

## 1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, wykonanie, montaż i rozruch instalacji oczyszczania wody z płukania filtrów, opartej o system ultrafiltracji na Stacji Uzdatniania Wody w Krzyżankach.

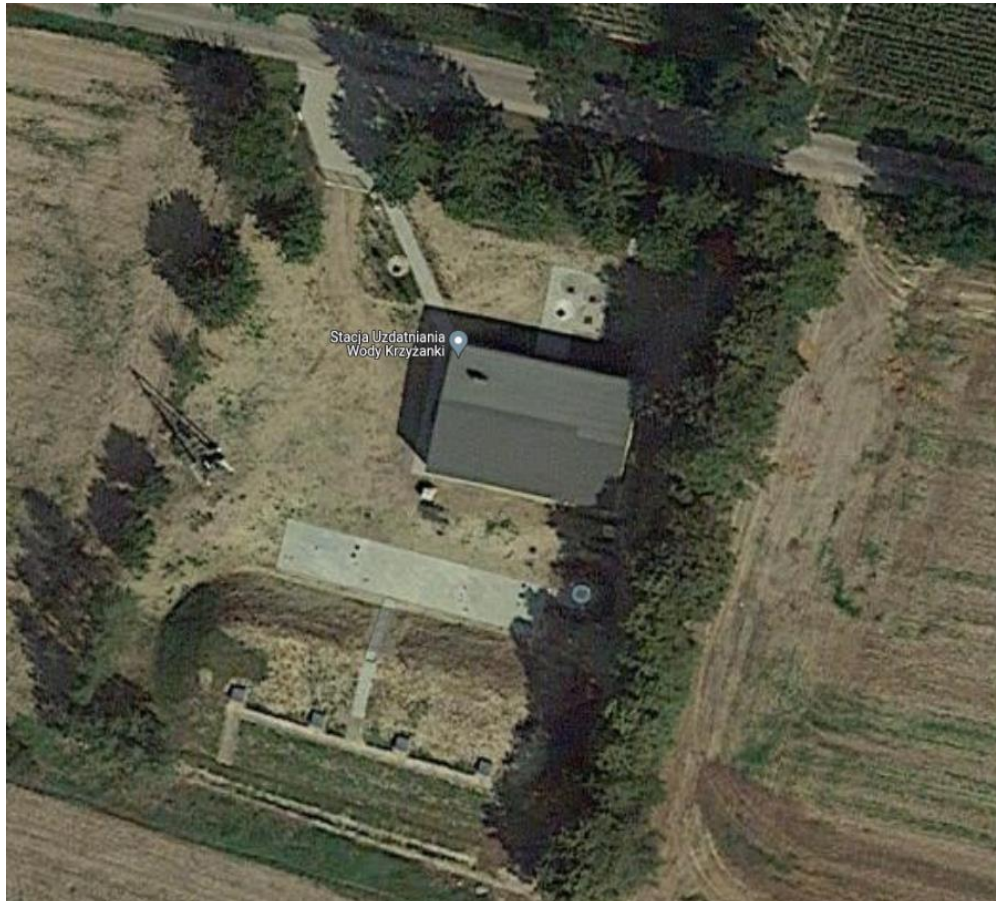
Stacja Uzdatniania Wody w Krzyżankach (gmina Pępowo, powiat gostyński), jest jednym z trzech obiektów zaopatrujących w wodę gminę Pępowo. Eksploatatorem obiektu jest Międzygminny Związek Wodociągów i Kanalizacji w Strzelcach Wielkich. Obiekt Krzyżanki wpięty jest w system zaopatrzenia w wodę gmin obsługiwanych przez MZWIK w Strzelcach Wielkich.

Stacja w Krzyżankach uzdatnia wodę podziemną z przekroczoną zawartością żelaza oraz manganu. Uzdatnianie przebiega z wykorzystaniem klasycznych procesów obejmujących napowietrzanie i filtrację. Filtry są płukane wodą oraz powietrzem. Miesięczna produkcja popłuczyn na SUW kształtuje się na poziomie ok 170 m<sup>3</sup>, przy czym zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodno-prawnym ilość produkowanych popłuczyn została określona następująco:

- $Q_{\text{roczne}} = 2912 \text{ m}^3/\text{rok}$ ,
- $Q_{\text{śr d}} = 16,0 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{\text{sek}} = 0,0022 \text{ m}^3/\text{s} = 7,92 \text{ m}^3/\text{h}$

Plan sytuacyjny obiektu SUW Krzyżanki przedstawiono na zdjęciach poniżej.

