

PROJEKT BUDOWLANY PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW - P1A,P2,P2A,P3,P4,P5 i P6 KALNIKÓW ETAP II

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY

- 1.Przedmiot opracowania
- 2.Podstawa opracowania
- 3.Inwestor
- 4.Użytkownik
- 5.Program realizacji inwestycji
- 6.Warunki geologiczno-inżynierskie
- 7.Budowa i technologia przepompowni ścieków
 - 7.1.Zbiorniki pompowni ścieków
 - 7.2.Elementy konstrukcyjne zbiornika
 - 7.3.Układ tłoczny
 - 7.4.Pompy
 - 7.5.Sterowanie
- 8.System monitoringu
- 9.Wytyczne BHP i ogólne

II. OBLICZENIA

- 1.Obliczenie ilości ścieków przepływających przez kanał sanitarny
- 2.Obliczenia hydrauliczne kanałów
3. Ilość ścieków dopływająca do pompowni z jej zlewni

III. CZĘŚĆ GRAFICZNA

- 1.Projekt zagospodarowania terenu przepompowni ścieków P1A, P2, P2A, P3, P4, P5, P6
- 2.Przepompownie P1A, P2, P2A, P3, P4, P5, P6 – przekroje

I. OPIS TECHNICZNY

Do projektu budowlano-wykonawczego przepompowni ścieków P1A,P2,P2A,P3,P4,P5 i P6 w miejscowości Kalników

1.Przedmiot opracowania:

Przedmiot opracowania obejmuje przepompownie ścieków sieciowe typu NAVO II-R19-7/1,5 B oraz NAVO II-R19-7/1,1 B podających ścieki na wyższy poziom do studzienek rozprężnych Akr1, Akr2, Bkr1, BKr2, Ckr, D1 i Fkr zlokalizowanych na projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Kalników i dalej do istniejącej przepompowni P1 skąd istniejącym kolektorem tłocznym ścieki tłoczone będą na oczyszczalnię ścieków w Stubnie.

2.Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora
- projekt zagospodarowania terenu – kanalizacja sanitarne
- wytyczne techniczne projektowania pompowni ścieków
- uzgodnienia branżowe
- obowiązujące normy i przepisy

3.Inwestor:

Gmina Stubno
37-723 Stubno

4.Użytkownik:

Zakład Gospodarki Komunalnej Gminy Stubno
37-723 Stubno

5.Program realizacji inwestycji:

Projektowana budowa przepompowni ścieków realizowana będzie jako jeden z elementów sieci kanalizacji sanitarnej w której skład wchodzi:

- przepompownie ścieków- P1A,P2,P2A,P3,P4,P5 i P6 (pompownie sieciowe)
- sieć rurociągów kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej
- sieć rurociągów kanalizacji sanitarnej tłocznej
- studzienki rewizyjne i rozprężne

Przepompownie ścieków realizowana będzie w oparciu o typową pompownię ścieków typu NAVO II-R19 B.

6.Warunki geologiczno-inżynierskie:

Badany teren, położony na prawobrzeżnej terasie rzeki Wisznia oraz w zasięgu dopływów tej rzeki, jest morfologicznie mało zróżnicowany. Obszar stanowi rozległą płaszczyznę, pociętą licznymi ciekami i rowami melioracyjnymi

Pod względem geologicznym badany teren leży w obrębie trzeciorzędu przedgórze, a podłoże budują trzeciorzędowe iły krakowieckie uformowane w miocenie. Utwory miocenne pokryte są warstwą czwartorzędowych mąd i piasków rzecznych osadzonych w holocenie. Od góry utwory te pokryte są warstwą gleby grubości od 0,30 do 0,50 m. Lokalnie oprócz piasków pod warstwą

gleby do głębokości 1,70 m występuje warstwa glin ilastych, głębiej do 2,00 m cienka warstwa namułów ilastych. Do głębokości wykonanych badań (tj. 5,00m) stropu utworów mioceńskich nie stwierdzono.

Ze względu na budowę, genezę, zagęszczenie i uplastycznienie, występujące w zasięgu badań grunty zaliczono do trzech pakietów z podziałem pierwszego na dwie warstwy geotechniczne.

PAKIET I

Reprezentowany jest przez grunty mineralne rodzime drobnoziarniste w postaci glin ilastych i pyłów, których obecność stwierdzono tylko w rejonie otworu nr 1 (do głębokości 1,70 m) i nr 4 (do głębokości 1,50 m) bezpośrednio pod warstwą gleby.

Grunty te SA wilgotne, a ich stopień plastyczności waha się w granicach od $I_L = 0,30$ do $I_D = 0,35$, co odpowiada konsystencji plastycznej.

Parametry geotechniczne tych gruntów określono na podstawie przeprowadzonych badań makroskopowych uzupełnionych badaniami ścinarką obrotową i penetrometrem oraz w oparciu o obowiązujące normy (zgodnie z „Dokumentacja geotechniczną”)

Warstwa I a - zaliczono tu gliny ilaste barwy brązowej, których obecność stwierdzono tylko w rejonie otworu nr 1 bezpośrednio pod warstwą gleby grubości 0,5 m. Spąg warstwy I a sięga głębokości 1,70 m.

Grunt ten jest wilgotny, a jego stopień plastyczności określono na $I_L = 0,30$, co odpowiada konsystencji plastycznej. Pod względem budowlanym charakteryzuje się średnimi wartościami parametrów geotechnicznych. Parametry geotechniczne gruntu podano w „Dokumentacji geologicznej”.

Warstwa I b - reprezentowana jest przez pyły piaszczyste barwy beżowej, których obecność stwierdzono tylko w rejonie otworu nr 4 bezpośrednio pod warstwą gleby. Spąg tej warstwy sięga głębokości 1,50 m.

