

# Uzdatnianie wody – technologie i urządzenia w ofercie firmy Saymon

Waldemar Starosta

Artykuł prezentuje poszczególne etapy procesu uzdatniania wody oraz rozwiązania, produkty i urządzenia, które w tych etapach są niezbędne. Celem publikacji jest przedstawienie złożonej problematyki uzdatniania wody i przybliżenie jej inwestorowi stojącemu przed decyzją o doborze odpowiedniej technologii. Opracowanie powstało na podstawie analizy najczęściej występujących problemów, z którymi do firmy Saymon zwracali się klienci.

Powszechnie dostępna w sieciach wodociągowych lub pobierana ze studni woda bardzo często zawiera różnego rodzaju zanieczyszczenia mechaniczne, blaszki rdzy, piasek, muł oraz związki i zawiesiny organiczne lub nieorganiczne. Substancje te mają bezpośredni i pośredni wpływ na smak, zapach, barwę, mętność, odczyn, twardość i inne parametry fizykochemiczne wody. Ponadto woda może też być skażona mikrobiologicznie.

„środką” zapewniającego uzdatnianie wody. Rozwiązanie problemu jakości wody wymaga indywidualnego podejścia do każdej sytuacji i zastosowania profesjonalnych technologii zapewniających efektywne i pełne uzdatnienie zgodnie z właściwymi normami i przepisami.

Uzdatnianie polega więc nie tylko na „przepuszczeniu wody przez jakiś filtr”, ale tak naprawdę jest to proces złożony z kilku etapów, na który bezpośredni i istotny wpływ mają zarówno ilość i para-

metry fizykochemiczne wody, jak i jej przeznaczenie. Inaczej wygląda proces uzdatniania wody do instalacji kotłowej centralnego ogrzewania lub do ogólnego zastosowania w gospodarstwie domowym. Inne rozwiązania należy stosować w zakładach przemysłowych lub przetwórstwa spożywczego, w zakładach chemicznych lub laboratoriach, a jeszcze inne w gastronomii, hotelach, biurach oraz w budynkach mieszkalnych jedno- lub wielorodzinnych.

## Uzdatnianie wody

Miejsce ujęcia, stan i czas eksploatacji sieci wodociągowej, aktualny poziom wód gruntowych oraz wiele innych czynników wpływa na parametry wody, dlatego też nie ma jednego, uniwersalnego „złotego

### Właściwości wody

Woda (H<sub>2</sub>O) z chemicznego punktu widzenia to jedna z najprostszych cząsteczek heteromolekularnych, wykazująca jednak zaskakujące w swojej złożoności zachowania podczas procesów, w których uczestniczy. Cecha ta jest następstwem połączenia atomów o skrajnych właściwościach: Tlen to jeden z najbardziej elektroujemnych pierwiastków. Wodór ma w większości swoich połączeń wyraźny charakter elektrododatni. W konsekwencji właściwości te sprawiają, iż woda wykazuje dużą zdolność rozpuszczania zarówno związków nieorganicznych, jak i organicznych, a także wykazuje właściwości agresywne.



Rys. 1. Filtr samoczyszczący ProfiMat Plus z trójpunktowym odsysającym płukaniem wstecznym i ochroną antybakteryjną – wersja automatyczna z kontrolą oczyszczania, oraz Profi Plus



Rys. 2. Filtr Heifi-Vent – samoczyszczący z odzwozywaczem, do instalacji centralnego ogrzewania

Problemy, z jakimi w praktyce spotyka się firma Saymon, dotyczą m.in. już wykonanych inwestycji, które nie spełniają swojego zadania. Nieznajomość pewnych zagadnień i opieranie się wyłącznie na intuicji lub ofertach i materiałach firm sprzedających i instalujących urządzenia prowadzi niekiedy do takich sytuacji. W tych przypadkach często przyczyna tkwiła w niewłaściwej technologii lub w niedo-

miarze urządzeń, czy też w kierowaniu się wyłącznie kryterium ceny zakupowej i w traktowaniu uzdatniania wody jako zła koniecznego, z pominięciem zasad sztuki i rozwiązań, które niekiedy są kosztowne, ale i niezbędne.

