

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I.	Uprawnienia projektantów i przynależność do Izby	
II.	Opis techniczny	
III.	Kopie decyzji i uzgodnień	
IV.	Rysunki:	
1.	Projekt zagospodarowania terenu – Arkusz 11	1:500
2.	Projekt zagospodarowania terenu – Arkusz 12	1:500
3.	Projekt zagospodarowania terenu – Arkusz 13	1:500
4.	Projekt zagospodarowania terenu – Arkusz 14	1:500
5.	Projekt zagospodarowania terenu – Arkusz 15	1:500
6.	Projekt zagospodarowania terenu – Arkusz 16	1:500
7.	Projekt zagospodarowania terenu – Arkusz 10	1:500
8.	Projekt zagospodarowania terenu – Arkusz 9	1:500
9.	Projekt zagospodarowania terenu – Arkusz 17	1:500
10.	Profil sieci wodociągowej W1 – Pz15	1:100/500
11.	Profil sieci wodociągowej Pz15 – SPCW2	1:100/500
12.	Profil sieci wodociągowej SPCW2 – W14	1:100/500
13.	Profil sieci wodociągowej W14 – W18	1:100/500
14.	Profil sieci wodociągowej W4 – Pz53	1:100/500
15.	Profil sieci wodociągowej Pz53 – W22	1:100/500
16.	Profil sieci wodociągowej W3 – W4'	1:100/500
17.	Profil sieci wodociągowej W15 – Pz32	1:100/500
18.	Profil przyłączy wodociągowych	1:100/500
19.	Schemat montażowy węzłów wodociągowych	
20.	Schemat montażowy węzłów wodociągowych	
21.	Schemat montażowy węzłów wodociągowych	
22.	Schemat zabudowy zaworu redukcyjnego	1:20
23.	Schemat zabudowy SPCW Nowina	1:20
24.	Schemat zabudowy SPCW Przezmark	1:20
25.	Schemat zestawu hydroforowego Nowina	1:20
26.	Schemat zestawu hydroforowego Przezmark	1:20

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego i wykonawczego w ramach zadania: Budowa i przebudowa sieci wodociągowej wraz ze stacjami podnoszenia ciśnienia wody na odcinku Nowina - Przezmark, gm. Elbląg.

1.0 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest poprawa jakości dostawy wody terenów położonych na wschód od Gronowa Górnego, tj. m. Nowina, Przezmark i Przezmark Osiedle poprzez zmianę kierunku zasilania w wodę z sieci miejskiej miasta Elbląg.

Zakresem swoim opracowanie obejmuje:

- budowę sieci wodociągowej PE160, PE110, PE90 wraz z przyłączami
- modernizację istniejącej stacji podnoszenia ciśnienia wody - Nowina,
- budowę nowej stacji podnoszenia ciśnienia wody - Przezmark

2.0 PODSTAWOWE DANE DO PROJEKTOWANIA

- Umowa z Inwestorem.
- Mapy sytuacyjno-wysokościowe do celów projektowych w skali 1:500
- Warunki Techniczne na rozbudowę układu sieci wodociągowej na odcinku Gronowo Górne – Nowina - Przezmark dla zakresu Gronowo Górne – strefa 2: Nowina; Przezmark gm. Elbląg, wydane przez EPWiK. WT nr 689/GE z dn. 05.08.2014r. wraz z aktualizacją.
- Projekt budowlany Stacji Uzdatniania Wody w Nowinie gm. Elbląg z sieciami wodociągowymi w Czechowie i Gronowie Górnym gm. Elbląg opracowana przez Biuro Studiów i Pomiarów Proekologicznych „EKONOMETRIA” Sp. z o.o.
- Wizja lokalna w terenie.
- Uzgodnienia branżowe.
- Projekty branży elektrycznej oraz konstrukcyjnej opracowywane równolegle.
- Aktualne normy i przepisy prawne.

3.0. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA

3.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA

3.1.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Źródłem wody dla projektowanej sieci wodociągowej będzie istniejąca sieć wodociągowa PVC Ø160mm przebiegająca w pobliżu istniejącego ujęcia wody w miejscowości Nowina.

Włączenie projektowanej sieci do istniejącej sieci wodociągowej nastąpi poprzez zastąpienie istniejącego trójnika prostką żeliwną Ø150 i doprowadzenie wody do dwóch istniejących naziemnych zbiorników stalowych 50m³. Połączenie żeliwnej prostki z istniejącym rurociągiem należy wykonać za pomocą łącznika rurowo-kołnierzowego Ø150 dla rur PVC. Ze zbiorników woda za pomocą istniejących rurociągów transportowana jest do istniejącego budynku Stacji Uzdatniania Wody. Schemat technologiczny współpracy SPCW Nowina ze zbiornikami wodnymi załączono na końcu opisu. W budynku Stacji Uzdatniania Wody zmodernizowano istniejącą Stację Podnoszenia Ciśnienia Wody. Woda wyprowadzana jest z budynku za pomocą istniejącego rurociągu. Włączenie projektowanej sieci do istniejącego rurociągu wychodzącego z SPCW Nowina nastąpi poprzez trójnik żeliwny kołnierzowy Ø150/150. Połączenie żeliwnego trójnika z istniejącym rurociągiem należy wykonać za pomocą łącznika rurowo-kołnierzowego Ø150 dla rur PVC. Bezpośrednio za trójnikiem na projektowanej sieci wodociągowej należy zamontować zasuwę klinową kołnierzową Ø150 miękodoszczelnianą z korpusem z żeliwa sferoidalnego. Za zasuwą, na projektowanej sieci, należy umieścić tuleję kołnierzową Ø150 dla rur PE w celu zamontowania rury przewiertowej.