Grunt ten jest mokry, w jego przelocie stwierdzono występowanie wody gruntowej, a jego plastyczność określono na $I_L = 0,35$, co odpowiada konsystencji plastycznej. Pod względem budowlanym stanowi słabe podłoże. Parametry geotechniczne gruntu podano w „Dokumentacji geologicznej”.

PAKIET II

Stanowią go grunty mineralne w postaci namułów ilastych barwy ciemnopopielatej, których występowanie w formie cienkiej wkładki (od 1,70 do 2,00 m pod terenem) stwierdzono tylko w rejonie otworu nr 1.

Grunt ten jest mokry, a jego stopień plastyczności określono na $I_L = 0,35$, co odpowiada konsystencji plastycznej. Pod względem budowlanym stanowi słabe podłoże ze względu na mało korzystne wartości parametrów geotechnicznych – głównie ze względu na znaczną ściśliwość.

Parametry geotechniczne określono na podstawie badania ścinarką obrotową i penetrometrem oraz w oparciu o obowiązujące normy i literaturę (zgodnie z „Dokumentacja geotechniczną”)

Parametry geotechniczne gruntu podano w „Dokumentacji geologicznej”.

PAKIET III

Reprezentowany jest przez grunty mineralne rodzime drobnoziarniste w postaci piasków pylastych, które stanowią główny trzon badanego terenu i stanowią ciągłą warstwę do głębokości przeprowadzonych badań. W górnych warstwach grunty te są wilgotne, głębiej mokre, gdzie występuje woda gruntowa. Ich stopień zagęszczenia wynosi $I_D = 0,35$ (tylko lokalnie $I_D = 0,40$), to jest na granicy stanów luźnych i średnio zagęszczonych. Parametry geotechniczne gruntu

określono na podstawie badań oraz w oparciu o normy i podano w „Dokumentacji geologicznej”.

6.1. Wnioski i zalecenia.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, co następuje:

1. Główny trzon podłoża stanowią grunty mineralne rodzime drobnoziarniste w postaci piasków pylastych średnio zagęszczonych ($I_D = 0,35-0,40$), oznaczonych jako Pakiet III, których spągu do głębokości wykonanych otworów (5,00 m) nie osiągnięto. Lokalnie (otwory 1 i 4) w górnych partiach podłoża do głębokości od 1,50 do 2,00 m zalegają gliny ilaste i pyły plastyczne ($I_L = 0,30-0,35$), oznaczone jako warstwy Ia i Ib oraz wkładka z humusów (otwór nr 1) oznaczona jako Pakiet II.
2. Woda gruntowa występuje na całym badanym terenie.
3. Warunki osadzenia projektowanych pompowni ścieków są trudne, ze względu na zaleganie w podłożu nawodnionych piasków pylastych, mogących przyjmować właściwości gruntów kurzawkowych.
4. W przypadku osadzenia przepompowni w wykopie otwartym, konieczne będzie obniżenie poziomu lustra wody za pomocą igłofiltrów. W przeciwnym przypadku pompownia powinna być wykonana jako zapuszczana w gruntach nawodnionych.
5. W części opisowej oraz w części graficznej dokumentacji przyjęto nazewnictwo gruntów oraz ich oznaczenia wg norm: PN-EN ISO 14689-1 i 2 zastępujących normę PN-86/B-02480.
6. Podane w pkt. 4 opracowania oraz w legendzie do profilu wartości parametrów geotechnicznych należy traktować jako obliczeniowe. Przy wyznaczaniu oporu podłoża stosować współczynnik korekcyjny $m = 0,90$ zgodnie z pkt. 3.3.4. normy PN-81/B-03020.

7. Budowa i technologia przepompowni ścieków.

Celem projektowanych przepompowni sieciowych jest transport i podnoszenie dopływających ścieków na wyższy poziom umożliwiając ich grawitacyjnego odprowadzenia na kolejnych odcinkach projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej w Kalnikowie i dalej na oczyszczalnię ścieków w Stubnie.

Zaprojektowano pompownie ścieków typu NAVO II-R19-7/1,5 B oraz NAVO II-R19-7/1,1 B. Są to przepompownie ścieków kompletna w pełni zautomatyzowana z urządzeniami nie wymagającymi stałej obsługi. Alternatywnie można stosować pompownie innych producentów o podobnych parametrach.

Pompownia ścieków stanowi kompletny obiekt składający się z:

- zbiornika pompowni,
- pomp zatapialnych z rozdrabniaczem,
- osprzętu,
- układu sterowniczo-alarmowego

8. Opis technologiczny pompowni:

8.1. Zbiorniki

Zbiorniki przepompowni ścieków wykonane są z żelbetu na bazie betonu C 35/45. W zbiorniku należy wykonać skosy technologiczne, które zapobiegają osadzaniu się ciał stałych na dnie zbiornika.

Parametry techniczne zbiorników przepompowni ścieków – wymiary:

- średnica pompowni - $\varnothing 1500$ mm
- dno: 250 mm
- ścianki dla $\varnothing 1500$ mm: 150 mm

- pokrywa: 250 mm

Dostawca zbiorników musi przedstawić Aprobateę Techniczną, dopuszczającą stosowanie zbiorników w budownictwie.

W terenach nieprzejezdnych zbiorniki muszą być wyniesione o 300 mm ponad teren, aby zapobiec przedostawaniu się do wewnątrz piasku i innych zanieczyszczeń stałych.

W terenach w zasięgu wody powodziowej Q1% zbiorniki muszą być wyniesione o 200 mm ponad Poziom wody Q1% aby zapobiec przedostawaniu się do wewnątrz wód powodziowych.

