

BAKTERIE W INSTALACJACH

Stal była do niedawna jedynym materiałem, z którego wykonywano instalacje wody użytkowej ciepłej i zimnej. Następnym jej stosowania są liczne awarie instalacji nawet po kilkuletniej eksploatacji i konieczność wymiany często już po 10-ciu latach użytkowania na skutek korozji. Innym niekorzystnym aspektem występującej korozji w wodociągowych instalacjach jest wtórne zanieczyszczenie wody do picia produktami korozji - głównie związkami cynku i żelaza.

Na przestrzeni ostatnich kilku lat powstał w naszym kraju prawdziwy rynek materiałów i technologii znanych powszechnie w krajach rozwiniętych. Technologie te wzbudziły duże zainteresowanie. Jednakże bogactwo ofert na rynku potrafi przyprawić najbardziej doświadczonych projektantów o ból głowy nie wspominając o inwestorach. Z jednej strony mamy bardzo bogatą ofertę dość młodych technologii z tworzyw sztucznych, z drugiej natomiast od dziesięcioleci technologię instalacji miedzianych. Paradoxem jest, że w Polsce, kraju bogatym w miedź, instalacje wodociągowe z miedzi są również nowością. Zasadniczą przyczyną tkwi w tym że miedź ostatnimi laty była materiałem "strategicznym" i ściśle reglamentowanym, podczas gdy w Europie zachodniej wykonuje się zdecydowaną większość instalacji właśnie z miedzi (w Niemczech ok. 70%, a w Anglii nawet więcej). Dlaczego jednak spotykamy się w kraju z opinią że instalacje miedziane korodują. Otóż duży wpływ na tę opinię ma fakt, iż jednostkowe instalacje powstałe w Polsce w latach 80-tych wykonane zostały z materiałów nie spełniających warunków technicznych a niekiedy były wręcz tandetną składanką. Na stan ten rzutował ogólny brak w owym okresie na rynku polskim elementów instalacji miedzianych, a także nieprzygotowanie projektantów, wykonawców służb eksploatacyjnych. W chwili obecnej, gdy dokonana została bariera zaopatrzeniowa i na rynku krajowym można uzyskać wszystkie potrzebne elementy instalacji miedzianych nie ma technicznych przeszkód dla zapewnienia właściwej jakości instalacjom miedzianym. Prawidłowo wykonane instalacje pracują na świecie dopiero 30 lat przy zakładanym okresie trwałości na 50 lat. Innym aspektem mającym wpływ na opinię o korozyjności miedzi jako materiału instalacyjnego jest rozpowszechniany pogląd, że krajowe wody wodociągowe są zbyt agresywne korozyjnie dla miedzi. Pogląd ten nie mający żadnych podstaw ani praktycznych ani teoretycznych był wielokrotnie już dementowany przez COBRTI Instal na podstawie odpowiednich norm i przepisów zagranicznych jak i własnych doświadczeń z wykonanych badań eksploatacyjnych. Wymagania stawiane instalacjom miedzianym spełnia większość wód w Polsce. Oceny takiej dokonuje Pracownia Badań Korozji Uzdatniania Wody przy COBRTI Instal. W Polsce instalacje miedziane powinny idąc za doświadczeniem krajów zachodnich zdobyć większość rynku instalacyjnego w przeciągu najbliższych lat.

Oto wybrane aspekty, które przemawiają za powyższą tezą.

- Miedź nie ulega procesowi starzenia
- Duża odporność na korozję
- Bardzo duża wytrzymałość eksploatacyjna w zależności od temperatury i ciśnienia
- Małe średnice zewnętrzne - oszczędność miejsca
- ważne przy modernizacjach starych instalacji
- Prosty i szybki montaż przy niewielkim stanowisku pracy
- Hamuje rozwój bakterii i glonów
- Nie inkrustuje - nie zarasta kamieniem
- Odporna na promieniowanie ultrafioletowe
- Nie ulegają dyfuzji tlenowej
- Łatwość lokalizacji pod tynkiem
- Koszt materiału o 40% wyższy od stali przy przekraczającej minimum 4-krotnie trwałość instalacji ze stali
- Koszt robocizny do 30% niższy od stali
- Nadaje się zawsze do ponownego przetworzenia nie zanieczyszczając środowiska naturalnego

Dla zainteresowanych podaję, że COBRTI Instal wydał we wrześniu 1998r.. Poradnik dla wykonawców instalacji miedzianych oraz aktualnie opracowuje wytyczne projektowania instalacji miedzianych dla projektantów

organizując jednocześnie wspólnie z Centrum Szkolenia Budowlanych kursy szkolenia dla instalatorów.

