

### III. Opis techniczny – branża elektryczna

#### 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany na budowę instalacji elektrycznej zewnętrznej – zasilania przepompowni ścieków w Więcborku dz. nr 272/2 – w ramach zadania: „Budowa kanalizacji sanitarnej w ul. Złotowskiej w Więcborku.” Projekt obejmuje budowę zalicznikowej <sup>nowej</sup> ~~zewnętrznej~~ instalacji elektrycznej od złącza kablowo-pomiarowego do szafki zasilająco-sterującej SZS ustawionej przy przepompowni.

#### 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 przepompowni: 20 kW

Napięcie zasilania: 230/400 V

Układ sieci: TN-C/TN-S

#### 4. Lokalizacja

Działka nr 272/2, na której zaprojektowano przedmiotową przepompownię, położona jest w Więcborku przy ul. Dworcowej - Złotowskiej.

#### 5. Zasilanie przepompowni

Zgodnie z warunkami technicznymi projektowana przepompownia zasilana będzie z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZKP, które ustawione zostanie na terenie dz. nr 272/2 – ~~przy granicy z psem drogowym~~ wg PZT. Złącze to, wraz z przyłączem kablowym wybuduje ENEA Operator w ramach umowy przyłączeniowej z inwestorem - i objęte zostanie oddzielnym projektem.

Ze złącza tego wyprowadzona zostanie <sup>nowa</sup> ~~zewnętrzna~~ (zalicznikowa) linia kablowa YKXS 4x16 do przepompowni, znajdującej się na terenie działki nr 272/2.

Linie tę zakończyć w szafce zasilająco-sterującej SZS, która ustawiona będzie przy przepompowni. Szafkę SZS dostarcza producent przepompowni. W przepompowni zaprojektowane zostały dwie pompy o mocy znamionowej  $P_s = 7,5$  kW każda. Rozruch pomp odbywać się będzie za pomocą układów łagodnego rozruchu (softstarty). Silniki pomp zabezpieczone będą za pomocą wyłączników silnikowych z nastawą  $I_t = 16A$ .

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

Z szafki SZS wyprowadzone będą kable zasilające i sterujące do pomp i czujników tłoczni. Kable te ułożone zostaną w rurze osłonowej PCW 75.

#### 6. Oświetlenie terenu

Zgodnie z wytycznymi inwestora teren przy przepompowni oświetlony zostanie za pomocą lampy LED o mocy 20 W zainstalowanej na słupie stalowym ocynkowanym o wys. 4m. Załączanie oprawy odbywać się będzie ręcznie za pomocą łącznika w szafie SZS.

#### 7. 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 umieścić opaski oznaczeniowe. Przy skrzyżowaniu z podziemnym uzbrojeniem terenu kabel układać w rurze PCW 75.

#### 8. 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 –  $R < 10 \Omega$ .

#### 9. Obliczenia

Moc szczytowa obiektu:  $P_s = 20 \text{ kW}$

$$I_o = P_s / (U \cdot \cos\phi) \quad \cos\phi = 0,93 \quad U = 230 \text{ V}$$

$$I_o = 0,000 / (1,73 \cdot 4000 \cdot 0,93) = 31,1 \text{ A}$$

zabezpieczenie główne przepompowni wykonane zostanie za pomocą ograniczników mocy ETI-MAT 32A.

Jako w/z zastosowano kabel YKXS 4x16 o obciążalności długotrwałej  $I_{dd} = 56 \text{ A}$ .

Rezystancja uziomu ochronnego:

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

$R_{uz} < 25 / 0,03 = 833 \text{ om}$  - wykonać uziom o rezystancji  $R < 30 \Omega$ .