Zbiorniki należy posadzić na wylewce betonowej z betonu min. B20.

Kable elektryczne pomiędzy zbiornikiem a szafą sterowniczą należy poprowadzić w rurze osłonowej z PE o średnicy umożliwiającej swobodne wyjmowanie kabli.

Rzędne króćców zbiorników zamieszczono poniżej (tab.1).

Rurociąg tłoczny PE należy połączyć z pionem tłocznym przepompowni za pomocą złączki stal/PE lub połączenia kołnierzego.

Zbiorniki wyposażone są we włazy dwudzielne wykonane ze stali kwasoodpornej. Wymiary włazu należy dobrać tak, aby umożliwiał swobodne wpuszczanie i wyciąganie pomp (600 mm x 800 mm). Właz musi być wyniesiony ponad pokrywę zbiornika, aby uniemożliwić przedostawanie się wód opadowych jak również zanieczyszczeń stałych (piasek itp.).

Wentylacja pompowni odbywa się grawitacyjnie poprzez zamontowanie dwóch kominków z PCV o średnicy Ø110 umieszczone w pokrywie zbiornika i wyniesione na 1 m nad poziom terenu. Kominek nawiewny znajduje bezpośrednio nad króćcem grawitacyjnym, a kominek wywiewny tuż pod pokrywą zbiornika.

Dane zbiorników przepompowni (tab.1.)

Przepompownia	P1A	P2	P2A	P3	P4	P5	P6
Średnica wewnątrz przepompowni [mm]	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Wysokość przepompowni [mm]	5100	3800	3600	4500	3700	5000	4000
Rzędna terenu w miejscu posadowienia przepompowni	189,30	190,60	192,20	189,00	191,80	193,40	189,50
Rzędna osi wylotu rurociągu tłoczego z przepompowni	188,00	189,30	190,90	187,70	190,50	192,60	188,20
Rzędna dna kanału dopływu do przepompowni	186,37	188,10	189,90	186,41	189,45	189,72	187,55
Średnica rurociągu grawitacyjnego [DN]	80	80	80	80	80	80	80
Rzędna dna przepompowni	185,30	187,00	188,80	185,30	188,30	188,60	186,40
Ilość pomp w przepompowni	2	2	2	2	2	2	2
Średnica pionów tłocznych [DN]	80	80	80	80	80	80	80

8.2 Elementy wyposażenia zbiornika

Przepompownię należy wyposażyć w drabinkę ze stali kwasoodpornej, mocowaną do ściany zbiornika, która umożliwi zejście do pompowni w celu jej obsługi. Na pokrywie zbiornika zamontować poręcz ze stali kwasoodpornej, która ułatwi zejście do pompowni.

Niezbędnym elementem do bezpiecznej obsługi pompowni jest również podest ze stali kwasoodpornej. Zamontowany nad wlotem grawitacyjnym zapewnia bezpieczne zejście do zbiornika bez możliwości styku podestu z lustrem ścieków. W celu łatwego np. zapuszczania pomp należy zastosować podest uchylny, obsługiwany z poziomu terenu.

Przy wlocie grawitacyjnym do zbiornika zamontować deflektor ze stali kwasoodpornej. Dzięki zastosowaniu deflektora ścieki nie są zrzucane bezpośrednio na pompy. Zapobiega zapowietrzaniu się układu na dalszych jego odcinkach.

Do opuszczania pomp należy zastosować łańcuch ze stali kwasoodpornej o dopuszczalnym obciążeniu dobranym do każdej z pomp. Łańcuch z obciążnikiem należy zastosować również po podwieszeniu sondy hydrostatycznej i pływaków.

Pompy będą opuszczane/wyciągane po prowadnicach rurowych wykonanych ze stali kwasoodpornej. Rury prowadnic montowane są na stopie sprzęgającej pomp oraz pod uchwytem prowadnic montowanym pod pokrywą zbiornika. Przy zbiornikach powyżej 4 m zaleca się stosowanie pośrednich wsporników prowadnic w połowie ich wysokości. Zapobiega to wysuwaniu się pompy podczas jej opuszczania przez wykrzywianie się rur prowadnic.

8.3. Układ tłoczny

Orurowanie i kształtki wewnątrz przepompowni będą wykonane ze stali kwasoodpornej (1.4301, PN-EN 10088-1) łączone na kołnierze. Nie dopuszcza się stosowania elementów z tworzyw sztucznych z uwagi na podatność na uszkodzenia podczas montażu lub demontażu. Średnica pionów tłocznych wg tab.1. Na każdym rurociągu tłocznym zaprojektowano zasuwę z klinem gumowanym produkcji JAFAR, pokrytą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków oraz zawór kulowy zwrotny kołnierzowy z kulą gumową, pokrytą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków firmy JAFAR.

Armaturę wewnątrz pompowni należy umieścić na wysokości, która umożliwia serwisantowi swobodną obsługę zasuw z poziomu podestu.

Za trójnikiem należy zamontować nasadę T52, która umożliwi płukanie rurociągu tłoczego.

8.4. Pompy

Każda z przepompowni wyposażona będzie w dwie pompy firmy Metalchem lub inne odpowiadające tym samym parametrom jakościowym, jedna pracująca a druga rezerwowa, pracujące w trybie naprzemiennym.

Moc zainstalowanych pomp:

$N = 1,5 \text{ kW} - P2A, P4, P5$

$N = 1,1 \text{ kW} - P1A, P2, P3, P6$

Napiecie - $U = 400 \text{ V}$,

Pompy zamontowane w przepompowni muszą spełniać następujące parametry:

- pompa musi posiadać wirnik z nożem rozdrabniającym
- pompa musi posiadać dwa uszczelnienia mechaniczne, pracujące niezależnie od kierunku obrotów pompy, zewnętrzne uszczelnienie musi posiadać rozwiązanie chroniące je przed erozyjnym działaniem cząstek piasku co znacznie przedłuża żywotność pompy
- silnik elektryczny pompy z klasą izolacji F
- pompy będą zamontowane w zbiorniku przy pomocy żeliwnej stopy sprzęgającej, ułatwiającej zaczep pomp w zbiorniku.