W wielu krajach jakość wody pitnej u odbiorcy w kranie jest pomijana, a użytkownik końcowy oczekuje, że woda płynąca z jego kranu będzie w pełni bezpieczna do picia. Jakość wody wypływająca z kranu nie tylko zależy od tego co wpływa do wodociągu lecz także od tego przez co przepływa zanim dotrze do naszego kranu. Stal ocynkowana była do niedawna jedynym materiałem instalacyjnym wody użytkowej. Stosowanie jej wszędzie, bez względu na charakter korozyjny wód zasilających ma poważny wpływ na wtórne zanieczyszczenie wody do picia. Woda ze skorodowanej instalacji zanieczyszczona zostaje produktami korozji - głównie żelazem i cynkiem. W ostatnich latach coraz częściej stal ocynkowana zostaje wypierana przez inne materiały instalacyjne bardziej odporne na korozję takie jak miedź, tworzywa sztuczne oraz stale kwasoodporne. Woda wodociągowa nigdy nie była i nie będzie sterylna. Większość mikroorganizmów w wodzie pitnej nie ma jednak szkodliwego wpływu na nasze zdrowie, aczkolwiek w niektórych przypadkach mogą przyczynić się do wzrostu tych niebezpiecznych. Instalacje źle zaprojektowane, zainstalowane czy też wadliwie konserwowane mogą przyczynić się do powstawania całych kolonii bakterii. Proste mikroorganizmy na początku tworzą na wewnętrznych ściankach instalacji tzw. biofilm - cienką warstwę pokrywającą wewnętrzne ścianki instalacji. Większość przypadków kolonizacji tych organizmów sprowadza się jedynie do problemu pogorszonego smaku i zapachu wody lub powstawania kożucha na lustrze wody. Jeśli jednak objawy te zostaną pozostawione samym sobie możemy się spodziewać, że w naszej instalacji wyhodujemy bardzo niebezpieczne dla zdrowia człowieka bakterie np. legionella pneumophila. (Rys.1) Tworzenie się biofilmu prowadzące do powstania całych kolonii bakterii wewnątrz instalacji wodociągowych, zakładając poprawne wykonanie instalacji jest wynikiem kilku czynników: temperatury, prędkości przepływu oraz materiału z jakiego wykonano instalację. Z badań wynika jednak, iż największy wpływ na rozwój bakterii w instalacjach ma materiał. Wykazano także, że kolonie bakterii rozwijają się najszybciej w temperaturach w zakresie 20°C-55°C, dlatego też ważne jest, aby w rurociągach wody zimnej utrzymywać temperaturę poniżej 20°C, a cieplej powyżej 55°C dodatkowo je izolując co zresztą jest logiczne z punktu widzenia oszczędności energii. Rurociągi wody zimnej i cieplej powinny być tak rozmieszczone aby nie zachodziła między nimi wymiana ciepła.

Prędkość przepływu jest również ważnym aspektem. Średnice należy dobrać prawidłowo w celu zapewnienia prawidłowej prędkości przepływu wody przez rurociągi. Należy unikać rur "ślepych" (bez przepływu). Woda stojąca lub płynąca zbyt wolno jest doskonałym środowiskiem dla rozwoju bakterii. Udowodniono również, że rozwój bakterii jest ograniczony w rurach ułożonych pionowo.

W przypadku zbiorników wody (np. hydrofory, termy) pojemność powinna być dobrana tak aby zapewnić odpowiednią wymianę wody. Również raz napełniona instalacja wodą nie powinna być opróżniana na dłuższe okresy czasu. Tak samo ważne dla instalacji jak dobre zaprojektowanie i wykonanie jest jej konserwacja. Do dobrych praktyk należy okresowe przepłukanie instalacji, zwłaszcza odcinków w których mogą osadzać się zanieczyszczenia, wsteczne płukanie filtrów wody, płukanie zbiorników. Konieczne jest płukanie mało używanych odcinków instalacji.

Tworzenie się biofilmu. Pomimo zrobienia wszystkiego co wymieniono wyżej jakość wody może się ciągle pogarszać za sprawą wzrostu bakterii w systemie. Utworzony biofilm na wewnętrznych ściankach rurociągu jest bardzo przyjaznym środowiskiem dla rozwoju większych kolonii mikroorganizmów. Regularne badanie wody pod względem obecności mikroorganizmów jest nieodzowne, aczkolwiek nie zawsze wykaże obecność szkodliwych dla zdrowia bakterii będących dopiero w fazie rozwoju w biofilmie. Mikroorganizmy również częściowo przypadkowo wypływają "paczkami". Raz utworzony biofilm jest bardzo trudny do usunięcia. Chlor normalnie obecny w wodzie nie zawsze jest wystarczający. Stężenie chloru w wodach wodociągowych utrzymywane jest z reguły na minimalnym poziomie ze względu na przykry zapach jaki nadaje wodzie pitnej. Cykliczne zmiany jakości naszej wody (pod względem bakteriologicznym) mogą być spowodowane właśnie zmieniającym się stężeniem chloru.