Sieć wodociągową w całości należy wykonać bezwykopową metodą przewiertu sterowanego horyzontalnego przy zastosowaniu rur dwuwarstwowych PE/PE. Przewiert sterowany horyzontalny należy wykonywać odcinkami z uwzględnieniem zmiany kierunku projektowanej sieci wodociągowej a na odcinkach nie dłuższych niż $L=250,0\text{m}$. Jako komory montażowe technologiczne w miejscu wejścia i wyjścia wiertnicy przyjęto wykopy o wymiarach w rzucie $2,0 \times 1,5\text{m}$.

Przejście rurociągu w pasie drogowym drogi powiatowej, w korpusie drogi, zaprojektowano metodą przewiertu sterowanego horyzontalnego w rurze osłonowej. Rurę przewodową należy wprowadzać za pomocą płóz ślizgowych. . Dobrano płozy o wysokości 24 mm dla rury przewodowej DN160 i o wysokości 15 mm dla pozostałych średnic. Rozstaw płóz co 1,5m. Końcówki rury ochronnej należy uszczelnić pianką poliuretanową.

Projektowana sieć wodociągowa prowadzona będzie wzdłuż ciągów komunikacyjnych na terenie ogólnodostępnym tj. w pasie drogowym drogi powiatowej oraz terenie należącym do Gminy Elbląg.

Do oddzielenia stref zasilania poszczególnych rejonów projektuje się zasuwę strefową w węźle W23.

W węzłach W₂, W_{4.1}, W_{4.2}, W₅, W₁₀, W₁₂, W₁₆, W₁₇, W₁₈, W₂₀, W₂₁, W₂₉, W₃₁ oraz na końcu sieci wodociągowej (węzeł W_{4.4}, W₁₉, W₂₈, W₃₂) zaprojektowano hydranty Ø80, które spełniać będą rolę odpowietrzacza i odmulacza sieci. Obudowy hydrantów podziemnych obetonować. Wymiary obetonowania w rzucie $1,0\text{m} \times 1,0\text{m}$

3.1.2. MATERIAŁ

Do wykonania sieci wodociągowej przyjęto rury ciśnieniowe na ciśnienie 10 barów **dwuwarstwowe PE/PE 160x9,5, 110x6,6, 90x5,4 32x2,0 SDR17 PE100** z zewnętrznym płaszczem ochronnym PE o podwyższonej odporności na propagację pęknięć oraz naciski punktowe oraz z wtopionym drutem sygnalizacyjnym. Rurociągi łączyć ze sobą metodą zgrzewania doczołowego.

Wymiary rur PE zgodne z normą:

PN-EN 12201 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE)

Zastosowane rurociągi powinny posiadać deklaracje zgodności z normą, aprobaty techniczne oraz opinie higieniczne.

3.1.3. ARMATURA

W projekcie przyjęto zastosowanie armatury:

- zasuwę żeliwne klinowe, krótkie, miękko doszczelniane, PN16
- zasuwę strefowe żeliwne klinowe pierścieniowe z pierścieniem z mosiądzu, PN16
- hydranty p.poż. podziemne wolnoprzelotowe o wydajności normatywnej $36\text{ m}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu 2,0 bar. Hydranty montować przy pomocy kolan ze stopką z blokiem oporowym.

Przy doborze producenta rur oraz armatury należy kierować się jakością wykonania materiałowego, posiadanymi aprobatami i opiniami technicznymi, ceną oraz ujednoliceniem całego systemu ciśnieniowego. Nie zaleca się wykonania sieci z materiałów różnych producentów.

3.1.4. STUDNIA REDUKCYJNA

W celu stabilizacji i obniżenia ciśnienia w sieci tranzytowej do wartości roboczej nie przekraczającej 0,6 MPa zaprojektowano zawór redukcyjny DN150 uruchamiany ciśnieniem wejściowym z zabezpieczeniem przed przepływem zwrotnym. Główny zawór pracujący na zasadzie hydraulicznej bez konieczności wykorzystania zewnętrznego źródła energii. Obudowa wykonana żeliwa sferoidalnego, trzpień ze stali nierdzewnej z uszczelką EPDM. Zestaw redukcyjny należy umieścić w szczelnej studni betonowej typu EU wykonanej z kręgów betonowych DN2000 łączonych na uszczelkę. Studnię należy wyposażać w szczelny wąż żeliwny DN600 z bezpiecznym zamknięciem. Zawór regulacyjny musi być zabudowane w pozycji poziomej z pokrywą skierowaną ku górze. Przed i za zaworem przewidziano zamontowanie

zasuwy odcinającej - żeliwne klinowe, krótkie, miękko doszczelniane, a dodatkowo od strony wejściowej przed zaworem należy zabudować filtr (łapacz zanieczyszczeń) siatkowy z korpusem żeliwnym i podwójnym sitem ze stali nierdzewnej wychwytyującym cząstki o średnicy powyżej 0,5 mm. Przed filtrem zamontować kompensator gumowy do wody pitnej o warstwie wewnętrznej bezszwowej z nitrilu.