8.5. Sterowanie

Obudowa szafy sterowniczej:

- wykonana z tworzywa sztucznego odporną na promieniowanie UV
- wyposażona w drzwi wewnętrzne odporną na promieniowanie UV, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni): kontrolki: poprawności zasilania, awarii ogólnej, awarii pompy nr 1, awarii pompy nr 2, pracy pompy nr 1, pracy pompy nr 2; wyłącznik główny zasilania, przełącznik trybu pracy pompowni (Ręczna – 0 – Automatyczna); przyciski Startu i Stopu pompy w trybie pracy ręcznej; stacyjka z kluczem
- wymiarach: 800(wysokość)x600(szerokość)x300(głębokość)
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych

- posadzona na cokole plastikowym, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej

Urządzenia elektryczne:

- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz
- układ grzejny 50W wraz z elektronicznym termostatem
- czteropolowe zabezpieczenie klasy C
- wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy 63A
- wyłącznik główny Sieć-Agregat 60A
- gniazdo agregatu 32A/5P
- gniazdo serwisowe 230V/10A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B10
- gniazdo serwisowe 400V 32A/5P montaż tablicowy wraz z czteropolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B32
- wyłącznik silnikowy, jako zabezpieczenie każdej pompy przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- stycznik dla każdej pompy
- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej
- zasilacz buforowy 24 VDC/1 A wraz z układem akumulatorów
- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego
- przełącznik trybu pracy (Ręczna – 0 – Automatyczna)
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej
- przekładnik prądowy do pomiaru prądu pobieranego przez pompę
- hermetyczny wyłącznik krańcowy otwarcia włazu przepompowni
- stacyjka umożliwiająca rozbrojenia obiektu
- sonda hydrostatyczna Aplisens SG-25Sz wyjściem prądowym (4-20mA) o zakresie 0-4m H₂O wraz z dwoma pływakami (suchobiegiem i poziom alarmowy)
- połączenia wyrównawcze obejmujące wszystkie metalowe elementy pompowni

Sterownik do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! - wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):

a. Wejścia (24VDC):

- tryb pracy (Ręczny/Automatyczny)
- zasilanie na obiekcie (Włączone/Wyłączone)
- awaria pompy nr 1 – kontrola termika pompy i wyłącznika silnikowego
- awaria pompy nr 2 – kontrola termika pompy i wyłącznika silnikowego
- kontrola otwarcia drzwi i włazu pompowni
- kontrola pływaka suchobiegu
- kontrola pływaka alarmowego – przelania
- kontrola rozbrojenia stacyjki
- sygnał z sondy hydrostatycznej (4-20 mA) odbezpieczony

b) Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC)

- załączanie pompy nr 1
- załączenie pompy nr 2
- załączenie sygnału dźwiękowego syrenki alarmowej
- załączenie sygnału optycznego syrenki alarmowej

Rozdzielnia Sterowania Pomp powinna zapewniać:

- naprzemienną pracę pomp
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych
- funkcje czyszczenia zbiornika – spompowanie ścieków poniżej poziomu suchobiegu – tylko dla pracy ręcznej
- w momencie awarii sondy hydrostatycznej, pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch pływaków
- rozruch bezpośredni pomp

9. System monitoringu

Wymagania dla systemu monitoringu, który działa w oparciu o Pakietową Transmisję Danych (GPRS) w sieci komórkowej dla przepompowni ścieków

Informacje podstawowe o systemie monitoringu.

System składa się z dwóch podstawowych elementów:

a. obiekt zdalny – przepompownia ścieków

- wyposażony w: moduł telemetryczny, który pełni funkcję sterownika oraz modemu komunikacyjnego ze stacją monitorującą

b. obiekt lokalny – stacja monitorująca – Centrum Dyspozytorskie

- wyposażony w: moduł telemetryczny odbiorczy, komputer PC wraz z systemem operacyjnym Windows XP Professional Edition, licencjonowane oprogramowanie z możliwością podłączenia co najmniej 100 obiektów
- Centrum Dyspozytorskie: wyposażone w moduł telemetryczny odbiorczo-nadawczy, oprogramowanie wizualizacyjne HydroNet prod. Hydro-Partner Leszno, komputer PC, system operacyjny Windows XP.

Specyfikacja zestawu komputerowego:

- procesor INTEL PENTIUM CORE 1,6 GHz
- płyta główna Gigabyte 8194GCMX-S2
- pamięć RAM-DDR2 1GB Kingston KVR667D2N5/1G
- pamięć dysku twardego – HDD 160 GB Seagate Barrakuda Sata 300
- nagrywarka DVD Samsung
- obudowa MIDI TOWER STEP 207 ATX
- klawiatura + mysz
- monitor NEC 22" LCD93VM
- Windows 7 Professional PL
-

Informacje o stanach obiektów są przesyłane za pomocą GPRS do stacji monitorującej, która wizualizuje wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera. Stacja monitorująca może być zainstalowana w dowolnym miejscu, pod warunkiem występowania zasięgu wybranego operatora GSM.

