

ZAŁĄCZNIK NR 3

do opracowania Aquanet S.A. pt.: „Projektowanie, wykonawstwo sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przyłączy. Wymagania ogólne.”

**Warunki techniczne wykonania
przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków
- branża technologiczna i konstrukcyjno-budowlana**



SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA	3
I. OBLICZENIA DOBORU PRZEPOMPOWNI/TŁOZNI ŚCIEKÓW	3
II. TEREN PRZEPOMPOWNI.....	5
III. RUROCIĄG TŁOZNY	8
IV. UWAGI OGÓLNE.....	10
CZĘŚĆ MECHANICZNA	12
I. TECHNOLOGIA	12
II. KONSTRUKCJA	12
III. DROGI DOJAZDOWE.....	16
IV. SYSTEMY OCHRONNE DLA PRZEPOMPOWNI WYGRODZONYCH	17
DOKUMENTACJA PROJEKTOWA	19

CZEŚĆ TECHNOLOGICZNA

I. OBLICZENIA DOBORU PRZEPOMPOWNI/TŁOCZNI ŚCIEKÓW

1. Wybór rodzaju przepompowni należy przedstawić w Aquanet S.A. na etapie wstępnym projektowania. Obliczenia przepompowni należy zamieścić w projekcie technicznym i muszą uwzględniać następujące parametry: wydajność, całkowita wysokość podnoszenia, zapotrzebowanie na moc, dostępna w układzie pompowym nadwyżka antykawitacyjna NPSHA, częstotliwość załączeń pomp (dla $1/2Q_{\text{pomp}}$ w celu określenia maksymalnej liczby załączeń pompy oraz dla $Q_{\text{dśr}}$ w celu określenia średniej częstotliwości załączeń pompy w dobie).

Następnie, na podstawie bilansu ścieków należy przedstawić dobór pomp. W projekcie należy przedstawić dobór pomp trzech różnych producentów. Obliczenia należy wykonać w sposób analityczny i zobrazować w sposób graficzny. Dobór pomp należy dokonać dla optymalnej sprawności.

2. W zależności od maksymalnej sekundowej ilości ścieków ($Q_s \text{ max}$) dopływających do przepompowni (wynikającej z bilansu ilości ścieków dla stanu docelowego):
 - a. dla $Q_s \text{ max} \leq 3 \text{ l/s}$ należy zastosować tłocznie ścieków,
 - b. dla $Q_s \text{ max} > 3 \text{ l/s}$ należy zastosować przepompownie z pompami wirowymi bez noży tnących lub tłocznie ścieków (preferowane).

Liczbę pomp należy przyjmować wg zasady pompa podstawowe/a + pompa rezerwowa o takich samych parametrach.

3. Należy wykonać bilans ilościowy ścieków bytowych i przemysłowych z uwzględnieniem wód przypadkowych dla stanu istniejącego i docelowego, według wytycznych:
 - a. bytowych:
 - dla zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej przyjmujemy 3,5 os. na lokal, jednostkowe zapotrzebowanie na osobę 110 l/d, współczynnik nierównomierności dobowej 1,5, współczynnik nierównomierności godzinowej 2,0,
 - dla zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej przyjmujemy 3 os. na lokal jednostkowe zapotrzebowanie na osobę 110 l/d, współczynnik nierównomierności dobowej 1,5, współczynnik nierównomierności godzinowej 2,0,
 - b. przemysłowych (usługi + przemysł):
 - obliczenia indywidualne,
 - c. ilości wód przypadkowych – $20\% Q_{\text{dśr}}$ bez uwzględniania współczynników nierównomierności.
4. Wydajność przepompowni lub tłoczni (obliczona jako suma powstała z bilansu ilościowego ścieków bytowych i przemysłowych oraz bilansu ilości wód przypadkowych) powinna być

większa od maksymalnego sekundowego dopływu ścieków o 20%. W układach szeregowych przepompowni nie należy uwzględniać 20% rezerwy przyjmowanej dla poprzednich przepompowni w danym układzie.

5. Należy załączyć obliczenia czasu przetrzymania ścieków w rurociągu tłocznym dla $Q_{d\dot{s}r}$ dla stanu istniejącego i docelowego. Jeśli czas przetrzymania ścieków przekracza 3 godziny należy zastosować rozwiązanie technologiczne zapobiegające zagniwaniu ścieków wewnątrz rurociągu tłocznego. W takiej sytuacji wymagamy zastosowania napowietrzania ścieków.
 6. Należy załączyć obliczenia rzeczywistej prędkości przepływu ścieków w rurociągu tłocznym. Prędkość ścieków w rurociągu tłocznym winna wynosić minimum 0,8 m/s, optymalnie 1,0-2,0 m/s. Maksymalna prędkość powinna być dobrana w oparciu o wytrzymałość materiału rurociągu tłocznego oraz niskie zużycie energii. Obliczenia należy przedstawić dla dobranych pomp trzech różnych producentów.
 7. Należy załączyć wykres współpracy pompy z rurociągiem tłocznym.
 8. Pojemność czynną komory czerpnej należy obliczyć z ilości cykli pracy pompy/pomp w ciągu godziny. Wymagana ilość cykli pracy dla stanu docelowego wynosi 8–12 c/h, przy następujących parametrach:
 - a. minimalna średnica przepompowni to 1,2m,
 - b. minimalna różnica w poziomach minimum czynne i maksimum czynne to 0,3m.
- W przypadku przyjęcia na etapie projektowym mniejszej ilości cykli pracy pompy/pomp należy dokonać obliczeń czasu przetrzymania ścieków w komorze czerpnej przepompowni ścieków dla średniodobowego dopływu ścieków $Q_{d\dot{s}r}$ dla stanu istniejącego i docelowego. W przypadku przekroczenia 3h należy zastosować rozwiązanie technologiczne zapobiegające zagniwaniu ścieków w komorze czerpnej. W przypadku decyzji o napowietrzaniu ścieków w komorze czerpnej należy zastosować dysze drobnopęcherzykowe.
9. Przy średnicach komór czerpnych $>1,5$ m należy stosować mieszadła lub innego typu urządzenia powodujące ekspansję zsedymetowanego osadu. Maksymalne czynne zwierciadło ścieków powoduje załączenie mieszadła, które pracuje od 30 do 180 sekund, po czym następuje jego wyłączenie. Po 15s od wyłączenia mieszadła winno nastąpić załączenie pomp. Konstrukcja przepompowni powinna umożliwiać wyjęcie mieszadła z poziomu terenu. W projekcie należy umieścić informację dotyczącą kąta pod jakim należy ustawić mieszadło tak aby spełniało swoją funkcję i nie wpływało negatywnie na pracę pomp.
 10. Wymagana wentylacja komory czerpnej przepompowni ścieków wraz z obliczeniami:
 - a. przy sterowaniu automatycznym: $n = 2$ do 3 wym. powietrza / h,
 - b. przy sterowaniu ręcznym: $n \geq 6$ wym. powietrza / h.

