

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.
ul. Poznańska 49, 62-510 Konin



**Warunki techniczne
projektowania, wykonania i odbioru
przepompowni i tłoczni ścieków**

Luty 2026

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 2 z 28
--	--	---------------

Spis treści

PRZEPOMPOWNIE KANALIZACYJNE

1. Postanowienia/założenia ogólne.....	4
2. Założenia do doboru przepompowni/tłoczni	4
3. Część dotycząca zagospodarowania działki.....	5
3.1. Lokalizacja przepompowni kanalizacyjnej i obiektów na terenie działki.....	5
3.2. Ogrodzenie terenu pompowni.....	6
3.3. Droga dojazdowa i plac manewrowy.....	6
3.4. Zagospodarowanie wód opadowych.....	7
3.5. Tablica informacyjna.....	7
4. Część technologiczna (instalacyjna).....	7
4.1. Studzienka kanalizacyjna na kanale dopływowym (studnia osadcza)	7
4.2. Zbiornik przepompowni kanalizacyjnej	7
4.3. Zespoły pompowe.....	8
4.4. Armatura.....	10
4.5. Tłocznia	10
4.6. Komora przepływomierza.....	11
4.7. Przewody układu pompowego	12
4.8. Wentylacja	13
4.1. Rurociąg tłoczny (na terenie przepompowni ścieków).....	13
4.2. Właz przepompowni.....	14
4.3. Wymagania BHP przy projektowaniu zbiornika przepompowni kanalizacyjnej i komory zasuw	14
5. Część budowlano-konstrukcyjna.....	14
5.1. Ogólne wymagania w zakresie rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych.....	14
6. Część energetyczna	16
6.1. Zasilanie przepompowni kanalizacyjnej	16
6.2. wyposażenie AKPiA przepompowni :.....	18
7. Część dotycząca rozruchu.....	22
7.1. Prace rozruchowe	22
7.2. Rozruch mechaniczny	22
7.3. Rozruch hydrauliczny.....	22
7.4. Warunki techniczne zakończenia rozruchu	23
8. Dokumentacja techniczna projektowanych przepompowni kanalizacyjnych.....	24

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 3 z 28
--	--	-----------------------------

8.1.	Wymagania ogólne	24
8.2.	Zawartość dokumentacji technicznej części dotyczącej zagospodarowania terenu działki, technologicznej, instalacyjnej i budowlano-konstrukcyjnej	24
8.3.	Zawartość dokumentacji technicznej części energetycznej i AKPiA	26

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 4 z 28
--	--	---------------

PRZEPOMPOWNIE KANALIZACYJNE

1. Postanowienia/założenia ogólne

- 1.1. Wymagania dotyczą nowoprojektowanych lub istniejących, modernizowanych przepompowni kanalizacyjnych:
 - a) dla ścieków komunalnych;
 - b) bez stałej obsługi, zautomatyzowanych, z możliwością zdalnego sterowania i monitorowania z dyspozytorni;
 - c) wyposażonych w pompy zatapialne, ustawione w zbiorniku czerpalnym ścieków, całkowicie lub częściowo zanurzone w ściekach;
 - d) z pośrednią separacją ciał stałych, tzw. tłoczni ścieków z pompami umieszczonymi w komorze suchej.
- 1.2. Przepompownie kanalizacyjne pozostałych rodzajów projektowane są według indywidualnych ustaleń z PWiK sp. z o.o.
- 1.3. Każde odstępstwo od wytycznych należy skonsultować indywidualnie z PWiK sp. z o.o.
- 1.4. Wszystkie obiekty przepompowni ścieków i komory na rurociągu tłocznym oraz studnie i komory rozprężne muszą być wentylowane zgodnie z wymogami dla tego typu obiektów i zabezpieczone antyodorowo. Na wstępnym etapie projektowania należy uzgodnić w PWiK sp. z o.o. przyjęte rozwiązania w tym zakresie.
- 1.5. Wszystkie studnie należy wykonać jako antywypornościowe.

2. Założenia do doboru przepompowni/tłoczni

- 2.1. Wybór rodzaju przepompowni należy przedstawić w PWiK sp. z o.o. 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_{pomp} w celu określenia maksymalnej liczby załączeń pompy oraz dla Q_{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.

Z uwagi na standardy obowiązujące w PWiK sp. z o.o. rekomenduje się dobór pomp Hidrostał, Flyght, KSB lub innego producenta w uzasadnionych przypadkach.

Obliczenia należy wykonać w sposób analityczny i zobrazować w sposób graficzny. Dobór pomp należy dokonać dla optymalnej sprawności.

- 2.2. Należy przedstawić analizę ekonomiczną w zakresie:

- zużycia energii w przeliczeniu na kWh/m³ przetłoczonych ścieków
- koszt zakupu
- analiza kosztów eksploatacji w okresie 10 lat

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 5 z 28
---	--	---------------

2.3. 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 – $20\%Q_{d\acute{s}r}$ bez uwzględniania współczynników nierównomierności.

2.4. 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%.

2.5. Należy załączyć obliczenia rzeczywistej prędkości przepływu ścieków w rurociągu tłocznym. Prędkość ścieków w rurociągu tłocznym winna wynosić powyżej 0,7 m/s, optymalnie 1,0-1,5 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.

2.6. Należy załączyć wykres współpracy pompy z rurociągiem tłocznym, plan przebiegu rurociągu tłocznego, profil rurociągu tłocznego.

3. Część dotycząca zagospodarowania działki

3.1. Lokalizacja przepompowni kanalizacyjnej i obiektów na terenie działki

- 1) Lokalizacja przepompowni kanalizacyjnej powinna być tak dobrana, aby nie mogła wpływać niekorzystnie na otaczające środowisko, ograniczając uciążliwości wynikające z jej eksploatacji do granic działki-
- 2) Na terenie, na którym zlokalizowano przepompownię kanalizacyjną, należy zaprojektować następujące obiekty i elementy zagospodarowania:
 - zbiornik na ścieki z przewodami do komory przepływomierza/zasuw;
 - komorę przepływomierza/zasuw z wychodzącymi na zewnątrz przewodami tłocznymi;
 - studnię osadczą
 - utwardzone ciągi komunikacyjne piesze i jezdne z wyznaczonymi miejscami do wykonywania czynności manewrowych związanych z

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 6 z 28
---	--	---------------

pracami eksploatacyjno-remontowymi oraz chodniki wokół wszystkich obiektów na działce oraz zapewniające do nich dojście;

- skrzynkę złącza kablowo-pomiarową (przyłącze);
 - linie kablowe WLZ nn. zasilające, sterownicze i sygnalizacyjne;
 - szafkę zasilająco-sterowniczą połączeniową kabli pomp, sygnalizatorów pływakowych oraz sondy hydrostatycznej, usytuowaną przy krawędzi przepompowni;
 - oświetlenie zewnętrzne przepompowni z zastosowaniem lampy typu LED (spełniające warunki doświetlenia terenu oraz umożliwiające prace przy komorze);
 - dwustronne zasilanie elektryczne z układem SZR, bądź zasilanie jednostronne z możliwością podłączenia agregatu prądotwórczego;
 - ogrodzenie (w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się brak ogrodzenia).
- 3) Lokalizację i zagospodarowanie terenu przepompowni należy każdorazowo uzgodnić z PWiK sp. z o.o. na wstępnym etapie projektowania.
 - 4) Zaleca się lokalizację przepompowni na gruntach gminnych lub Skarbu Państwa.
 - 5) Powierzchnia terenu ogrodzonego musi być dobrana w sposób optymalny (zbliżona do minimum), umożliwiając lokalizację urządzeń związanych z nią funkcjonalnie.
 - 6) Należy zapewnić drogi technologiczne
 - do przepompowni,
 - do komór rewizyjnych, odwodnieniowych i odpowietrznikowych na rurociągu tłocznym.