Zdjęcie 1. SUW Krzyżanki. Zdjęcie satelitarne. -źródło, google.maps.



Zdjęcie 2. SUW Krzyżanki – uzbrojenie terenu. Źródło: geoportal.



Wody z płukania filtrów, zawierające odfiltrowane na złożach tlenki żelaza, są gromadzone aktualnie w układzie 4 komór odstojnika, skąd dalej odpływają poprzez kanalizację deszczową do rowu.

Odprowadzenie następuje z wykorzystaniem kolektora biegnącego wzdłuż drogi powiatowej. Popłuczyny wprowadzane są do ziemi za pomocą urządzenia wodnego – rowu melioracyjnego na działce nr 123 ob. Krzyżanki. Następnie ścieki te wraz z wodami opadowymi trafiają do dopływu w Krzekotowicach i dalej do ciek Dąbrocznia.

W dotychczasowej eksploatacji SUW w Krzyżankach nie odnotowano przypadku przedostania się ścieków ze stacji uzdatniania poza obręb rowu, nawet w przypadku intensywnych opadów. Teoretyczny czas przetrzymania ścieków w układzie odstojników wynosi 48 h.

Parametry techniczne odstojnika:

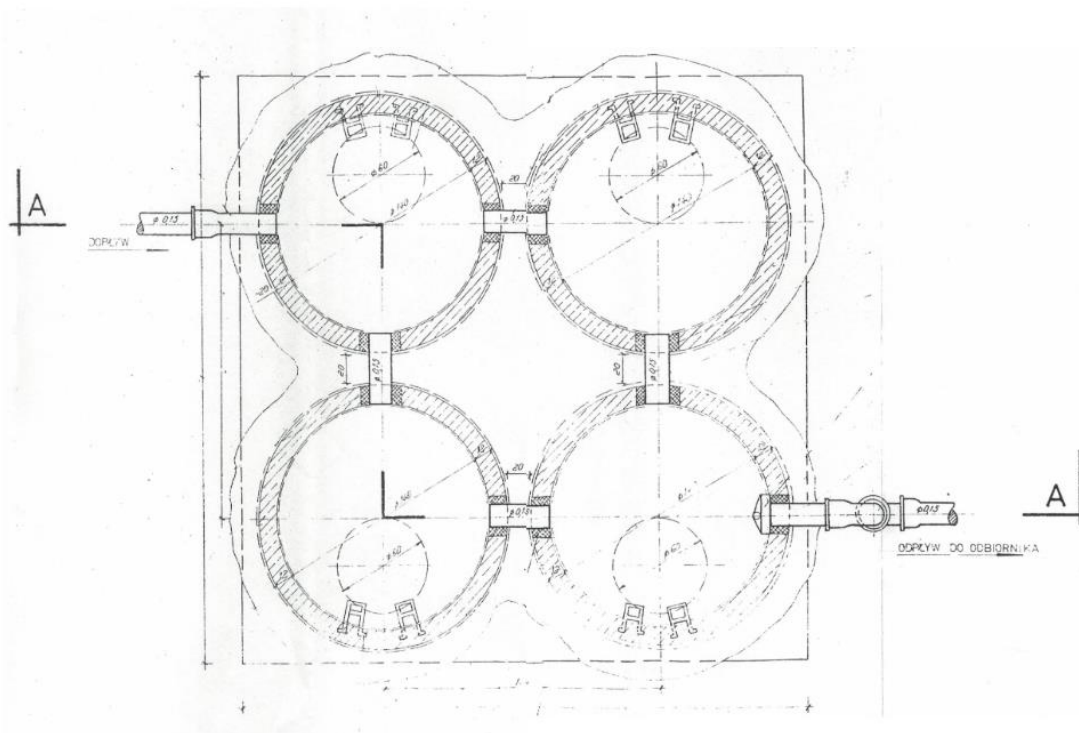
- pojemność całkowita: 26,4 m<sup>3</sup>,
- pojemność czynna: 17,6 m<sup>3</sup>

Wymiary pojedynczej komory:

- średnica: 2,0 m,
- wysokość czynna: 1,4 m
- głębokość: 2,1 m

Na rysunku nr 1 przedstawiono wygląd odstoju i rozmieszczenie poszczególnych komór.