#### I. Zwarcie jednofazowe w szafie SZS

- zabezpieczenia: ETI-MAT 32 w złączu ZKP

- dopuszczalna impedancja pętli zwarciowej:  $Z_{dop} < 1,43 \Omega$  przy  $t < 0,4 \text{ s}$

-



II. Zwarcie w gniazdku wtyczk.; szafa SZS

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

III. Zwarcie w obwodzie siłowym:

- zabezpieczenia: wyłącznik silnikowy w szafie SZS;  $k = 14$
- dopuszczalna impedancja pętli zwarciowej:  $Z_{dop} < 1,26 \Omega$  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 wydane do projektowania  
bez ograniczeń zakresu instalacji elektrycznych  
nr ewid.: UAN-KZ-7210-109/86

#### IV. Opis techniczny tłoczni ścieków

Do przepompowywania ścieków zaprojektowano tłocznę ścieków. Jest to szczelnie zamknięte urządzenie ustawiane w suchej komorze, do którego doprowadzane są ścieki. Cechą charakterystyczną tłoczni ścieków jest wewnątrz system separacji skratek oraz zamknięty obieg ścieków, który eliminuje ich kontakt z otoczeniem. Dzięki temu zachowany jest pełen komfort obsługi, bez bezpośredniego kontaktu ze ściekami osób obsługujących urządzenie. Tłocznie ścieków należą do najnowocześniejszych urządzeń do przepompowywania ścieków.

##### 1. Tłocznia ścieków – zasada działania

Podstawowym zadaniem tłoczni - oprócz niedopuszczenia stałych zanieczyszczeń w ściekach (skratek) do wirników pomp - jest spełnienie wymogu przetłoczenia wraz ze ściekami zanieczyszczeń stałych, o wymiarach odpowiadających prześwitowi rurociągu tłocznego i uniknięcie przez to konieczności ich wyodrębnienia przed przepompownią.

Ścieki surowe dopływają do rozdzielacza, gdzie rozdzielone są na kilka strug i kierowane do poszczególnych separatorów, przy czym ilość separatorów odpowiada ilości zamontowanych w urządzeniu pomp. W separatorze następuje oddzielenie części stałych od cieczy, skratki pozostają w separatorze a ciecz przepływa przez niewielkie otwory, a następnie przez pompę i kierowana jest do zbiornika głównego tłoczni. Kiedy zbiornik tłoczni napęłni się do odpowiedniego poziomu (co rejestruje czujnik hydrostatyczny) zostaje włączona pompa. W tej fazie strumień "podczyszczonych" ścieków ze zbiornika zostaje z powrotem skierowany do połączonego z pompą separatora, a wytworzone przez pompę ciśnienie wypłukuje nagromadzone w nim stałe zanieczyszczenia przetłaczając je do kolektora tłocznego i dalej kanalizacją tłoczną aż do studni rozprężnej. Powstały w wyniku przepływu dzięki specjalnej konstrukcji separatora ruch unosi wszystkie zanieczyszczenia i powoduje dokładne wypłukanie separatora, dzięki czemu nie wymaga on czyszczenia czy innych zabiegów serwisowych. W trakcie pracy jednej pompy ścieki dopływają do zbiornika przez drugą komorę separatora dzięki czemu nie dochodzi do blokady przepływu i podtapiania sieci. Pompy załączane są na zmianę w trybie automatycznym. Tłocznie dobierane są w taki sposób ze każda z pomp pokrywa zapotrzebowanie na wymaganą wydajność w danej zlewni.

##### 2. Tłocznia ścieków - wymagania

Zaprojektowana tłocznia ścieków musi spełniać następujące wymagania:



- Tłocznia nie może być trwale związana z elementami podziemnej komory przepompowni lub być częścią konstrukcji komory, w której jest posadowiona.
- Technologia tłoczni musi wyeliminować całkowicie gospodarkę „skratkami”. Funkcjonowanie tłoczni nie może wiązać się z koniecznością stałego czyszczenia urządzeń separujących oraz wywozem usuwanych zanieczyszczeń do utylizacji.
- Zapewnić całkowitą szczelność układu technologicznego tłoczni we wnętrzu komory przepompowni,
- 
- Na wentylacji tłoczni należy zastosować filtr antyodorowy dedykowany do tłoczni ścieków
- Przy doborze urządzeń i przewodów tłocznych dla obszaru przetłaczania ścieków obciążonych fazą stałą, w tym również w strefie separacji skratek, należy zachować minimalny swobodny przekrój (tzw. wolny przelot kuli) nie mniejszy niż  $\varnothing 100$  mm.
- Urządzenie musi posiadać minimum dwie pompy usytuowane poza zbiornikiem tłoczni, zabezpieczone przed dopływem skratek z separatorów, pracujące przemiennie, o wydajności równej maksymalnej projektowanej wydajności przepompowni. Pompy muszą być przystosowane do serwisowania i wykonywania napraw po okresie gwarancyjnym poza serwisem producenta, przy wykorzystaniu standardowych, ogólnie dostępnych części zamiennych, dotyczy np. wymiany uszczelnienia, możliwości przewinięcia silników w lokalnym warsztacie elektrycznym itp.
- Dopuszcza się wyłącznie stosowanie wirników wielokanałowych otwartych, które są odpowiednie do pracy w podczyszczonych ściekach przy zapewnieniu wysokiej sprawności.
- Każda pompa powinna być chroniona przed zablokowaniem częściami stałymi poprzez zastosowanie dwukanałowych separatorów, zabudowanych wewnątrz zbiornika retencyjnego. Każdy separator części stałych jest zbiornikiem sedymentacyjnym, wyposażony w dwa elastyczne, wykonane z elastomeru, uchylne zespoły cedzące (górne i dolne) tak, aby pompa płucząc separator, tłoczyła podczyszczone ścieki przez dwa kanały-dolny gwarantujący osiągnięcie odpowiedniej prędkości płukania i górny, powodujący przepływ turbulentny, gwarantujący wypłukanie separatora z części stałych, nawet w przypadku zapchania dolnego kanału. Podczas pracy pompy zespoły cedzące powinny otwierać się, pozwalając ściekom na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy), bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia, co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów. Nie dopuszcza się separatorów ze stałymi elementami cedzącymi pozostającymi stale w świetle przepływu ścieków (typu krata, sito, kosze prętowe itp.) co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów. Każdy z dwóch wylotów z separatora w kierunku pompy jest wyposażony w elastyczną, uchylną klapę cedzącą, która otwiera się jedynie dzięki elastyczności materiału z jakiego jest wykonana, bez żadnego mechanizmu zawiasowego, co zabezpiecza klapę przed zablokowaniem w pozycji otwartej



- Zbiornik tłoczni w każdych warunkach eksploatacyjnych ma być stabilny i sztywny, wykonany ze stali.

Zbiornik na górnej powierzchni winien posiadać jeden duży otwór rewizyjny. Otwór ten umożliwić ma kontrolę stanu technicznego komory retencyjnej i pozostałych elementów, oraz sprawne wykonanie czynności serwisowych, w tym oczyszczenie wnętrza zbiornika z osadów lub złożeń tłuszczu.

- Zbiornik musi posiadać wewnętrzny ruszt napowietrzający ścieki.
- Nie dopuszcza się pasywacji jako jedynej metody zabezpieczenia antykorozyjnego, gdyż nie chroni ona przed korozją wżerową (biokorozją) pochodzenia biologicznego powodowaną przez bakterie rozkładające siarczany.
- Dwa wewnętrzne dwukanałowe separatory, uniemożliwić mają zapychanie się „skratkami” i powinny zapewnić niezawodność w wytłoczeniu zanieczyszczeń stałych do przewodu tłoczego. Konstrukcja wewnętrzna każdego ustawionego separatora musi być wyposażona