Rura nawiewna powinna być zakończona 0,15 m nad maksymalnym poziomem ścieków w komorze czerpnej i umożliwiać przedłużenie jej do dna komory w przypadku konieczności wykonania prac eksploatacyjnych wewnątrz komory czerpnej.

II. TEREN PRZEPOMPOWNI

1. Lokalizację i zagospodarowanie terenu przepompowni należy każdorazowo uzgodnić z Aquanet S.A. na wstępnym etapie projektowania.
2. Zaleca się lokalizację przepompowni na gruntach gminnych lub Skarbu Państwa.
3. W każdym przypadku teren przepompowni musi zostać wydzielony, ogrodzony płotem i niedostępny dla osób postronnych oraz oświetlony. Powierzchnia terenu ogrodzonego musi być dobrana w sposób optymalny (zblizona do minimum), umożliwiając lokalizację urządzeń związanych z nią funkcjonalnie. Powierzchnię terenu i jej plan zagospodarowania należy uzgodnić z Aquanet S.A. na etapie wstępnym projektowania.
4. W wyjątkowych przypadkach, w sytuacjach braku możliwości ogrodzenia terenu przepompowni waga pomp nie może przekraczać 60kg. W przypadku gdy masa pomp przekracza 60kg należy zastosować tłocznię ścieków.
5. Powierzchnia przepompowni nie może być mniejsza niż 5mx5m. Lokalizacja terenu przepompowni powinna być zbliżona do minimum i tak dobrana, aby pojazd wykonujący czynności eksploatacyjne nie kolidował z ruchem drogowym przy uwzględnieniu wymiarów pojazdu: 3,0m x 10,5m. Nie dopuszcza się zajmowania pasa jezdni. Konstrukcja nawierzchni wjazdu musi być przystosowana do ciężaru samochodu specjalistycznego. W pozostałych przypadkach należy zaprojektować możliwość wjazdu pojazdu AQ na teren przepompowni.
6. Rzędna stropu przepompowni nie może być wyższa niż rzędna pomieszczeń parterowych podłączanych do przepompowni budynków. O wszystkich odmiennych przypadkach projektant powinien informować Aquanet S.A.
7. Dla przepompowni zlokalizowanych w pasie drogowym lub w terenie nieutwardzonym (bez ogrodzenia) wykonać zabezpieczenie przed dostępem osób postronnych.
Przepompownie zlokalizowane w pasie drogowym lub terenie nieutwardzonym należy wyposażyć we właz eksploatacyjny dzielony o wymiarach 800x600 mm. W przypadku konieczności wykonania demontażu lub serwisu pomp wykorzystywany będzie właz 800 mm, w przypadku standardowych prac eksploatacyjnych właz 600 mm.
8. Należy zapewnić drogi technologiczne o szerokości 4,0m dla potrzeb dojazdu:
 - a. do przepompowni,

- b. do komór rewizyjnych, odwodnieniowych i odpowietrznikowych na rurociągu tłocznym, w przypadku ich usytuowania w odległości $\geq 1,5\text{m}$ od krawędzi pasa jezdni drogi (licząc do krawędzi wjazdu komory),
9. Na wydzielonym terenie przepompowni należy wykonać nawierzchnię trwałą (betonową lub z kostki brukowej) w pasie o szerokości min. 1,5m wokół komory czerpnej przepompowni lub komory tłoczni ścieków; w przypadkach gdzie nie ma możliwości zastosowania tego rozwiązania wymagane jest indywidualne uzgodnienie z Aquanet S.A.
10. Należy przewidzieć sygnalizację otwarcia wjazdu i drzwi wraz z przekazem wizualizacji stanów do istniejącego systemu SCADA.
11. Do wygradzania obiektów przepompowni należy stosować system panelowy (ogrodzenie panelowe wykonane z prętów spawanych lub zgrzewanych punktowo, ocynkowane o wysokości 1,80-2,00 m (w tym podmurówka systemowa o wysokości 0,2 m), szerokość panela 2,50 m, montowane na słupkach o profilu kwadratowym o wymiarach co najmniej 60x60x1,5 mm). Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne.
12. Bramy oraz ew. furtki w opłotowaniu – systemowe. Furtki nie są wymagane. Preferowane są bramy przesuwne jeżeli pozwolą na to warunki montażu. Szerokość bramy wjazdowej min. 4,0 m, chyba, że istnieje uzasadnienie zastosowania innej szerokości. Furtki systemowe o szerokości 1,0 m. Maksymalna odległość między rzędną terenu, a rzędną dolnej krawędzi bramy to 0,1 m. W przypadku zastosowania bramy dwuskrzydłowej należy przewidzieć zabezpieczenie przed samoczynnym zamykaniem się bramy.
13. Wszelkie zamknięcia (zamki, kłódki itp.) należy objąć systemem ABLOY POL – A07N009, stanowiącym kontynuację dotychczasowego systemu stosowanego przez Aquanet S.A.
14. Kolor opłotowania zgodny z Systemem Identyfikacji Wizualnej Aquanet – Pantone 280 C palety „Pantome Matching System”, RAL: 5002.