Rysunek 1. Odstojuk na SUW Krzyżanki.



Istotnym elementem uzbrojenia terenu SUW Krzyżanki, który zostanie wykorzystany w realizacji niniejszego zadania jest pompownia ścieków sanitarnych.

Znajduje się ona na terenie SUW.

Powstające w obiekcie ścieki sanitarne są następnie odpompowywane do kanalizacji. Na SUW znajduje się pompownia przydomowa ścieków.

Docelowo w planowanym układzie gospodarki popłuczynami będzie ona pełniła rolę obiektu odpompowującego popłuczyny z instalacji ultrafiltracji.

Celem niniejszego zadania jest wykonanie instalacji umożliwiającej maksymalny możliwy odzysk wody z wód popłucznych, zawrócenie jej na początek układu uzdatniania i odprowadzenie zateżonych popłuczyn żelazowych do sieci kanalizacyjnej.

Powyższe rozwiązanie pozwoli:

- zminimalizować ilość strat wody na obiekcie,
- zwiększyć częstotliwość płukania filtrów (dzięki eliminacji czasu sedymentacji)

Rozwiązanie będzie miało również korzystne działanie na samą sieć kanalizacyjną, bowiem wodorotlenek żelazowy posiada właściwości umożliwiające strącanie fosforu, ale także dezodoryzację ścieków poprzez wiązanie siarkowodoru.



## 2. Opis przedmiotu zamówienia.

Zadanie obejmuje zaprojektowanie, wykonanie i uruchomienie instalacji ultrafiltracji do podczyszczania popłuczyn, wraz z układem zawracania oczyszczonej wody na początek układu uzdatniania wody.

Wody z płukania filtrów, zawierające odfiltrowane na złożach tlenki żelaza, będą gromadzone aktualnie w układzie 4 komór odstojujnika.

Z uwagi na fakt, iż zbiorniki na popłuczyny są aktualnie eksploatowane konieczne jest wykonanie prac przygotowawczych, w ramach których:

- zostanie wykonane czyszczenie (usunięcie osadów i zalegającego na dnie złoża),
- zostanie przerobione orurowanie (umożliwiające zwiększenie pojemności odstojujnika),
- zostaną wykonane włazy szczelne,
- zostanie przerobiony odpływ z odstojujnika do rowu w sposób umożliwiający wykorzystanie pojemności retencyjnej wszystkich komór, ale także zapewniający awaryjny przelew wody popłucznej w przypadku awarii instalacji odzysku wód popłucznych (odprowadzanie z wykorzystaniem aktualnego rozwiązania).

Ponadto odstojujnik zostanie wyposażony w pompę oraz sondę pomiaru poziomu, wpięte w system automatycznego sterowania pracą instalacji oczyszczania popłuczyn.

W części retencyjnej osadników powinien być wykonany przelew awaryjny, umożliwiający odprowadzenie popłuczyn do rowu (zgodnie z obecnie praktykowanym rozwiązaniem). Przeróbki orurowania osadnika powinny umożliwić zgromadzenie płukania z minimum jednego filtra. Szacunkowa ilość wody z płukania jednego filtra wynosi obecnie ok 15,0 m<sup>3</sup>. Zgodnie z operatem wodno-prawnym pojemność czynna wszystkich komór to 17,6 m<sup>3</sup>.

W wyremontowanym odstojujniku (gromadzącym wodę z płukania filtrów) ma zostać zamontowana pompa, która będzie załączała się wraz z rozpoczęciem płukania filtrów. Sygnał do załączenia pompy powinien zostać wygenerowany przez zamontowaną przez Wykonawcę sondę poziomu.

Pompa będzie pompować popłuczyny z wydajnością ok 5,0 m<sup>3</sup>/h na układ ultrafiltracji, gdzie będą oczyszczane, a następnie oczyszczona woda będzie wtłaczana przed aerator I stopnia.

