

CZĘŚĆ IIIA

Dokumentacja Projektowa służąca do opisu Przedmiotu Zamówienia

SPIS ZAWARTOŚCI:

- DP 1.1.** Projekt budowlano wykonawczy - w części hydrotechniczno – instalacyjnej, hydrogeologicznej, budowlanej oraz elektrycznej
- DP 1.2.** Projekt budowlano wykonawczy - w części dotyczącej instalacji hydraulicznych, automatyki oraz branży budowlanej
- DP 2** Zbiorcze zestawienie kosztów
- DP 3** Informacja dotycząca BIOZ

DATA OPRACOWANIA: SIERPIEŃ 2010R

DP 1.1

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

W części hydrotechniczno – instalacyjnej,
hydrogeologicznej, budowlanej oraz
elektrycznej

DATA OPRACOWANIA: SIERPIEŃ 2010R.

SPIS TREŚCI

1. NAZWA ZAMÓWIENIA	5
2. ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	5
3. NAZWY I KODY CPV ROBÓT OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA	5
4. NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO	5
5. OPIS OGÓLNY PROJEKTU	6
6. CEL PROJEKTU	6
7. ZAKRES ROBÓT DO WYKONANIA	6
8. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	7
8.1. Lokalizacje	7
8.2. Istniejące zagospodarowanie terenu	7
8.2.1. Gospodarka ściekowa	7
8.2.2. Zaopatrzenie w wodę	7
8.2.3. Kanalizacja deszczowa i ochrona przed powodzią	8
8.3. Budowa geologiczna.....	8
8.4. Warunki gruntowo-wodne.....	8
8.5. Szkody górnicze.	9
9. SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ, NAZWA I ADRES PODMIOTU OPRACOWUJĄCEGO DOKUMENTACJĘ PROJEKTOWĄ I DATA WYKONANIA.	9
10. OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO	9
10.1. Przebudowa i remont systemu sieci wodno – kanalizacyjnej na teren Miasta Bełchatowa – branża hydrotechniczno – instalacyjna, hydrogeologiczna, budowlana.....	10
10.1.1. Zakres robót	10
10.1.2. Materiały wyjściowe	10
10.1.3. Branża hydrogeologiczna	11
10.1.3.1. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	11
10.1.4. Charakterystyka ujęcia	12
10.1.5. Część hydrotechniczna	14
10.1.5.1. Ujęcie wody – stan obecny	14
10.1.5.2. Rurociąg magistralny z uzbrojeniem	17

10.1.5.3.	Skrzyżowanie z rowem R – A (rzeka Rakówka).....	19
10.1.5.4.	Obliczenia	19
10.1.5.5.	Roboty ziemne.....	28
10.1.5.6.	Próba hydrauliczna.....	29
10.1.5.7.	Płukanie i dezynfekcja.....	29
10.1.5.8.	Zabezpieczenia antykorozyjne.....	30
10.1.5.9.	Elementy operatu wodnoprawnego.....	30
10.1.6.	Branża budowlana.....	32
10.2. Przebudowa i remont systemu sieci wodno – kanalizacyjnej na terenie Miasta Bełchatowa – branża elektryczna.....		32
10.2.1.	Zakres opracowania	32
10.2.2.	Parametry techniczne.....	33
10.2.3.	Opis techniczny	33
10.2.3.1.	Instalacja zasilania 400/230V.....	33
10.2.3.2.	Instalacja oświetlenia i wentylacji.....	33
10.2.3.3.	Instalacja sterowania i pomiarów.	33
10.2.3.4.	Dodatkowa ochrona od porażień prądem elektrycznym	34
10.2.3.5.	Obliczenia	35
10.3. Rysunki		35
10.3.1.	Branża hydrotechniczno – instalacyjna, hydrogeologiczna, budowlana	35
10.3.2.	Branża elektryczna	36
10.4. Uzgodnienia		36

1. Nazwa zamówienia

Kontrakt 01 – „Przebudowa Ujęcia Wody Myszaki” realizowany w ramach Projektu pn.: „Budowa i modernizacja systemu sieci wodno-kanalizacyjnej na terenie Miasta Bełchatowa”.

2. Adres obiektu budowlanego

Ujęcie Wody Myszaki zlokalizowane jest na terenie Miasta i Gminy Bełchatów.

3. Nazwy i kody CPV robót objętych przedmiotem zamówienia

Główny przedmiot:

45000000-7 – Roboty budowlane.

Dodatkowe przedmioty:

45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę

45110000-1 - Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45230000-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.

45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45400000-1 - Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

45111000-8 - Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne;

45112000-5 - Roboty w zakresie usuwania gleby;

45111240-2 - Roboty w zakresie odwadniania wykopów;

45111230-9 - Roboty w zakresie stabilizacji gruntu;

45236000-0 - Wyrównanie terenu

45231000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45231110-9 - Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów

45232000-2 - Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

45300000-0 - Roboty instalacyjne w budynkach

45317000-2 - Inne instalacje elektryczne

45232430-5 – Roboty w zakresie uzdatniania wody

45252126-7 – Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody pitnej

45255110-3 – Roboty budowlane w zakresie studni.

4. Nazwa i adres Zamawiającego

Zakład Wodociągów i Kanalizacji „WOD.-KAN.” Spółka z o.o. z siedzibą w Bełchatowie, ul. Św. Faustyny Kowalskiej 9, 97-400 Bełchatów.

5. Opis ogólny projektu

Kontrakt 01 – „Przebudowa Ujęcia Wody Myszaki” realizowany jest w ramach Projektu pn.: „Budowa i modernizacja systemu sieci wodno-kanalizacyjnej na terenie Miasta Bełchatowa”.

