



**#Wykładziny chemoodporne**

**Renowacja zbiorników na oczyszczalniach ścieków z zastosowaniem wykładziny chemoodpornej z tworzywa sztucznego**

Z roku na rok wzrasta potrzeba renowacji zbiorników stalowych i żelbetowych, które pracowały w ekstremalnie trudnych warunkach przez ostatnie dziesiątki lat. Dane Głównego Urzędu Statystycznego pokazują, że w 2019 roku liczba oczyszczalni przemysłowych w Polsce spadła względem 2018 roku z 882 do 859, ale jednocześnie odnotowano wzrost oczyszczalni ścieków komunalnych z 3257 do 3278. Biorąc pod uwagę oczyszczalnie ścieków komunalnych, w latach 2003-2018 zrealizowano 1732 inwestycje związane z ich modernizacją lub rozbudową. W samym 2018 roku wykonano ich 157, co daje ok. 45% więcej inwestycji niż średnia na przestrzeni tych kilkunastu lat.

Faktem jest, że producenci zbiorników stalowych czy też żelbetowych na ogół dają kilkunastoletnią gwarancję (zazwyczaj jest to 10 lat), w ramach której wykonywane są bieżące naprawy i inne prace konserwacyjne. Niestety, komory czy osadniki wykonane ze stali lub betonu po ponad 10 latach praktycznie nie nadają się do dalszej eksploatacji. Wynika to często z wysokiego stopnia skorodowania powierzchni dna i płaszcza takiego zbiornika, w związku z czym na jego powierzchni pojawiają się znaczne pęknięcia powodujące przecieki szkodliwych ścieków do gruntu.

### Korozja zbiorników stalowych i żelbetowych

Najczęściej stosowanymi do budowy zbiorników na oczyszczalniach ścieków materiałami są żelbet, stal z powłoką antykorozyjną lub konstrukcja łączona tj. ściany wykonane ze stali, dno betonowe. Wraz z przebiegiem procesu oczyszczania, który wpływa na wysoką agresywność składu chemicznego ścieków, są one narażone na uszkodzenia na skutek procesów korozyjnych. Obniża to trwałość zbiorników, a tym samym skraca ich okres użytkowania.



Fot. 1, 2. Osadnik wstępny przed renowacją – napełniony i opróżniony (tuż przed wykonaniem prac).



Fot. 3, 4. Stan stalowego osadnika wstępnego przed uszczelnieniem – widoczne zniszczenia zbiornika powodujące przeciek ścieków do gruntu

## Podstawowe parametry przyjęte do realizacji przedstawionej na zdjęciach:

- medium robocze: ścieki przemysłowe
- objętość całkowita zbiornika:  $V_c = 80 \text{ m}^3$
- temperatura obliczeniowa:  $t = 15 \text{ }^\circ\text{C}$
- materiał: PEHD
- miejsce ustawienia: zbiornik zewnętrzny
- wymiary:  $\phi 5600\text{mm}$ ,  $H = 3350 \text{ mm}$
- wyposażenie zbiornika: 2 króćce odpływowe  $\phi 300 \text{ mm}$

Do czynników mających wpływ na korozję, niszczenie, uszkodzenie powierzchni struktury betonu i przeciekanie zbiorników zaliczyć można:

- zjawisko abrazji wywołane przez ocierające się o powierzchnię ścian i dna zbiorników drobne ciała stałe, które zawieszono są w wodzie o silnym przepływie,
- zjawisko implozji wywołane kawitacją,
- powstawanie rys i pęknięć w wyniku naprężeń wywołanych przez zmiany temperaturowe,
- wysoką agresywność chemiczną ścieków, która sprzyja powstawaniu uszkodzeń mechanicznych na skutek korozji.

W przypadku zbiorników stalowych zdarza się, że mimo powłok antykorozyjnych blachy, korozji ulegają płaszczyzny zbiornika i inne metalowe elementy konstrukcyjne. Wynika to często m.in. z niskiej jakości blachy nieposiadającej odpowiednich aprobat technicznych, źle dobranego rodzaju powłoki ochronnej pod kątem odporności chemicznej czy błędnego wykonania takiej powłoki. Z tego



Fot. 5, 6, 7. Prace montażowe w ramach uszczelnienia zbiornika na ścieki.



Fot. 8. Osadnik wstępny wyłożony wykładziną chemoodporną z tworzywa PEHD.

powodu zawsze warto realizować takie inwestycje z firmami, które posiadają doświadczenie w tym obszarze. Ma to bowiem istotny wpływ na okres eksploatacji zbiornika i czas pomiędzy kolejnymi renowacjami.

#### **Wykładziny chemo odporne z tworzywa sztucznego jako optymalne rozwiązanie w zakresie renowacji zbiorników**

Wśród znanych rozwiązań z zakresu renowacji zbiorników są np. technologia pokrywania powierzchni osadnika żywicami czy malowanie natryskowe chemo odporne. Większość z tych technologii wiąże się z koniecznością odpowiedniego przygotowywania podłoża do nałożenia warstw chemo odpornych poprzez precyzyjne czyszczenie powierzchni z osadu. Wynika to z tego, że stosowane do renowacji materiały wymagają suchego i czystego podłoża, co przekłada się na czasochłonność i wzrost kosztów samego przygotowania powierzchni.

Na rynku znaleźć można wiele materiałów powłokowych do wspomnianych aplikacji, niemniej są sytuacje, gdy stan istniejącego osadnika jest na tyle poważny (przeciekająca skorodowana powierzchnia), że takie rozwiązania stają się nieracjonalne. W przypadku mocno wyeksploatowanych osadników, które uległy silnej korozji, a ich ściany i dno są znacznie uszkodzone i powodują przecieki można zastąpić je nowymi zbiornikami (zarówno ze stali, żelbetu czy tworzywa sztucznego). Wiąże się to jednak z większą inwestycją – niezbędne są prace rozbiórkowe, opracowanie nowego projektu, uzyskanie koniecznych zezwoleń. W przypadku budowy kolejnego zbiornika ze stali czy betonu z żywotnością na ok. 10 lat niosłaby ona za sobą dodatkowe koszty systematycznych prac konserwacyjnych popra-



Fot. 9, 10, 11, 12. Stan osadnika po wykonaniu renowacji za pomocą czarnej wykładziny odpornej na działanie ścieków.

wiających jego kondycję w całym okresie eksploatacji (zależnie od gwarancji producenta).

Wymiana osadnika na całkowicie nowy oznacza zatem inwestycję na większą skalę, dłuższy czas realizacji, a tym samym dużo wyższe koszty. Ma to uzasadnienie w przypadkach, gdy oczyszczalnia znajduje się w okresie większej modernizacji i przeznaczone są na ten cel większe środki.

Rozwiązaniem optymalnym finansowo, technicznie i czasowo jest renowacja zbiornika za pomocą wykładziny chemoodpornej z tworzywa sztucznego. W Amargo proponujemy wykładzinę z polietylenu o dużej gęstości – PE High Density UV (PE-HD, HDPE). Poza wysoką odpornością chemiczną na działanie szkodliwych związków znajdujących się w ściekach tworzywo to gwarantuje pełną szczelność i nieprzepuszczalność dna oraz płaszcza zbiornika. Ze względu na to, że osadniki znajdują się na wolnym powietrzu, bardzo ważne jest zapewnienie, by nowa powłoka była odporna na działanie czynników atmosferycznych. W tym celu stosujemy PE-HD w kolorze czarnym, ze specjalnym typem dodatków w strukturze materiału, które to uodparniają tworzywo na oddziaływanie promieni UV.

#### **Jak przebiega renowacja zbiornika z zastosowaniem wykładziny chemoodpornej**

W przypadku renowacji zbiornika z zastosowaniem wykładziny z tworzywa w zakładzie producenta przygotowuje się osobno wykładzinę na dno oraz na płaszczyznę zbiornika – ich wymiary dostosowuje się do wymiarów istniejącej konstrukcji. Na wykonanie takiej wykładziny chemoodpornej składają się:

- złożone metody obliczeniowo-projektowe podczas obliczeń i kompensacji wydłużeń cieplnych (znacząco różne parametry obu materiałów użytych w zbiorniku),
- wykorzystanie zgrzewarki liniowej czołowej z systemem rejestracji parametrów i kompensacji sił „force-sensing” TPQ + systemu płynnego zwijania płaszczyz z tworzywa dużych gabarytów,
- obróbka CNC na powierzchni roboczej minimum 4000 x 2000 mm,
- zgrzewanie czołowe rur HDPE SDR 17 / 11,
- system zabezpieczenia i analizy przed naporem wód gruntowych i oddziaływaniem na materiał wykładziny.

Montaż wykładziny z tworzywa w zbiorniku poprzedzony jest wcześniejszym opróżnieniem osadnika i oczyszczeniem z grubszych warstw osadu (zazwyczaj wystarczy

czyszczenie myjką ciśnieniową). Przetransportowane elementy wykładziny umieszcza się w istniejącym osadniku za pomocą dźwigu. Oba elementy tj. wkładki na dno oraz na płaszczyznę zespala się ze sobą poprzez spawanie ekstruzyjne, które zapewnia wysoką hermetyczność połączeń. Szczelność spawów sprawdzana jest metodą przeskołu iskry elektrycznej WEG, co potwierdzone zostaje odpowiednim protokołem.

Izolację chemoodporną zbiorników w postaci wykładziny chemoodpornej stosuje się nie tylko dla zbiorników z żelbetu lub stali na oczyszczalniach ścieków, ale także w przedsiębiorstwach produkcyjnych, w których magazynuje się materiały niebezpieczne. ■

### **Renowacja zbiornika – jakie korzyści daje wykładzina chemoodporna z tworzywa**

- Wykładzina z tworzywa sztucznego pozwala na wykorzystanie istniejącej konstrukcji bez konieczności kosztownych modernizacji.
- Wysoka odporność chemiczna zastosowanego materiału wykładziny znacząco wydłuża czas eksploatacji istniejącego zbiornika.
- Pełna szczelność i nieprzepuszczalność dna, ścian zbiornika – wykładanie zbiorników tworzywem dzięki jego względnej elastyczności pozwala dopasować materiał do kształtu istniejącego osadnika / komory, co przekłada się na jego stuprocentową szczelność.
- Rozwiązanie umożliwia realizację renowacji w ekstremalnie niskim czasie, co daje najkrótszy możliwy okres przestoju – zbiornik jest wyłączony z użytkowania na 2-3 dni, a nie na tygodnie tak jak zdarza się przy innych technologiach.
- Technologia nie narzuca konieczności precyzyjnego czyszczenia powierzchni, osuszania, przygotowywania do nałożenia warstw chemoodpornych, jak ma to miejsce np. w technologii pokrywania żywicami, co wpływa na oszczędność czasu i kosztów.
- Wykładzina z tworzywa sztucznego jest rozwiązaniem ekologicznym.