Tym samym cała objętość odstojujnika zostanie wypompowana przez ok 3 h.

Parametry pracy pompy procesowej:

- pompa zatapialna (umiejscowiona w odstojujniku) z systemem umożliwiającym łatwy montaż i demontaż pompy, zasilaniem elektrycznym, szafką zasilającą umiejscowioną przy odstojujniku,
- wysokość podnoszenia: ok 45 mH<sub>2</sub>O – do weryfikacji przez Wykonawcę na etapie realizacji zadania (wysokość podnoszenia pompy winna umożliwić pobór wody z odstojujnika, przetłoczenie przez membrany oraz wtłoczenie do rurociągu wody surowej, w którym panuje przeciwnościenie ok 1,5 bara); UWAGA! Dopuszcza się montaż dwóch pomp – pompy odprowadzającej popłuczyny z odstojujnika na układ membranowy i pompy procesowej na membrany UF. Decyzja do decyzji Wykonawcy.
- wydajność: ok 5,0 m<sup>3</sup>/h (przy założonej wysokości podnoszenia),
- sterowanie falownikiem (utrzymanie stałego przepływu wody na membrany).

Wykonawca zamontuje i podłączy pompę w zakresie:

- zasilania elektrycznego (zasilanie z rozdzielni w budynku SUW),

- automatycznego sterowania pracą pompy (automatyczne załączanie i wyłączanie w zależności od poziomu popłuczyn w odstojniku, a także gotowości instalacji ultrafiltracji do pracy),
- zasilania hydraulicznego (wykonanie rurociągu z pompowni do instalacji UF),

Woda ze zbiornika popłuczyn będzie podawana wykonanym w ramach niniejszego zadania rurociągiem na układ ultrafiltracji zlokalizowany w budynku SUW Krzyżanki. Średnica rurociągu: PE 50. Na rurociągu zostanie zamontowany zawór zwrotny oraz zawór odcinający. Rurociąg wykonany na skręcanych połączeniach umożliwiających odłączenie pionu tłocznego na czas remontu (wyciągania) pompy. Zakłada się przeprowadzenie rurociągu pod ziemią lub wprowadzenie do istniejącego kanału odprowadzenia wód popłucznych z hali filtrów i przejście tym sposobem do budynku SUW (wyprowadzenie w samej hali).

Pompa zostanie umieszczona na prowadnicy z łańcuchem umożliwiającym jej wyciąganie z odstojnika. W zależności od wagi pompy należy przewidzieć żurawik (jeśli waga pompy wraz z osprzętem będzie większa niż 20 kg).

Należy zaprojektować układ ultrafiltracji składający się

- trzech równolegle pracujących membran ultrafiltracyjnych - ciśnieniowych (wydajność pojedynczej membrany: 2,5 m<sup>3</sup>/h),
- pompy do płukania membran wodą (wariantowo dopuszcza się elektrozawór podający wodę z sieci z odpowiednim przepływem na membrany) – dobranej zgodnie z wytycznymi producenta membran, załączającej się automatycznie, realizującej harmonogram płukania membran,
- dmuchawy do płukania membran
- układu dozowania podchlorynu sodu do membran (wraz z całym orurowaniem, zbiornikiem ok 60 L, wyposażonym w lancę ssącą, czujnik poziomu, wannę wychwytową) – pracującego w automacie – realizującego program płukania membran podchlorynem (wydajność pompki maksymalnie 30 L/h)
- układu dozowania kwasu solnego regeneracji membran (wraz z całym orurowaniem, zbiornikiem ok 30 L, wyposażonym w lancę ssącą, czujnik poziomu, wannę wychwytową) – pracującego w automacie – realizującego program płukania kwasem w trybie CIP, (wydajność pompki dozującej – maksymalnie 6 L/h)
- układu dozowania ługu sodowego do regeneracji membran (wraz z całym orurowaniem, zbiornikiem ok 30 L, wyposażonym w lancę ssącą, czujnik poziomu, wannę wychwytową) – pracującego w automacie – realizującego program płukania ługiem w trybie CIP (wydajność pompki dozującej – maksymalnie 6 L/h)
- systemu zaworów umożliwiających przesterowywanie poszczególnych strumieni płuczających oraz regenerujących membrany
- sterownika
- orurowania wraz z niezbędnymi przyłączami, zaworami pracującymi w układzie automatycznym, sterowanymi napędami elektrycznymi.

Jeśli Wykonawca uzna za zasadne, należy zaprojektować dodatkową pompę nadawą, która będzie przetłaczała wodę podawaną pompą zamontowaną w odstojniku z odpowiednim ciśnieniem, gwarantującym prawidłową pracę membran.

Woda do płukania membran będzie pobierana ze zbiorników retencyjnych (rurociąg ssawny zestawu pompowego – sieciowego – Średnica PE 80).

Oczyszczona na membranach woda będzie włączana przed aeratory, wykonaną nową instalacją o średnicy DN 50 (PE) z zaworem odcinającym i króćcem probierczym). Sterownik będzie automatycznie wyznaczał moment płukania i regeneracji membran podchlorynem sodu. Przerwa zostanie w kalkulowana w czas odpompowania popłuczyn.

Zagęszczone osady oraz woda z regeneracji membran UF będą kierowane do pompowni ścieków (istniejącej), a następnie odpompowywane do kanalizacji sanitarnej. UWAGA! Wykonawca przeanalizuje ilość powstających odcieków z membran i na tej podstawie zweryfikuje możliwości zgromadzenia i odprowadzenia zagęszczonych popłuczyn z membran do kanalizacji.

Przewidywana ilość zagęszczonych popłuczyn stanowić będzie ok 5 – 8 % ogólnej ilości popłuczyn powstałych na obiekcie – zatem średnio ok 10 – 20 m<sup>3</sup>/miesiąc, zaś w skali godzinowej – nie więcej niż 0,5 m<sup>3</sup>/h.

Należy uwzględnić fakt, iż płukanie membran, odbywające się w tzw. pikach płuczących może jednorazowo wygenerować ok 1,0 m<sup>3</sup> popłuczyn, które powinny być zgromadzone w komorze przepompowni ścieków.

UWAGA! Układ należy zaprojektować w taki sposób, by możliwe było jego awaryjne przełączenie do pracy w dotychczasowym systemie (odprowadzenie popłuczyn do odbiornika, bez podczyszczania na membranach UF).

Cały system będzie pracował w pełni automatycznie.

Cała instalacja obejmująca:

- membrany wraz z orurowaniem i zaworami,
- pompę procesową (i pompę zamontowaną w odstojniku jeśli zaistnieje konieczność montażu dwóch pomp),
- pompę płuczącą,
- dmuchawę do płukania,
- dozowniki chemii,
- szafę sterowniczą,

będzie wykonana na jednym stelażu i zlokalizowana we wskazanych miejscu na obiekcie SUW.

Przyłącza do instalacji:

- popłuczyny z odstojnika (PE 50) na instalację membranową,
- kabel zasilający pompę umiejscowioną w odstojniku,
- rurociąg wody do płukania membran (z rurociągu ssawnego pomp sieciowych) (PE 80)
- rurociąg wody uzdatnionej po membranach (przed aeratory) (PE 50)
- rurociąg wody z płukania membran – do przepompowni ścieków (PE 80)
- układ zasilający pompy, dmuchawy płuczające, pompy dozujące, sterowni – przy membranach w energię elektryczną.

Urządzenia pomiarowe:

- przepływomierz wody uzdatnionej (po membranach)
- przepływomierz wody do płukania membran
- pomiar ciśnienia wody do płukania i ciśnienia wody uzdatnionej
- pomiar poziomu wody w odstojniku popłuczyn do podczyszczania.

W ramach realizacji zadania zostanie wykonany projekt techniczny, montaż instalacji, jej uruchomienie i przeprowadzone badania jakości wody potwierdzające możliwość wprowadzenia wody na początek procesu. Zostaną też wypracowane założenia eksploatacyjne łącznie.

Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszystkie wymagane prawem dokumenty umożliwiające wykonanie projektu, montaż, uruchomienie i oddanie w użytkowanie zaprojektowanej instalacji.

Zaprojektowana instalacja powinna zapewniać prawidłową i bezpieczną eksploatację, spełniając jednocześnie odpowiednie kryteria i zapisy prawa.