Wymagane możliwości systemu monitoringu:

System zdarzeniowo-czasowy – każda zmiana stanu na monitorowanym obiekcie powoduje wysłanie pełnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego oraz dodatkowo stacja monitorująca może zdalnie w określonych odstępach czasowych wymusić przesłanie w/w statusu z danego modułu. Inaczej mówiąc, w momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie pompy, otwarcie drzwi szafy sterowniczej, alarm suchobiegu, itd.) do stacji monitorującej zostaje wysłany aktualny stan obiektu (stany na wszystkich wejściach i wyjściach modułu telemetrycznego). Dodatkowo niezależnie od powyższego, stacja monitorująca może czasowo (np. co 1 godzinę) odpytywać moduły

telemetryczne o ich aktualny stan wejść/wyjść.

Główne okno synoptyczne - umożliwia podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów pod względem: poziomu ciśnienia, pracy pomp, awarii obiektu, alarmów bieżących, itd.; co pozwala na szybką analizę monitorowanych stanów przepompowni bez potrzeby przeglądania kolejnych okien synoptycznych przepompowni.

Funkcja logowania/wylogowania operatorów stacji monitorującej – pozwala na przypisanie odpowiednich kompetencji danemu operatorowi, np. operator o najmniejszych kompetencjach ma prawo tylko do przeglądania obiektów bez możliwości ich zdalnego sterowania, natomiast operator-administrator ma pełne prawa dostępu wraz z prawem zdalnego sterowania przepompownią.

Łatwość przechodzenia między głównym oknem synoptycznym, a oknami poszczególnych zestawów za pomocą „kliknięcia” na danym obiekcie graficznym lub liście obiektów.

Funkcja alarmów historycznych – umożliwia przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanym obiekcie za dowolny okres czasu wraz z funkcją filtrowania w/g danego stanu alarmowego. Dodatkowo posiadamy informację kiedy dany alarm został potwierdzony i przez jakiego operatora. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia.

Funkcja alarmów bieżących – wizualizuje w postaci tabeli wszystkie bieżące (niepotwierdzone) stany alarmowe z monitorowanych obiektów. W jednoznaczny sposób identyfikuje, czy dany alarm jest aktywny na obiekcie (kolor: czerwony-alarm krytyczny, żółty-alarm zwykły, fioletowy-alarm systemowy), czy już ustąpił (kolor: zielony). Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora zostaje on umieszczony w pamięci systemu i można go przeglądać za pomocą funkcji alarmów historycznych. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na dowolnej pompowni aktywuje się sygnał dźwiękowy, który można wyłączyć po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co powala na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą, np. obsługa oczyszczalni.

Podgląd modułu telemetrycznego - pełen podgląd wszystkich wejść, wyjść i wykorzystywanych rejestrów wszystkich zainstalowanych modułów telemetrycznych – narzędzie diagnostyczne szybkiego podglądu stanu monitorowanych modułów telemetrycznych.

Baza danych - zapis wszystkich odebranych danych w bazie danych **SQL** wraz z narzędziem do jej przeglądania oraz eksportowania do pliku csv, który jest obsługiwany przez arkusz kalkulacyjny MSExcel.

Kontrola połączenia stacji monitorującej z monitorowanymi pompowniami - informowanie operatora o braku komunikacji z monitorowanym obiektem wraz z podaniem dokładnego czasu zerwania połączenia.

Kontrola dostępu do monitorowanego obiektu – rozbrojenie/uzbrojenie obiektu za pomocą stacyjki (lokalnie) lub funkcji rozbrojenia/uzbrojenia (zdalnie ze stacji monitorującej). W momencie rozbrojenia obiektu nie są wysyłane z niego sygnały alarmowe – funkcja testowania obiektu bez przesyłania fałszywych informacji oraz dodatkowo pozwalająca na oszczędność w ilości wysłanych/odebranych danych GPRS – oszczędność w kosztach eksploatacji.

Alarm włamania - wywołanie na stacji monitorującej alarmu włamania do obiektu następuje po określonym czasie od otwarcia szafy sterowniczej i nie rozbrojeniu obiektu. Alarm nie ulega skasowaniu po czasie. Wymaga zdalnego kasowania przez operatora, w ten sposób informując go o swoim wystąpieniu.

Funkcja zdalnego wyłączenia sygnalizacji alarmowej dźwiękowo-optycznej z poziomu stacji monitorującej.

Dodatkowo monitorowane są następujące sygnały:

- Praca Ręczna / Automatyczna
- Obecność / Brak napięcia zasilania
- Sygnał alarmowy świetlny
- Sygnał alarmowy dźwiękowy

- Poziom ścieków w zbiorniku na podstawie sygnału z sondy hydrostatycznej
- Przepływ chwilowy na podstawie sygnału z przepływomierza
- Praca/Stop pompy nr 1 i 2
- Awaria pompy nr 1 i 2
- Sygnalizator suchobiegu
- Sygnalizator przelewu

Funkcja odświeżenia obiektu – umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego danej przepompowni.

Funkcja odświeżenia zegarów - umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnych danych odnośnie czasu pracy i ilości załączeń danej pompy. Informacje te są przechowywane lokalnie w pamięci modułu telemetrycznego, a nie w stacji monitorującej (zabezpieczenie przed utratą danych w momencie wyłączenia stacji).

Funkcja kasowania zegarów – operator ma możliwość wyzerowania zegarów czasu pracy pomp wraz z licznikami ilości załączeń w celu dokonania analizy czasowej pracy pompowni np. równomierne zużycie pomp w ciągu miesiąca.

Zdalne załączanie/wyłączanie pomp.

Funkcja odłączenia/podłączenia pompy – pozwala na zdalne „poinformowanie” sterownika o odłączeniu/podłączeniu danej pompy, co wiąże się z nie/uwzględnianiem danej pompy w cyklu pracy pompowni, np. jeżeli zdalnie odłączymy pompę, to sterownik nie uwzględni jej w cyklu pracy pompowni i zawsze załączy pompę, która fizycznie występuje na obiekcie.