3.2.Ogrodzenie terenu pompowni

- 1) Wysokość ogrodzenia przepompowni 1,7m - 1,8m, szerokość przęsła 2500 mm, ogrodzenie panelowe o parametrach technicznych: stal ocynkowana, malowana proszkowo (kolor zielony nr RAL6005), druty pionowe Ø 6,0 i poziom podwójne Ø 8,0 mm, słupki o profilu prostokątnym 60x40x3 mm, cokół betonowy,
- 2) Bramy wjazdowe systemowe, przesuwne lub rozwierane dwuskrzydłowe o szerokości min. 5,0 m z zamkiem hakowym z wkładką patentową. Furtki nie są wymagane. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się inne rozwiązanie.

3.3.Droga dojazdowa i plac manewrowy

- 1) W razie braku dojazdu, przewidzieć drogę dojazdową.
- 2) Plac manewrowy na terenie przepompowni oraz droga dojazdowa dla pojazdów o masie do 40 ton, uwzględniający dojazd do studni osadczej, zbiornika czterpalnego, komory pomiarowej przepływomierza.
- 3) Teren przepompowni ograniczyć do niezbędnego minimum. W celu dokonywania czynności eksploatacyjnych (czyszczenie zbiorników, demontaż pomp i urządzeń) dopuszcza się korzystanie z dróg publicznych

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczniami ścieków	Strona 7 z 28
---	---	---------------

3.4. Zagospodarowanie wód opadowych

Wodę opadową zaleca się zagospodarować 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 ułożony na geowłókninie. Jednocześnie w projekcie należy oznaczyć spadek (kierunek spływu wód opadowych).

3.5. Tablica informacyjna

Zaprojektować zamontowanie i wykonanie tablicy informacyjnej przepompowni wg. wzoru obowiązującego w Spółce (załącznik nr 1).

4. Część technologiczna (instalacyjna)

4.1. Studzienka kanalizacyjna na kanale dopływowym (studnia osadcza)

Zaleca się jako dodatkowe zabezpieczenie pomp przed zapychaniem się budowę, możliwie blisko pompowni ścieków po stronie kanalizacji grawitacyjnej, odстойnika przechwytyjącego zanieczyszczenia zawarte w ściekach. Odстойnik wyposażony w deflektor na odpływie. Szczegółowe rozwiązanie techniczne oraz konieczność budowy odстойnika należy uzgodnić z PWiK sp. z o.o. na etapie projektowania.

4.2. Zbiornik przepompowni kanalizacyjnej

- 1) Zbiornik przepompowni kanalizacyjnej, ze względów eksploatacyjnych, należy projektować bez nadbudowy, jako studzienkę wystającą ok. 30 cm nad powierzchnię terenu, o przekroju kołowym oraz średnicy wynikającej z obliczeń lub o innym kształcie i przekroju uzasadnionym obliczeniami. Zwieńczenie konstrukcji przepompowni powinno znajdować się na takiej wysokości od rzędnej terenu, aby zapobiec ewentualnemu przedostawaniu się wód powierzchniowych do komory czerpnej. W przypadku lokalizacji w pasie drogowym dopuszcza się górną rzędną pokrywy na poziomie terenu.
- 2) Pojemność roboczą zbiornika przepompowni kanalizacyjnej wyznaczają poziomy zwierciadła ścieków: maksymalny (alarmowy) i minimalny (suchobieg). Minimalna pojemność zbiornika powinna wynikać z wydajności pompy (Q_p) i maksymalnej liczby włączeń pompy w ciągu godziny. Częstotliwość pracy pompy należy projektować tak, aby pompa nie przekroczyła maksymalnej dopuszczalnej liczby włączeń, przewidzianej przez producenta urządzenia.
- 3) Należy przewidzieć retencję w zbiorniku czerpalnym i retencji kanałowej na czas 2 godzin (np. brak zasilania).
- 4) Ukształtowanie dna zbiornika musi zapobiegać odkładaniu się osadów. Przy projektowaniu zbiornika przepompowni kanalizacyjnej należy uwzględniać rozwiązania zapobiegające powstawaniu przestrzeni martwych, gdzie może wystąpić sedymentacja zanieczyszczeń zawartych w ściekach oraz zapewniać stabilne warunki dopływu ścieków do pomp. W komorze czerpnej należy zastosować skosy antysedymentacyjne.
- 5) W przypadku braku studni osadczej na wlocie kanału dopływowego do zbiornika należy zaprojektować ekran tłumiący energię strumienia cieczy – deflektor.

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 8 z 28
--	--	---------------

- 6) W przypadku wysokości zbiornika przepompowni kanalizacyjnej przekraczającej 6 m, należy projektować pomost technologiczny. Dla zejścia kontrolnego na dno zbiornika przepompowni kanalizacyjnej należy projektować drabiny: jedną do zejścia na pomost pośredni, drugą do zejścia na dno zbiornika z pochwytami na każdym poziomie zgodnie z obowiązującymi wymaganiami BHP.

4.3. Zespoły pompowe

- 1) Dobór zespołów pompowych poza spełnieniem wszystkich niezbędnych wymagań z zakresu zagadnień hydraulicznych czy konstrukcyjnych powinien dodatkowo uwzględniać:
 - wiedzę oraz doświadczenia służb Spółki odpowiedzialnych za eksploatację oraz utrzymanie ruchu parku maszynowego, tj. z zastosowaniem typów urządzeń pozytywnie zweryfikowanych w dotychczasowej eksploatacji w zakresie m.in. niskiej awaryjność, dostępności usług serwisowych czy dostępności części zamiennych oraz innych;
 - unifikację typów urządzeń parku maszynowego Spółki, do której Spółka dąży;
 - decyzja projektanta w zakresie doboru zespołów pompowych wymaga każdorazowo zatwierdzenia przez Spółkę.
- 2) Pompy winny być przystosowane do pracy czasowej z odsłoniętym silnikiem w układzie naprzemiennej pracy.
- 3) W dokumentacji technicznej przepompowni kanalizacyjnej należy zamieścić obliczenia parametrów projektowanego układu pompowego/układów pompowych dla przewidywanych wariantów pracy. Obliczenia należy wykonać w sposób analityczny i przedstawić w sposób graficzny.
- 4) Do obliczonych i przedstawionych w sposób graficzny charakterystyk układu pompowego należy dołączyć kompletne charakterystyki dobranych zespołów pompowych, w tym charakterystyki przepływu $H=f(Q)$, charakterystyki poboru mocy $P=f(Q)$, charakterystyki sprawności $\eta=f(Q)$ oraz charakterystyki wymaganej nadwyżki antykawitacyjnej $NPSHR=f(Q)$, dla projektowanych wariantów pracy (praca jednego zespołu pompowego oraz współpraca dwóch i więcej zespołów pompowych). Należy zamieścić wartości jednostkowego zużycia energii elektrycznej dla projektowanych punktów pracy zespołów pompowych.
- 5) W celu minimalizacji energochłonności, zespoły pompowe powinny pracować w zakresie parametrów gwarantujących możliwie wysokie sprawności. Należy określić udziały procentowe osiąganych parametrów hydraulicznych, co umożliwi dobór zespołów pompowych zapewniający minimalizację energochłonności, tj. osiąganie przez zespoły pompowe minimalnych jednostkowych zużyć energii elektrycznej dla parametrów hydraulicznych najczęściej występujących.
- 6) W całym zakresie pracy od wydajności minimalnej do wydajności maksymalnej wymagana nadwyżka antykawitacyjna pomp $NPSHR$ musi być mniejsza od dostępnej w układzie pompowym nadwyżki antykawitacyjnej $NPSHA$.
- 7) Należy dobierać zespoły pompowe skonfigurowane z silnikami o możliwie niskich prędkościach obrotowych przy jednoczesnym spełnieniu pozostałych wymagań.
- 8) Zaprojektowane układy pompowe muszą zapewniać wymagany przez producenta urządzenia minimalny poziom medium w komorze czerpalnej, zapobiegający zawirowaniom wciągającym powietrze do wnętrza pompy.