Odcinek SPCW -SR

Sieć: PE160

$Q_{\max,h} = 40,7 \text{ m}^3/\text{h}$

$L_{\text{SPCW-SR}} = 760,0\text{m}$

$\Sigma h_{L,\text{str}} = 2,64\text{m}$

$\Delta H_g = 15,6 \text{ mH}_2\text{O}$

$PSR = 60 - 2,64 - 13,6 = 43,76 \text{ mH}_2\text{O} \approx 4,4 \text{ bar}$

Odcinek SR –W22

Sieć: PE160

$Q_{\max,h} = 40,7 \text{ m}^3/\text{h}$

$L_{\text{SR-W22}} = 970,0\text{m}$

$\Sigma h_{L,\text{str}} = 3,38\text{m}$

$\Delta H_g = -8,51 \text{ mH}_2\text{O}$

$P_{22} = 44 - 3,38 + 34,5 = 81,88 \text{ mH}_2\text{O} \approx 8,2 \text{ bar}$

Ponieważ wysokość ciśnienia wody w węźle W22 (8,2bar) projektowanej sieci wodociągowej przekracza wartość graniczną maksymalnego ciśnienia wymaganego (6,0bar) należy zredukować ciśnienie na projektowanym zaworze redukcyjnym do wartości ciśnienia wychodzącego na poziomie $P_{\text{wyj}} = 2,5 \text{ bar}$.

Wysokość ciśnienia w węźle W22 po redukcji na projektowanym zaworze redukcyjnym wyniesie: $P_{\text{W22}} = 5,6 \text{ bar}$.

3.1.5. PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE

W związku z likwidacją odcinków istniejącej sieci wodociągowej PVC do projektowanej sieci wodociągowej należy przepiąć istniejące przyłącza wodociągowe. Miejsce przełączenia istniejącego przyłącza oznaczono jako N. Włączenie istniejącego przyłącza do projektowanej sieci wodociągowej należy wykonać za pomocą nawiertek NWZ 150/1 $\frac{1}{4}$ " i NWZ 80/1 $\frac{1}{4}$ ". Połączenie nawiertki z istniejącym przyłączem wykonać za pomocą złączek przyłączeniowych typu ISO.

3.1.6. PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA

Sieci wodociągowe przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu czystą wodą, przy szybkości przepływu dostatecznej dla wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Przewody po ich dokładnym przepłukaniu czystą wodą nie wymagają zasadniczo dezynfekcji. W szczególnych przypadkach, na wyraźne żądanie inwestora lub użytkownika dokonuje się dezynfekcji przewodu. Po stwierdzeniu, że woda z przepłukanego przewodu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia, konieczna jest dezynfekcja. Dezynfekcję przewodu przeprowadza się wodą chlorową (ze zmieszania gazowego chloru z wodą) lub wodą chlorową powstałą z rozpuszczenia związków chloru, tzn. podchlorynu wapnia lub sodu, zawierającą, co najmniej 50 mg Cl

/dm³, przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu przewodu. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mg Cl / dm³. Po przeprowadzeniu dezynfekcji przewód należy ponownie przepłukać wodą wodociągową jak poprzednio. Po dokładnej dezynfekcji i przepłukaniu powinna być dokonana analiza bakteriologiczna wody w laboratorium Stacji Sanitarno - Epidemiologicznej. Szczegółowe warunki prowadzenia płukania a w szczególności dezynfekcji należy uzgodnić z Elbląskim Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji przejmującym wykonany odcinek do eksploatacji.

3.1.7. PRÓBA SZCZELNOŚCI RUROCIĄGÓW

Sieć wodociągowa po zrealizowaniu powinna być poddana próbie szczelności według wymagań normy PN-B-10725:1997. Przy badaniu szczelności odcinka przewodu należy stosować metodę próby hydraulicznej. Badanie szczelności należy przeprowadzić w takich warunkach, aby przewód nie był nasłoneczniony oraz, aby temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu wynosiła nie mniej niż 1°C i nie przekraczała 20°C dla przewodu z rur PE. Ciśnienie próbne odcinka przewodu z rur PE wynosi 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 1,0 MPa (10 bar). Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 minut sprawdzać, czy ciśnienie na manometrach nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Wynik pozytywny próby ciśnienia – brak spadku ciśnienia poniżej próbnego przez okres 30 minut. Po pozytywnym wykonaniu próby ciśnienia należy przeprowadzić dezynfekcję przewodu.

3.1.8. OZNAKOWANIE TRASY RUROCIĄGÓW

Trasę wodociągu, zasuw, hydrantów oznakować trwale w terenie tabliczkami wykonanymi zgodnie z normą PN-86/B-09700-2. Montaż tabliczek na słupkach stalowych lub ogrodzeniu. Dla rurociągów układanych metodą bezwykopową należy zastosować rury z wtopionym drutem sygnalizacyjnym.