Funkcja zdalnej zmiany poziomów pracy pomp – istnieje możliwość zdalnej (ze stacji monitorującej) zmiany poziomu załączania, wyłączania pomp oraz poziomu alarmowego – oczywiście przy zastosowaniu sondy hydrostatycznej.

Funkcja ‘Alarm czasu pracy pompy’ – Użytkownik ustala jednostajny czas pracy, po przekroczeniu którego załączany jest alarm, sygnalizujący o zbyt długiej pracy pompy (np. duży napływ ścieków [nielegalny zrzut ścieków], zapchanie pompy).

Funkcja ‘Alarm parametrów pracy’ – Użytkownik ustawia parametry typu: poziom, przepływ, prąd pompy. Po przekroczeniu wartości granicznych wyzwalany jest alarm, który informuje o nietypowym zachowaniu pompowni.

Funkcja blokady wysłania kilku rozkazów – operator w danej chwili może wykonać tylko jeden rozkaz (np. załącz pompę nr1). Po potwierdzeniu tego rozkazu może wykonać kolejny. Jest to zabezpieczenie przed wysyłaniem nadmiernej ilości rozkazów w jednej chwili.

Wykresy szybkiego podglądu – pozwalają na podgląd: pracy, spoczynku, awarii dwóch pomp; ciśnienia; przepływu w okresie ostatnich 2 godzin.

Trendy historyczne – możliwość sporządzania wykresów: stanu pomp, ciśnienia, przepływu na dokładnej skali czasu w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego wykresu

Raporty – możliwość sporządzania raportów odnośnie: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii pomp w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia.

Opis obiektu – okno, służące jako dziennik pracy pompowni

SMS - Dodatkowo system pozwala na wysyłanie wiadomości SMS pod wskazany numer telefonu w momencie zaistnienia stanów alarmowych na w/w zestawach hydroforowych.

Internet [opcja] – przy rozbudowie oprogramowania możliwość monitorowania i zdalnego sterowania obiektami poprzez sieć Internet, przy użyciu przeglądarki internetowej.

Założenia systemu:

Rozbudowa oprogramowania o kolejne przepompownie nie może wiązać się z dodatkowymi opłatami, umożliwiającymi rozszerzenie programu wizualizacji lub też z zakupem kolejnych licencji.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawę niniejszych kart SIM zapewnia dostawca systemu monitoringu.

Dostawca systemu monitoringu musi posiadać własny numer APN, a Użytkownik nie może ponosić z tytułu jego użytkowania żadnych dodatkowych opłat.

Szafy sterownicze przepompowni ścieków muszą posiadać znak bezpieczeństwa 'B' oraz europejski certyfikat jakości 'CE'.

Wytyczne budowy sterownika:

- Sterownik pracy przepompowni swobodnie programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM
- 8 wejść binarnych
- 8 wyjść/wejść binarnych
- 2 wyjścia analogowe o zakresie pomiarowym 4...20 mA
- Port szeregowy RS 232
- Port szeregowy RS 232/422/485 optoizolowany
- Wejścia licznikowe
- Sterownik powinien posiadać synoptykę o wejściach i wyjściach
- Stopień ochrony IP40
- Moduł Dual Band GPRS/GSM EGSM900/1800
- Napięcie stałe 24V
- Wyjście antenowe
- Gniazdo karty SIM
- Panel czołowy sterownika wyposażony w diody informujące o:
 - stanach wejść i wyjść binarnych i analogowych
 - zasięgu sieci GSM
 - poprawności testu sterownika
 - o prawidłowości statusu sterownika

10. Wytyczne bhp przy obsłudze pompowni

10.1. Przepisy ogólne

Ustawa z dnia 26. 06. 1974 Kodeks Pracy /Dz. U. Nr 21, poz. 94 z 1998 r. z póź. zm./

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy /Dz.U. Nr 169, poz.1650 z 2003 r./

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28. 05. 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby /Dz. U. Nr 62, poz. 288/.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29. 11. 2002 r. w sprawie najwyższych

dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy / Dz.U. Nr 217, poz. 1833/.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30. 05. 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy/ Dz. U. Nr 69, poz. 332 z póź. zm./.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 1. 10. 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków /Dz. U. Nr 96, poz. 438 /.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1. 10. 1993 r. w sprawie

bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych / Dz. U. Nr 96, poz. 437/.