- Bakterie obecne w wodzie razem z organicznymi i nieorganicznymi związkami osadzają się na powierzchni w formie kożucha
- Odwracalny proces wiązania się bakterii z kożuchem
- Nieodwracalny proces osadzania się bakterii i ich rozwój
- Tworzenie się mikrokolonii wskutek rozmnażania się bakterii
- Tworzenie złożonego związku składającego się z mikroorganizmów różnego rodzaju, który staje się częścią składową biofilmu
- Naruszenie biofilmu przez ameby odżywiające się składnikami zawartymi w biofilmie

Dobór materiału instalacyjnego

Przed kolejną wymianą instalacji bądź budową nowej, należy zastanowić się z jakiego materiału powinna być wykonana nasza instalacja. W chwili gdy została pokonana bariera zaopatrzeniowa i na rynku krajowym można

uzyskać wszystkie potrzebne elementy instalacji nie ma żadnych przeszkód dla zapewnienia instalacjom właściwej jakości. Do wyboru mamy cały szereg dość młodych na świecie instalacji z tworzyw sztucznych oraz sprawdzonych od dziesiątków lat instalację miedzianą. Wszystkie wymienione materiały instalacyjne zapewniają bezawaryjną pracę przez okres co najmniej 50 lat. W przypadku miedzi jest to ponad 30 lat bezawaryjnego funkcjonowania tych instalacji i szacuje się ich pracę na dalsze 20 lat. W przypadku tworzyw sztucznych okres trwałości opiera się w zasadzie na szacunkach i laboratoryjnych próbach i obserwacjach procesów starzenia się.

Najszerzej stosowanym materiałem instalacyjnym w Europie Zachodniej jest miedź (np. prawie 70% rynku niemieckiego i 95% rynku brytyjskiego). Łatwość produkcji i wykonawstwa połączona z wysoką wytrzymałością, korozyjną oznacza jej przydatność do tak dużych jak i małych obiektów włączając w to instalacje gazowe grzewcze. Bakteriostatyczne oddziaływanie miedzi jest znane od dawna lecz ważność tego faktu do niedawna była pomijana. Badania wykonane w Anglii i Niemczech wykazały, że miedź nie dopuszcza do rozwoju bakterii, a w niektórych przypadkach nawet je hamuje. Midwest Research Instytut w USA wykonał badania laboratoryjne, gdzie w 15 m odcinek rur z różnych materiałów instalacyjnych wpompowano wodę z zawartością bakterii. Sprawdzano regularnie w odstępach jednogodzinnych poziom bakterii. Okazało się, że w rurze miedzianej jako jedynej po 5-ciu godzinach pozostało jedynie 1% ilości początkowej bakterii, gdzie w innych rurach z tworzyw sztucznych wartość była większa od początkowej.

Również w Centre for Applied Microbiological Research and Public Health Laboratories Services w Wielkiej Brytanii wykonano podobne badania lecz na większą skalę, symulujące rzeczywiste warunki w jakich różne materiały instalacyjne pracują. Badania te wykonane były również pod względem obecności i rozwoju niebezpiecznej bakterii Legionella. Do badań użyto wody z trzech różnych ujęć wodnych w zakresie temperatur od 20°C do 60°C. (Rys 2-3) Wyniki potwierdziły, iż miedź jako jedyny materiał nie dopuszcza tworzenia się biofilmu, który jest czynnikiem decydującym w dalszych procesach rozwoju bakterii w systemach instalacyjnych.

W celu zapewnienia dobrej (zdrowej) jakości wody płynącej z naszych kranów przez wiele lat musimy nie tylko zadbać o prawidłowe wykonanie instalacji lecz także zdecydować z jakiego materiału ona będzie. Złe wykonanie instalacji, (a nie ma takiej, która byłaby idealna) przy użyciu niewłaściwego materiału powoduje pogorszenie smaku i zapachu wody lub również tworzenie się kożucha na powierzchni wody. Objawy te oznaczają, że na wewnętrznych ściankach naszej instalacji utworzył się biofilm, który w efekcie może stać się ogniskiem niebezpiecznych bakterii takich jak np. legionella. Na szczęście w naszych wodach wodociągowych płynie również chlor, który w większości przypadków procesy te hamuje lecz czy zawsze go wystarczy. Z badań wynika jednak, że w przypadku instalacji miedzianych problem ten zanika. Drastyczne błędy w wykonawstwie czy też eksploatacji mogą objawić się jedynie złym funkcjonowaniem instalacji. Należy tu nadmienić fakt, iż większość wód wodociągowych w kraju spełnia wymagania stawiane instalacjom miedzianym (tj. pH >7 i stężeniu azotanów <0.055mg/l) tak więc pogłoski o korozyjnym wpływie na instalacje miedziane są nieprawdziwe. Badania aktualnie wykonuje Pracownia Badań Korozyjnych i Uzdadniania wody COBRTI Instal.