspund celor mai stricte exigențe.

Ozonarea apei de piscină se poate face prin două metode:

- ozonarea completă prin tratarea fluxului de recirculare a apei (în serie)
- ozonarea parțială a unei părți a apei (în paralel)

Eficacitatea ozonului și consumul de ozon sunt puternic influențate de modul de dozare a acestuia și de timpul de reacție necesar. În practică s-a dovedit că tratarea a 50% din volumul apei cu 1,0 grame de ozon/m³ apă este mai eficace decât tratarea întregii cantități de apă cu 0,5 gr O₃/m³ apă.

Avantajele folosirii ozonului la tratarea apei din piscine sunt:

- reducerea consumului de clor
- creșterea eficacității filtrului și a coagulantului
- reducerea consumului de apă necesar împrospătării apei din piscină
- ozonul nu formează sub-produse nedorite
- reduce mirosul de clor
- ozonul elimină microorganismele care sunt rezistente la acțiunea clorului

O altă modalitate de a completa dezinfecția cu clor este **tratarea apei cu UV**. Utilizarea sistemului de dezinfecție cu UV permite la rândul ei reducerea concentrației de cloramină din apă. Utilizarea UV permite o reducere de până la 50% a consumului de clor fără să ducă la o creștere a populației microbiene. Concentrația de cloramină este redusă în mod semnificativ pe de o parte ca urmare a reducerii de adaos de clor și pe de altă parte ca urmare a degradării unei părți de cloramină de către razele UV. Un avantaj suplimentar al reducerii de cloramină este creșterea duratei de viață a materialelor piscinei.