3.2. STACJA PODNOSZENIA CIŚNIENIA WODY NOWINA

3.2.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Stacja podnoszenia ciśnienia wody zlokalizowana będzie w istniejącym budynku stacji uzdatniania wody. Ciąg technologiczny uzdatniania wody przewidziano do wyłączenia z eksploatacji. W części wschodniej budynku w miejscu istniejącego zestawu hydroforowego zaprojektowano zestaw hydroforowy składający się z trzech pomp wirowych pionowych podstawowych oraz jednej rezerwowej. Projektowany zestaw hydroforowy połączyć z istniejącymi rurociągami wychodzącymi nad posadzkę budynku za pomocą kołnierzy. Wentylacja, kanalizacja oraz ogrzewanie budynku stacji będzie realizowane za pomocą istniejących w budynku instalacji. Ponadto w celu likwidacji nadmiaru wilgoci w pomieszczeniu technologicznym zaprojektowano osuszacz powietrza. Dobrano wolnostojący adsorpcyjny osuszacz powietrza o parametrach:

- Wydajność osuszania [20°C 60% wilgot.] - 14,4 dm³/24h
- Przepływ powietrza - powietrze suche [m³/h] 160
- powietrze regeneracyjne [m³/h] 40
- Zakres pracy - temperatura [°C] -30 do 40
- wilgotność [%] do 100
- Pobór mocy [W] 1000
- Zasilanie elektryczne [V/Hz] 230/50

3.2.2. POMPY

Zaprojektowano zestaw hydroforowy składający się z trzech pomp wirowych podstawowych oraz jednej rezerwowej o mocy 4,0 kW każda.

Zaprojektowano pompy normalnie ssące, pionowe, wielostopniowe pompy odśrodkowe z silnikami, z odrębnymi przetwornicami częstotliwości dla każdej pompy. Pompa składa się z podstawy i głowicy.

Wkład wirujący i płaszcz zewnętrzny zamocowane są pomiędzy głowicą i podstawą za pomocą ściąągów. W podstawie znajdują się króćce ssawny i tłoczny w układzie in-line. Pompy wyposażone w bezobsługowe, mechaniczne uszczelnienie wału typu kasetowego. Wszystkie elementy pomp stykające się z tłoczoną cieczą wykonane są ze stali nierdzewnej 1.4301.

Podstawowe parametry pracy zestawu hydroforowego

Wydajność zestawu podczas pracy trzech pomp:

$$Q = 40,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia zestawu:

$$H = 57,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

3.2.3. KONSTRUKCJA NOŚNA

Zestaw hydroforowy zamontowany na ramie wykonanej z elementów ze stali nierdzewnej, wyposażonej w wibroizolatory ograniczające przenoszenie drgań na podłoże. Konstrukcja ramy umożliwiająca montaż zestawu bez konieczności przygotowania specjalnego fundamentu.

3.2.4. KOLEKTORY I ARMATURA

Pompy połączone są we wspólne kolektory DN100: ssawny i tłoczny wykonane ze stali nierdzewnej. Elementy kolektorów łączone są za pomocą kołnierzy PN10 ze stali nierdzewnej. Kolektory wyposażone są w kompensatory gumowe do wody pitnej o warstwie wewnętrznej bezszwowej z nitrilu zabezpieczające układ przed przenoszeniem drgań oraz przepustnice ułatwiające podłączenie zestawu do instalacji hydroforni. Zestaw wyposażony jest w układ pomiarowy z przepływomierzem DN100, podłączony do kolektora tłoczego.

Na kolektorze ssawnym zamontowany jest manowakuometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne), sondę konduktometryczną zabezpieczającą zestaw przed pracą w suchobiegu oraz króciec spustowy z zaworem kulowym. Kolektor ssawny zakończono kołnierzem DN200.

Kolektor tłoczny wyposażony jest w manometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne), przetwornik ciśnienia oraz przekaźnik ciśnienia. Kolektor tłoczny zakończono kołnierzem DN150.

Po stronie tłocznej zainstalowano wolnostojący zbiornik ciśnieniowy wyposażony w zawór trójdrożny do kontroli ciśnienia. Zbiornik zabezpiecza układ przed uderzeniami hydraulicznymi. Na podstawie poniższych danych:

Liczba pomp (łącznie z rezerwową) 4
Maksymalny strumień przepływu 40,7 m³/h
Wyłączniki 20 l/h
Praca pomp Kaskada
Przyłącze - średnica nominalna DN 25
Dopływ jako przyłącze bezpośrednie Nie
Min. ciśnienie zasilania P_{min}V 2,0 bar
Max ciśnienie zasilania P_{max}V 2,5 bar
Maks wysokość podnoszenia 57 mWS
Ciśnienie włączenia inst. podwyższającej ciśnienie pE 4,0 bar
Ciśnienie wyłączenia instalacji podwyższającej pA 6,0 bar
Maks. średnica zbiornika 2.000 mm
Max wysokość zbiornika 1.800 mm

Dobrano ciśnieniowe naczynie przeponowe o parametrach:

Pojemność nominalna : 300 litrów
Pojemność użytkowa max: : 225 litrów
Dop. temp. pracy : 70 °C
Dop. ciśnienie pracy : 10 bar
Ciśnienie wstępne fabryczne: 4,0 bar

Ciśnienie wstępne ustawione: 3,5 bar
Średnica : 634 mm
Wysokość : 1.273 mm
Waga : 59,0 kg
Przyłącze układu : 2*DN50/PN16
Nominalne natężenie przepł.: 15,0 m³/h

Każda pompa wyposażona jest w przyłącze ssawne z zaworem odcinającym DN50 i zaworem zwrotnym DN50 oraz przyłącze tłoczne zaworem odcinającym DN50.