10.2. Wymagania szczegółowe

1. Podjęcie i prowadzenie pracy w zbiornikach może nastąpić jedynie na podstawie pisemnego pozwolenia wydanego w trybie ustalonym przez pracodawcę.
2. Polecenie wejścia do zbiornika wydaje osoba odpowiedzialna za pracę na pompowni a pisemne polecenie powinno zawierać:
 - miejsce i czas pracy,
 - rodzaj i zakres pracy oraz kolejność wykonywania poszczególnych prac,
 - rodzaj zagrożeń, jakie mogą wystąpić podczas wykonywanej pracy, oraz sposób postępowania w razie ich wystąpienia,
 - sposób sygnalizacji i porozumiewania się między pracownikami,
 - sposoby i drogi ewakuacji,
 - sposób prowadzenia akcji ratowniczej i udzielania pierwszej pomocy.
3. Zakończenie pracy w zbiorniku powinno być potwierdzone przez osobę, która wydała to polecenie.
4. Do wykonywania pracy w zbiorniku może być dopuszczony tylko pracownik posiadający aktualne orzeczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do zatrudnienia z uwzględnieniem specyfiki wykonywanej pracy oraz aktualne szkolenie w zakresie bhp.
5. Wejście do zbiornika powinno być poprzedzone wietrzeniem mechanicznym zbiornika przez okres co najmniej 30 min. Po wietrzeniu należy zbadać czystość powietrza i zawartość tlenu. Badania należy dokonywać za pomocą przyrządów kontrolno-pomiarowych służących do wykrywania gazów szkodliwych i niebezpiecznych oraz lamp bezpieczeństwa.
6. Przy stanowisku pracy obok wjazdu do zbiornika powinny znajdować się: podręczna apteczka, zapasowe latarki elektryczne i odpowiedniej długości linka asekuracyjna, chyba, że projekt organizacji robót lub instrukcja technologiczna przewiduje inny sposób ewakuacji zatrudnionych w zbiorniku. Nad wjazdem do zbiornika powinno znajdować się urządzenie mechaniczne (np. wyciągarka ręczna) do ewakuacji poszkodowanych w razie wystąpienia zagrożenia życia lub zdrowia. Bezpośrednio w zbiorniku może znajdować się tylko jedna osoba. Asekurację pracownika w pompowni prowadzą dwie osoby z poziomu terenu zabezpieczając pracownika za pomocą linki zabezpieczającej. Pracownicy czuwający nad bezpieczeństwem zatrudnionych w zbiorniku w razie utraty łączności z nimi, niezwłocznie przystępują do akcji ratunkowej.
7. Przed rozpoczęciem robót w zbiorniku należy zabezpieczyć pracowników przed nagłym:
 - podniesieniem się poziomu ścieków; służy temu korek pneumatyczny lub zasuwka zamykająca dopływ ścieków do zbiornika,
 - przekroczeniem dopuszczalnych stężeń substancji szkodliwych i niebezpiecznych dla życia lub zdrowia.
8. Otwarcie wjazdu zbiornika znajdującego się w jezdni lub chodniku może nastąpić po uprzednim zabezpieczeniu terenu robót od każdej strony ruchu. Otwór wjazdowy należy zaznaczyć czerwoną chorągiewką ostrzegawczą, a w porze nocnej i w razie potrzeby należy stosować oświetlenie ostrzegawcze.
9. Otwieranie pokrywy zbiornika należy dokonywać za pomocą haków lub podnośników wykonanych z materiałów nieiskrzących.
10. Do oświetlenia zbiornika należy używać hermetycznie zamkniętych elektrycznych lamp akumulatorowych o napięciu do 25 V lub bateryjnych latarek o konstrukcji przeciwybuchowej. Dopuszcza się używanie oświetlenia zasilanego z sieci elektrycznej o napięciu nie przekraczającym 12 V.
11. Odmrażanie pokryw wjazdowych przy użyciu otwartego ognia oraz palenie tytoniu podczas otwierania wjazdu i pracy w zbiorniku jest zabronione.
12. Przed wejściem do zbiornika należy przewietrzyć zbiornik zdejmując ze zbiornika pokrywę wjazdową. Po zakończeniu wietrzenia zbiornika należy sprawdzić za pomocą analizatorów chemicznych albo lampy bezpieczeństwa, czy nie występują substancje szkodliwe dla zdrowia

lub niebezpieczne.

13. Pokrywy włazowe mocowane na zawiasach należy zabezpieczyć przed samoczynnym zamknięciem.

14. Pracownik wchodzący do wnętrza zbiornika powinien pracować w zespole co najmniej dwuosobowym oraz posiadać sprzęt zabezpieczający, a w szczególności:

- szelki bezpieczeństwa z linką ewakuacyjną umocowaną do odpowiednio wytrzymałego elementu konstrukcji zewnętrznej,
- hełm ochronny i odzież ochronną,
- aparat powietrzny lub przewód doprowadzający powietrze,
- mieć zapaloną lampę bezpieczeństwa.

Wyposażenie w środki ochrony indywidualnej osoby asekurującej powinno być takie, jak wyposażenie pracownika wchodzącego do wnętrza zbiornika.

15. Pracownikom asekurującym pracę pracownika w zbiorniku nie wolno opuszczać swego stanowiska przez cały czas trwania pracy w zbiorniku.

16. Niestosowanie ochron układu oddechowego jest dopuszczalne wyłącznie w warunkach, gdy zawartość tlenu w powietrzu zbiornika wynosi, co najmniej 18 % oraz gdy w powietrzu tym nie występują substancje szkodliwe dla zdrowia w stężeniu przekraczającym najwyższe dopuszczalne stężenie czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy ani nie istnieje niebezpieczeństwo ich wystąpienia podczas przebywania pracownika w zbiorniku.

Decyzje o niestosowaniu przez pracowników ochron układu oddechowego w związku ze spełnieniem warunków w/w może podjąć jedynie osoba kierująca pracownikami.

17. W czasie przebywania pracowników wewnątrz zbiornika wszystkie włazy powinny być otwarte, a jeżeli nie jest to wystarczające do utrzymania wymaganych parametrów powietrza w zbiorniku – należy w tym czasie stosować stały nadmuch powietrza.

18. Transport narzędzi, innych przedmiotów i materiałów wewnątrz zbiornika powinien odbywać się w sposób nie stwarzający zagrożeń i uciążliwości dla zatrudnionych tam pracowników.

19. Zejścia na dno zbiorników, których głębokość nie przekracza 6 m powinny być wyposażone w

klamry złazowe. Zejścia i wyjścia ze zbiorników mogą również odbywać się za pomocą drabin opuszczonych.

20. W zbiornikach o głębokości powyżej 6 m należy stosować pomosty dodatkowe / stropy pośrednie, galerie, spoczniki.

21. Zbiorniki w przepompowniach powinny posiadać wentylację grawitacyjną zapewniającą, co najmniej dwie wymiany powietrza w czasie godziny oraz możliwość zainstalowania wentylatorów przewoźnych, zapewniających, co najmniej 10 wymian powietrza w czasie godziny.