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 9 z 28
---	--	---------------

- 9) Zaprojektowany sposób ustalenia/montażu zespołów pompowych musi zapewniać wymaganą sztywność gwarantującą prawidłowy stan dynamiczny w całym zakresie osiąganych parametrów pracy.
- 10) Zespoły pompowe należy instalować/montować zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta urządzeń.
- 11) W przepompowni kanalizacyjnej należy projektować zespoły pompowe zatapialne umieszczone w zbiorniku czerpalnym, całkowicie lub częściowo zanurzone w ściekach, z wyłączeniem tłoczni.
- 12) Liczbę zespołów pompowych należy przyjmować według zasady: 1+1 (pompa podstawowa + rezerwa).
- 13) Należy uwzględnić wszystkie dodatkowe wymagania wynikające z przeznaczenia zespołów pompowych i rodzaju pompowanego medium, tj.:
 - konstrukcja układu hydraulicznego pompy, w tym typ wirnika pompy uwzględniające jakość pompowanego medium, w tym ilość i rodzaj części stałych, w szczególności dodatków o właściwościach zatykających np. dodatki długowłókniste;
 - wykonanie materiałowe korpusu pompy uwzględniające właściwości korozyjne i abrazyjne pompowanego medium;
 - typ i wykonanie materiałowe uszczelnień;
 - dopuszczalna liczba włączeń zespołu pompowego w ciągu godziny.
- 14) Zespoły pompowe powinny być standardowo wyposażone w czujniki wilgoci oraz czujniki pomiaru temperatury uzwojeń stojana.
- 15) Dobierając zespoły pompowe oraz inne urządzenia należy uwzględnić dostępność serwisu fabrycznego lub autoryzowanego, których siedziba powinna znajdować się na terenie Polski
- 16) Prowadnice rurowe, po których są opuszczane i wyciągane pompy powinny być wyprowadzone do powierzchni terenu. Górne uchwyty prowadnic pomp muszą znajdować się w świetle wjazdu (zapewnienie możliwości demontażu z poziomu terenu).
- 17) Montaż pomp na kolanie sprzęgającym z prowadnicą do ich wyciągania, każdą z pomp wyposażać w atestowane zawiesia oraz wspólny żurawik z wciągarką, wyposażoną w przekładnię – dostosowaną do masy pompy oraz warunków eksploatacyjnych wyciągania pomp tj. ich oblepienie zanieczyszczeniami stałymi czy wyciąganie z osadu. W przypadku lokalizacji przepompowni w pasie drogowym dopuszcza się wykonanie tylko mocowania żurawika.
- 18) Atestowanie zawiesie do wyciągania pomp powinny być wyposażone fabrycznie co 1 m w oczka o średnicy uzależnionej od ciężaru pompy.
- 19) 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.
- 20) W przypadku prowadnic o długości powyżej 3 m, w celu usztywnienia konstrukcji, należy stosować łączniki pośrednie prowadnic. Prowadnice pomp, łączniki

pośrednie prowadnic i łańcuchy należy projektować ze stali nierdzewnej austenitycznej (min. stal AISI316/316L/A4)

- 21) Wymagane odległości pomp od ściany przepompowni, pomiędzy sobą oraz posadowienia nad dnem zbiornika należy przyjmować według zaleceń producenta.
- 22) W celu wyeliminowania dodatkowych układów gospodarki skratkami, należy projektować zespoły pompowe, których konstrukcja układu hydraulicznego pompy, w tym typ wirnika pompy, zagwarantują możliwie wysoką odporność na zatykanie/blokowanie częściami stałymi, w szczególności dodatkami długowłóknistymi.
- 23) Większość instalacji oraz wszystkie konstrukcje, zawiesia i elementy stalowe zamontowane w komorze czerpnej należy wykonywać ze stali nierdzewnej nie gorszej niż stali 1.4404 wg PN-EN 10088-1:2014-12 lub z tworzyw o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej.

4.4. Armatura

- 1) W zbiorniku przepompowni ścieków oraz studni osadczej 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 AISI316/316L/A4. W przypadku braku miejsca na montaż zasuwę wewnątrz komory czerpnej należy wykonać zasuwę przed zbiornikiem.
- 2) Na rurociągach/pionach tłocznych za pompą należy stosować jako armaturę odcinającą zasuwę nożowe oraz zawory zwrotne kulowe kolanowe do ścieków (guma NBR do ścieków, korpusy urządzeń zabezpieczone powłoką antykorozyjną).

Wszystkie elementy stalowe zasuwę i trzpienia w wykonaniu AISI316/316L/A4. Od zasuwę wyprowadzić trzpień i osadzić w płycie przykrywającej studnię lub w świetle wjazdu. Konstrukcja układu technologicznego winna umożliwiać obsługę zasuw nożowych (zamknij, otwórz) z poziomu terenu.

Należy montować króciec do odwodnienia oraz płukania $\phi 52$ zakończone złączem STORZ z ręczną zasuwę (obsługa z poziomu terenu) i wyprowadzeniem poniżej pomostu technologicznego (zawory w całości wykonane ze stali AISI316/316L/A4 lub tworzywa).

4.5. Tłocznia

- 1) Tłocznia należy projektować dla szczególnych warunków, takich jak: mały dopływ ścieków, niewielka odległość od budynków mieszkalnych lub użyteczności publicznej, równocześnie przy małej powierzchni działki, kiedy istnieje negatywne oddziaływanie przepompowni kanalizacyjnej na otoczenie.
- 2) Zbiornik ścieków w tłoczni powinien być zabezpieczony przed emisją nieprzyjemnych zapachów.
- 3) Wewnątrz suchej komory tłoczni w dnie należy wykonać zagłębienie, umożliwiające wypompowanie skroplin.
- 4) Wszystkie elementy w tłoczni należy projektować w wykonaniu materiałowym ze stali nierdzewnej austenitycznej (AISI 316 – 1.4401 lub AISI 316L -1.4404), stali

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 11 z 28
---	--	------------------------------

czarnej zabezpieczonej powłoką antykorozyjną lub tworzyw sztucznych, o odpowiedniej wytrzymałości na obciążenia.

5) Do części technologicznych tłoczni mogących ulegać zapychaniu powinien być zapewniony łatwy dostęp dla kontroli i ewentualnego czyszczenia.

6) Pompy:

- 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 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 kołnierzowymi.

Dobór pomp wykonany przez Projektanta wymaga każdorazowo zatwierdzenia przez PWiK Sp. z o. o.

7) 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 kłapy 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.

4.6. Komora przepływomierza.

Za pompownią, zaprojektować komorę pomiarową wykonaną z następującym wyposażeniem i instalacjami :

- 1) rurociąg tłoczny w wykonaniu z materiałów określonych w opracowaniu „Standardy materiałowe sieci kanalizacyjnych w obszarze działania PWiK sp. z o.o. („Projektowanie, wykonawstwo sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przyłączy. Wymagania ogólne.” lub z w wykonaniu AISI316/316L/A4,
- 2) rzępie zabezpieczone kratką ze stali kwasoodpornej. Dno komory winno posiadać spadek w kierunku rzępie dla potrzeb odwodnienia,
- 3) podpory pod przepływomierz,
- 4) przepływomierz elektromagnetyczny do pomiar ilości przetłaczanych ścieków z armaturą niezbędną dla potrzeb demontażu przepływomierza - kształtka

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 12 z 28
---	--	-----------------------

zastępcza na wypadek demontażu w wykonaniu AISI316/316L/A4 (wyposażenie komory), z wkładką teflonową, średnica przepływomierza zgodnie z obliczeniami nie mniejsza jednak niż wolny przelot pompy.

- 5) komorę przepływomierza wyposażyć w wentylację nawiewną z nad dna i wywiewną z pod stropu pokrywy wykonaną z kanałów AISI316 zakończonych wywiewkami,
- 6) zasuwy odcinające, żeliwne miękko uszczelniane przed i za przepływomierzem, zamontowane na rurociągu tłocznym z trzpieniami wyprowadzonymi do poziomu terenu, zabudowane w skrzynkach żeliwnych do zasuw,
- 7) kształtka umożliwiającą kompensację długości, demontaż przepływomierza np. złącze RK, kompensator
- 8) Rurociąg tłoczny wyposażyć w trójnik z zasuwą do ewentualnego podłączenia awaryjnego układu tłoczenia ścieków z pominięciem pompowni. Układ wykonać tak aby prawidłowo działał układ pomiaru przepływu.
- 9) Drabina zjazdowa w wykonaniu AISI316/316L/A4 lub stopnie wykonane ze stali w powłoce z tworzywa
- 10) Przepusty dla wprowadzenia przewodów elektrycznych (zasilanie, sterowanie, monitoring),
- 11) sondy pływakowe do sygnalizacji obecności wody komorze,
- 12) w pokrywie należy przewidzieć montaż włazu żeliwnego kl.400 o średnicy DN600. Rzędna włazu komory należy zaprojektować na tym samym poziomie co kostka betonowa.

4.7.Przewody układu pompowego

- 1) Średnice przewodów układu pompowego należy projektować z zachowaniem następujących wymagań:
 - dobrane wielkości średnic przewodów z uwagi na osiąganą prędkość przepływu medium, muszą gwarantować minimalizację oporów przepływu, a tym samym minimalizację energochłonności projektowanych układów pompowych;
 - dobrane wielkości średnic muszą zapewniać osiągnięcie wymaganej minimalnej prędkości przepływu medium, gwarantującej samooczyszczanie się przewodu;
 - dobrane wielkości średnic muszą zapewniać osiągnięcie wymaganych granicznych prędkości przepływu medium, określonych przez producentów zaprojektowanej armatury w układzie pompowym.
- 2) Przewody układu pompowego należy projektować na ciśnienie robocze PN 10.
- 3) Przewody układu pompowego należy projektować w wykonaniu materiałowym ze stali nierdzewnej austenitycznej (AISI 316 – 1.4401 lub AISI 316L – 1.4404) o minimalnej gr. ścianki
 - $d < DN40 - g = 1,5 \text{ mm}$
 - $DN40 \leq d < DN400 - g = 3,00 \text{ mm}$
 - $DN \geq DNmm$
- 4) Połączenia przewodów należy projektować jako kołnierzowe.

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 13 z 28
---	--	------------------------------

4.8. Wentylacja

1. Rura nawiewna powinna być zakończona 0,15 m nad maksymalnym poziomem ścieków w komorze czerpальной i umożliwiać przedłużenie jej do dna komory w przypadku konieczności wykonania prac eksploatacyjnych wewnątrz komory czerpальной.
2. Wywiew zlokalizowany pod płytą stropową. W celu zapewnienia stabilnego ciągu wywiewnego, grawitacyjnego, przez cały rok, wysokość rury wywiewnej nad komorą powinna wynosić 4-6 metrów. Z nasadą typu Turbowent optymalna wysokość rury wentylacyjnej wywiewnej nad komorą spada do 2,5-4 metrów.
3. Z uwagi na stopień agresywności chemicznej, instalacje oraz urządzenia należy projektować ze stali nierdzewnej austenitycznej (AISI 316 – 1.4401 lub AISI 316L – 1.4404). Elementy łączne należy projektować w wykonaniu materiałowym ze stali nierdzewnej austenitycznej (AISI 316 – 1.4401 lub AISI 316L – 1.440)
4. Części umieszczone na powierzchni muszą być odporne na dewastację, a połączenia śrubowe w sposób trwały zabezpieczone przed odkręceniem przez osoby do tego nieupoważnione. Wyloty kanałów powinny być zabezpieczone kratką lub siatką. W przypadku braku możliwości wyprowadzenia rury wywiewnej j.w., na ciągu wywiewnym zamontować filtry antyodorowe. Budowa kominka powinna pozwalać na wymianę filtra węglowego. Odległości pomiędzy wlotami a wylotami kanałów powinny być w miarę możliwości jak największe, aby zapobiec zamykaniu się obiegów powietrza.

4.1. Rurociąg tłoczny (na terenie przepompowni ścieków)

- 1) Rurociąg tłoczny należy wykonać z materiałów określonych w opracowaniu „Standardy materiałowe sieci kanalizacyjnych w obszarze działania PWiK sp. z o.o. (-„Projektowanie, wykonawstwo sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przyłączy. Wymagania ogólne.” Rurociąg wprowadzić do zbiornika pompowni/komory.
- 2) Rurociąg tłoczny wewnątrz komór mokrych i suchych: czerpnych, zasuw, pomiarowych, czyszczakowych, z zaworami napowietrzająco – odpowietrzających, itp.:
 - 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, łącz kompensacyjnych i podpór ślizgowych. Długość prefabrykowanych odcinków rur, dostarczanych do miejsca montażu powinna uwzględniać wymiary projektowanych otworów montażowych,
 - rury i kształtki typowe (katalogowe) kalibrowane, ze szwem lub bez, ze stali odpornej na korozję nie gorszej niż 1.4401 typ 316 (wg AISI).
 - Stosować kolana o promieniu gięcia, co najmniej $R = 1,5 D$. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie kształtek o innych promieniach, po

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 14 z 28
--	--	------------------------------

uzgodnieniu z Zamawiającym. Wymagamy, aby kołnierze wykonane były ze stali nierdzewnej identycznej jak rurociąg,

- 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.

4.2. Właz przepompowni

Właz przepompowni oraz inne możliwe włazy należy wykonać jako szczelne, eliminując możliwość emisji zapachów złowonnych do otoczenia. Wymagane jest zabezpieczenie konstrukcyjne przed samozamknięciem, a w przypadku zastosowania ponadnormatywnych włazów konieczne jest użycie urządzeń wspomagających otwieranie.

- **właz ocieplany z teleskopami** ze stali odpornej na korozję nie gorszej niż 1.4401 typ 316 (wg AISI).
- we włazie zamontować **kratę BHP** ze stali odpornej na korozję nie gorszej niż 1.4401 typ 316 (wg AISI).

4.3. Wymagania BHP przy projektowaniu zbiornika przepompowni kanalizacyjnej i komory zasuw

Zgodnie z obowiązującymi wymogami BHP.

5. Część budowlano-konstrukcyjna

5.1. Ogólne wymagania w zakresie rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych

- 1) Zbiornik przepompowni kanalizacyjnej, komory przepływomierza i komora zasuw:
 - powinny być wykonane z materiału (beton, żelbet, polimerobeton), gwarantującego stabilność konstrukcji zbiornika lub komory, przy przyjętych rozwiązaniach projektowych;
 - powinny być wykonane przy użyciu materiałów i technologii zapewniających skuteczną ochronę przed przenikaniem wód gruntowych do wnętrza oraz szkodliwym oddziaływaniem środowiska agresywnych wód gruntowych;
 - obiekty wykonać jako szczelne.
- 2) Obiekty należy wykonywać z materiału o parametrach:
 - a) Obiekty betonowe i żelbetowe
 - cement siarczanodporny HSR o min. zaw. 360 (kg/m³);
 - odpowiednich dla co najmniej klasy ekspozycji XA3, XF3 lub XF4 zgodnie z PN-EN 206-1 określone przez projektanta;
 - min. klasa wytrzymałości C40/50;
 - max. w/c 0,45;
 - wodoszczelność W12;

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 15 z 28
--	--	------------------------------

- mrozoodporność F150.
- b) Obiekty polimerobetonowe (zgodnie z PN-EN 14636-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Polimerobeton (PRC))
- 3) W projekcie obiektów nietypowych należy załączyć rysunki konstrukcyjne wraz ze wszystkimi detalami oraz obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi w oparciu o obowiązujące normy dla:
 - a) elementów betonowych, żelbetowych, polimerobetonowych i stalowych;
 - b) wykonania i zabezpieczenia wykopów wraz z ich odwodnieniem;
 - c) zabezpieczenie przed wyporem wody obiektu w fazie montażowej i eksploatacyjnej;
 - d) pomostów roboczych, drabinek z zabezpieczeniami przeciw upadkowymi, balustrad, schodów, pochwytów i innego wyposażenia;
 - e) ogrodzenia, bram, furtek oraz nawierzchni drogowych.
- 4) Bezpośrednio pod projektowane posadowienie każdego obiektu należy wykonać badania geotechniczne.
- 5) Dennicę przepompowni wykonana jako monolityczna o wysokości 2 m.
- 6) Pod fundamenty obiektów należy stosować warstwę wyrównawczą z betonu chudego, izolację przeciwwodną z dwóch warstw papy fundamentowej (każda o min. grubości 4 mm) oraz warstwę dociskową;
- 7) Elementy stalowe należy wykonać ze stali nierdzewnej austenitycznej (AISI 316 – 1.4401 lub AISI 316L – 1.4404) zgodnie z normą;

przejścia rurociągów przez ściany należy projektować jako szczelne, elementy stalowe uszczelnień - stal AISI 316 – 1.4401 lub AISI 316L – 1.4404;
- 8) Przy zejściach na niższe poziomy z poziomu terenu i pomostu pośredniego należy projektować pochwyty. Pomosty powinny być zabezpieczone barierkami, a przejścia – otwieranymi poręczami lub łańcuszkami metalowymi;
- 9) Wszystkie otwory i zagłębienia powinny posiadać przykrycia np. kratkami WEMA lub blachą ryflowaną;
- 10) Do renowacji obiektów należy używać systemu naprawczego jednego producenta zapewniającego: naprawę ubytków powierzchni betonowych, żelbetowych, polimerobetonowych, zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia, iniekcję rys, reprofilację powierzchni oraz wykonanie wierzchniej powłoki antykorozyjnej na powierzchniach betonowych przy wykorzystaniu jednej z następujących metod: a) płyty PEHD z wypustkami;
 - a) zaprawa odporna na biogeniczny kwas siarkowy o odporność na pH=1 i paroprzepuszczalności SH20 <16 m;
 - b) system żywic;
 - c) płytki bazaltowe;
 - d) zaprawa chemoodporna o parametrach:
 - wykazywać wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach > 40 MPa;

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 16 z 28
--	--	----------------

- wytrzymałość na odrywanie od podłoża po 28 dniach > 2,5 MPa;
- wykazywać wytrzymałość na zginanie po 28 dniach > 5,0 MPa;
- skurcz liniowy < 0,09%;
- moduł sprężystości > 25 GPa;
- zapewniać wodoszczelność - odporność na działanie ciśnienia pozytywnego i negatywnego (brak przecieku przy ciśnieniu 0,5 MPa);
- przepuszczalność pary wodnej $S_d < 1,0$ m;
- odpowiednich dla co najmniej klasy ekspozycji XA3 oraz XF3 lub XF4 określonych przez projektanta;
- odporność na działanie wody o temp. +60°C;
- odporność na biogeniczny kwas siarkowy (BKS);
- brak spadku wytrzymałości po przemarzaniu;
- odporna na promieniowanie UV – brak utraty przyczepności i ciągłości powłoki;
- zabezpieczać zbrojenie w konstrukcji przed korozją;
- reakcja na ogień – klasa A1;
- zaprawa cementowa mineralna.

6. Część energetyczna

6.1.Zasilanie przepompowni kanalizacyjnej

1. Szafa zasilająco-sterownicza, zasilanie, elektryczne sterowanie, monitoring i urządzenia AKPiA :
 - zaprojektować i wybudować dwustronne zasilanie elektryczne z układem SZR, bądź zasilanie jednostronne z możliwością podłączenia agregatu prądotwórczego, Wtyka do agregatu 32A 3P+N+PE;
 - w uzasadnionych przypadkach przewidzieć falowniki do sterowania pracą pomp oraz pomiar ciśnienia na tłoczeniu;
 - w przypadku braku zasilania podstawowego w przepompowni przewidzieć zasilanie układów sterowniczych, sygnalizacyjnych i oświetlenia awaryjnego rozdzielni z układu podtrzymania zasilania – zasilacz buforowy z akumulatorem gwarantującym zasilanie przez min. 3,0 godziny;
 - przepompownię wyposażać w wyłączniki remontowe pomp umożliwiające bezpieczne odłączenie poszczególnych pomp spod zasilania;
 - wyłączniki remontowe zlokalizować na szafie sterowniczo-zasilającej. Wyłączniki w kolorze żółto czerwonym z możliwością założenia kłódki, odporne na czynniki zewnętrzne. Wyłączniki remontowe wyposażać w styki pomocnicze sygnalizujące awarię po wyłączeniu pompy wyłącznikiem. Styk pomocniczy wyłącznika remontowego podłączyć pod sygnalizację w sygnalizacji awarii pompy. Przy odległości pomiędzy rozdzielnią sterowniczą a komorą pomp większą niż 2m, obwody zabezpieczające pomy np. zabezpieczenie termiczne silnika, zabezpieczenie wilgotnościowe podłączyć w puszcze pośredniej.

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczniami ścieków	Strona 17 z 28
---	---	----------------

Puszkę pośrednią należy zlokalizować przed wjazdem komór pomp pompowni i studni osadczej;

- zabudować awaryjny układ pomiaru poziomu z sondą hydrostatyczną podłączoną do programowalnego 4-progowego miernika tablicowego zlokalizowanego na wewn. drzwiach szafy zasilająco-sterowniczej;
- sondę poziomu podłączyć poprzez puszkę pośrednią zlokalizowaną przy komorze. W przypadku mniejszej odległości kable sond poziomu muszą być łatwo demontowane;
- kanały kablowe pomiędzy komorą a rozdzielnią należy uszczelnić gazoszczelnie w wentylowanym cokole szafy ;
- kable wprowadzić do rozdzieli poprzez dławiki kablowe;
- rozdzielnia winna być wykonana jako stalowa ocynkowana lub aluminiowa, malowana proszkowo, ocieplana, z zintegrowanym daszkiem przystosowana do warunków zewnętrznych, posadowiona na betonowym fundamencie, Pomiędzy fundamentem z rozdzielnią przedział kablowy dostępny poprzez drzwiczki. Rozdzielnia wyposażona w podwójne drzwi. Drzwi wewnętrzne służą jako elewacja do elementów sygnalizujących i kontrolnych takich jak lampki, przełączniki;
- zaprojektować i wykonać następujące wyposażenie szafy zasilająco-sterującej :
 - wyłącznik różnicowoprądowy przeciwporażeniowy I=30mA, czterobiegunowy,
 - wyłączniki instalacyjne nadprądowe typu S193, S191 dla poszczególnych urządzeń,
 - czujnik zaniku, kolejności faz z funkcją automatycznego resetu po ustąpieniu awarii zasilania, mocowany na euroszynę,
 - sterownik obsługujący monitoring i sterowanie pracą naprzemienną pomp, od ilości godzin pracy i transmisję danych poprzez zintegrowany modem 4G np. MT-151,
 - sygnalizator optyczno-akustyczny zainstalowany na elewacji szafy w widocznym miejscu dla potrzeb sygnalizacji stanu alarmowego poziomu ścieków w zbiorniku czerpalnym,
 - wyłącznik oświetlenia zewnętrznego zabudowanego na drzwiach wewnętrznych szafy rozdzielczo – sterującej. Przełącznik dwupozycyjny Zero, Ręka.
 - wizualizację pracy i awarii urządzeń przepompowni (lampki kontrolne),
 - styczniki siłowe, trójbiegunowe wraz ze stykami pomocniczymi 2z+2r (z możliwością dalszego rozbudowania), mocowany na euroszynę,
 - elektroniczne zabezpieczenie silnikowe, nadprądowe, asymetrii prądowej i napięciowej, PTC, przeciążeniowe z możliwością skokową zmianą nastawy zakresu zadziałania zabezpieczenia, jak również skokową nastawę czasu zwłoki zadziałania, dobrany do parametrów obciążalności silników pomp, mocowany na euroszynę,
 - na elewacji, drzwiach wewnętrznych rozdzielni zamontować przyciski resetowania elektronicznych zabezpieczeń silnikowych pomp, lub jeśli są zastosowane układy łagodnego rozruchu,
 - zabezpieczenie przepięciowe, od strony zasilania elektrycznego mocowane na euroszynę, W przypadku odległości większej niż 2m zabezpieczenie przepięciowej sondy poziomu,
 - listwy zaciskowe siłowe i sterownicze o zwiększonej odporności na korozję i

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 18 z 28
---	--	------------------------------

- agresywne środowisko gazowe,
- zabezpieczenie od strony sygnałowej tj. listwy sygnałowe wyposażone w zabezpieczenia aparaturowe 50mA,
- przewody w rozdzielni, puszkach pośredniczących wyposażać w trwałe opisy, adresy zwrotne aparatu.
- wtyk do podłączenia agregatu prądotwórczego zamontowany na zewnątrz, z boku rozdzielni. Przełącznik Sieć-Agregat zamontowany na elewacji drzwi wewnętrznych,
- na elewacji drzwi wewnętrznych przewidzieć gniazdo serwisowe 230V,
- na elewacji zamontowany grzybkowy wyłącznik bezpieczeństwa,
- rozdzielnię wyposażać w analizator sieci z komunikacją modbus podłączoną do modułu telemetrycznego.

6.2. Wyposażenie AKPiA przepompowni :

- pomiar ilości przetłaczanych ścieków zaprojektować za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego o stopniu szczelności IP68 w wersji rozdzielnej wyposażonego w moduł komunikacji MODBUS. Stosować tylko fabryczne przewody sygnałowe pomiędzy czujnikiem pomiarowym a przetwornikiem. Przewody te nie mogą być łączone, przedłużane na tym odcinku,
- Podstawowym rozwiązaniem do pomiaru poziomu ścieków jest sonda radarowa, w wyjątkowych przypadkach dopuszczalna jest sonda hydrostatyczna. Zamontowana w komorze pomp z przewodem w osłonie teflonowej. Sonda pomiarowa zamontowana w rurze ochronnej zapobiegającej wciągnięciu sondy przez pompy lub uszkodzeniu przy czyszczeniu. Sonda zamontowana osobnej linie nośnej. Mocowanie sondy za pomocą nierdzewnego łańcuszka, linki lub fabrycznego uchwytu producenta,
- wyłączniki krańcowe włączów i drzwi przystosowane do pracy w środowisku agresywnym,
- pompownię ścieków zaprojektować z układem sterowania, monitoringu stanu pracy, awarii oraz kontroli dostępu - potwierdzenie pobytu pracownika na obiekcie. W/w układy należy zaprojektować do współpracy z Dyspozytornią Oczyszczalni Lewy Brzeg (CD-OLB),
- moduł telemetryczny wraz z kartą do transmisji danych dostarcza PWiK Konin.
- oprogramowanie modułu telemetrycznego, sterownika przepompowni oraz przyłączenie przepompowni ścieków do systemu monitoringu PWiK dokonują służby PWiK na zlecenie Wykonawcy Robót. Na stronie internetowej PWiK Konin znajduje się cennik tych usług, zapewnić poziom sygnału GSM umożliwiający ciągłość transmisji danych np. poprzez zastosowanie anten kierunkowych
- układy pomiarowe i sterownicze zaprojektować do współpracy z systemem monitoringu 4G. Należy zaprojektować system buforowania dla potrzeb gromadzenia danych pomiędzy transmisjami. Zaprojektować transmisję 4G zdarzeniową z zapewnieniem przesyłu danych, co 1 godz. oraz kontrolę transmisji, co 20 minut. W dokumentacji zaprojektować:
 - sterowanie lokalne ze sterownika - modułu telemetryczny,
 - sterowanie zdalne z dyspozytorni OLB,

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 19 z 28
--	--	------------------------------

- awaryjny układ pomiaru poziomu z sondą hydrostatyczną (tj. poziom wyłącz, poziom załącz) z zachowaniem układu naprzemiennej pracy pomp, na wypadek awarii sterownika, modułu telemetrycznego,
- w przypadku awarii modułu telemetrycznego lub sondy radarowej (lub hydrostatycznej) sterowanie musi działać z wykorzystaniem awaryjnego układu pomiaru poziomu z sondą hydrostatyczną z pominięciem sterownika,
- dokumentacja winna zawierać specyfikację techniczną zainstalowanych urządzeń,
- wymagania odnośnie sterownika podstawowego - modułu telemetryczny z modem transmisji danych w sieci 4G :
 - a/ Przepompownia winna być wyposażona w jeden sterownik programowalny, np. MT-151 oraz minimum dwuwierszowy panel operatorski umożliwiający lokalny przegląd parametrów przepompowni z możliwością zmiany nastaw technologicznych przepompowni,
 - a/ Sterownik winien posiadać:
 - wbudowany port RS232 lub port RS485
 - obsługiwać protokół komunikacyjny MODBUS RTU
 - złącze do podłączenia dodatkowych układów wejściowo-wyjściowych
 - modem 4G
- Wykaz sygnałów do podłączenia do sterownika:

Wejścia:

- I1 – Pompa 1 sterowanie automatyczne
- I2 – Pompa 1 sterowanie ręczne
- I3 – Pompa 1 praca
- I4 – Pompa 1 awaria
- I5 - Pompa 2 sterowanie automatyczne
- I6 - Pompa 2 sterowanie ręczne
- I7 - Pompa 2 praca
- I8 - Pompa 2 awaria
- I9 –poziom minimalny, suchobiegu, zasilanie z akumulatora
- I10 –poziom wyłączenia pomp
- I11 –poziom załączenia pomp
- I12 –poziom maksymalnego alarmowy
- I13 –podtopienie komory przepływomierza
- I14 – Kontrola zasilania sieciowego
- I15 – Pilot alarmu
- I16 – Otwarcie rozdzielni

Wyjścia:

- Q1 – Pompa 1 załączenie

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 20 z 28
--	--	------------------------------

Q2 – Pompa 2 załączenie

Q3 – Sygnalizator optyczno akustyczny załączenie

Q4 - blokada sterowania awaryjnego wyłącznikami pływakowymi

IQ5 –otwarcie włączów

Q6 – rezerwa

Q7 – rezerwa

Q8 – rezerwa

Q9 – rezerwa

Q10 – rezerwa

Q11 – rezerwa

Wejścia analogowe:

AI1 – poziom

AI2 – przepływ (jeżeli przepływomierz posiada wyjście)

- Wykaz sygnałów do zwizualizowania w systemie nadrzędnym dyspozytorni -OLB:
 - Obecność/Zanik fazy
 - otwarcie włazu lub drzwi szafy sterowniczej
 - poziom minimalny z sondy
 - poziom maksymalny z sondy
 - przepływ sumaryczny
 - pompa 1 ster. Auto
 - pompa 1 ster. 0
 - pompa 1 ster. Ręczne
 - pompa 1 praca
 - pompa 1 awaria
 - pompa 2 ster. Auto
 - pompa 2 ster. 0
 - pompa 2 ster. Ręczne
 - pompa 2 praca
 - pompa 2 awaria
 - analogowy pomiar poziomu ścieków z tensometru
 - Pomiar ilości godzin pracy pompy (dla każdej zainstalowanej)
 - Potwierdzenie pobytu na obiekcie (pilotem)
 - Poziom załącz pompę

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 21 z 28
--	--	------------------------------

Poziom wyłącz pompę

Autoryzowany dostęp do pompowni (z zapisem daty i godziny)

Nieautoryzowany dostęp do pompowni (z zapisem daty i godziny).

- Wykaz alarmów do zwizualizowania i zarchiwizowania na CD-OLB:

Zanik fazy (brak zasilania)

Nieautoryzowane otwarcie wjazdu lub drzwi szafy sterowniczej

Poziom maksymalny

Poziom minimalny

Awaria pompy nr 1

Awaria pompy nr 2.

- Wykaz zdarzeń do zwizualizowania i zarchiwizowania na CD-OLB:

Potwierdzenie pobytu na obiekcie

Pompa 1 sterowanie auto

Pompa 1 sterowanie 0

Pompa 1 sterowanie ręczne

Pompa 2 sterowanie auto

Pompa 2 sterowanie 0

Pompa 2 sterowanie ręczne

Zdalne załączenie pompy nr 1

Zdalne wyłączenie pompy nr 1

Zdalne załączenie pompy nr 2

Zdalne wyłączenie pompy nr 2

Zmiana poziomu załącz pompę

Zmiana poziomu wyłącz pompę

Autoryzowane otwarcie wjazdu lub drzwi szafy sterowniczej.

- Wykaz sygnałów zarchiwizowania i zwizualizowania na wykresach historycznych:

Poziom ścieków

Przepływ chwilowy

Praca pompy 1

Praca pompy 2.

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 22 z 28
--	--	------------------------------

7. Część dotycząca rozruchu

7.1. Prace rozruchowe

- 1) Rozruch przepompowni kanalizacyjnej powinien być poprzedzony inspekcjami, wykonanymi w ramach prac budowlano-montażowych.
- 2) Warunkiem przystąpienia do rozruchu przepompowni kanalizacyjnej jest:
 - a) całkowite zakończenie robót budowlano-montażowych;
 - b) przedłożenie protokołów i zaświadczeń z przeprowadzenia prac regulacyjno-pomiarowych oraz odbiorów specjalistycznych;
 - c) usunięcie usterek budowlano-montażowych ujawnionych w okresie prowadzenia prób montażowych;
 - d) dostarczenie przez wykonawcę dokumentacji technicznej przepompowni kanalizacyjnej, rozruchu i dokumentacji techniczno-rozruchowej urządzeń.
- 3) Rozruch przepompowni kanalizacyjnej obejmuje:
 - a) sprawdzenie zgodności wykonania obiektów z projektami lub zgodności z dokumentacją powykonawczą, uzgodnioną z projektantami;
 - b) przeprowadzenie prób w dwóch etapach:
 - rozruch mechaniczny;
 - rozruch hydrauliczny;

7.2. Rozruch mechaniczny

- 1) Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się na „sucho” i polega on na sprawdzeniu czystości, szczelności, obrotów, zamocowania i działania poszczególnych elementów wyposażenia przepompowni kanalizacyjnej.
- 2) Rozruchu mechanicznego dokonuje się indywidualnie dla poszczególnych obiektów, maszyn i urządzeń. W tej fazie rozruchu próby ruchowe prowadzone są na „biegu jałowym”.
- 3) Po zakończeniu rozruchu mechanicznego i uzyskaniu pozytywnych wyników należy sporządzić protokół.

7.3. Rozruch hydrauliczny

- 1) Rozruch hydrauliczny:
 - a) jest przeprowadzany po zakończeniu rozruchu mechanicznego;
 - b) dotyczy obiektów i urządzeń przeznaczonych do transportu i gromadzenia ścieków;
 - c) musi być przeprowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych tzn. przy wykorzystaniu wody jako medium.
- 2) Podczas rozruchu hydraulicznego sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania obiektów i urządzeń. Pozwala to na wstępną weryfikację zrealizowanych rozwiązań projektowych, na sprawdzenie jakości i charakterystyk oraz właściwego doboru dostarczonych urządzeń, wypróbowanie, zsynchronizowanie i wyregulowanie działania oraz współdziałania urządzeń i instalacji wraz z doprowadzeniem ich do pełnej sprawności ruchowej.

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 23 z 28
--	--	------------------------------

- 3) Sprawdzenie parametrów pracy pomp powinno się odbywać przy pełnym obciążeniu wodą.
- 4) W ramach rozruchu hydraulicznego należy bezwzględnie przewidzieć rozruch urządzeń i układów AKPiA.
- 5) Rozruch AKPiA powinien obejmować sprawdzenie poprawności:
 - a) działania układów pomiaru poziomu ścieków (kalibracja sondy oraz sprawdzenie poprawności oprogramowania);
 - b) wskazań na panelu operatorskim oraz wyświetlaczu;
 - c) zachowania się układów w przewidzianych technologicznie strefach pracy urządzeń;
 - d) działania przewidzianych technologią algorytmów sterowania pracy przemiennej, (jeżeli nie ma innych przeciwwskazań należy przewidzieć przemienną pracę pomp po każdym osiągnięciu poziomu wyłączenia oraz narastającego włączania się urządzeń przy narastającym poziomie medium;
 - e) zachowania się układów sterowania przy wykorzystaniu sygnalizatorów pływakowych oraz przy wystąpieniu blokad elektrycznych i technologicznych;
 - f) działania sieci komunikacyjnych;
 - g) działania układu SZR i automatyki włączenia i wyłączenia agregatu prądotwórczego do pracy, jeżeli jest zainstalowany;
 - h) działania układów sterowania po zadziałaniu SZR;
 - i) działania sterowania urządzeniami w lokalizacjach przewidywanych projektem;
 - j) działania przekazu telemetrycznego do dyspozytorni;
- 6) Po uzyskaniu pozytywnych wyników należy sporządzić protokół umożliwiający przystąpienie do następnego etapu rozruchu.

7.4. Warunki techniczne zakończenia rozruchu

- 1) Wykonawca po zakończeniu rozruchu, sporządza protokół z wykonanych prac, obejmujące co najmniej:
 - a) krótki opis przedmiotu rozruchu;
 - b) opis przebiegu rozruchu;
 - c) uwagi dotyczące zastosowanych rozwiązań projektowych, dostarczonych urządzeń i wykonanego montażu;
 - d) zestawienie ważniejszych zmian technicznych i technologicznych wprowadzonych w czasie rozruchu;
 - e) wnioski dotyczące wprowadzenia ewentualnych dalszych zmian i ulepszeń;
 - f) ewentualne zalecenia i wskazówki dotyczące eksploatacji;
 - g) podsumowanie uzyskanych wyników oraz stopnia wykonania zadań wyznaczonych do przeprowadzenia w trakcie rozruchu;

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczniami ścieków	Strona 24 z 28
--	---	------------------------------

- 2) W przypadku niezyskania w rozruchu wymaganych wyników, inwestor ustala sposób i termin usunięcia przeszkód, które to uniemożliwiają.

8. Dokumentacja techniczna projektowanych przepompowni kanalizacyjnych

8.1.Wymagania ogólne

Dokumentacja techniczna powinna:

a) składać się z części:

- dotyczącej zagospodarowania terenu działki;
- technologicznej;
- instalacyjnej;
- budowlano-konstrukcyjnej;
- energetycznej;
- AKPiA;
- dotyczącej rozruchu;

- b) zawierać zestawienie zastosowanych wyrobów budowlanych i urządzeń wraz z opisem ich parametrów;
- c) zostać wykonana w oparciu o aktualne warunki techniczne, dane do projektowania wydane przez Spółkę oraz na podstawie protokołu z narady koordynacyjnej lub jeżeli narada nie była wymagana, na podstawie mapy do celów projektowych;
- d) spełniać wymagania niniejszego dokumentu oraz przepisów prawa i norm;
- e) być opracowana w języku polskim;
- f) strony dokumentacji oraz rysunków powinny być ponumerowane kolejnymi, niepowtarzającymi się numerami;
- g) zostać złożona do uzgodnienia w Spółce w formie elektronicznej na płycie CD/DVD oraz w formie papierowej w dwóch egzemplarzach – trwale zszytych z ponumerowanymi stronami, z których jeden pozostaje w zasobach archiwalnych Spółki..

8.2.Zawartość dokumentacji technicznej części dotyczącej zagospodarowania terenu działki, technologicznej, instalacyjnej i budowlano-konstrukcyjnej

- 1) Opis techniczny z obliczeniami i doбором projektowanych urządzeń.
- 2) Część graficzna:
- a) plan zagospodarowania terenu w skali 1:500 sporządzony na aktualnej mapie do celów projektowych;
- b) szczegółowy szkic sytuacyjny działki przepompowni w skali 1:50 lub 1:100 z usytuowaniem urządzeń na terenie działki, ogrodzeniem, drogą dojazdową, placem manewrowym, kanałami, obiektami, itp.;

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 25 z 28
---	--	------------------------------

- c) rzuty przepompowni kanalizacyjnej, komory zasuw, studzienki na dopływie itp. w skali
1:25 lub 1:50;
 - d) przekroje przepompowni kanalizacyjnej i pozostałych obiektów w tej samej skali z naniesionymi wszystkimi istotnymi informacjami np. rzędnymi poziomów minimalnych
i maksymalnych, poziomu alarmowego, poziomów załączenia i wyłączenia pomp, rzędnymi dopływu i odpływu, zestawieniem urządzeń itd.;
 - e) badania geotechniczne.
 - f) rysunki konstrukcyjne (wymagane dla rozwiązań nietypowych):
 - elementów betonowych, żelbetowych, polimerobetonowych i stalowych;
 - wykonania i zabezpieczenia wykopów wraz z ich odwodnieniem;
 - pomostów roboczych, drabinek z zabezpieczeniami przeciw upadkowymi, balustrad, schodów, pochwyków i innego wyposażenia;
 - ogrodzenia, bram, furtek oraz nawierzchni drogowych;
 - g) schemat technologiczny przepompowni kanalizacyjnej sporządzony na podstawie wytycznych użytkownika;
 - h) projekt trasy przewodu tłoczego na planie zagospodarowania terenu w skali 1:500 w zależności od długości;
 - i) profile podłużne:
 - przewodu tłoczego w skali dopasowanej do długości i gęstości uzbrojenia;
 - j) rysunki:
 - obiektów inżynierskich projektowanych na trasie przewodów tłocznych takich jak np.: studzienek, komór;
 - istotnych dla wykonawstwa szczegółów i detali lub kart katalogowych z opisem;
 - k) dodatkowe szkice wynikające z potrzeb zaprojektowania przepompowni kanalizacyjnej.
- 3) Wymagane załączniki:
- a) kserokopia aktualnych warunków technicznych oraz danych technicznych do projektowania, wydanych przez Spółkę i ich oryginały, zwracane inwestorowi wraz z dokumentacją techniczną;
 - b) kserokopia protokołu z narady koordynacyjnej, jeżeli jest wymagana
 - c) dopuszcza się złożenie kserokopii mapy do celów projektowych z naniesioną trasą przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych bez protokołu z narady koordynacyjnej i jej oryginału zwracanego inwestorowi wraz z dokumentacją techniczną;

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 26 z 28
--	--	----------------

- d) uzgodnienia, opinie, pozwolenia oraz inne dokumenty i decyzje wynikające z warunków technicznych oraz obowiązujących przepisów, wydane przez właściwe organy oraz wynikające z protokołu z narady koordynacyjnej;
 - e) uzgodnienia z zarządcami uzbrojenia kolidującego z projektowanymi przyłączami wodociągowymi i kanalizacyjnymi;
 - f) aktualny dokument stwierdzający stan własności terenu, na którym jest projektowana przepompownia kanalizacyjna;
 - g) kserokopia dokumentu potwierdzającego uprawnienia projektanta oraz zaświadczenie o jego przynależności do właściwej Izby Inżynierów Budownictwa.
- 4) Spółka zastrzega sobie możliwość zgłoszenia projektantowi konieczności dostarczenia dodatkowych, niewymienionych w ppkt 3 dokumentów.

8.3.Zawartość dokumentacji technicznej części energetycznej i AKPiA

- 1) Dokumentacja techniczna części energetycznej i AKPiA przekazywana do zaopiniowania w Spółce powinna (w minimalnym stopniu) uwzględniać następujące elementy:
 - a) opis techniczny projektowanych rozwiązań;
 - b) listę sygnałów AKPiA;
 - c) specyfikację urządzeń, aparatów i materiałów;
 - d) obliczenia potwierdzające prawidłowość doboru kabli, przewodów i aparatury zabezpieczeniowej;
 - e) dziennik kablowy;
 - f) oświadczenia projektanta i zaświadczenia o przygotowaniu zawodowym;
 - g) część rysunkową.
- 2) Opis techniczny powinien zawierać szczegółowe informacje na temat przyjętych rozwiązań:
 - a) zasady i algorytmy sterowania instalacją/obiektem technologicznym, sposoby rozwiązań systemów transmisji danych w relacji sterownik PLC ze stacją nadrzędną oraz urządzeniami obiektowymi;
 - b) sposób zasilenia wszystkich urządzeń mieszczących się w zakresie branży AKPiA. Informacja ta powinna korespondować z wymaganiami branży elektrycznej zawartymi w pkt 6;
 - c) wskazówki do napisania programu sterownika, z podaniem przewidywanych technologii poziomów (nie rzędnych) sterowania urządzeniami oraz stosownymi zależnościami pomiędzy urządzeniami technologicznymi (np. maksymalna liczba pomp równocześnie pracujących, czy też blokada pracy pompy przy zamkniętej zasuwie na przewodzie tłocznym itp.);
 - d) opis sposobu realizacji naprzemiennej pracy pomp po każdym cyklu, w celu zapewnienia równomierności czasu ich pracy;
 - e) w przypadku opracowania dotyczącego modernizacji obiektu w opisie technicznym należy szczegółowo określić i oddzielić część

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 27 z 28
--	--	------------------------------

nowoprojektowaną od istniejącej, podobnie w części rysunkowej i specyfikacji materiałowej.

- 3) Lista sygnałów AKPiA – zestawienie tabelaryczne musi zawierać takie kolumny, jak nazwa elementu/pomiaru/urządzenia, oznaczenie symboliczne dla sygnału tożsame z użytym w części rysunkowej, opis sygnału, rodzaj (wejściowy (I), wyjściowy (O), analogowy (A), cyfrowy (D) lub nazwa protokołu komunikacyjnego). W zakresie listy sygnałów AKPiA wymaga się również zamieszczenie bloków wymiany danych ze stacją nadrzędną oraz struktur danych przekazywanych ze sterowników obiektowych.
- 4) Specyfikacja urządzeń aparatów i materiałów powinna zawierać wszystkie elementy występujące w opracowaniu wraz z określeniem ich niezbędnych parametrów technicznych. Dodatkowo wymaga się, aby była ona powiązana, za pomocą oznaczeń symbolicznych (literowo-cyfrowych), z symbolami użytymi na planach i schematach oraz nazwami urządzeń wymienianymi w części opisowej.
- 5) Dziennik kablowy musi zawierać oznaczenie symboliczne kabli zgodne z symboliką użytą w części rysunkowej, tj.: typ kabla, liczbę żył, trasę kabla (skąd, dokąd) oraz przybliżoną długość.
- 6) Część graficzna:
 - a) schematy zasilania wszystkich urządzeń z podaniem zapotrzebowania na media energetyczne;
 - b) schematy obwodowe układów pomiarów i automatyki zwane zasadniczymi (nie dopuszcza się umieszczenia komentarza, że powyższe schematy znajdują się w części elektrycznej);
 - c) schematy blokad i sygnalizacji;
 - d) rysunki:
 - struktury połączeń pomiędzy wszystkimi urządzeniami AKPiA z rozróżnieniem na połączenia cyfrowe oparte na protokołach komunikacyjnych, połączenia sygnałów binarnych i analogowych;
 - lokalizacyjne szaf rozdzielczych, sterowniczych, szafek obiektowych, tablic i innych urządzeń energetycznych i AKPiA, występujących w opisie technicznym;
 - lokalizacyjne tras kablowych z podaniem wymagań montażowych oraz uwzględnieniem oznaczeń kabli wynikających z dziennika kablowego;
 - elewacji szaf rozdzielczych, sterowniczych, szafek obiektowych z opisem wszystkich elementów sterujących, pomiarowych i sygnalizacyjnych na nich zlokalizowanych
 - (oznaczenia symboliczne nawiązujące do schematów, tabliczki opisowe elementów);
 - rozmieszczenia urządzeń, przyrządów, aparatów wewnątrz szaf rozdzielczych, sterowniczych, obiektowych i na tablicach, wraz z opisem wszystkich elementów zgodnych z oznaczeniami na schematach i w specyfikacji materiałowej;
 - listew połączeniowych elektrycznych i pneumatycznych;

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 62510 Konin, ul. Poznańska 49	Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru przepompowni z pompami zatapialnymi i tłoczni ścieków	Strona 28 z 28
--	--	------------------------------

- e) schematy połączeń wewnętrznych szaf sterujących;
 - f) konfiguracje:
 - cyfrowych systemów sterowania, w tym sterowników;
 - komputerów wizualizacyjnych;
 - g) wykaz przewodów sygnałowych i kabli z podaniem długości i połączeń.
- 7) W przypadku schematów należy szczególną uwagę zwrócić na wzajemne adresowanie urządzeń. Jeśli elementy urządzenia znajdują się na więcej niż jednym schemacie (np. cewka i styki przekaźnika), należy zawsze umieścić odniesienie do numeru schematu zawierającego pozostałe elementy urządzenia. To samo dotyczy oznaczania przejść między schematami. Należy zawsze adresować linie przechodzące przez więcej niż jeden schemat.