... w dwie, jedna nad drugą, pionowo zabudowane wewnętrzne uchylne, elastyczne kłapy cedzące, zapewniające skuteczne oddzielenie i zatrzymanie ciał stałych („skratek”) w separatorze. Kłapy otwierane mają być jedynie dzięki elastyczności materiału z jakiego zostały wykonane, bez żadnego mechanizmu zawiasowego, co zabezpiecza klapę przed zablokowaniem w pozycji otwartej. W czasie napełniania ścieki mają przepływać przez separatory na dół, natomiast podczas płukania separatora przez pompę, przepływ odbywać się ma w kierunku poziomym. Dwukanałowe wykonanie separatorów musi zapewniać pewność działania przez uzyskanie w ich wnętrzu efektu samopłuczającego,

W ten sposób powstała turbulencja w ściekach winna zapewnić całkowite wypłukanie i wytłoczenie wszystkich „skratek” z separatora, zatrzymanych w czasie napełniania zbiornika tłoczni, w każdym cyklu pompowania. Konstrukcja separatora, jak i jego instalacja technologiczna ma być wykonana w taki sposób, aby struga ścieków w czasie pompowania nie napotykała na żaden element ograniczający przekrój przepływu (taki jak np. sita, kraty, pręty itp. rozwiązania). Przepływ pompowanych ścieków musi być swobodny - w całym zakresie długości i objętości instalacji - by nie dochodziło do zapychania (blokowania) i powstawania znaczących oporów miejscowych w trakcie pompowania ścieków.

- Wszystkie powyżej wymienione cechy tłoczni ścieków mają bezpośredni związek zarówno z niezawodnością działania, jak i łatwością wykonywania czynności obsługowych, co przekłada się na osiągnięcie przez Inwestora i Użytkownika zakładanego efektu ekonomicznego.

### 3. Budowa tłoczni ścieków

Tłocznia składa się ze szczelnego, metalowego zbiornika, pomp, armatury i aparatury pomiarowo-sterującej. Zbiornik tłoczni, który służy do gromadzenia ścieków, posiada wbudowany system wewnętrznych urządzeń współpracujących z pompami. Wbudowane wewnątrz tłoczni urządzenie zwane separatorem stanowi o specyfice tłoczni, i służy do oddzielania występujących w ściekach stałych zanieczyszczeń i ich chwilowego przetrzymania (gromadzenia w separatorze) w trakcie napełniania ściekami zbiornika tłoczni. Separatory wyposażone są w kłapy oddzielające do filtrowania ścieków, które powodują oddzielenie (separację) skrutek i pozwalają na napełnianie zbiornika tłoczni wyłącznie "podczyszczonymi" ściekami.

Tłocznia ścieków składa się z następujących elementów:

- Zbiornik tłoczni ścieków: w każdych warunkach eksploatacyjnych jest stabilny i sztywny, wykonany ze stali, Zbiornik posiada dwa wewnętrzne separatory o konstrukcji pionowego zbiornika sedymentacyjnego z elastycznymi kłapami cedzącymi (po dwie kłapy w każdym separatorze).

Zbiornik na górnej powierzchni posiada jeden duży otwór rewizyjny. Otwór ten bez rozszczelnienia bocznych płaszczyzn zbiornika pozwala na kontrolę stanu technicznego komory retencyjnej i, oraz na sprawne wykonanie czynności serwisowych, w tym oczyszczenie wnętrza zbiornika z osadów lub złogów tłuszczu.

Nie dopuszcza się pasywacji jako jedynej metody zabezpieczenia antykorozyjnego, gdyż nie chroni ona przed korozją wżerową (biokorozją) pochodzenia biologicznego powodowaną przez bakterie rozkładające siarczany.

Zbiornik wyposażony jest w system napowietrzania ścieków poprzez ruszt napowietrzający zabudowany wewnątrz zbiornika, który można montować i demontować z wnętrza tłoczni.

Ruszt zasilany jest poprzez dmuchawę.