22. W przypadku dokonywania przeglądu, konserwacji lub remontu pomp, urządzenia napędowe powinny być wyłączone i skutecznie zabezpieczone przed przypadkowym włączeniem.

23. Pracownik ma obowiązek poinformować niezwłocznie swojego bezpośredniego przełożonego oraz służbę bezpieczeństwa i higieny pracy o sytuacji, która jego zdaniem może stwarzać zagrożenie dla zdrowia lub życia ludzi.

24. W razie zaistnienia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi, pracownik ma obowiązek opuścić miejsce niebezpieczne i ostrzec o niebezpieczeństwie inne osoby zagrożone oraz powiadomić przełożonego, który w razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia pracowników, podejmuje natychmiastowe działania w celu przerwania pracy, ewakuowania pracowników i usunięcia zagrożenia.

25. Teren przepompowni powinien być ogrodzony i niedostępny dla osób postronnych oraz oświetlony.

26. Na całym terenie wokół przepompowni należy utrzymywać i pielęgnować zieleń, a wały i groble ziemne obsiewać trawą.

27. Stanowiska stałej obsługi urządzeń na otwartej przestrzeni powinny być chronione przed

szkodliwymi wpływami czynników atmosferycznych.

Opracował:

II. OBLICZENIA

1. Obliczenie ilości ścieków przepływających przez kanał sanitarny:

1.1. Ilość ścieków bytowo – gospodarczych z istniejących budynków:

Zgodnie z „Koncepcją programowo-przestrzenną gospodarki ściekowej Gminy Stubno” z 2008 r. ilość ścieków dla miejscowości Kalników wyniesie:

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość jedn.	q jedn.	Q _{śrd}	N _d	Q _{maxd}	N _h	Q _{maxh}	
-	-	-	-	dm ³ /d/osoba	m ³ /d	-	m ³ /d	-	m ³ /h	dm ³ /s
1	Budownictwo jednorodzinne i zagrodowe	osoba	1143	120	137,16	1,3	178,31	1,8	13,37	3,71
2	Budownictwo wielorodzinne	osoba	99	130	12,87	1,3	16,73	1,8	1,25	0,35
3	Szkoły	osoba	156	20	3,12	1,3	4,06	3,0	0,51	0,14
4	Przedszkola	osoba	11	70	0,77	1,3	1,00	3,0	0,13	0,03
5	Sklepy i zakłady pracy	osoba	83	25	2,08	1,3	2,70	3,0	0,34	0,09
Razem					156,00	-	202,80	-	15,60	4,32

2. Obliczenia hydrauliczne kanałów:

Obliczenia sieci kanalizacyjnej dokonano w programie „Kanalizator CAD-6” i zestawiono w załączonej w tabeli

3. Ilość ścieków dopływających do pompowni:

Rozmieszczenie, wzajemne połączenia oraz charakterystyczne parametry pompowni przedstawiono na załączonym poniżej schemacie.

3.1. Ilość ścieków dopływająca do pompowni z jej zlewni:

3.1.1. Pompownia P1A

$$Q_{\text{śrd}} = 308 \times 120 = 36960 \text{ dm}^3/\text{d} = 36,96 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 36,96 \times 1,3 = 48,00 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 48,00 \times 1,8 : 24 = 3,60 \text{ m}^3/\text{h} = 1,00 \text{ dm}^3/\text{s}$$

3.1.2. Pompownia P2

$$Q_{\text{śrd}} = 140 \times 120 = 16800 \text{ dm}^3/\text{d} = 16,80 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 16,80 \times 1,3 = 21,84 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 21,84 \times 1,8 : 24 = 1,64 \text{ m}^3/\text{h} = 0,46 \text{ dm}^3/\text{s}$$

3.1.3. Pompownia P2A

$$Q_{\text{śrd}} = 188 \times 130 = 24370 \text{ dm}^3/\text{d} = 24,37 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 24,37 \times 1,3 = 31,68 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 31,68 \times 1,8 : 24 = 2,38 \text{ m}^3/\text{h} = 0,66 \text{ dm}^3/\text{s}$$

3.1.4. Pompownia P3

$$Q_{\text{śrd}} = 104 \times 120 = 12480 \text{ dm}^3/\text{d} = 12,48 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 12,48 \times 1,3 = 16,22 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 16,22 \times 1,8 : 24 = 1,22 \text{ m}^3/\text{h} = 0,34 \text{ dm}^3/\text{s}$$

3.1.5. Pompownia P4

$$Q_{\text{śrd}} = 304 \times 120 = 36480 \text{ dm}^3/\text{d} = 36,48 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 36,48 \times 1,3 = 47,42 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 47,42 \times 1,8 : 24 = 3,56 \text{ m}^3/\text{h} = 0,99 \text{ dm}^3/\text{s}$$

3.1.6. Pompownia P5

$$Q_{\text{śrd}} = 100 \times 120 = 12000 \text{ dm}^3/\text{d} = 12,00 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 12,00 \times 1,3 = 15,60 \text{ m}^3/\text{db}$$

$$Q_{\max h} = 15,60 \times 1,8 : 24 = 1,17 \text{ m}^3/\text{h} = 0,33 \text{ dm}^3/\text{s}$$

3.1.7. Pompownia P5

$$Q_{\text{śrd}} = 104 \times 120 = 12480 \text{ dm}^3/\text{d} = 12,48 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\max d} = 12,48 \times 1,3 = 16,22 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\max h} = 16,22 \times 1,8 : 24 = 1,22 \text{ m}^3/\text{h} = 0,34 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Opracował: