

Instalacja elektryczna

Obiekt: Budowa kanalizacji sanitarnej z przyłączami i infrastrukturą towarzyszącą
w m. Witunia, gm, Więcbork

Temat: Instalacja elektryczna zewnętrzna – zasilanie tłoczni ścieków na terenie dz. nr 173/2
w Wituni ul. W. Witosa

Inwestor: Gmina Więcbork, ul. Mickiewicza 22, 89-410 Więcbork

1. Opis techniczny

2. Rysunki

Rys. E/1 Schemat ideowy zasilania tłoczni ścieków

Część opisowaBranża elektryczna1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany na budowę instalacji elektrycznej zewnętrznej – zasilania tłoczni ścieków w Wituni, gm. Więcbork przy ul. W. Witosa na terenie dz. nr 173/2 – w ramach zadania: „Budowa kanalizacji sanitarnej z przyłączami i infrastrukturą towarzyszącą w m. Witunia, gm. Więcbork” Projekt obejmuje budowę zalicznikowej zewnętrznej instalacji elektrycznej (wlz) od złącza kablowo-pomiarowego do szafki zasilająco-sterującej SZS ustawionej przy tłoczni.

2. Podstawa opracowania

Zlecenie inwestora

Mapa syt.-wys. w skali 1:500

Projekt sieci kanalizacji sanitarnej

Warunki techniczne przyłączenia do sieci

3. Dane znamionowe projektowanej instalacji

Moc szczytowa (przyłączeniowa) przepompowni: 16 kW

Napięcie zasilania: 230/400 V

Układ sieci: TN-C/TN-S

4. Lokalizacja

Działka nr 173/2, na której zaprojektowano przedmiotową tłocznię, położona jest w Wituni przy ul. W. Witosa na terenie działki o nr ewidencyjnym 173/2.

5. Zasilanie przepompowni

Zgodnie z warunkami technicznymi i wytycznymi inwestora przedmiotowa tłocznia zasilana będzie z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZKP, które ustawione zostanie na terenie dz. nr 173/2 – wg PZT. Złącze to objęte będzie oddzielnym projektem – i wybudowane zostanie przez ENEA Operator w ramach umowy przyłączeniowej z inwestorem.

Ze złącza tego wyprowadzona zostanie (zalicznikowa) linia kablowa YAKY 4x25 do tłoczni, znajdującej się na terenie działki nr 173/2. Linia ta zakończona zostanie w szafce zasilająco-sterującej SZS, która ustawiona będzie na tej samej działce – wg PZT.

Z szafki SZS do tłoczni ułożona zostanie rura przepustowa grubościenna DVK 110 dla kabli zasilających pompy oraz kabli sterowniczych – wg DTR tłoczni.

Szafkę SZS dostarcza producent tłoczni. W tłoczni zaprojektowane zostały dwie pompy o mocy znamionowej $P_s = 2,2$ kW każda. Silniki pomp zabezpieczone będą za pomocą wyłączników silnikowych - orientacyjna nastawa – $I_t = 5,3$ A .

W szafie znajdować się będzie również gniazdo przyłączeniowe dla przewoźnego agregatu prądotwórczego wraz z ręcznym przełącznikiem „sieć – agregat”.

6. Układanie kabli

Kabel w/z należy układać w wykopie na głębokości 0,7 m na 10 cm podsypce z piasku. Ułożony kabel przysypać 10 cm warstwą piasku, 15 cm warstwą rodzimego gruntu oraz przykryć folią koloru niebieskiego. Resztę wykopu zasypać rodzimym gruntem. Na kablu co 10 m umieścić opaski oznaczeniowe. Przy skrzyżowaniu z podziemnym uzbrojeniem terenu kabel układać w rurze PCW 75.

7. Ochrona od porażeń

Jako system ochrony od porażeń zastosowano samoczynne odłączenie napięcia za pomocą wyłączników nadprądowych oraz dodatkowo za pomocą wyłącznika różnicowo-prądowego w układzie TN-S. Wszystkie elementy podlegające ochronie podłączyć do przewodów ochronnych PE będących jedną z żył przewodów instalacyjnych. Przewody te połączyć z główną szyną ochronną PE w szafce SZS. Szyna ta połączona będzie za pomocą głównego przewodu ochronnego z uziomem. Uziom wykonać jako prętowo-taśmowy, Rezystancja uziomu – $R < 10 \Omega$.

8. Obliczenia

Moc szczytowa (przyłączeniowa) obiektu: $P_s = 16 \text{ kW}$

$$I_o = P_s / (1,73 \cdot U \cdot \cos\varphi) \quad \cos\varphi = 0,93 \quad U = 400 \text{ V}$$

$$I_o = 16\,000 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,93) = 24,8 \text{ A}$$

zabezpieczenie główne przelicznikowe dla tłoczni – w złączu ZKP wykonane zostanie za pomocą wyłączników instalacyjnych zwłocznich 3xS301 C25A.

Jako w/z zastosowano kabel YKY 4x10 o obciążalności długotrwałej $I_{dd} = 46 \text{ A}$.

Rezystancja uziomu ochronnego:

- dla wyłącznika różnicowo-prądowego o prądzie wyzwalania $I_{dn} = 30 \text{ mA}$

$$R_{uz} < 25 / 0,03 = 833 \text{ om} \quad \text{- wykonać uziom o rezystancji } R < 10 \Omega.$$

Skuteczność ochrony od prążeń przy uszkodzeniu:

I. Zwarcie jednofazowe w szafie SZS

- zabezpieczenia: S01 C25 w złączu ZKP
- dopuszczalna impedancja pętli zwarciowej: $Z_{dop} < 0,92 \Omega$ przy $t < 0,4 \text{ s}$

II. Zwarcie w gniazdku wtyczk.; szafa SZS

- zabezpieczenia: S 301 B16 A w rozdzielnicy SRS
- dopuszczalna impedancja pętli zwarciowej: $Z_{dop} < 2,87 \Omega$ przy $t < 0,4 \text{ s}$

III. Zwarcie w obwodzie siłowym; silniki pomp:

- zabezpieczenia: wyłącznik silnikowy w szafie SZS; $k = 14$; $I_t = 5,3 \text{ A}$
- dopuszczalna impedancja pętli zwarciowej: $Z_{dop} < 3,28 \Omega$ przy $t < 0,4 \text{ s}$

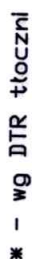
Wartości impedancji zmierzone po wykonaniu instalacji nie mogą przekraczać wyżej obliczonych wartości.

Opracował:

mgr inż. Wiesław Szymańczak


mgr inż. Wiesław Szymańczak
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w zakresie instalacji elektrycznych
nr ewid.: UAW-KZ-7210-109/86

Szafa sterownicza SZS



projekt, złącze kabł.-pomiar.
(oddzielny projekt)

Układ sieci odbiorczej: TN-S

Objekt:	Budowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami i infrastrukturą towarzyszącą w m. Witulinie, gm. Wiebark		
Temat:	Instalacja elektryczna – zasilanie tłoczni ścieków		
Nazwa rysa:	Schemat ideowy		
Funkcja	Zespół autoraki		
	Imię, nazwisko, uprawnienia	Data	Podpis
Projektant:	mgr inż. Wiesław Szymańczak upr. UAN-KZ-7210/109/86	30-09-2024	
			Nr rysa: E / 1

IV. Opis techniczny toczni ścieków

STAROSTA SĘPOLEŃSKI
ul. T. Kościuszki 11
89-400 Sępólno Krajeńskie

Informacje ogólne

Jednym z głównych i najbardziej uciążliwym problemem występującym w instalacjach przetłaczania ścieków jest obecność w nich ciał stałych. Bez względu na rodzaj stosowanych pomp zawsze będzie pojawiało się ryzyko przytkania układu hydraulicznego pomp, a co za tym idzie pojawi się stan awaryjny w przepompowni. Szczególnie kłopotliwe są tutaj wleczone przez ścieki elementy stałe w postaci sznurków, szmat, bandaży itp. Stosowanie pomp z tzw. "nie zatykającymi się wirnikami", o swobodnym przepływie będzie zawsze wiązało się ze spadkiem sprawności hydraulicznej, co w efekcie doprowadzi do zwiększonych kosztów eksploatacji przepompowni. Stosowanie przepompowni z separacją ciał stałych pozwala w sposób skuteczny unikać w/w i innych problemów, które pojawiają się w systemach przetłaczania ścieków.

Zasada działania

W klasycznej przepompowni (mokrej) ścieki doprowadzone kanałem grawitacyjnym wpływają bezpośrednio do zbiornika retencyjnego. W przepompowniach z separacją ciał stałych ścieki wpływają do zbiornika tłoczni umieszczonej w suchej komorze, a następnie rozprowadzane są do poszczególnych separatorów.

Z separatorów podczyszczone ścieki pozbawione ciał stałych, osadów i elementów wleczonych spływają grawitacyjnie poprzez elementy hydrauliczne pomp do zbiornika tłoczni.

W przypadku pracy, którejkolwiek z pomp ścieki dopływają jedynie do separatora połączonego z pompą niepracującą.

Zadane poziomy ścieków w zbiorniku tłoczni kontrolowane są za pomocą sondy hydrostatycznej.

Urządzenie zabezpieczające – sterujące po otrzymaniu sygnału, iż osiągnięte zostały zadane poziomy ścieków w zbiorniku uruchamia lub zatrzymuje odpowiednie pompy.

Uruchomiona pompa zasysa podczyszczone ścieki i wtłacza je do separatora. Energia strumienia pompowanych ścieków porywa znajdujące się w separatorze ciała stałe kierując je do rurociągu tłoczego przepompowni. Nadciśnienie powstałe w czasie pompowania zamyka przepływ powrotny ścieków do zbiornika tłoczni.

W czasie trwania cyklu pracy pompy ścieki dopływają do zbiornika poprzez drugi separator i układ hydrauliczny niepracującej pompy. Każda pompa jest chroniona przed zablokowaniem częściami stałymi poprzez zastosowanie dwukanałowych separatorów. Każdy separator części stałych jest wyposażony w dwukanałowe, uchylne zespoły cedzące (górne i dolne). Podczas każdego uruchomienia pompy następuje „samooczyszczenie” separatora. Układ hydrauliczny pomp nie mający bezpośredniego kontaktu z

ciałami stałymi, a w szczególności z wleczonymi nie jest narażony na przytkanie. Obie pompy są automatycznie załączane na przemian.

Podczas każdego uruchomienia pompy następuje „samooczyszczenie” separatora. Układ hydrauliczny pomp nie mający bezpośredniego kontaktu z ciałami stałymi, a w szczególności z wleczonymi nie jest narażony na przytkanie. Obie pompy są automatycznie załączane na przemian.

Do głównych zalet tłoczni ścieków można zaliczyć:

- ograniczenie do minimum występowania stanów awaryjnych polegających na zablokowaniu pomp przez części stałe występujące w ściekach (długie i wleczone),
- zminimalizowanie ryzyka uszkodzenia układu hydraulicznego pomp (separacja ciał stałych przed pompą),
- stosowanie wysokosprawnych pomp umożliwia stosowanie silników o mniejszych mocach,
- zabudowa tłoczni w suchej komorze w zdecydowany sposób poprawia komfort prowadzonych prac konserwacyjnych i naprawczych,
- mniejsze pojemności zbiorników zapobiegają zagniwaniu ścieków i tworzeniu się nieprzyjemnych odorów (częstsze załączanie się pomp).

Tłocznie ścieków typu TS mogą być wykorzystywane w dowolnych systemach kanalizacyjnych. Analizując dokładniej ich zalety można by je polecić do stosowania w następujących obszarach:

- przepompownie o dużej rozpiętości natężeń dopływających ścieków,
- miejsca, gdzie wymagane jest wysokie podnoszenie,
- systemy kanalizacyjne w których pojawiają się duże ilości materiałów wleczonych np. szpitale, hotele, ośrodki wypoczynkowe itp.

Zestawienie parametrów tłoczni ścieków

Typ tłoczni ścieków	
Ilość dopływających ścieków	2,50m ³ /h
Pojemność czynna zbiornika tłoczni	0,20m ³
Ilość pomp	2 szt.
Dolna krawędź wlotu	800 mm
Średnica przyłącza na rurociągu tłocznym	DN 80, PN10 – połączenie kołnierzowe
Średnica przyłącza dopływowego	DN 200, PN10 – połączenie kołnierzowe
Średnica przyłącza napowietrzająco-odpowietrzającego	DN 100 – króciec przyłączeniowy do rury tworzywowej Dz 110
Typ pompy	(średnica wirnika 195mm)
Silnik: Moc	2,2 kW
Parametry pracy pomp – praca samodzielna 50Hz	Qp =19,01 m3/h, Hp = 12,08m
Zasilanie elektryczne	400V, 50 Hz
Stopień ochrony silnika	IP 68
Przetwornik poziomu	sonda hydrostatyczna+ pływak awaryjny – 1 szt.
Typ separacji	za pomocą uchylnych klap cedzących

Do głównych zalet tłoczni ścieków można zaliczyć:

- ograniczenie do minimum występowania stanów awaryjnych polegających na zablokowaniu pomp przez części stałe występujące w ściekach (długie i wleczone),

- zminimalizowanie ryzyka uszkodzenia układu hydraulicznego pomp (separacja ciał stałych przed pompą),
- stosowanie wysokosprawnych pomp umożliwia stosowanie silników o mniejszych mocach,
- zabudowa tłoczni w suchej komorze w zdecydowany sposób poprawia komfort prowadzonych prac konserwacyjnych i naprawczych,
- mniejsze pojemności zbiorników zapobiegają zagniwaniu ścieków i tworzeniu się nieprzyjemnych odorów (częstsze załączanie się pomp).

Tłocznie ścieków typu TS mogą być wykorzystywane w dowolnych systemach kanalizacyjnych. Analizując dokładniej ich zalety można by je polecić do stosowania w następujących obszarach:

- przepompownie o dużej rozpiętości natężeń dopływających ścieków,
- miejsca, gdzie wymagane jest wysokie podnoszenie,
- systemy kanalizacyjne w których pojawiają się duże ilości materiałów wleczonych np. szpitale, hotele, ośrodki wypoczynkowe itp.

Budowa

Tłocznia ścieków typu TSC stanowi kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z następujących podzespołów:

- **zbiornika zbiorczego**, (komory retencyjnej) wykonanej ze stali nierdzewnej 1.4301. Stal ta jest odporna na korozję. Zbiornik tłoczni wykonany jest jako monolit zapewniający 100% szczelność wszystkich połączeń oraz odporny jest na działanie wody gruntowej. Zbiornik wykonany jako monolit ze zintegrowanymi urządzeniami separacyjnymi, zapewniającymi 100 % szczelność. Zbiornik retencyjny tłoczni jest elementem szczelnym i beczciśnieniowym.
- **zbiornika rozdzielającego**, (komora sedymentacji skrętek) wykonana ze stali 1.4301. Wykonany jest ze stali kwasoodpornej 1.4301 Umieszczony na zewnątrz zbiornika retencyjnego, wewnątrz komory tłoczni. Posiada wyprowadzone dwa rurociągi przelewowe do zbiornika retencyjnego. Dostęp do wnętrza rozdzielacza za pomocą klapy rewizyjnej.
- **dwóch separatorów** -dwukanałowe uchylne klapy cedzące, Wykonane są ze stali kwasoodpornej 1.4301. Umieszczone na zewnątrz zbiornika retencyjnego, wewnątrz komory tłoczni. Dostęp do separatorów od zewnątrz bez konieczności demontażu pomp. Wyposażone w uchylne zespoły cedzące. Dwa niezależne separatory – po jednym dla każdej pompy. Separatory części stałych wykonane winny być ze stali kwasoodpornej 1.4404, jako system separacji pośredniej części stałych oparty na współpracy z każdą pompą oddzielnego separatora, który stanowić mogą dwukanałowe klapy cedzące lub kosze prętowe. Separator powinien składać się z korpusu w kształcie rury, w którym przegrodę cedzącą stanowić powinny dwie klapy z gumy wulkanizowanej odpornej na ścieki połączonych tylko na jednym ze swoich końców ze sworzniami tworzącymi osie obrotu klap, które zamocowane są wahliwie do ściany bocznej korpusu, przy czym mocowania obu sworzni umieszczone są nad odpowiadającymi im otworami w korpusie, które łączą z trójnikiem poprzez dodatkowy trójnik. 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.
- **dwóch pomp** z wirnikiem Trójęłopatowym jednostronnie otwartym o wysokiej sprawności, Pompy zastosowane w tłoczni ścieków powinny być łatwo dostępne, trwale zamocowane do zbiornika na zewnątrz urządzenia i posiadać typową, tradycyjną konstrukcję pompy wirowej, opartą na standardowych (handlowych) częściach zamiennych; Dostępność części zamiennych gwarantowana jest nie tylko przez bezpośredni kontakt z producentem tłoczni, ale również przez sieć punktów serwisowych i dystrybucyjnych rozmieszczonych w całym kraju. Pompy zamontowane w tłoczni muszą zostać wykonane jako pompy o stopniu ochrony IP 68, które pracować będą w układzie naprzemiennym. Nie dopuszcza się pracy równoległej pomp. Dwa pojedyncze uszczelnienia mechaniczne oraz separująca komora olejowa gwarantują zabezpieczenie silnika pompy. Uszczelnienia mechaniczne, niezależne od kierunku obrotów, z powierzchniami ślizgowymi z węgliku krzemu gwarantujące wysoką trwałość i niezawodność

eksploatacyjną. Pompy pracujące w tłoczni, powinny pracować w układzie 1 + 1 jedna zapewnia 100% wymaganą wydajność, a druga stanowi 100% czynną rezerwę. Przeznaczone do pracy S3. Pompy w wykonaniu IP 68 pracujące w warunkach suchych z możliwością pracy także pod zalaniem. Taka praca zapewnia bufor bezpieczeństwa w przypadku np. przedostania się wód powierzchniowych do zabudowanego urządzenia tłoczni. Pompy wyposażone są w dwułopatowe wirniki i przeznaczone są do pompowania cieczy ze znaczną zawartością elementów stałych, długowłóknistych i szlamowych. Pompy pracujące w warunkach suchych z możliwością pracy pod zalaniem o stopniu ochrony IP 68 dodatkowo na wlocie wirnika jest stosowane podcięcie uniemożliwiające dostawanie się piasku pomiędzy wirnik a pierścień bieżny i zabezpieczające przed blokowaniem się układu. Konstrukcja pompy umożliwia demontaż silnika oraz korpusu łóżyskowego wraz z kompletem wał-wirnik bez odkręcania korpusu pompy. Dwa uszczelnienia mechaniczne SIC/SIC oraz separująca komora olejowa gwarantują zabezpieczenie silnika pompy. Uszczelnienia mechaniczne, niezależne od kierunku obrotów, z powierzchniami ślizgowymi z węgla krzemu gwarantujące wysoką trwałość i niezawodność eksploatacyjną. Pompy muszą być jednostopniowe, monoblokowe wirowe napędzane silnikami asynchronicznymi 3-fazowymi; 50 Hz, z wirnikami półotwartymi, gdyż zastosowanie wstępnej separacji w urządzeniu do tłoczenia ścieków pozwala wykorzystać pompy, które umożliwiają osiągnięcie wyższych sprawności przy relatywnie niższych mocach silników (oszczędność energii oraz mniejsza awaryjność pomp). Nie dopuszcza się stosowania pomp z wirnikami wyposażonymi w urządzenie rozcierające lub pomp wyporowych.

Pompa powinna posiadać dwa uszczelnienia mechaniczne, niezależne od kierunku obrotów, z powierzchniami ślizgowymi z węgla krzemu oraz separująca komora olejowa gwarantująca zabezpieczenie silnika pompy.

Pompy zamontowane w tłoczni muszą zostać wykonane jako pompy o stopniu ochrony IP 68, które pracować będą w układzie naprzemiennym. Nie dopuszcza się pracy równoległej pomp.

Dwa uszczelnienia mechaniczne oraz separująca komora olejowa gwarantują zabezpieczenie silnika pompy. Uszczelnienia mechaniczne, niezależne od kierunku obrotów, z powierzchniami ślizgowymi z węgla krzemu gwarantujące wysoką trwałość i niezawodność eksploatacyjną. Każda pompa zintegrowana jest z odrębnym separatorem, który w pełni zabezpiecza kanały hydrauliczne przed zatykaniem. Każdy cykl pracy pompy skutecznie wypłukuje z separatora przechwycone części stałe znajdujące się w ściekach.

Wirniki pomp zabezpieczone specjalną są powłoką antyadhezyjną, która znacznie zwiększa odporność wirników na ścieranie, a także zabezpiecza przed przyleganiem do jego powierzchni części stałych, przez co wydłuża żywotność pompy oraz zapewnia wysoką sprawność pracy agregatu w całym okresie jego eksploatacji.

- **elementów wyposażenia hydraulicznego** tj. kołnierzy, trójników, kolan, zaworów zwrotnych kulowych, łączników, zasuw nożowej itp., przy czym
 - **Zasuwy** Przeznaczone do stosowania do ścieków komunalnych. Korpus żeliwny. Miejsce zabudowania na rurociągach w module tłoczni: przed rozdzielaczem na odcinku dopływowym z kanału grawitacyjnego, pomiędzy rozdzielaczem a separatorem, na przewodzie ssawnym pompy, za separatorem części stałych na odcinku do rurociągu tłocznego. Wszystkie zastosowane zasuw są wykonane z żeliwa sferoidalnego, a dzięki zastosowaniu zasuw nożowej odcinającej na wlocie do tłoczni wewnątrz, pracownicy eksploatujący tłocznię mogą odciąć i kontrolować dopływ ścieków bez konieczności wychodzenia ze zbiornika.
 - **Zawory zwrotne** Przeznaczone do stosowania do ścieków komunalnych. Korpus żeliwny, element blokujący w postaci kuli powleczonej epoksydem. Miejsce zabudowania na rurociągach w module tłoczni: pomiędzy rozdzielaczem a separatorem – zawory zwrotne kolanowe, za separatorem części stałych na odcinku do rurociągu tłocznego dopuszcza się montować zawory zwrotne liniowe. Zawór zwrotny kolanowy charakteryzuje się tym, iż: - kula zaworu przy pełnym otwarciu szczelnie zamyka odchylony kanał zaworu, co zapewnia m.in. bardzo wysoką odporność zaworu na zanieczyszczenia stałe, bo zawór w trakcie

przepływu pracuje jako typowe kolano, a także - wolny przeswist dla części stałych, występuje już od prędkości przepływu 0,7m/s, bez wywoływania wibracji kuli.

- **sondy hydrostatycznej**, w wykonaniu beziskrowym - Zakres pomiarowy od 0 – 4 m (-20 do +40°C)
- **pływaka awaryjnego** jednego lub dwóch w zależności od typowości tłoczni
- dodatkowa rewizja celem swobodnej eksploatacji i czyszczenia zbiornika tłoczni ze złożeń i tłuszczów

Zbiornik tłoczni ścieków (komora retencyjna) wykonana jest w całości ze stali kwasoodpornej 1.4301. Jako dodatkowe zabezpieczenie przed korozją stal ma zostać poddana procesowi trawienia, a następnie pasywacji za pomocą kąpieli zanurzeniowej. Nie dopuszcza wykonania zbiornika się stali malowanej zabezpieczonej antykorozyjnie, która stanowi najsłabsze ogniwo ze względu na możliwość bezpośredniego narażenia na oddziaływanie agresywnego medium jakim są ścieki ulegania szybkiej destrukcji w przypadku uszkodzenia powłoki chroniącej podstawowy materiał jakim jest stal czarna oraz rury strukturalnej PE-HD wg. PN-EN 13476.

Kołnierze, trójniki, elementy złączne wykonane są ze stali kwasoodpornej 1.4301. Pozostałe elementy wyposażenia hydraulicznego (zawory zwrotne, zasuw, pompy) posiadają konstrukcję oraz wykonanie materiałowe odporne na działanie ścieków.

Tłocznia ścieków wyposażona jest w 2 naprzemiennie działające pompy o stopniu ochrony IP68. W zbiorniku tłoczni przed pompami znajdują się dwukanałowe separatory zanieczyszczeń wyposażone w elastyczne, uchylne zespoły cedzące. W konstrukcji tłoczni zastosowano zawory zwrotne zapewniające w sposób pewny i skuteczny niezawodny transport ścieków zawierających ciała stałe na odcinku kolektor grawitacyjny - separatory.

Kula zaworu (przy pełnym otwarciu) szczelnie zamyka odchylony kanał zaworu co zapewnia :

- bardzo wysoką odporność zaworu na zanieczyszczenia stałe, bo zawór w trakcie przepływu pracuje jako typowe kolano,
- wolny przeswist dla części stałych, już od prędkości przepływu 0,7 m/s, bez wywoływania wibracji kuli, co jest niemożliwe do osiągnięcia przy konstrukcjach klasycznych zaworów.

Konstrukcja tłoczni została tak zaprojektowana aby dostęp do jej podstawowych elementów (pompy, separatory) dla przeprowadzenia prac naprawczych czy przeglądowych był zapewniony bez potrzeby wyłączania tłoczni z eksploatacji.

Budowa tłoczni powinna umożliwić:

- Bezpośredni dostęp do separatora bez odstawiania pompy
- Tłocznia musi posiadać zasuw, które odcinają napływ ścieków na poszczególną część zbiornika.

Co za tym idzie daje następujące możliwości:

- Otwarcia separatora bez konieczności opróżniania zbiornika retencyjnego,

Odcięcie dopływu do jednego separatora i pompy, co pozwala na swobodne przeprowadzanie prac konserwacyjnych bez konieczności wyłączania całej tłoczni.

Urządzenie zabezpieczająco-sterujące

Wyposażenie rozdzielnic zasilająco-sterowniczej tłoczni ścieków:

a) Obudowa rozdzielnic:

- wykonana z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym o stopniu ochrony min. IP65, współczynnika uderowości mechanicznej IK 10 z uszczelką PUR, odporna na promieniowanie UV,
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego odporne na promieniowanie UV, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni):

o kontrolki:

- poprawności zasilania,

- awarii ogólnej,
- awarii pompy nr 1,
- awarii pompy nr 2,
- awaria pompy odwadniającej,
- pracy pompy nr 1,
- pracy pompy nr 2,
- pracy pompy odwadniającej,

o wyłącznik główny zasilania z osłoną styków,

o wyłącznik oświetlenia studni,

o przełącznik trybu pracy pompy nr 1 (Ręczna – 0 – Automatyczna),

o przełącznik trybu pracy pompy nr 2 (Ręczna – 0 – Automatyczna),

o przełącznik trybu pracy oświetlenia zewnętrznego (Ręczny – 0 – Automatyczny),

o przełącznik trybu pracy wentylatora (Ręczny – 0 – Automatyczny),

o amperomierz pompy nr 1

o amperomierz pompy nr 2

o woltomierz z wybierakiem

o gniazdo serwisowe 24VAC

o gniazdo serwisowe 230VAC

o gniazdo serwisowe 400VAC

o przyciski Start i Stop pompy w trybie pracy ręcznej,

o stacyjka z kluczem (umożliwiająca rozbrojenia alarmu),

- o wymiarach minimum: 1000(wysokość) x 800(szerokość) x 300(głębokość),
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm,
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych,
- posadowiona na cokole z tworzywa, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy rozdzielnic zasilająco-sterowniczej, cokol odporny na promieniowanie UV.

b) Urządzenia elektryczne:

• **moduł telemetryczny GSM/GPRS**

- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz
- układ grzejny wraz z elektronicznym termostatem w jednej obudowie
- przekładnik prądowy o wyjściu w zakresie 4...20mA, dobrany do prądu pomp
- wyłącznik różnicowoprądowy czteropolowy chroniący wszystkie obwody odbiorcze
- wyłączniki nadmiarowo-prądowym dla obwodów odbiorczych
- rozłącznik bezpiecznikowy dla pompy nr 1 i 2
- czujnik zaniku faz dla pompy nr 1 i 2
- wyłącznik silnikowy dla każdej pompy jako zabezpieczenie przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- stycznik dla każdej pompy
- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej
- dla pomp o mocy $\geq 5,5\text{kW}$ rozruch za pomocą układu softstart
- dla pomp o mocy $\leq 5,0\text{kW}$ rozruch bezpośredni,
- zasilacz buforowy 24 VDC min. 1,8A wraz z układem akumulatorów
- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego
- elektroniczny przetwornik zasilania komory suchej

- oświetlenie wewnątrz rozdzielnicy
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi rozdzielnicy sterowniczej
- wewnętrzne oświetlenie rozdzielnicy – świetlówka 8W
- ochronnik przepięć dla sygnału sondy hydrostatycznej
- antena dla sygnału GSM modułu telemetrycznego w wykonaniu zależnym od uzyskania poprawnego poziomu sygnału na obiekcie
- wtyk do podłączenia agregatu + przełącznik Sieć – 0 – Agregat
- transformator 24VAC
- ogranicznik przepięć klasy C (
- ogranicznik przepięć 24VDC dla sondy hydrostatycznej

Rozdzielnice zasilająco-sterownicze tłoczni ścieków posiadają Europejski Certyfikat Jakości 'CE'.

c) Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! - wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):

- wejścia (24VDC):
 - o tryb pracy automatycznej pompy nr 1
 - o tryb pracy automatycznej pompy nr 2
 - o zasilanie na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe)
 - o potwierdzenie pracy pompy nr 1
 - o potwierdzenie pracy pompy nr 2
 - o potwierdzenie pracy pompy odwadniającej
 - o awaria pompy nr 1 – kontrola wyłącznika silnikowego, zabezpieczenia termicznego i zawilgocenia pompy jeśli posiada
 - o awaria pompy nr 2 – kontrola wyłącznika silnikowego, zabezpieczenia termicznego i zawilgocenia pompy jeśli posiada
 - o awaria pompy odwadniającej – kontrola wyłącznika silnikowego i zabezpieczenia termicznego jeśli pompa posiada
 - o kontrola otwarcia drzwi
 - o kontrola poziomu zalania komory
 - o kontrola rozbroyenia stacyjki
 - o kontrola poziomu suchobiegu – pływak
 - o kontrola poziomu minimum w zbiorniku tłoczni
 - o kontrola poziomu maksimum w zbiorniku tłoczni
- wejścia analogowe (4...20mA):
 - o sygnał z sondy hydrostatycznej (4...20 mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA
 - o sygnał z przekładnika prądowego (4...20mA)
 - o sygnał z przetwornika przepływomierza – przepływ chwilowy – jeśli występuje
- wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):
 - o załączanie pompy nr 1
 - o załączenie pompy nr 2
 - o załączenie sygnału alarmowego sygnalizatora – awaria zbiorcza pompowni
 - o praca normalna tłoczni

d) Wyposażenie i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:

- sterownik pracy tłoczni programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM zapewniający dwukierunkową wymianę danych z istniejącą stacją bazową
- zintegrowany wyświetlacz LCD o wysokim kontraście umożliwiający pracę w bezpośrednim oświetleniu promieniami słonecznymi

- 16 wejść binarnych
- 16 wyjść binarnych
- 4 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA
- komunikacja – port szeregowy RS232/RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie MASTER lub SLAVE
- licznik godzin pracy pomp – dla każdej pompy osobny, realizowany w sterowniku PLC
- wejścia licznikowe
- kontrolki:
 - o zasilania sterownika
 - o poziomu sygnału GSM – minimum 3 diody lub wartość na wyświetlaczu HMI
 - o poprawności zalogowania sterownika do sieci GSM:
 - nie zalogowany
 - zalogowany
 - o poprawności zalogowania do sieci GPRS:
 - logowanie do sieci GPRS
 - poprawnie zalogowany do sieci GPRS
 - brak lub zablokowana karta SIM
 - o aktywności portu szeregowego sterownika
 - stopień ochrony IP40
 - temperatura pracy: -20o C...50o C
 - wilgotność pracy: 5...95% bez kondensacji
 - moduł GSM/GPRS/EDGE
 - napięcie zasilania 24VDC
 - gniazdo antenowe
 - gniazdo karty SIM
 - pomiar temperatury wewnątrz sterownika

e) Rozdzielnica zasilająco-sterownicza pomp zapewnia:

- naprzemienną pracę pomp
- automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy
- automatyczne przełączenie pomp po przekroczeniu maksymalnego czasu pracy pompy w jednym cyklu
- ograniczenie liczby załączeń pompy w cyklu godzinowym (minimalny czas postoju pompy)
- ograniczenie czasowe postoju pompy (maksymalny czas postoju pompy)
- regulowany czas dobiegu pompy
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych
- zabezpieczenie zestawu pompowego przed zalaniem komory suchej
- blokada załączenia pomp w momencie wykrycia zalania komory suchej
- automatyczne załączenie pompy odwadniającej po wykryciu zalania komory suchej

Włączenie obiektów do systemu monitoringu w cenie szafie sterowniczej.

Zbiornik betonowy do zabudowy tłoczni

Zbiorniki te składają się z kilku elementów, w zależności od wysokości i średnicy zbiornika. Monolityczna część denna jest wykonana z betonu C-35/45, a nadstawka w postaci rury z betonu C-40/50. Elementy zbiornika łączone są na uszczelkę elastomerową. Pokrywa żelbetowa standardowo jest wyposażona we właz kwadratowy ze stali nierdzewnej. Pokrywa żelbetowa nie jest najazdowa i musi być zamontowana z dala od ciągów komunikacyjnych.

Studnia podziemna tłoczni ma być wyposażona w :

- Wentylacja:
 - DN 100 PE z kominkiem wywiewnym + kominek antyodorowy FW 110 - 1kpl.
 - Zbiornika betonowego suchej komory do zabudowy tłoczni: Wentylacja nawiewno – wywiewna z wymuszonym mechanicznie przepływem powietrza za pomocą wentylatora kanałowego – 1 kpl.
 - DN 150 PEHD z kominkiem - 1 kpl
 - Wentylator kanałowy włączany wraz z włączeniem oświetlenia -1 szt
- wentylator mechaniczny włączany wraz z włączeniem oświetlenia
- drabinkę ze stali kwasoodpornej min. 1.4301 zgodnie z PN-EN 10088 (AISI 304) o szer. min. 30 cm, ze szczeblami antypoślizgowymi i zgodnie z norma PN-EN 14396.
- oświetlenie włączane w szafie sterującej z oprawką zabezpieczoną przed wilgocią, zabezpieczone obwodem różnicowo-prądowym
- W dnie studni ma być wykonana studzienka na pomocniczą pompę odwadniającą sterowaną 3 prętowym systemem elektrod lub pływakiem. Pompa ma odprowadzać skropliny do rury odpowietrzającej komorę retencyjną powyżej poziomu cofki
- zbiornik do zabudowy powinien posiadać poręcz, ułatwiająca czynności eksploatacyjne, w przypadku terenu najazdnego powinna być to poręcz wysuwana, przy terenie zielonym poręcz na stałe zamontowana na pokrywie zbiornika, wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- Właz żeliwny fi 800 KlasaD-400 żeliwo w układzie przejazdowym.
- Instalacja tłoczna o średnicy wg projektu wewnątrz komory ze stali 1.4301, wyposażona z zasuwę odcinające, zawory zwrotne kulowe
- Zasuwa nożowa łącznik R-K na wlocie 1 kpl
- Układ przepłukania rurociągu tłoczego

Tłocznia musi być wykonana w hali technologicznej producenta w zorganizowanym procesie produkcji i kontroli.

Uwagi końcowe

Do prowadzonych prac należy stosować wyłącznie produkty i materiały posiadające odpowiednie atesty lub certyfikaty na znak zgodności lub znak bezpieczeństwa. Należy kontrolować i przechowywać wszystkie dokumenty związane z jakością, danymi dotyczącymi wytworu, sposobu transportu itd. Dla sprowadzanych materiałów. Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz ze stosowanymi normami PN, BN i przepisami BHP. Wykonywane prace należy kontrolować dokonując wpisów do dziennika budowy.

Zmiana użytych materiałów na inne, niż określone w projekcie, może być dokonane jedynie w uzgodnieniu z autorem projektu. Wymagania odbiorowe zostały określone w specyfikacji technicznej.


Przed oddaniem obiektu do eksploatacji wykonać wszystkie niezbędne badania i pomiary. Zakres badań i pomiarów:

- zgodność z dokumentacją techniczną, atestami i deklaracjami producentów, obowiązującymi przepisami (w tym kontrola zastosowanych materiałów, aparatów i urządzeń ich poprawne działanie),
- sprawdzenie działania poszczególnych układów sterowania i regulacji

Projektant informuje, że ilekroć w projekcie, przedmiarach robót lub STWiORB przedmiot zamówienia zostanie opisany ze wskazaniem znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, to przyjmuje się, że wskazaniom takim towarzyszą wyrazy „lub równoważne”. W związku z powyższym dopuszcza możliwość złożenia oferty równoważnej. Oznacza to ujęcie w ofercie, a następnie zastosowanie innych materiałów niż podane w dokumentacji przetargowej, pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych niż określone w dokumentacji projektowej i równocześnie w pełni spełniających założenia projektowe. Wykonawca zobowiązany jest poinformować Zamawiającego o fakcie złożenia oferty równoważnej poprzez załączenie wykazu innych niż w projekcie, specyfikacji i przedmiarze robót materiałów oraz kart katalogowych lub temu podobnych dokumentów na etapie składania oferty na wykonanie robót budowlanych. Materiały równoważne, to materiały o parametrach porównywalnych lub lepszych, aniżeli uwzględnione w dokumentacji, specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót lub w przedmiarze zapewniające równoważny efekt techniczny i ekonomiczny. UDOWODNIENIE RÓWNOWAŻNOŚCI LEŻY PO STRONIE WYKONAWCY. Proponowane w ofercie równoważne materiały muszą spełniać wymagania określone w USTAWIE z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2011 r. Nr 102, poz.586 i Nr 227, poz. 1367, z 2012 r. poz. 1529 oraz z 2013 r.

poz. 898.) oraz USTAWIE z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2010r. Nr 138, poz. 935, z 2011 r. Nr 102, poz. 586, Nr 227, poz. 1367, z 2012 r. poz. 1529, z 2013 r. poz. 898, z 2014 r. poz. 822.). W przypadku, gdy zastosowanie materiałów lub urządzeń równoważnych wymagać będzie zmiany dokumentacji projektowej, koszty przeprojektowania poniesie Wykonawca. Sytuacja powyższa nie zachodzi, kiedy Zamawiający jasno wskaże, które urządzenia powinny być całkowicie zgodne z dokumentacją projektową ze względu na rację wyższą (zgodność z istniejącymi systemami zakładu – pożarowymi, nadzoru i kontroli dostępu itp., uzgodnienie z urzędem nadzoru budowlanego, uzgodnienie z rzeczoznawcą do spraw ochrony pożarowej).

Jakakolwiek zmiana pociągać będzie za sobą wykonanie projektu zamiennego wraz z wykonaniem obliczeń potwierdzających spełnienie przyjętych rozwiązań. Projekt wraz z obliczeniami należy wykonać i zatwierdzić u służb technicznych Inwestora oraz zdobyć akceptację Projektanta przed złożeniem wniosku o zamianę materiałów.


mgr inż. Mariusz Nowogórski
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociagowych i kanalizacyjnych
nr KUP/0185/PBS/18

STAROSTA SĘPOLEŃSKI
ul. T. Kościuszki 11
89-400 Sępólno Krajeńskie

V. Część rysunkowa