W przypadkach uzasadnionych względami estetycznymi bądź szczególnym znaczeniem obiektów, na wyraźne życzenie Aquanet S.A. należy stosować opłotowania według projektu MUR-BET, jak również wykonać wg indywidualnych wytycznych nasadzenia zieleni.
15. Na bramie wjazdowej umieścić tablicę informacyjną o obiekcie (zawierającą nazwę firmy i nazwę obiektu) tablicę z informacją o wjeździe i zakazie parkowania.

Dane techniczne:

- a. tablica wykonana z blachy ocynkowanej o grubości 1,5 mm lub z materiału BONT
- b. z nawierconymi otworami w narożnikach
- c. wymiary 1000 mm x 500 mm
- d. tło malowane proszkowo, kolor RAL 9006
- e. grubość warstwy 100 mikrometrów

- f. napisy – folia Oracal 049, RAL 5002
 - g. litera „Q” – Oracal 053, RAL 5015
 - h. czcionka – Swiss 721
 - i. montaż tablicy na ramie z kształtownika, po 20 mm naddatku na stronę zachowując wymiar końcowy wys. 500 mm oraz szer. 1000 mm.
16. Zalecane jest doprowadzenie wody do każdej ogrodzonej przepompowni ścieków. W przypadku sieci wodociągowej nieeksploatowanej przez Aquanet S.A. należy wystąpić do właściciela o warunki przyłączenia i je spełnić.
- W przypadku kiedy sieć wodociągowa znajduje się w znacznej odległości od projektowanego obiektu należy indywidualnie rozeznaczyć możliwości doprowadzenia wody do obiektu konsultując sprawę z Aquanet S.A.
17. Przyłącze wodociągowe do przepompowni należy zaprojektować zgodnie ze „Standardami materiałowymi do budowy przewodów wodociągowych Aquanet S.A.” z rur PE o średnicy zewnętrznej 63 mm. Przyłącze zakończyć wodomierzem DN 32 zlokalizowanym w studni wodomierzowej. Na wewnętrznej instalacji wodociągowej należy zainstalować podejście wodomierzowe wraz z zaworem zwrotnym antyskażeniowym typu BA zgodnie ze „Standardami materiałowymi do budowy przewodów wodociągowych Aquanet S.A.” (montować zgodnie z instrukcją montażu) z możliwością poboru wody do badania jej jakości. Na terenie przepompowni należy zaprojektować hydrant ogrodowy podziemny, ze złączką strażacką o średnicy DN50 mm z odpływem o średnicy 25 mm wyprowadzonym w pobliżu komory przepompowni i zakończonym zaworem odcinającym wykonanym w całości ze stali nierdzewnej oraz złączką do węża.
18. Zaleca się zagospodarować wodę opadową na terenie przepompowni. Wokół przepompowni (wewnątrz ogrodzonego terenu) należy przewidzieć opaskę o szerokości 0,5 m stanowiącą teren nieutwardzony i zaprojektować jako wyłożony materiałem niewymagającym pielęgnacji np. żwir płukany o frakcji 8-16 mm ułożonym na geowłókninie. Jednocześnie w projekcie należy oznaczyć spadek (kierunek spływu wód opadowych).
19. Przepompownie ścieków należy zabezpieczyć przed wydostawaniem się odorów do atmosfery. Stosować kominek z wkładem węglowym katalitycznym. Właz przepompowni oraz inne możliwe włazy należy wykonać jako szczelne, eliminując możliwość emisji zapachów złośliwych do otoczenia. Wymagane jest zabezpieczenie konstrukcyjne przed samo zamknięciem, a w przypadku zastosowania ponadnormatywnych włazów konieczne jest użycie urządzeń wspomagających otwieranie.

III. RUROCIĄG TŁOCZNY

1. Rurociąg tłoczny należy wykonać z materiałów określonych w opracowaniu „Standardy materiałowe sieci kanalizacyjnych w obszarze działania Aquanet S.A. (załącznik nr 2 do opracowania Aquanet S.A. pt.: „Projektowanie, wykonawstwo sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przyłączy. Wymagania ogólne.”
2. Przyjmuje się najmniejszą wewnętrzną średnicę rurociągu tłoczego:
 - a. dla przepompowni z wirowymi pompami zatapialnymi – średnica wewnętrzna 65 mm,
 - b. dla tłoczni ścieków – średnica wewnętrzna 90 mm.

Wyniki obliczeń ciśnienia na długości rurociągu tłoczego należy obrazować graficznie jako linię ciśnień na profilu rurociągu tłoczego.

3. Na rurociągach tłocznych należy stosować:
 - a. komory/studnie rewizyjne (czyszczakowe),
 - b. komory/studnie z zaworami napowietrzająco-odpowietrzającymi.
4. Komory rewizyjne należy stosować na odcinkach prostych rurociągów tłocznych, gdzie wyposażone będą w:
 - a. czyszczak z oknem rewizyjnym i z zaworem dedykowanym do ścieków zakończony nasadą płuczącą, umożliwiającą hydrodynamiczne czyszczenie przewodów – średnice <DN140,
 - b. czyszczak z oknem rewizyjnym bez nasady płuczącej umożliwiającą hydrodynamiczne czyszczenie przewodów – średnice >DN140,
 - c. zasuwę nożowe odporne na oddziaływanie ścieków sanitarnych (przed i za czyszczakiem).

Maksymalna odległość pomiędzy komorami rewizyjnymi na rurociągu tłocznym nie może przekraczać 150 m.

Komorę rewizyjną (wyposażoną w czyszczak z oknem rewizyjnym i z zaworem dedykowanym do ścieków zakończony nasadą płuczącą, umożliwiającą hydrodynamiczne czyszczenie przewodów) należy również stosować (niezależnie od średnicy rurociągu tłoczego):

- a. przy zmianie kierunku przepływu w układzie poziomym lub pionowym $\geq 45^\circ$,
- b. w przypadku dwóch lub więcej następujących po sobie załamań (o łącznym kącie zmiany kierunku $\geq 45^\circ$) w odległości do 20 m od siebie.

Komory sytuować przed załamaniami, patrząc zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków. Powierzchnia wokół włączów żeliwnych powinna zostać pokryta powłoką antypoślizgową z uwagi na okresowe występowanie w okresie jesienno-zimowym oblodzenia – dotyczy włączów, które są wyniesione ponad istniejący teren.

W miarę możliwości należy ograniczać zmiany kierunków rurociągu tłoczego.

5. Komora czyszczakowa powinna zostać wyposażona w wentylację grawitacyjną poprzez dodatkową studzienkę tworzywową. Właz komory czyszczakowej, jak i studzienki wentylacyjnej powinny być niewentylowane. Konieczność wymiany powietrza w komorze czyszczakowej zachodzi jedynie przed i w czasie zejścia do komory i jest zapewniana poprzez otwarcie obu włazów w trakcie prac eksploatacyjnych. Powierzchnia wokół włazów żeliwnych powinna zostać pokryta powłoką antypoślizgową z uwagi na okresowe występowanie w okresie jesienno-zimowym oblodzenia. Powłoka antypoślizgowa dotyczy włazów wyniesionych ponad istniejący teren.
 6. Komora z zaworami napowietrzająco-odpowietrzającymi powinna zostać wyposażona w wentylację grawitacyjną, poprzez zastosowanie w terenie:
 - a. utwardzonym:

Komora wyposażona we właz wentylowany i dodatkową studzienkę tworzywową z włazem wentylowanym.
 - b. nieutwardzonym:

Komora wyposażona w właz niewentylowany i dwa dodatkowe kominki wentylacyjne. Skropliny z zaworu napowietrzająco-odpowietrzającego powinny być grawitacyjnie odprowadzane do studni wentylacyjnej lub do dna kominka wentylacyjnego. W studni/dnie kominka wentylacyjnego zastosować osadnik o minimalnej głębokości 0,8 m.
 7. Komora odwodnieniowa powinna być wyposażona w właz szczelny oraz studzienkę odwodnieniową, tworzywową z osadnikiem o głębokości min. 0,8 m.
 8. Włączenie rurociągu tłoczego do sieci kanalizacji grawitacyjnej należy wykonać poprzez wentylowaną studzienkę rozprężną zabezpieczoną przed agresywnym środowiskiem (np. panelem GRP, płaszczem lub innym zabezpieczeniem przed korozją) i odcinek kanału grawitacyjnego o długości umożliwiającej uspokojenie strumienia ścieków. Do studni rozprężnej nie mogą być włączone przyłącza kanalizacyjne.
- Wentylacja studni rozprężnej w terenie:
- c. utwardzonym:

Studnia rozprężna powinna zostać wyposażona w właz wentylowany z filtrem przeciwdorowym podwłazowym z wkładem z węgla katalitycznego.

Dodatkowo studnia musi być wyposażona w wentylację grawitacyjną, poprzez dodatkową studzienkę tworzywową z włazem niewentylowanym.
 - d. nieutwardzonym:

Studnia rozprężna powinna zostać wyposażona w właz niewentylowany.

Dodatkowo studnia musi być wyposażona w wentylację grawitacyjną, poprzez dodatkowy kominiek wentylacyjny wyposażony w filtr przeciwdorowy z węglem katalitycznym.

Lokalizacja powinna umożliwiać wykonywanie czynności eksploatacyjnych przy minimalnym utrudnianiu ruchu drogowego. Lokalizując studnię rozprężną należy unikać miejsc o dużym natężeniu ruchu m.in. skrzyżowań, osi jezdni.

9. Lokalizację rurociągów tłocznych oznaczyć w terenie za pomocą taśmy ostrzegawczej umieszczonej na zasypce piaskowej i drutu lokalizacyjnego ułożonego bezpośrednio pod lub z boku rurociągu tłoczego.
10. Przykrycie rurociągu tłoczego warstwą gruntu bez potrzeby jego dodatkowego ocieplenia wg Strefy 1 powinno wynosić $h \geq 1,00 \text{ m}$.
11. Ciśnienie panujące w rurociągu w trakcie próby ciśnienia ma wynosić 1,5x wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 1 MPa oraz musi utrzymać się przez 30 min. W związku z tym należy przewidzieć dobór armatury na wymienione powyżej ciśnienie (minimum PN10).
12. W przypadku konieczności wykonania instalacji do napowietrzania, w instalacji sprężonego powietrza, przed reduktorem, należy zamontować czujnik do pomiaru ciśnienia włączony do sterownika PLC. Pomiar ciśnienia powietrza należy przekazać do systemu SCADA.

IV. UWAGI OGÓLNE

1. Charakter pracy przepompowni – bez stałej obsługi.
2. Każde odstępstwo od wytycznych należy skonsultować indywidualnie z Aquanet S.A.
3. Konieczność zastosowania pomiaru ilości ścieków na rurociągach tłocznych powinna wynikać z warunków technicznych i zawsze dla pompowni o mocy zapotrzebowanej powyżej 15kW.
4. Budowa kominka powinna pozwalać na wymianę filtra węglowego.
5. Wyklucza się zastosowanie węgla regenerowanego w kominkach wentylacyjnych. Dopuszcza się zastosowanie węgla o następujących parametrach:
 - a. typ węgla: formowany, katalityczny,
 - b. pojemność CTC węgla bazowego: min 65%,
 - c. twardość: min 95%,
 - d. powierzchnia BET: min 1050 m²/g,
 - e. zawartość wilgoci: max 10%,
 - f. gęstość nasypowa: ok. 500 kg/m³,
 - g. forma ziaren: pellet,
 - h. granulacja: 3 lub 4 mm.

6. Wymagane temperatury wewnątrz komory suchej tłoczni ścieków, oraz komorach rewizyjnych, odpowietrznikowych i odwodnieniowych na rurociągu tłocznym: $T_W \geq 5^{\circ}\text{C}$.
7. Wszystkie obiekty przepompowni ścieków i komory na rurociągu tłocznym oraz studnie i komory rozprężne muszą być wentylowane zgodnie z wymogami dla tego typu obiektów (Dz. U. 93.96.437 i Dz. U. 93.96.438) i zabezpieczone antyodorowo. Na wstępnym etapie projektowania należy uzgodnić w Aquanet S.A. przyjęte rozwiązania w tym zakresie.
8. Należy załączyć informację o odbiorniku wód z odwodnienia wykopów oraz zgodę na jej odprowadzanie.
9. Wszystkie studnie należy wykonać jako antywypornościowe.
10. Do instrukcji użytkowania należy załączyć:
 - a. bilans ścieków,
 - b. obliczenia czasu przetrzymania ścieków,
 - c. wykresy współpracy 3 przykładowych pompy z rurociągiem tłocznym,
 - d. mapę orientacyjną,
 - e. plan przebiegu rurociągu tłocznego,
 - f. profil rurociągu tłocznego,
 - g. plan zagospodarowania terenu przepompowni ścieków,
 - h. rysunek przepompowni/tłoczni ścieków,
 - i. ew. dobór sprężarki,
 - j. rysunek studni rozprężnej.
11. Do instrukcji rozruchu należy załączyć:
 - a. wykresy współpracy 3 przykładowych pompy z rurociągiem tłocznym,
 - b. mapę orientacyjną,
 - c. plan przebiegu rurociągu tłocznego,
 - d. profil rurociągu tłocznego,
 - e. plan zagospodarowania terenu przepompowni ścieków,
 - f. rysunek przepompowni/tłoczni ścieków,
 - g. ew. dobór sprężarki,
 - h. rysunek studni rozprężnej.

CZEŚĆ MECHANICZNA

I. TECHNOLOGIA

1. Dla przepompowni z pompami wirowymi stosować pompy o wolnym przelocie minimalnym 65 mm i wirnikach z materiałów uwzględniającego zużycie ściernie i korozyjne pompowanego medium (np. takich jak żeliwo chromowe o zawartości chromu min. 16% o twardości wyjściowej min. 300 HB). Dobór pomp wykonany przez Projektanta wymaga każdorazowo zatwierdzenia przez Aquanet S.A.
2. Należy stosować pompy do ścieków wyposażone w standardzie w czujnik termiczny uzwojenia silnika agregatu pompowego oraz czujnik zawilgocenia komory agregatu.
3. Na rurociągach/pionach tłocznych za pompą należy stosować jako armaturę odcinającą zasuwę nożowe oraz zawory zwrotne kulowe do ścieków (guma NBR do ścieków, korpusy urządzeń zabezpieczone powłoką antykorozyjną o grubości 250-800 μm). Należy montować króciec do płukania $\phi 52$ zakończone złączem STORZ z ręcznym zaworem kulowym oraz króciec do odwodnienia rurociągu $\phi 52$ z ręcznym zaworem kulowym i wyprowadzeniem poniżej pomostu technologicznego (zawory w całości wykonane ze stali nierdzewnej).
4. Konstrukcja układu technologicznego winna umożliwiać obsługę zasuw nożowych (zamknij, otwórz) z poziomu terenu.

II. KONSTRUKCJA

1. Do średnicy przepompowni 3m stosować betonowe/żelbetowe zbiorniki prefabrykowane z powierzchnią wewnętrzną zbiornika zabezpieczoną powłoką chemoodporną, odpowiednią do odczynu pH ścieków lub do zagrożenia korozją siarczanową. Inne rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe zbiornika należy konsultować z Aquanet S.A. na wstępnym etapie projektowania.
2. Zabezpieczenie powłoką chemoodporną jw. stosować również dla studni rozprężnych.
3. Płyty stropowe komór czerpnych należy pokryć powłoką antypoślizgową (na zewnątrz komory)
4. W komorze czerpnej należy zastosować skosy antysedymencyjne.
5. W zbiorniku przepompowni ścieków przewidzieć zasuwę nożową na dopływie kanalizacji grawitacyjnej z trzpieniem umożliwiającym jej zamknięcie z poziomu terenu (oraz odpowiedni klucz będący na stanie obiektu lub w komorze czerpnej) w wykonaniu ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4301 wg PN-EN 10088-1:2014-12. W przypadku braku miejsca na montaż zasuwę wewnątrz komory czerpnej należy wykonać zasuwę w oddzielnej studni na dopływie do przepompowni.
6. Na wlocie przewodu grawitacyjnego do komory czerpnej zaprojektować deflektor tłumiący energię ścieku, wywołujący ruch wirowy w komorze czerpnej oraz ograniczający hałas.

7. Wewnątrz suchej komory tłoczni w dnie należy wykonać zagłębienie, umożliwiające wypompowanie skroplin.
8. Większość instalacji oraz wszystkie konstrukcje, zawiesia i elementy stalowe zamontowane w komorze czerpnej należy wykonywać ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4301 wg PN-EN 10088-1:2014-12 (zalecamy stosowanie stali 1.4404 wg PN-EN 10088-1:2014-12) lub z tworzyw o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej. Pompy należy montować na podwójnych odpowiednio usztywnionych prowadnicach z rur grubościennych wyprowadzonych pod krawędź wjazdu, a uchwyt prowadnic pomp musi znajdować się w świetle wjazdu.
9. Minimalne grubości rur stalowych odpornych na korozję w komorach:
 - a. $d < DN40 - g = 1,5 \text{ mm}$
 - b. $DN40 \leq d < DN400 - g = 3,00 \text{ mm}$
 - c. $DN400 \leq d < DN900 - g = \left(\frac{DN}{100}\right) - 1 \text{ mm}$
10. W terenach ogrodzonych należy stosować stacjonarne obrotowe urządzenie dźwigowe umożliwiające montaż i demontaż urządzeń z wykorzystaniem łańcucha (wykonanego ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4301 wg PN-EN 10088-1:2014-12) zamocowanego do pompy o średnicy właściwej dla ciężaru pompy. Łańcuchy atestowane do wyciągania pomp powinny być wyposażone w ogniwa główne na początku i końcu atestowanego zawiesia oraz pomiędzy jego sekcjami umożliwiając podnoszenie i opuszczanie pompy etapowo. Urządzenie dźwigowe musi być zamontowane od strony podjazdu samochodu eksploatacyjnego, co umożliwi bezpośredni montaż i demontaż pomp na samochód i z samochodu specjalistycznego.
11. Dobór wymaganego urządzenia transportu bliskiego/UTB i jego parametrów wykonany przez Projektanta wymaga każdorazowo zatwierdzenia przez Aquanet S.A.
12. W przepompowniach zlokalizowanych w pasie drogowym stosować szczelne włazy żeliwne w klasie odpowiedniej do lokalizacji obiektu o średnicy min. 0,8 m. W obiektach poza pasem drogowym stosować włazy o wymiarach min. 0,8 m x 0,6 m lub o średnicy min. 0,8 m w klasie D400, ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4301 wg PN-EN 10088-1:2014-12. Wymiary wjazdów muszą gwarantować możliwość bezkolizyjnego montażu i demontażu urządzeń zainstalowanych w przepompowni. Włazy muszą być szczelne, posiadać zamknięcie oraz powinny być wyposażone w obustronne ograniczniki zabezpieczające je przed niekontrolowanym zamknięciem.
13. Do zasuw i zaworów zwrotnych zapewnić dostęp obsługi zgodnie z wymogami BHP (w razie potrzeby wykonać podesty/pomosty ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4301 wg PN-EN 10088-1:2014-12). Podesty, pomosty, drabiny, stopnie zjazdowe itp. muszą posiadać powierzchnię antypoślizgową i inne zabezpieczenia, zgodne z wymaganiami BHP. Ponadto

pomost nie może utrudniać zejścia na dno komory przepompowni/tłoczni ani utrudniać demontażu/montażu pomp. Wszystkie elementy złączne takie jak śruby, nakrętki, kotwy itp. należy wykonywać ze stali nierdzewnej w gat. min. A2 wg PN-EN ISO 3506-1÷3:2009.

14. W celu zapewnienia dostępu do elementów instalacji przepompowni/tłoczni (dotyczy również komory zasuw, czyszczakowej, napowietrzająco-odpowietrzającej, itp.) należy projektować drabiny zejściowe na pomost pośredni i dno komory. Drabiny muszą być wyposażone w pochwyt wysuwane min. 0,5 m od poziomu stropu oraz na każdym poziomie roboczym. Parametry projektowanych drabin muszą być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 14396:2006. Dla drabin o długości większej niż 3 m należy dobrać system autoasekuracji zabezpieczający przed upadkiem. Dobór systemu zabezpieczającego przed upadkiem wykonany przez Projektanta wymaga każdorazowo zatwierdzenia przez Aquanet S.A. Powierzchnia wokół włączów powinna zostać pokryta powłoką antypoślizgową z uwagi na okresowe występowanie w okresie jesienno-zimowym oblodzenia.

15. Zbiornik tłoczni („sucha przestrzeń”) powinien zapewniać swobodne i bezpieczne dojście dla wykonywania czynności eksploatacyjnych zgodnie z wymogami BHP.

16. Betony konstrukcyjne przepompowni muszą posiadać następujące parametry techniczne:

Zbiornik przepompowni wykonany dla klasy eksploatacji XA3:

- a. beton klasy C35/45 o $w \leq 0,45$,
- b. cement siarczanoodporny CEM IIA 42,5 lub HSR 42,5 w ilości 360 kg/m³,
- c. kruszywo grube, łamane, bazaltowe,
- d. nasiąkliwość betonu 5%,
- e. wodoszczelność W10.

17. Zwieńczenie konstrukcji przepompowni powinno znajdować się na takiej wysokości od rzędnej terenu, aby zapobiec ewentualnemu przedostawaniu się wód powierzchniowych do komory czerpnej, jednak nie wyżej niż 0,35 m powyżej rzędnej terenu.

18. Wymagania dotyczące rurociągów przewodów tłocznych ze stali nierdzewnych. Dotyczy komór mokrych i suchych: czerpnych, zasuw, pomiarowych, czyszczakowych, z zaworami napowietrzająco – odpowietrzających, itp.:

- a. do łączenia rurociągów i elementów instalacji należy stosować połączenia kołnierzowe, aby ułatwić demontaż (w uzasadnionych przypadkach dopuszczamy stosowanie systemu bezkołnierzowego i połączenia gwintowane). Należy zapewnić, aby naprężenia konstrukcji i rurociągów nie były nawzajem przenoszone. Każda siła i oddziaływanie, jakie mogą wystąpić na rurociągach muszą być wyrównane przez odpowiednią lokalizację solidnych zamocowań, złącz kompensacyjnych i podpór

ślizgowych. Długość prefabrykowanych odcinków rur, dostarczanych do miejsca montażu powinna uwzględniać wymiary projektowanych otworów montażowych,

- b. przewody i kształtki ze stali odpornych na korozję muszą być zgodne z PN-EN 10088-1: 2014-12. Rury stalowe powinny spełniać wymagania PN-EN 10312:2006 lub PN-EN 10216-5:2014-02,
- c. rury i kształtki typowe (katalogowe) kalibrowane, ze szwem lub bez, ze stali odpornej na korozję nie gorszej niż 1.4404 (wg PN-EN 10088-1: 2014-12) typ 316L (wg AISI). Stosować kolana o promieniu gięcia, co najmniej $R = 1,5 D$. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie kształtek o innych promieniach, po uzgodnieniu z Zamawiającym. Wymagamy, aby kołnierze wykonane były ze stali nierdzewnej identycznej jak rurociąg,
- d. grubość ścianki rur należy przyjąć zgodnie z zestawieniem w punkcie II.9 części mechanicznej tego opracowania,
- e. połączenia spawane rur i kształtek ze stali nierdzewnych należy wykonać w klasie B wg normy PN-EN ISO 5817:2005,
- f. wszystkie elementy wykonane ze stali nierdzewnej takie jak zbiorniki tłoczni, prefabrykowane kształtki, rurociągi, konstrukcje mechaniczne dostarczane na budowę powinny być poddane obróbce pasywacyjnej w zakładzie produkcyjnym gdzie proces jest prowadzony wg PN-EN 2516:2020-06 lub norm ASTM A380 / A380M-17.

19. Wymagania dla tłoczni ścieków:

- a. pompy:
 - jednostopniowe, monoblokowe wirowe napędzane, z wirnikami zamkniętymi lub półotwartymi, gdyż zastosowanie wstępnej separacji w urządzeniu do tłoczenia ścieków pozwala wykorzystać efektywne pompy z wirnikami, które umożliwiają osiągnięcie wyższych sprawności,
 - wirnik musi być wykonany z materiałów uwzględniającego zużycie ściernie i korozyjne pompowanego medium zawierające ciała długowłókniste i piasek,
 - dwa uszczelnienia mechaniczne oraz separująca komora olejowa gwarantują zabezpieczenie silnika pompy,
 - silniki asynchroniczne 3-fazowe; 50 Hz, IP68 (warunkowo IP67) do suchej zabudowy lub po uzyskaniu zgody Zamawiającego z silnikami IP55,
 - pompy powinny być wyposażone w czujnik termiczny uzwojenia silnika agregatu pompowego a także w czujnik zawilgocenia komory agregatu,
 - każda pompa musi być zintegrowana z odrębnym separatorem,

- pompy zastosowane w tłoczni ścieków powinny być łatwo dostępne, trwale zamocowane do zbiornika na zewnątrz urządzenia i posiadać typową, tradycyjną konstrukcję pompy wirowej z przyłączami kołnierзовymi,
Dobór pomp wykonany przez Projektanta wymaga każdorazowo zatwierdzenia przez Aquanet S.A.
- b. zbiornik tłoczni wraz z wyposażeniem i armaturą:
 - zbiornika tłocznie wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4404 (wg PN – EN 10088-1: 2014-12) typ 316L (wg AISI) wykonany jako monolit ze zintegrowanymi urządzeniami separacyjnymi, zapewniającymi całkowitą szczelność. Warunkowo dopuszczamy wykonanie zbiornika ze stali węglowej lub aluminium zabezpieczonego antykorozyjnie od wewnątrz i zewnątrz powłokami natryskowymi odpornymi na działanie ścieków,
 - budowa tłoczni powinna umożliwiać bezpośredni dostęp do separatora bez odstawiania pompy,
- c. separator:
 - separatory części stałych powinny być wykonane ze stali nierdzewnej w gat. min. 1.4404 wg PN – EN 10088-1: 2014-12) typ 316L (wg AISI), jako system separacji pośredniej części stałych oparty na współpracy z każdą pompą oddzielnego separatora, który stanowić mogą kosze prętowe lub uchylne, dwustopniowe klapy cedzące. Wówczas do systemu separacyjnego na napływie podłączony winien być wolno przelotowy, kulowy kolanowy zawór zwrotny zapewniający swobodny niezakłócony dopływ ścieków wraz z zanieczyszczeniami stałymi,
 - element cedzący separatora powinien znajdować się na zewnątrz zbiornika retencyjnego, co pozwala na dostęp do separatorów od zewnątrz bez konieczności demontażu pomp. Dwa niezależne separatory – po jednym dla każdej pompy. Zastosowanie innego rozwiązania wymaga uzyskania zgody Zamawiającego.

III. DROGI DOJAZDOWE

1. Charakterystyka pojazdów specjalistycznych:
 - a. masa całkowita samochodów – 33 000 kg
 - b. masa nacisku na 1 oś – 11 000 kg
 - c. długość samochodu – 10,5 m
 - d. szerokość pojazdu – 3,0 m
 - e. promień skrętu – 11 m

IV. SYSTEMY OCHRONNE DLA PRZEPOMPOWNI WYGRODZONYCH

1. Wymagania dla systemów ochronnych dla przepompowni ścieków nie wymagających obsługi stałej:
 - a. osoba projektująca systemy ochronne oprócz uprawnień projektowych winna posiadać tytuł kwalifikowanego pracownika zabezpieczenia technicznego,
 - b. system sygnalizacji włamania i napadu należy instalować tylko w przypadku gdy na terenie przepompowni znajduje się budynek (kontener) zawierający agregat prądotwórczy i urządzenia kontrolno-sterownicze,
 - c. system sygnalizacji włamania i napadu powinien zapewnić II stopień zabezpieczenia zgodnie z PN-EN 50131 (Systemy alarmowe),
 - d. system powinien być oparty na urządzeniach umożliwiających elastyczne dopasowanie ilości obwodów wejściowych i wyjść do wielkości obiektu. Wymagane jest, aby każda czujka była podłączona do centrali na oddzielnej linii. Parametryzacja linii powinna umożliwiać rozróżnienie alarmu włamaniowego i alarmu sabotażowego,
 - e. zaleca się stosownie urządzeń z rodziny SATEL – INTEGRA bądź równoważnych, które posiadają:
 - możliwość elastycznego dopasowania płyty głównej do wielkości systemu,
 - możliwość elastycznego dopasowania ilości wejść i wyjść systemowych – nie mniej niż 8 wejść i 8 wyjść z możliwością rozbudowy przez ekspandery o kolejne 8 wejść lub wyjść,
 - co najmniej 4 partycje z możliwością dwukrotnego zwiększenia ich ilości przy systemie ponad 32 liniowym,
 - f. wewnątrz kontenera należy zainstalować czujki ruchu typu PIR+MW. Drzwi i bramy zewnętrzne oraz otwieralne okna należy wyposażyć w magnetyczne czujki otwarcia,
 - g. w pomieszczeniach należy zainstalować czujki sygnalizacji pożaru. Czujki te należy włączyć do centrali SSWiN na liniach zdefiniowanych jako „ppoż.”,
 - h. czujki ppoż. powinny być przystosowane do pracy z zasilaniem 12 VDC i spełniać następujące warunki:
 - możliwość pracy przy zasilaniu 12 VDC,
 - wyjście przekaźnikowe (w czujce lub podstawie),
 - możliwość pracy z automatycznym resetem.
 - i. do nadzoru terenu przepompowni należy zastosować zewnętrzne czujki ruchu w wersji MW lub PIR+MW. Ten sposób zabezpieczenia zalecany jest jako priorytetowy. Należy jednak każdorazowo brać pod uwagę, że zabezpieczane obiekty (pokrywy wjazdów

- studni i zbiorników, żurawiki, pojemniki na odpady) mogą wpływać na obszary detekcji zastosowanych czujek i tym samym uniemożliwiać prawidłowe działanie systemu,
- j. należy przewidzieć sygnalizację otwarcia wjazdu (otwarcia wjazdu lub drzwi) wraz z przekazem wizualizacji stanów do istniejącego systemu SCADA,
- k. w przypadku indywidualnego zabezpieczania wjazdów studni i zbiorników konieczne jest zastosowanie czujek otwarcia odpornych na agresywne środowisko oraz otoczenie materiałów ferromagnetycznych,
- l. zastosowanie zewnętrznych czujek ruchu i ich dobór należy każdorazowo uzgodnić z Działem Ochrony Aquanet S.A.,
- m. manipulator szyfrowy należy umieścić wewnątrz kontenera w bezpośrednim sąsiedztwie wejścia głównego,
- n. odatkowym sposobem załączania i wyłączania systemu powinien być pilot-nadajnik radiolinii. Aby umożliwić używanie w każdej przepompowni tych samych pilotów zaleca się stosowanie radiolinii typu GORKE OPC-K. Informację o stanie załączenia/wyłączenia systemu należy wyprowadzić na sygnalizator optyczny (np. WZ-31 z zieloną diodą bądź inny zapewniający widoczność przy bezpośrednim oświetleniu słonecznym) umieszczony na frontowej ścianie kontenera,
- o. sygnalizacja stanów alarmowych powinna być:
- lokalna – przez akustyczno-optyczny (autonomiczny) sygnalizator zainstalowany na frontowej elewacji kontenera lub szafki AKPiA,
 - zdalna – przez nadajnik agencji ochrony; do stacji monitorowania alarmów należy przesłać co najmniej następujące sygnały:
 - alarm ogólny – włamaniowy,
 - alarm pożarowy,
 - alarm sabotażowy,
 - brak zasilania podstawowego,
 - załączenie/wyłączenie systemu,
- p. dokumentacja systemów ochronnych powinna stanowić oddzielne opracowanie i oprócz opisu działania systemu zawierać niezbędne obliczenia i bilanse. W części rysunkowej należy w czytelnej skali umieścić plan rozmieszczenia urządzeń i okablowania w kontenerze, plan rozmieszczenia urządzeń i trasy kablowe na zewnątrz kontenera, schemat systemu.

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

1. Dokumentacja przepompowni składać się ma z następujących części:
 - a. część nr 1 – technologiczna,
 - b. część nr 2 – budowlano-konstrukcyjna,
 - c. część nr 3 – elektryczna,
 - d. część nr 4 – instrukcja rozruchu w zakresie: technologii, BHP,
 - e. część nr 5 – instrukcja eksploatacji w zakresie technologii, elektrycznym, AKPiA, BHP,
 - f. część nr 6 – projekt dróg dojazdowych do przepompowni oraz komór i studni na rurociągach oraz na terenie przepompowni,
 - g. część nr 7 – mechaniczna (w zależności od potrzeb),
 - h. część nr 8 – dokumentacja terenowo-prawna.

Każda część powinna zawierać opis techniczny oraz rysunki techniczne.

Część technologiczna powinna zawierać w opisie obliczenia hydrauliczno-technologiczne oraz inżynierski opis dotyczący projektowanego obiektu.

2. Przepompownia ścieków wymaga uzgodnienia:
 - a. na Naradzie Koordynacyjnej,
 - b. z Aquanet S.A.,
 - c. z rzeczoznawcą ds. BHP (konieczne do uzyskania pozwolenia na budowę),
 - d. z rzeczoznawcą ds. ochrony p.poż. (konieczne do uzyskania pozwolenia na budowę).

UWAGA: Projekt przepompowni powinien być wykonany przez projektanta posiadającego odpowiednie uprawnienia branżowe.

3. Dokumentację techniczną obejmującą wszystkie branże należy przedłożyć całościowo do uzgodnienia w Aquanet S.A.
4. Po realizacji obiektu wykonawca części elektrycznej i AKPiA musi dostarczyć do Aquanet S.A. w dwóch egzemplarzach:
 - a. dokumentację powykonawczą (w wersji papierowej oraz w wersji elektronicznej w formacie pdf),
 - b. aktualną kopię aplikacji oprogramowania sterownika w wersji instalacyjnej na nośniku danych PenDrive,
 - c. DTR zainstalowanej aparatury,
 - d. wypełniony załącznik *Dane obiektu*.