Wszystkie elementy kolektorów i króćców spawane są metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu – system ten zapewnia najwyższą jakość wykonanego połączenia.

Przyłącza pomp wykonane są w technologii „wyciągania szyjek”, która minimalizuje straty hydrauliczne.

3.3.5. SZAFKA STEROWNICZA

Szafka o wymiarach 1800 x 1000 x 400 mm wykonana z metalu + cokół posadowiona w budynku Stacji w miejscu rurociągu technologicznego przewidzianego do likwidacji. Szafka wyposażona musi być w:

- moduł telemetryczny
- sterownik VersaMax
- panel operatorski
- sonda konduktometryczna
- przetworniki ciśnienia
- przekaźnik ciśnienia
- falowniki
- wyłącznik różnicowo-prądowy
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe
- czujnik kolejności faz
- przełącznik faz
- wyłącznik główny
- przełączniki trybu pracy (1-0-2)
- przyciski podwójne czerwone/zielone z podświetleniem 230V
- wyłącznik bezpieczeństwa
- sygnalizator optyczno-akustyczny
- kontrolki LED
- potencjometr z pokręteł
- regulator temperatury
- przekaźniki dwupolowe z podstawką
- przekaźniki czteropolowe z podstawką
- przekaźniki czasowe
- wentylator + kratki wentylatorowe
- zasilacz buforowy
- akumulatory 12V
- puszka dla akumulatorów
- styczniki
- styki pomocnicze do stycznika
- świetlówka
- gniazdo 230V
- ochronnik przepięciowy klasy C
- separator analogowy
- elektroniczne czujniki poziomu
- rozłącznik modułowy

- wyzwalacz wzrostowy
- kieszonka na dokumenty

3.2.6. PRACA ZESTAWU HYDROFOROWEGO

Dla zapewnienia ekonomicznej, niezawodnej i płynnej pracy stacji hydroforowej, system wyposażony jest w falownik z filtrem RFI. Służy on do regulacji prędkości obrotowej pompy w celu utrzymywania stałego ciśnienia w sieci, niezależnie od wielkości rozbioru. Układ pracuje w funkcji ciśnienia mierzonego w kolektorze tłocznym. Sygnał z analogowego przetwornika ciśnienia jest przekazywany do sterownika, gdzie jest porównywany z sygnałem ciśnienia zadanego. Gdy ciśnienie mierzone jest mniejsze od zadanego, a obroty pompy są niższe od nominalnych, wtedy sterownik reguluje pracę falownika, zwiększa prędkość obrotową pompy, podnosząc ciśnienie i wydajność. Jeżeli pompa osiągnie prędkość nominalną, a ciśnienie wciąż jest niższe od zadanego – sterownik przełącza pompę pracującą z falownikiem bezpośrednio na zasilanie z sieci, a za pomocą falownika uruchomiona zostaje kolejna pompa sieciowa. Gdy ciśnienie rośnie (malejący rozbiór) proces sterowania wyłącza kolejne napędy sterowane z sieci, a ciśnienie jest stabilizowane pompą zasilaną z falownika. Dla zabezpieczenia pompy przed pracą na sucho, stosuje się czujnik obecności wody w kolektorze ssawnym. W przypadku braku wody powoduje on wyłączenie pomp. Całością systemu sterowania zarządza sterownik mikroprocesorowy. Sterowanie każdej pompy może się odbywać w trybie pracy automatycznej lub ręcznej. W razie awarii falownika zestaw hydroforowy może przejść w tryb pracy kaskadowej. Szafa sterująca blokuje możliwości załączenia pompy, w której sterownik wykryje awarie. W przypadku awarii, pompy są przełączane automatycznie. W trybie zerowego rozbioru następuje „uśpienie” falownika. Ponowne załączana jest ta pompa, która pracowała najkrócej. Zestaw hydroforowy automatyczny podejmuje pracę po przywróceniu zasilania (bez konieczności ingerencji użytkownika). W przypadku gdy pompa pracuje na maksymalnych obrotach a zadane ciśnienie nie jest osiągnięte (duży rozbiór wody), następuje załączenie kolejnej pompy z sekcji gospodarczej.

3.3. STACJA PODNOSZENIA CIŚNIENIA WODY PRZEZ MARK

3.3.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Stacja podnoszenia ciśnienia wody zlokalizowana będzie w pasie drogowym drogi powiatowej. Stację zaprojektowano jako podziemną w komorze żelbetonowej o wymiarach 2000x3000x2350 z betonu klasy C35/45 o nasiąkliwości $\leq 5\%$, wodoszczelności W12 i mrozoodporności F150. z zamykanym włazem nierdzewnym 800x800 oraz drabiną ze stali nierdzewnej. Komora wentylowana za pomocą dwóch kanałów PVC DN100. Komorę należy wyposażyć w pompę odwodnieniową wraz z instalacją tłoczną PE DN32 umieszczoną w dołku odwodnieniowym 400x400. Na wypadek rozszczelnienia rurociągu dobrano wielostopniową pompę wirową wydajności 15m³/h i wysokości podnoszenia 7 m, zasilaną jednofazowo o mocy 0,75 kW.

W zestaw hydroforowy składa się z dwóch pomp wirowych pionowych podstawowych oraz jednej rezerwowej.

3.3.2. POMPY

Zaprojektowano zestaw hydroforowy składający się z dwóch pomp wirowych podstawowych oraz jednej rezerwowej o mocy 4,0 kW każda.

Zaprojektowano pompy normalnie ssące, pionowe, wielostopniowe pompy odśrodkowe z silnikami, z odrębnymi przetwornicami częstotliwości dla każdej pompy. Pompa składa się z podstawy i głowicy. Wkład wirujący i płaszcz zewnętrzny zamocowane są pomiędzy głowicą i podstawą za pomocą ściągów. W podstawie znajdują się króćce ssawny i tłoczny w układzie in-line. Pompy wyposażone w bezobsługowe, mechaniczne uszczelnienie wału typu kasetowego. Wszystkie elementy pomp stykające się z tłoczoną cieczą wykonane są ze stali nierdzewnej 1.4301.

Podstawowe parametry pracy zestawu hydroforowego

Wydajność zestawu podczas pracy dwóch pomp:

$$Q = 37,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia zestawu:

$$H = 35,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

3.3.3. KONSTRUKCJA NOŚNA

Zestaw hydroforowy zamontowany na ramie wykonanej z elementów ze stali nierdzewnej, wyposażonej w wibroizolatory ograniczające przenoszenie drgań na podłoże. Konstrukcja ramy umożliwia montaż zestawu bez konieczności przygotowania specjalnego fundamentu.

3.3.4. KOLEKTORY I ARMATURA

Pompy połączone są we wspólne kolektory DN100: ssawny i tłoczny wykonane ze stali nierdzewnej. Elementy kolektorów łączone są za pomocą kołnierzy PN10 ze stali nierdzewnej. Kolektory wyposażone są w kompensatory gumowe do wody pitnej o warstwie wewnętrznej bezszwowej z nitrilu zabezpieczające układ przed przenoszeniem drgań oraz przepustnice ułatwiające podłączenie zestawu do instalacji hydroforni. Zestaw wyposażony jest w układ pomiarowy z przepływomierzem DN100, podłączony do kolektora tłoczego.

Na kolektorze ssawnym zamontowany jest manowakuometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne), sondę konduktometryczną zabezpieczającą zestaw przed pracą w suchobiegu oraz króciec spustowy z zaworem kulowym. Kolektor ssawny zakończono kołnierzem DN150

Kolektor tłoczny wyposażony jest w manometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne), przetwornik ciśnienia oraz przekaźnik ciśnienia. Kolektor tłoczny zakończono kołnierzem DN150.

Po stronie tłocznej zainstalowano wolnostojący zbiornik ciśnieniowy wyposażony w zawór trójdrożny do kontroli ciśnienia. Zbiornik zabezpiecza układ przed uderzeniami hydraulicznymi. Na podstawie poniższych danych:

Liczba pomp (łącznie z rezerwową) 3
Maksymalny strumień przepływu 37,2 m³/h
Wyłączniki 20 l/h
Praca pomp Kaskada
Przyłącze - średnica nominalna DN 25
Dopływ jako przyłącze bezpośrednie Nie
Min. ciśnienie zasilania P_{minV} 2,0 bar
Max ciśnienie zasilania P_{maxV} 2,5 bar
Maks wysokość podnoszenia 35 mWS
Ciśnienie włączenia inst. podwyższającej ciśnienie pE 4,0 bar
Ciśnienie wyłączenia instalacji podwyższającej pA 6,0 bar
Maks. średnica zbiornika 2.000 mm
Max wysokość zbiornika 1.800 mm

Dobrano ciśnieniowe naczynie przeponowe o parametrach:

Pojemność nominalna : 300 litrów
Pojemność użytkowa max: : 225 litrów
Dop. temp. pracy : 70 °C
Dop. ciśnienie pracy : 10 bar
Ciśnienie wstępne fabryczne: 4,0 bar
Ciśnienie wstępne ustawione: 3,5 bar
Średnica : 634 mm
Wysokość : 1.273 mm
Waga : 59,0 kg
Przyłącze układu : 2*DN50/PN16
Nominalne natężenie przepł.: 15,0 m³/h

Każda pompa wyposażona jest w przyłącze ssawne z zaworem odcinającym DN50 i zaworem zwrotnym DN50 oraz przyłącze tłoczne zaworem odcinającym DN50.

Wszystkie elementy kolektorów i króćców spawane są metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu – system ten zapewnia najwyższą jakość wykonanego połączenia.

Przyłącza pomp wykonane są w technologii „wyciągania szyjek”, która minimalizuje straty hydrauliczne.

3.3.5. SZAFKA STEROWNICZA

Szafka o wymiarach 1800 x 1000 x 400 mm wykonana z metalu + cokół posadowiona na komorze stacji. Szafka wyposażona musi być w:

- moduł telemetryczny
- sterownik VersaMax
- panel operatorski
- sonda konduktometryczna
- przetworniki ciśnienia
- przekaźnik ciśnienia
- falowniki
- wyłącznik różnicowo-prądowy
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe
- czujnik kolejności faz
- przełącznik faz
- wyłącznik główny
- przełączniki trybu pracy (1-0-2)
- przyciski podwójne czerwone/zielone z podświetleniem 230V
- wyłącznik bezpieczeństwa
- sygnalizator optyczno-akustyczny
- kontrolki LED
- potencjometr z pokręteł
- regulator temperatury
- przekaźniki dwupolowe z podstawką
- przekaźniki czteropolowe z podstawką
- przekaźniki czasowe
- wentylator + kratki wentylatorowe
- zasilacz buforowy
- akumulatory 12V
- puszka dla akumulatorów
- styczniki
- styki pomocnicze do stycznika
- świetlówka
- gniazdo 230V
- ochronnik przepięciowy klasy C
- separator analogowy
- elektroniczne czujniki poziomu
- rozłącznik modułowy
- wyzwalacz wzrostowy
- kieszeń na dokumenty

3.3.6. PRACA ZESTAWU HYDROFOROWEGO

Dla zapewnienia ekonomicznej, niezawodnej i płynnej pracy stacji hydroforowej, system wyposażony jest w falownik z filtrem RFI. Służy on do regulacji prędkości obrotowej pompy w celu utrzymywania stałego ciśnienia w sieci, niezależnie od wielkości rozbioru. Układ pracuje w funkcji ciśnienia mierzonego w kolektorze tłocznym. Sygnał z analogowego przetwornika ciśnienia jest przekazywany do sterownika, gdzie jest porównywany z sygnałem ciśnienia zadanego. Gdy ciśnienie mierzone jest mniejsze od zadanego, a obroty pompy są niższe od nominalnych, wtedy sterownik reguluje pracą falownika, zwiększa prędkość obrotową pompy, podnosząc ciśnienie i wydajność. Jeżeli pompa osiągnie prędkość

nominalną, a ciśnienie wciąż jest niższe od zadanego – sterownik przełącza pompę pracującą z falownikiem bezpośrednio na zasilanie z sieci, a za pomocą falownika uruchomiona zostaje kolejna pompa sieciowa. Gdy ciśnienie rośnie (malejący rozbiór) proces sterowania wyłącza kolejne napędy sterowane z sieci, a ciśnienie jest stabilizowane pompą zasilaną z falownika. Dla zabezpieczenia pompy przed pracą na sucho, stosuje się czujnik obecności wody w kolektorze ssawnym. W przypadku braku wody powoduje on wyłączenie pomp. Całością systemu sterowania zarządza sterownik mikroprocesorowy. Sterowanie każdej pompy może się odbywać w trybie pracy automatycznej lub ręcznej. W razie awarii falownika zestaw hydroforowy może przejść w tryb pracy kaskadowej. Szafa sterująca blokuje możliwości załączenia pompy, w której sterownik wykryje awarie. W przypadku awarii, pompy są przełączane automatycznie. W trybie zerowego rozbioru następuje „uśpienie” falownika. Ponowne załączana jest ta pompa, która pracowała najkrócej. Zestaw hydroforowy automatyczny podejmuje pracę po przywróceniu zasilania (bez konieczności ingerencji użytkownika). W przypadku gdy pompa pracuje na maksymalnych obrotach a zadane ciśnienie nie jest osiągnięte (duży rozbiór wody), następuje załączenie kolejnej pompy z sekcji gospodarczej.

4.0 ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻ RUROCIĄGÓW.

Rurociągi należy układać w wykopach wąskoprzestrzennych na podsypce piaskowej grubości min.15 cm z obsypką 30 cm na szerokości wykopu i nad rurociągiem. Pozostałą część wykopu - do poziomu terenu uzupełnić gruntem rodzimym. Zasypkę wykonywać z zagęszczeniem warstwowym i utrzymywaniem wilgotności.

W gruntach słabonośnych wykonać wzmocnienie podłoża pod rurociąg za pomocą podsypki piaskowo-zwirowej dokładnie zagęszczonej stabilizowanej cementem na głębokości ok. 80 cm poniżej poziomu posadowienia przewodu.

Przed wykonaniem zasyпки zrealizowane odcinki sieci poddać próbie szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przed przystąpieniem do prac w rejonie projektowanych sieci za pomocą ręcznych przekopów kontrolnych ustalić szczegółowy przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego.

W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego całość prac prowadzić bezwzględnie ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności i zasad BHP.

Przy wykonywaniu robót stosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień poszczególnych gestorów sieci i z właścicielami terenów.

Wykopy pod rurociągi wykonać jako wąskoprzestrzenne z szalowaniem poziomym wypraskami stalowymi lub balami drewnianymi rozpartymi okrągłakami. Deskowanie zabezpieczające wykop powinno wystawać min. 15 cm ponad krawędź wykopu w celu zabezpieczenia go przed spadaniem kamieni, gruntu itp. Odległość między bezpiecznymi zejściami dla pracowników nie może przekraczać 15 m.

Prace ziemne wykonać zgodnie z PN-B-10736.

Teren po robotach ziemnych przywrócić do stanu pierwotnego.

5.0. ZABEZPIECZENIE WYKOPÓW, PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH.

Ponieważ całość robót wykonywana będzie w terenie łatwo dostępnym dla osób postronnych, wykop należy zabezpieczyć na całej długości barierkami ochronnymi ustawionymi w odległości min. 1m od krawędzi wykopu. Barierki ochronne oświetlić w nocy światłem pomarańczowym. Przy ulicy muszą być ustawione znaki z nakazem ograniczenia prędkości oraz informujące o prowadzonych robotach. W celu umożliwienia pieszym przejścia w poprzek wykopu, dojścia do budynków- wykonać kładki z poręczami. Na dojazdach do zabudowań zainstalować mostki przejzdowe.

6.0. KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM

Przed przystąpieniem do prac w rejonie projektowanych sieci za pomocą ręcznych przekopów kontrolnych ustalić szczegółowy przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego.

W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego całość prac prowadzić bezwzględnie ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności i zasad BHP.

Przy wykonywaniu robót stosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień poszczególnych gestorów sieci i z właścicielami terenów.

Skrzyżowania projektowanych sieci z istniejącymi i projektowanymi kablami energetycznymi i telefonicznymi należy zabezpieczyć rurami ochronnymi typu „AROT” zakładanymi na kable oraz zabezpieczyć przed ich osiadaniami w gruncie.

Miejsca kolizji układanych rurociągów z istniejącym uzbrojeniem podziemnym zabezpieczyć przez podwieszenie, a przed zasypaniem zgłosić do sprawdzenia technicznego odpowiednim właścicielom uzbrojenia.

Kolizje z sieciami gazowymi rozwiązać zgodnie z normą PN-91/M-34501 w rurach ochronnych.

7.0. OCHRONA ISTNIEJĄCEJ ROŚLINNOŚCI I DRZEWOSTANÓW.

Na trasie projektowanej kanalizacji deszczowej nie występują drzewa i krzewy. W przypadku bezpośrednich zbliżeń do istniejącej zieleni należy przestrzegać zasady, aby nie składować urobku ziemi pod koronami drzew, a prace ziemne oraz inne prace związane z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicznych prowadzić w sposób najmniej szkodzący drzewom lub krzewom. W ww. względzie przy prowadzeniu prac należy ograniczyć do niezbędnego minimum czas negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia na tereny czynne przyrodniczo oraz podjąć czynności zapobiegawcze przy prowadzeniu prac w pobliżu drzew:

- zabezpieczyć w trakcie robót pnie i korony drzew, np. przy pomocy ekranów z desek lub z grubej folii zmocowanej do drewnianych ram,
- w zasięgu strefy życiowej drzew i krzewów prace prowadzić ręcznie lub metodą przecisku pomiędzy lub pod korzeniami, przy zachowaniu minimalnej odległości od podstawy pnia wynoszącej 1,5 mb.,
- zabezpieczyć korzenie drzew (w przypadku gdyby doszło do ich odsłonięcia lub też uszkodzenia) osłoną zabezpieczającą przed ich przemarzaniem lub przesuszeniem (np. ze słomianych mat, wilgotnego torfu, tkaniny workowej itp.), a w przypadku mechanicznego uszkodzenia zabezpieczyć je odpowiednimi impregnatami.

8.0. UWAGI KOŃCOWE

- Należy bezwzględnie zgłosić rozpoczęcie robót właścicielom uzbrojenia nad i podziemnego.
- Stosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień poszczególnych właścicieli uzbrojenia.
- Inwestor winien zabezpieczyć nadzór użytkowników uzbrojenia nad i podziemnego nad prowadzonymi robotami.
- W strefie bezpośredniego zbliżenia do istniejącego uzbrojenia wykopy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.
- W przypadku natrafienia na niezinventaryzowane uzbrojenie podziemne roboty należy przerwać i ustalić jego użytkownika.
- Trasa rurociągów powinna być wytyczona geodezyjnie przed rozpoczęciem robót.
- Istniejące nie zinwentaryzowane systemy melioracyjne lub opaski odwadniające należy bezwzględnie doprowadzić do stanu pierwotnego w przypadku ich uszkodzenia.
- Roboty montażowe i ziemne w rejonie czynnych kabli telefonicznych, energetycznych wykonywać ręcznie.

- Podczas wykonywania robót w pobliżu drzew, zabezpieczyć drzewa przed uszkodzeniem.
- Przyjęte w projekcie materiały oraz uzbrojenie posiadają pełne atesty i opinie higieniczne.

9.0. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Roboty budowlane wykonywane będą według wymagań technicznych COBRTI INSTAL Zeszyt3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” oraz zgodnie z normą PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania”. Wobec powyższego obszar oddziaływania projektowanej sieci wodociągowej wraz z przyłączami zawiera się w granicach nieruchomości na terenie których inwestycja jest zlokalizowana tj, na dz. nr: dz. nr 117, 453, 454, 462, 469 - obręb Nowina; dz. nr 15, 119, 120, 137, 143, 148, 196, 197, 204, 272, 277/2, 351, 374, 376, 377, 385, 393, 399, 409, 416, 420 - obręb Przezmark

10.0 NAWIĄZANIE DO SIECI REPERÓW

Wszystkie rzędne podane w projekcie odnoszą się do sieci reperów niwelacji ogólnopństwowej.

MAJ 2016

Projektował zespół:

mgr inż. Tomasz Mrówczyński

upr.nr WAM/0025/PWOS/10

mgr inż. Dawid Kołakowski