- Rozdzielacz, mający za zadanie kierowanie strugi ścieków do na przemian pracujących separatorów i wychytujący zanieczyszczenia stałe, większe od wolnego przeswitu rurociągu tłocznego. Konstrukcja wewnętrznej powierzchni rozdzielacza ma zapewniać wypłukiwanie ciał stałych poprzez wprowadzenie wpływających ścieków w ruch

- Dwa separatory, których rozwiązania konstrukcyjne uniemożliwiają zapychanie się „skratkami” i zapewniają niezawodność w wytłoczeniu zanieczyszczeń stałych do przewodu tłocznego. separatora

w dwie, jedna nad drugą, pionowo zabudowane wewnętrzne uchylne, elastyczne kłapy cedzące, zapewniające skuteczne oddzielenie i zatrzymanie ciał stałych („skratek”) w separatorze. Kłapy otwierają się jedynie dzięki elastyczności materiału z jakiego zostały wykonane, bez żadnego mechanizmu zawiasowego, co zabezpiecza klapę przed zablokowaniem w pozycji otwartej. W czasie napełniania ścieki przepływają przez separatory podczas płukania separatora przez pompę, przepływ odbywa się w kierunku poziomym. Separatory w wykonaniu dwukanałowym winny zapewniać pewność działania przez uzyskanie w ich wnętrzu efektu samopłuczącego,

W ten sposób powstała turbulencja w wirujących ściekach winna zapewnić całkowite wypłukanie i wytłoczenie wszystkich „skratek” z separatora, zatrzymanych w czasie napełniania zbiornika tłoczni, w każdym cyklu pompowania. Konstrukcja separatora, jak i jego instalacja technologiczna wykonana w taki sposób, aby struga ścieków w czasie pompowania nie napotykała na żaden element ograniczający przekrój przepływu (taki jak np. sita, kraty, pręty itp. rozwiązania). Przepływ pompowanych ścieków musi być swobodny - w całym zakresie długości i objętości instalacji - by nie dochodziło do zapychania (blokowania) i powstawania znaczących oporów miejscowych w trakcie pompowania ścieków. Taka budowa separatora wyklucza możliwość cofnięcia się ścieków wraz z skratkami z separatora do rozdzielacza, bez względu na stan pracy pomp i poziom ścieków.

- Dwie pompy, usytuowane poza zbiornikiem tłoczni, zabezpieczone przed dopływem skratek z separatorów. Zastosowane pompy są wyposażone w wirniki otwarte wielokanałowe, przystosowane do serwisowania na obiekcie i przeznaczone wraz z systemem separacji do przetłaczania ścieków. Każda z pomp pokrywa zapotrzebowanie na wymaganą wydajność w danej zlewni. Pompy załączane są na zmianę w trybie automatycznym.
- Dwa zawory zwrotne DN100
- Dwie zasuwy odcinające DN100 nożowe



- Cztery zasuwy
- Sonda hydrostatyczna - sonda sensorowa z sygnałem analogowym 4-20 mA, do przetwarzania pomiaru poziomu napełnienia zbiornika, służąca do sterowania pracą pomp oraz do sygnalizacji stanów awaryjnych.
- Trójnik specjalny (portki) – kolektor tłoczny.

#### 4. Parametry dobranych tłoczni

Tłocznia ścieków Więcbork ul. Złotowska	
Wymiary urządzenia:	
Wysokość dopływu:	1200 [mm]
Pojemność zbiornika:	1,4 [m <sup>3</sup> ]
Otwór rewizyjny:	
Zalecane wymiary komory:	Ø 2,5 [m]
Dopływ ścieków:	DN200 PN10
Przyłącze rurociągu tłocznego:	DN100 PN10
Przewód wentylacji zbiornika tłoczni:	DN100
Sonda poziomu:	Pomiar hydrostatyczny
Moc silnika:	7,5 [kW]
Ilość obrotów:	3000 [min <sup>-1</sup> ]
Typ pompy:	
Wirnik:	otwarty wielokanałowy
Minimalny punkt pracy:	Q <sub>p</sub> = 25,00 [m <sup>3</sup> /h]; H <sub>p</sub> = 26,80 [mSW]
Projektowany punkt pracy wyznaczony na podstawie symulacji hydraulicznej:	Q <sub>p</sub> = 34,87 [m <sup>3</sup> /h]; H <sub>p</sub> = 27,59 [mSW]

#### 5. Wyposażenie technologiczne przepompowni:

- Moduł tłoczni ścieków – 1 szt.
  - o Zbiornik tłoczni ścieków – 1 szt.
  - o Pompy z wirnikami otwartymi wielokanałowymi – 2 szt.
  - o Zawory zwrotne DN100 – 2 szt.
  - o Zasuwy odcinające nożowe DN100 – 2 szt.
  - o Zasuwy odcinające – 4 szt.
  - o analogowy czujnik monitorowania poziomu ścieków w zbiorniku z wyjściem 4-20mA – 1 szt.
  - o Trójnik specjalny DN100 (kolektor tłoczny) – 1 szt.
  - o Ruszt napowietrzający – 1 szt.
- Zasuwa nożowa DN200 wraz z kołnierzem specjalnym na wlocie do tłoczni – 1 szt.
- Kształtki kołnierzowe DN100 ze stali na rurociągu tłocznym – wykonanie indywidualne
- Kształtka kołnierzowa ze stali oraz przyłącze hydrantowe do płukania rurociągu tłocznego wraz z zasuwą – 1 szt.
- Wentylacja mechaniczna nawiewna komory tłoczni DN160 z wentylatorem kanałowym i kominkiem nawiewnym. Wentylator nawiewny pracujący w cyklu: 5min/h, automatycznie wyłączony w okresie zimowym – 1 szt.

- Wentylacja zbiornika tłoczni z PVC klejonego DN100 oraz kominek 1 szt.
- Rzapię w dnie zbiornika z pompą odwadniającą zatapialną z przewodem tłocznym PE HD DN 32mm i zaworami: zwrotnym i odcinającym DN 5/4". Instalacja włączona w szczelnie wykonaną wentylację zbiornika tłoczni – 1 szt.
- Pokrywa wjazdu 900 x 900 mm z wywiewką DN 150 ze stali 1.4301
- Przepust kablowy – 1 szt.
- Drabina komunikacyjna ze stopniami antypoślizgowymi, wykonana ze stali 1.4301 – 1 szt.
- Przejścia szczelne dla przewodów wychodzących z komory
- Oświetlenie komory
- 1
- Dmuchawa zasilająca ruszt napowietrzający
- Przepływomierz elektromagnetyczny DN100

## 6. Szafa sterownicza – wyposażenie

### a) Obudowa rozdzielnic:

- wykonana z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym o stopniu ochrony min. IP 65, 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):
  - 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,
  - wyłącznik główny zasilania z osłoną styków,
  - wyłącznik oświetlenia studni,
  - przełącznik trybu pracy pompy nr 1 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
  - przełącznik trybu pracy pompy nr 2 (Ręczna – 0 – Automatyczna),
  - przełącznik trybu pracy oświetlenia zewnętrznego (Ręczny – 0 – Automatyczny),
  - przełącznik trybu pracy wentylatora (Ręczny – 0 – Automatyczny),
  - amperomierz pompy nr 1
  - amperomierz pompy nr 2
  - woltomierz z wybierakiem
  - panel operatorski HMI
  - gniazdo serwisowe 24VAC
  - gniazdo serwisowe 230VAC
  - gniazdo serwisowe 400VAC
  - przyciski Start i Stop pompy w trybie pracy ręcznej,
  - stacyjka z kluczem (umożliwiająca rozbrojenie 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 rozdzielniczy 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
- rozruch pomp za pomocą falownika
- 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 rozdzielniczy
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi rozdzielniczy sterowniczej
- wyłącznik krańcowy indukcyjny otwarcia wjazdu studni,
- wewnętrzne oświetlenie rozdzielniczy – 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
- automat zmierzchowy
- przetwornik przepływomierza

**Rozdzielnicze zasilająco-sterownicze przepompowni 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):
  - tryb pracy automatycznej pompy nr 1
  - tryb pracy automatycznej pompy nr 2
  - zasilanie na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe)

- potwierdzenie pracy pompy nr 1
  - potwierdzenie pracy pompy nr 2
  - potwierdzenie pracy pompy odwadniającej
  - awaria pompy nr 1 – kontrola wyłącznika silnikowego, zabezpieczenia termicznego i zawilgocenia pompy jeśli posiada
  - awaria pompy nr 2 – kontrola wyłącznika silnikowego, zabezpieczenia termicznego i zawilgocenia pompy jeśli posiada
  - awaria pompy odwadniającej – kontrola wyłącznika silnikowego i zabezpieczenia termicznego jeśli pompa posiada
  - kontrola otwarcia drzwi
  - kontrola otwarcia wjazdu studni
  - kontrola poziomu zalania komory
  - kontrola rozbrojenia stacyjki
  - kontrola poziomu suchobiegu – pływak
  - wejścia analogowe (4...20mA):
    - sygnał z sondy hydrostatycznej (4...20 mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA
    - sygnał z przekładnika prądowego (4...20mA)
    - sygnał z przetwornika przepływomierza – przepływ chwilowy
  - wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):
    - załączanie pompy nr 1
    - załączenie pompy nr 2
    - załączenie sygnału alarmowego sygnalizatora – awaria zbiorcza pompowni
    - załączenie wentylatora
- d) **Wypożyczenie i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:**
- sterownik pracy przepompowni 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:
    - zasilania sterownika
    - poziomu sygnału GSM – minimum 3 diody lub wartość na wyświetlaczu HMI
    - poprawności zalogowania sterownika do sieci GSM:
      - nie zalogowany
      - zalogowany
    - poprawności zalogowania do sieci GPRS:
      - logowanie do sieci GPRS
      - poprawnie zalogowany do sieci GPRS
      - brak lub zablokowana karta SIM
    - aktywności portu szeregowego sterownika
  - stopień ochrony IP40



- temperatura pracy: -20° C...50° 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

*Rozdzielnica zasilająco-sterownicza spełnia zasadnicze wymagania określone w PN-EN 61439 – 1:2011 oraz w PN-EN 61439 -2:2011 w zakresie dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/UE – EMC.*

*Rozdzielnica zasilająco-sterownicza spełnia zasadnicze wymagania określone w PN-EN 61439 – 1:2011 oraz w PN-EN 61439 -2:2011 w zakresie dyrektywy niskonapięciowej 2014/35/UE – LVD.*

*Nowo budowane tłocznie ścieków opisane w projekcie budowlanym oraz w SIWZ mają być objęte rozbudową istniejącego systemu wizualizacji i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS, który jest zainstalowany i funkcjonuje w ZGK Więcbork.*

*Oprogramowanie nowych przepompowni ma być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Rozbudowę systemu należy zrealizować poprzez naniesienie nowych przepompowni ścieków na istniejącej mapie synoptycznej w Stacji Dyspozytorskiej mieszczącej się w siedzibie eksploatatora gminnych sieci kanalizacyjnych. Jednocześnie Zamawiający zastrzega, że istniejący i funkcjonujący system sterowania i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS nie może być zmieniony na inny. Nie dopuszcza się również możliwości współdziałania dwóch czy więcej odmiennych systemów sterowania i monitoringu z uwagi na koszty przyszłej eksploatacji przepompowni sieciowych.*

**V. Część rysunkowa**

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