### Parametry wody

Najważniejsze informacje potrzebne do wykonania układu uzdatniania wody o właściwej efektywności to wyniki badania wody oraz dane o dobowym i maksymalnym godzinowym poborze wody. Ponadto ważne jest także przeznaczenie wody. Dane te decydują o doborze technologii, wielkości i wydajności urządzeń, skuteczności procesu uzdatniania i kosztach inwestycyjnych.

Parametry wody uzdatnionej, zależnie od jej przeznaczenia, określają odpowiednie normy i przepisy. Inne są wymagania stawiane wodzie do celów przemysłowych i kotłowych, a inne do celów technologicznych, użytkowych i konsumpcyjnych. Szczególne wymagania stawiane są wodzie przeznaczonej do produkcji spożywczej i do picia, określane: Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. nr

### Substancje zawarte w wodzie

Właściwości rozpuszczalne wody sprawiają, że występują w niej:

- zawiesiny – usuwalne z wody w sposób stosunkowo prosty – poprzez filtrację,
- substancje rozpuszczone – znacznie trudniej usuwalne z wody – dostarczają większych niebezpieczeństw,
- sole mineralne – w wyniku procesu dysocjacji rozpadają się na kationy (+) i aniony (–),
- gazy lotne – dla procesów grzewczych szczególnie niebezpieczeństwa niosą: dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>) – w połączeniu z wodą tworzy agresywny dla żelaza kwas węglowy, przyczynia się do procesu korozji ogólnej; tlen (O<sub>2</sub>) – przyczynia się do powstawania osadów, wywołuje korozję o charakterze wżerowym – punktowym.

61 poz. 417) oraz Dyrektywą Wspólnoty Europejskiej nr 98/83/EC z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. Urz. UE L 330 z 05.12.1998). Natomiast dane o rozborze wody weryfikowane są normami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury (Dz. U. Nr 3 poz. 70 z 2002 r.).

### Etap I – filtracja mechaniczna

Pierwszym etapem uzdatniania jest filtracja mechaniczna. Ma ona na celu usunięcie z wody wszelkich zawiesin i ciał stałych. Tym samym mechanicznie oczyszcza oraz zabezpiecza instalację i urządzenia uzdatniające wodę przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zamułeniem. Filtracja mechaniczna, w zależności od stopnia dokładności, dzieli się na: filtrację cząstkową, mikrofiltrację, ultrafiltrację, nanofiltrację oraz hiperfiltrację (swoistą filtracją jest też odwrócona osmoza). W zależności od rodzaju filtracji występują:

#### Filtry z wkładami wymiennymi

Filtry z wkładami wymiennymi wykonanymi z różnych materiałów filtracyj-

### Zagrożenia wynikające z braku uzdatnienia wody i zabezpieczenia instalacji wodnych

Zagrożenia praktyczne – zarastanie:

- zarastanie, czyli wytrącanie się i trwale osadzanie związków i substancji mających formę stałą, proces bardzo szybki (mierzony w dniach i tygodniach),
- niebezpieczeństwa z nim związane to: brak przenikania ciepła, straty energii, niszczenie i pękanie materiałów.

Zagrożenia praktyczne – korozje:

- stopniowe rozpuszczanie substancji, z których wykonana jest instalacja, proces wolniejszy (mierzony w tygodniach i miesiącach), dotyczy metali i ich stopów, ale też materiałów ceramicznych i tworzyw sztucznych,
- niebezpieczeństwa: zagrożenia związane z niszczeniem instalacji, zmiana właściwości wody i przyspieszenie zarastania.

Zagrożenia formalne – prawne:

- niespełnienie norm dotyczących jakości wody dla kotłów i obiegów ciepłowniczych,
- niespełnienie warunków producenta urządzeń grzewczych stawianych wodzie zasilającej i wodzie kotłowej,
- niespełnienie przepisów dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia.

R E K L A M A

# 1/8



Rys. 3. Elektromagnetyzer indukcyjny Saymon CleanScale

nych. Choć zakupowo są stosunkowo tanie, to koszty eksploatacyjne z biegiem czasu są znaczne. W praktyce często zaniedbuje się regularną kontrolę czystości i wymianę wkładów, co prowadzi do nadmiernego zanieczyszczenia i powtórzonego skażenia wody. Wkłady często stają się również siedliskiem skażenia mikrobiologicznego.

#### Filtry samoczyszczące

Filtry samoczyszczące z płukaniem wstecznym ze stałym elementem filtracyjnym, w którym umieszczona jest siatka filtracyjna wykonana ze stali nierdzewnej (regeneracja tego rodzaju filtrów odbywa się przy pomocy strumienia przeciwnieprądowego, filtry te nie wymagają wkładów wymiennych – niskie koszty eksploatacji). Zainicjowanie trybu regeneracji może nastąpić ręcznie lub całkowicie automatycznie. Filtry te często wyposażone są w dodatkowe rozwiązania zwiększające skuteczność filtracji i samooczyszczenia, takie jak: układ centrifugowy, trójpunktowy odsysający system płukania wstecznego,

### Elektromagnetyzer indukcyjny Saymon CleanScale

Urządzenie jest nowością techniczno-technologiczną w zakresie uzdatniania wody i odkamieniania. Praca elektromagnetyzera polega na przekazywaniu do cieczy unikalnych kombinacji fal radiowych o niskiej częstotliwości. Wytworzona w ten sposób pętla indukcyjna powoduje, że wapń, magnez, żelazo i mangan uzyskują ładunek pozytywny, podobnie jak inne molekuly, co sprawia, że zgodnie z zasadami elektrodynamiki kwantowej odpychają się od siebie nawzajem, a także od materiału nośnego. Dzięki temu następuje redukcja osadów, jak i sukcesywne odzelenienie i odkamienienie oraz zabezpieczenie rur i urządzeń przed tworzeniem się kamienia wapiennego i osadów związków żelaza. Drugim efektem jest zmniejszenie napięcia powierzchniowego wody, w wyniku czego staje się ona miękka. Urządzenie zapewnia ponadto zmniejszenie utlenialności i dodatkowo zabezpiecza instalację antykorozyjnie. Elektromagnetyzer nie potrzebuje do działania żadnych materiałów eksploatacyjnych.

ochrona antybakteryjna – siatka filtracyjna powleczona srebrem, układ redukcyjny i stabilizujący ciśnienie. Do tej grupy filtrów zaliczają się także separatory i filtry szczelinowe przeznaczone do oczyszczania znacznych ilości bardzo zanieczyszczonej lub zamulonej wody.

#### Filtry zasypowe

Filtry zasypowe, których elementem filtracyjnym jest żwir, piasek kwarcowy, żłóże zeolitowe, kruszywo antracytowe, węgiel aktywny lub inne złoża zdolne do regeneracji podczas płukania okresowego zainicjowanego trybem ręcznym lub automatycznym (filtry te zużywają określone ilości wody pod większym ciśnieniem do płukania i formatowania złoża).

### Etap II – uzdatnianie fizyczne i chemiczne

Drugim etapem jest uzdatnianie wody pod względem:

- fizycznym – polegające na neutralowaniu oddziaływania określonych pier-

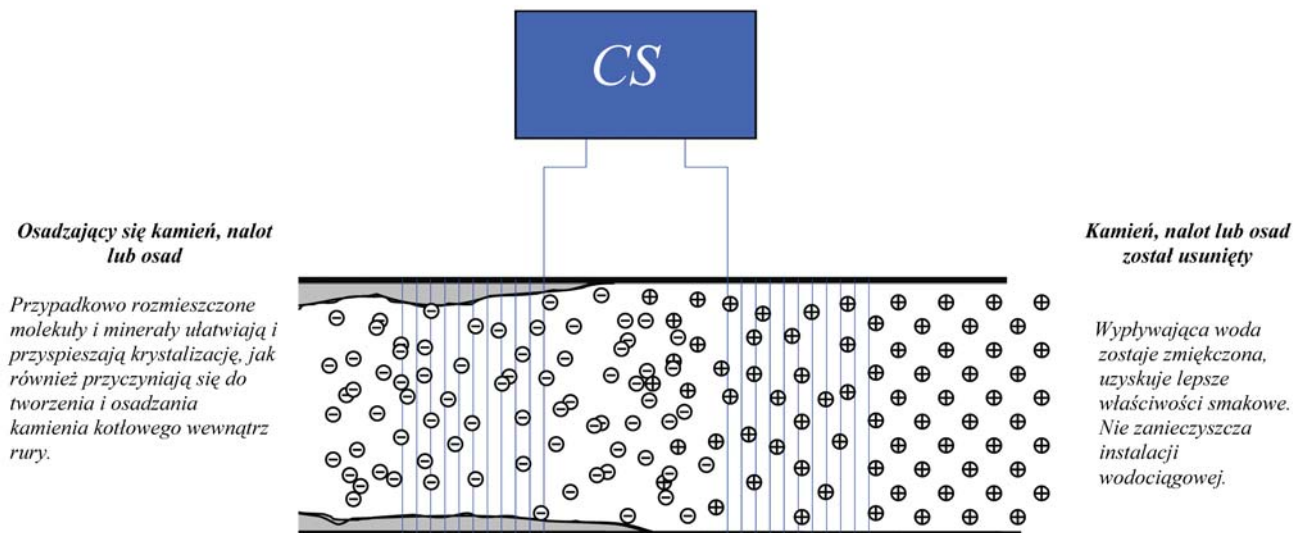
wiastków i związków lub ich usunięciu przy wykorzystaniu zjawisk fizycznych,

- chemicznym – polegające na usunięciu określonych pierwiastków i związków z wody lub zastąpieniu ich innymi, przy wykorzystaniu reakcji chemicznych.

Jest to zatem fizyczne lub chemiczne zmiękczenie, odżelazianie i odmanganianie oraz poprawa walorów organoleptycznych.

#### Twardość wody

Stężenie rozpuszczonych w wodzie związków wapnia i magnezu (najczęściej węglanów, ale również siarczanów i chlorków) w bezpośredni sposób wpływa na ogólną twardość wody, która prawie w całym kraju jest niestety zbyt duża; dowodem na to jest występujący wszędzie proces powstawania osadów. Występowanie twardej wody niesie za sobą wiele negatywnych skutków, począwszy m.in. od zwiększonego zużycia detergentów i środków zmiękczających, czyszczących i związanego z tym dodatkowego obciążenia środowiska, aż do powstawania kamienia



Rys. 4. Schemat działania elektromagnetyzera Saymon CleanScale

### Zmiękczacze firmy Saymon

Zmiękczacze dostępne są jako kompaktowe urządzenia przeznaczone do pracy okresowej (jednokolumnowe) lub ciągłej (dwo- lub wielokolumnowe), w których podczas regeneracji złoża w jednej kolumnie woda uzdatniana jest poprzez złożo w drugiej kolumnie. Dzięki łączeniu dwóch lub trzech stacji w zestawy możliwa jest elastyczna zmiana wydajności odpowiednio do aktualnych potrzeb. Zastosowanie głowic sterujących wyposażonych w mikroprocesory zapewnia równomierny rozkład obciążenia każdej stacji oraz automatyczne wywoływanie i kontrolę procesu regeneracji. W przypadku metody jonowymiennej najważniejszą rolę ogrywa rodzaj złoża, jego zdolność regeneracyjna i żywotność. Od tego też uzależniona jest cena urządzenia i skuteczność uzdatniania. Złożo syntetyczne CrystalRight pozwala równocześnie zmiękczyć wodę oraz usunąć żelazo i mangan, a także absorbować amon i poprawić barwę i mętność. Niestety nie zawsze możliwe jest zastosowanie tego produktu. Pozostaje wówczas wykorzystanie oddzielnych urządzeń do zmiękczenia, odżelaziania i odmanganiania oraz korekty organoleptycznej.



Rys. 5. Zmiękczacze Slimline firmy Saymon, ze sterowaniem elektronicznym czterocyklicznym

w różnych urządzeniach i instalacjach technicznych, co z kolei skutkuje obniżeniem wydajności i zwiększeniem strat energii.

Stężenie wapnia i magnezu decyduje o poziomie twardości ogólnej wody, co wiąże się z procesem powstawania osadów i kamienia (oba te pierwiastki łatwo krystalizują). Rozróżnia się:

- twardość węglanową, wywołaną obecnością wodorowęglanów, węglanów oraz wodorotlenków wapnia i magnezu,
- twardość niewęglanową, wywołaną przez rozpuszczone siarczany, azotany, krzemiany i chlorki wapnia oraz magnezu,
- twardość całkowitą, stanowiącą sumę twardości węglanowej i niewęglanowej.

Norma twardości ogólnej w przeliczeniu na węglan wapnia wynosi od 60 do 500 mg/l. Taki znaczny zakres twardości, choć ze względów zdrowotnych zgodny z normą, oznacza w praktyce, że w sieci wodociągowej występuje woda o twardości od umiarkowanej miękkiej do bardzo twardej. Zatem fakt, że woda jest zgodna z normą twardości, nie oznacza, że nie wystąpią problemy z wytrącaniem się osadów w postaci kamienia i zarastaniem instalacji. Zapobiec temu może uzdatnianie wody na drodze fizycznej, w wyniku:

- zastosowania cyfrowych elektromagnetyzerów indukcyjnych, zgodnie z zasadami elektrodynamiki kwantowej polaryzujących kationy i aniony związków rozpuszczonych w wodzie,

- zastosowania elektrolizerów zgodnie z zasadami elektrolizy, wiążących kationy na elektrodach, albo na drodze chemicznej;
- jonowymiennej – w wyniku zastosowania zmiękczaczy,
- reakcji chemicznych – w wyniku zastosowania odżelaziaczy i odmanganiaczy.

### Uzdatnianie fizyczne

#### – polaryzacja elektromagnetyczna

W przypadku metody elektromagnetycznej następuje polaryzacja ładunków kationów i anionów. W wyniku odpychania się ładunków nie dochodzi do reakcji osadzania ani łączenia się z innymi związkami i koagulantami. Jest to technologia innowacyjna, oparta na osiągnięciach fizyki kwantowej. Ciecz poddana działaniu zmiennego pola elektromagnetycznego zmienia swoje właściwości fizyczne, zachowując niezmienny skład chemiczny. Elektromagnetyzer indukcyjny zabezpiecza instalację i poprawia walory fizyczne wody, a także zapobiega żelazieniu i zakamienieniu instalacji wodociągowej. Ważne jest też to, że w przypadku wody spełniającej wymagania norm, elektromagnetyzery indukcyjne nie zmieniają składu chemicznego, ale zapewniają niezbędne uzdatnienie i zmiękczenie wody pod względem fizycznym. Urządzenia te należy przede wszystkim stosować do zmiękczenia docelowego wody wodociągowej, co do zasady spełniającej normy pod względem składu chemicznego, ale stwarzającej problemy. Służą także do zabezpieczania i odkamieniania nowych i starych instalacji oraz do uzdatniania wstępnego wody poddawanej zmiękczeniu jonowymiennej (aparat poprawia skuteczność tego procesu i obniża zużycie soli regeneracyjnej). Ponadto stosuje się je do przyspieszenia procesu odgazowania wody i usunięcia cząsteczkowego chloru, dwutlenku węgla i tlenu.

W przypadku procesu zmiękczenia elektromagnetycznego opartego na elektrodynamice kwantowej i nie wpływającego na chemiczny skład wody, jako że nic do niej nie jest dodawane ani z niej usuwane, pamiętać należy o stosowaniu fizycznych metod do określenia twardości wody.

### Uzdatnianie chemiczne

#### – jonowymienne

W przypadku metody chemicznej następuje zmiana składu chemicznego wody na



Rys. 6. Zmiękczacze Sentencia firmy Saymon, ze sterowaniem elektronicznym lub elektromechanicznym czterocyklicznym

drodze jonowymiennej lub reakcji chemicznej. Zmiękczenie jonowymienne ma na celu przede wszystkim usunięcie jonów wapnia i magnezu z wody i zastąpienie ich kationami sodu.

Urządzenie do zmiękczenia wody składa się z kolumny jonowymiennej ze złożem, wielofunkcyjnej programowalnej głowicy sterującej i zbiornika solankowego. W czasie przepływu wody przez złożę następuje wymiana zawartych w wodzie jonów wapniowych, magnezowych, żelazowych, manganowych i amonowych na jony sodowe zawarte w złożu. Proces ten trwa aż do wyczerpania zdolności wymiennej złoża, a następuje to po uzdatnieniu (odebraniu jonów wapnia i magnezu) określonej ilości wody. W celu przywrócenia zdolności jonowymiennej wymagana jest regeneracja złoża. Proces regeneracji przebiega w czterech cyklach. Pierwszy cykl polega

na przeciwwądownym wypłukaniu zanieczyszczeń mechanicznych. Drugim cyklem jest płukanie złoża nasyconym roztworem soli zwykłej (NaCl) pobieranej inżektorowo ze zbiornika solankowego. Zasilanie prowadzone jest przeciwwądowno, co zwiększa jego skuteczność i zmniejsza zużycie soli. W trakcie tego procesu zachodzi reakcja odwrotna, jony sodowe wypierają jony wapnia i magnezu, jak i innych zanieczyszczeń. W trzecim cyklu następuje współwądowno wypłukanie solanki. Natomiast czwarty cykl polega na przeciwwądownym formowaniu i ułożeniu złoża. Podczas płukania końcowego zbiornik solankowy zostaje napełniony wodą w celu utworzenia właściwego roztworu soli do następnej regeneracji. Zanieczyszczenia i popłuczyny solankowe odprowadzane są do kanalizacji.

Wszystkie cykle odbywają się samoczynnie dzięki automatycznemu sterownikowi. Proces regeneracji może zostać wywołany przez czynnik czasowy, czyli po upływie określonego czasu uzdatniania lub przez czynnik objętościowy, czyli po uzdatnieniu określonej ilości wody.

#### Odżelazianie i odmanganianie

Żelazo występuje w wodach podziemnych od ilości śladowych aż do bardzo znacznych rzędu kilkudziesięciu mg/l w postaci rozpuszczonych w wodzie bezbarwnych soli żelaza dwuwartościowego lub jako wytrącony czerwony osad, będący solami żelaza trójwartościowego. Za-



Rys. 8. Lampa UV do uzdatniania wody

wartość żelaza jest również wyznacznikiem stopnia korozji instalacji wodociągowej lub kotłowej. Zawartość manganu w wodzie z reguły nie przekracza kilku mg/l, jednakże jego obecność jest równie niepożądana. Mangan w połączeniu z miedzią lub innymi materiałami często jest przyczyną wystąpienia korozji galwanicznej (tzn. powoduje wytworzenie się lokalnych ogniw elektrochemicznych), a nade wszystko stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia ludzkiego i urządzeń technicznych.

Odżelazianie wody jest procesem szczególnym i polega na jonowymyennym wiązaniu żelaza, albo na reakcji chemicznej, utlenieniu żelaza dwuwartościowego do trójwartościowego i odfiltrowaniu nierozpuszczalnych związków żelaza na specjal-



Rys. 7. Zestaw dozujący preparaty uzdatniające wodę



Rys. 9.  
Saymon Juwel  
– witalizator trio

nym złożu filtracyjnym. Jeszcze bardziej złożonym procesem jest usuwanie manganu, którego związki są trwalsze, tym samym niezbędne jest wykorzystanie katalizatorów. Podczas odżelaziania i odmanganiania wody nie można również zapomnieć o pozostałych parametrach fizykochemicznych wody, ponieważ mają one bezpośredni wpływ na reakcje zachodzące podczas uzdatniania.

### Etap III – uzdatnianie mikrobiologiczne

Trzecim etapem jest uzdatnianie pod względem mikrobiologicznym. Woda dostępna w środowisku naturalnym zawiera różnego rodzaju zanieczyszczenia organiczne, jest tym samym nosicielem i środowiskiem rozwoju wirusów i bakterii, z których musi zostać oczyszczona do tego stopnia, aby spożywana lub wykorzystywana nie była przyczyną i źródłem powstawania chorób. Proces pozbawienia wody mikroustrojów, bakterii, grzybnii oraz zapewnienia jej czystości mikrobiologicznej powszechnie nazywany jest dezynfekcją wody. Dezynfekcji wymaga praktycznie każda woda, począwszy od wody wykorzystywanej w przemyśle spożywczym, a skończywszy na wodzie w basenach kąpielowych oraz w obiegach chłodniczych i kotłowych. Szczególną uwagę należy jednak przywiązać do dezynfekcji wody bezpośrednio konsumowanej.



Rys. 10. Saymon Juwel – witalizator mono

### Ozonowanie

Dobłą metodą dezynfekcji wody jest ozonowanie, ale jest to sposób stosunkowo skomplikowany i kosztowny, stąd stosowany sporadycznie, jako technika uzu-

pełniająca do uzdatniania wody w basenach kąpielowych. Wytwarzany przez ozonatory ozon ( $O_3$ ) podawany do wody jest nietrwały i ulega szybkiemu rozkładowi.

### Chlorowanie

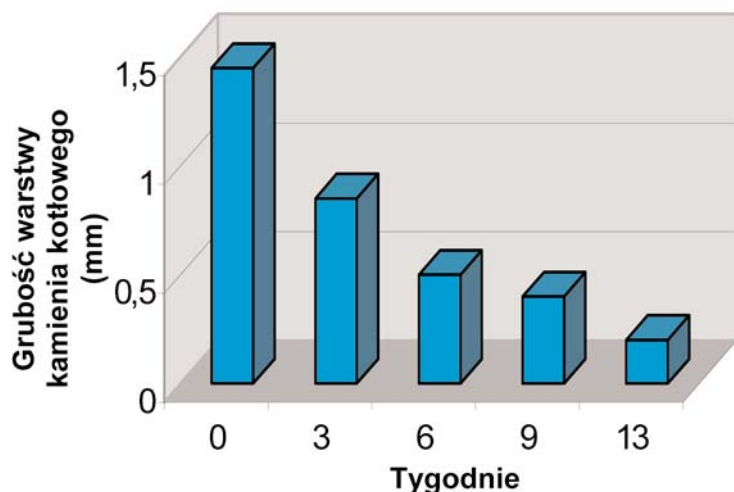
W Polsce, ze względu na stosunkowo niski koszt procesu, z reguły przeprowadza się dezynfekcję za pomocą chlorowania. Ma to jednak niekiedy katastrofalny wpływ na walory smakowo-zapachowe i zdrowotne wody. Niemniej dezynfekcja drogą chlorowania jest metodą skuteczną. Do przygotowania i dawkowania chloru, a w zasadzie jego roztworu w postaci podchlorynu, służą specjalne pompy dozujące. Z drugiej jednak strony naukowcy z wielu krajów już od dłuższego czasu zwracają uwagę na szkodliwość picia chlorowanej wody. Badania Uniwersytetu Harvarda oraz Medical College of Wisconsin, jak i Cumberland College w New Jersey dowiodły, iż spożywanie chlorowanej wody jest przyczyną problemów kardiologicznych, nowotworów jelit i pęcherza moczowego. Ale nie tylko picie chlorowanej wody stwarza zagrożenie dla zdrowia.



Rys. 11. Skutki zaniedbań w zakresie uzdatniania wody

R E K L A M A

1/8



Rys. 12. Stopniowa likwidacja kamienia w instalacji od momentu zainstalowania elektromagnetyzera Saymon CleanScale

Zaskakujący jest fakt, że branie kąpieli w wannie lub pod prysznicem również jest niebezpieczne. Podczas kontaktu z ciepłą wodą pory w skórze otwierają się i ciało zachowuje się jak gąbka wchłaniająca chlor. Jedną z metod minimalizujących skutki obecności chloru w wodzie jest wcześniej opisana indukcja elektromagnetyczna.

#### Naświetlanie UV

Jeszcze inną metodą, o skuteczności wynoszącej ponad 99%, jest dezynfekcja za pomocą promieni UV. Sercem urządzenia jest w tym przypadku lampa emitująca promieniowanie UVC o długości fali od 254 do 265 nm – odpowiedzialne za zwalczanie drobnoustrojów poprzez destrukcję ich DNA. Proces nie wprowadza do wody żadnych środków chemicznych, nie grozi więc przedawkowaniem środka dezynfekcyjnego. Nie następuje zmiana smaku i zapachu wody. Przy odpowiednio dobranym natężeniu promieniowania UV i czasie naświetlania można całkowicie zniszczyć drobnoustroje. Nie następuje również zmiana składu fizycznochemicznego wody i nie są wytwarzane zagrażające zdrowiu produkty uboczne. Skuteczność dezynfekcji tym sposobem zależy między innymi od lokalnego skażenia mikrobiologicznego, czasu naświetlania, prędkości przepływu wody oraz jej parametrów fizycznych, zwłaszcza barwy i mętności.

#### Etap IV – działania wybiórcze

Czwarty etap uzdatniania obejmuje działania wybiórcze, które są ściśle uzależnione od właściwości wody i jej przeznaczenia. Etap ten obejmuje takie procesy jak:

demineralizacja, mineralizacja, korekta pH, kondycjonowanie i witalizacja wody.

Ciekawym procesem jest witalizacja wody. Ten sposób uzdatniania jest nowością techniczno-technologiczną. Witalizacja oparta jest na teorii molekularnej struktury wody i polega na przeobrażeniu struktury wody i nadaniu jej pierwotnego charakteru, podobnego do wody źródlanej. Proces następuje przez kontakt wody z kamieniami szlachetnymi, jak ametyst czy kwarc różowy i górski. Zjawiska ich oddziaływania na wodę i związane z tym transfery energii oparte są na zasadach fizyki. Woda opływając wyselekcjonowane kamienie zmienia się, a jej struktura klastrów nabiera naturalnych form symetrycznych. Zniszczona struktura zostaje odtworzona. Empirycznie stwierdzono, że taka woda wpływa pozytywnie na żywe organizmy. Dzięki procesowi uszlachetniania woda odzyskuje swój pierwotny, źródłany charakter i polepsza swoje właściwości witalne i organoleptyczne. W zakresie witalizacji wody firma Saymon oferuje urządzenia o nazwie Saymon Juwel.

#### Dobór technologii

Istotnym pytaniem jest: jakie zastosować technologie i jakie wybrać urządzenia dla poszczególnych etapów. Decyduje o tym m.in. to, skąd pochodzi dostarczana do danego obiektu woda. Do uzdatniania wody wodociągowej firma Saymon proponuje następujący zestaw rozwiązań:

- filtracja mechaniczna z ochroną antybakteryjną – filtr mechaniczny ze stałą siatką filtracyjną (bez wkładów wymiennych) z trójpunktowym płukaniem wstecznym,

- zmiękczenie fizyczne i indukcyjne zabezpieczenie instalacji – elektromagnetyzer indukcyjny,
- zmiękczenie i odżelazianie jonowymienne – zmiękczacze (opcjonalnie, tylko w przypadku konieczności chemicznego usunięcia związków zawartych w wodzie),
- korekta barwy, zapachu i smaku – filtr z węglem aktywnym (opcjonalnie, gdy parametry te są niezgodne z normą),
- dezynfekcja – lampa UV (opcjonalnie w przypadku skażenia mikrobiologicznego).

Do uzdatniania wody z ujęcia własnego:

- filtracja mechaniczna z ochroną antybakteryjną – filtr mechaniczny ze stałą siatką filtracyjną (bez wkładów wymiennych) z trójpunktowym płukaniem wstecznym,
- zmiękczenie fizyczne i indukcyjne zabezpieczenie instalacji oraz zwiększenie skuteczności uzdatniania jonowymiennego i obniżenie kosztów regeneracyjnych – elektromagnetyzer indukcyjny,
- zmiękczenie jonowymienne – zmiękczacze,
- odżelazianie i odmanganianie chemiczne – odżelaziacz i odmanganiacz,
- korekta barwy, zapachu i smaku – filtr węglowy (opcjonalnie w przypadku niezgodności z normą),
- dezynfekcja – lampa UV (opcjonalnie w przypadku skażenia mikrobiologicznego).

Skutki zaniedbań w zakresie uzdatniania wody prezentuje rysunek 11. Zdjęcia pochodzą z nowego obiektu we Wrocławiu oddanego do użytkowania kilka lat temu i zasilanego wodą wodociągową spełniającą wymagania określone w normach. Koszty wymiany zarośniętej i skorodowanej instalacji są ogromne i niewspółmierne do kosztu nabycia urządzeń uzdatniających.

dr inż. Waldemar Starosta  
Autor jest dyrektorem  
firmy Saymon



**KONTAKT**

**P.H.U. SAYMON Sp. z o.o.**  
ul. Akacjowa 50 B  
81-520 Gdynia  
tel. (58) 664 92 96  
tel./fax (58) 664 93 44  
e-mail: saymon@saymon.com.pl  
www.saymon.com.pl  
www.uzdatnianiewody.com