6. Cel projektu

Celem przedsięwzięcia jest kompleksowe uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej w aglomeracji Bełchatów poprzez wyposażenie jej w infrastrukturę techniczną zapewniającą:

- Odbiór i oczyszczenie ścieków komunalnych zgodnie z wymogami Dyrektywy 91/271/EWG w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych oraz Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. (Dz. U. z 2006r., Nr 137, poz. 984, z późn. zmianami) w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego
- Zapewnienie mieszkańcom Bełchatowa odpowiedniej ilości i jakości wody do picia o odpowiedniej jakości zgodnej z aktami prawnymi UE i polskimi, tj. Dyrektywą 98/83/EWG w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi wraz z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r. (Dz. U. z 2007r., Nr 61, poz. 417, z późn. zmianami) w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

7. Zakres robót do wykonania

Zasadniczy zakres robót przewidzianych do wykonania w ramach Kontraktu 01 w branży hydrotechniczno – instalacyjnej, hydrogeologicznej, budowlanej oraz elektrycznej przedstawiono poniżej.

Modernizacja części technologicznej Ujęcia Wody w tym zakresie obejmuje:

- a) wykonanie nowych odcinków sieci wodociągowej PE100 PN16 SDR11 w wykopach otwartych:

<i>Sieć wodociągowa w wykopach otwartych (m)</i>		
<i>DN 500 mm</i>	<i>DN 315 mm</i>	<i>DN 250 mm</i>
77,1	33,8	91,5

- b) renowację istniejącego rurociągu Ø250 i Ø300 na odcinku od włączenia studni 2 do istniejącej komory zasuw na terenie SUW przy pomocy wykładziny polietylenowej ciasno pasowanej we wnętrzu odnawianego przewodu – wraz z przebudową i modernizacją istniejącego uzbrojenia rurociągu:

Wykładzina PE w istniejących rurociągach (m)	
DN 315 mm	DN 250 mm
1015,1	790,35

- c) wymianę pomp głębinowych, rurociągów, uzbrojenia, instalacji elektrycznej w studniach i obudowach studni nr II, IV, V, VI, VII, VIII, IX i X,
- d) wykonanie odwodnienia wodociągu z rur PE Ø160 o długości 2 m,
- e) rozbiórkę nasypów i stropów obudów studni II, IV i VI oraz montaż nowych obudów.

8. Opis stanu istniejącego

8.1. Lokalizacja

Planowana inwestycja jest zlokalizowana w granicy administracyjnej Miasta i Gminy Belchatów.

8.2. Istniejące zagospodarowanie terenu

8.2.1. Gospodarka ściekowa

W Belchatowie znajduje się system kanalizacji rozdzielczej, tj. kanalizacja sanitarna i kanalizacja deszczowa.

Ścieki bytowo gospodarcze są odprowadzane z posesji kanałami sanitarnymi do kolektora głównego i następnie odprowadzane do istniejącej biologiczno – mechanicznej oczyszczalni ścieków o $Q_{sr.d.}=13000m^3/d$. Oczyszczone ścieki odprowadzane są do rzeki Rakówki.

Stopień skanalizowania Miasta Belchatów wynosi 89,5%. Długość kanalizacji sanitarnej wynosi: 143,5 km.

Istniejąca sieć kanalizacyjna wykonana jest z rur kamionkowych, PCV, betonowych, PE oraz żeliwnych. Stan techniczny sieci kanalizacyjnych budowanych w latach 70-80 tych jest zły. Kanały wykonane z rur kamionkowych posiadają nieszczelności na stykach, są popękane i poprzerastane korzeniami. Wymagają one przebudowy i modernizacji.

Wody deszczowe z odwodnienia posesji, placów i ulic odprowadzane są poprzez istniejącą sieć rozdzielczą kanalizacji deszczowej do rzeki Rakówki i jej cieków.

8.2.2. Zaopatrzenie w wodę

Sieć wodociągowa na terenie Gminy Miasto Belchatów zasilana jest z własnego ujęcia wód podziemnych - Myszaki, którego użytkownikiem jest Zakład Wodociągów i Kanalizacji „WOD.-KAN.” Sp. z o.o. Na terenie Ujęcia Wody Myszaki zlokalizowanych jest 8 studni głębinowych o łącznej wydajności $21600 m^3/d$. Woda z Ujęcia Myszaki uzdatniana jest w Stacji Uzdatniania Wody – uzdatnianie polega na usuwaniu ponadnormatywnych zawartości

związków żelaza i mętności w procesie napowietrzania i odżelaziania oraz poprzez filtrację. Woda dostarczana do sieci jest regularnie badana przez Powiatową Stację Sanitarno – Epidemiologiczną w Bełchatowie i spełnia wymagania odnośnie jakości wody przeznaczonej do spożycia.

Stopień zwodociągowania dla Bełchatowa wynosi 98%. Długość eksploatowanej sieci wynosi: 199,7 km. Sieć wykonana jest z rur PVC, żeliwnych, PE, ze stali ocynkowanej oraz w niewielkim stopniu z rur azbestowo – cementowych. Stan techniczny wodociągu jest niezadowolający, dlatego część sieci z uwagi na powstałą korozję i nieszczelności w miejscach łączenia przewodów wymaga modernizacji i przebudowy. Straty wody z sieci szacowane są na poziomie ok. 28 %.

W strukturze odbiorców dominują gospodarstwa domowe, którym sprzedawane jest ponad 80% wody. Pozostałą część stanowią: oświata, przemysł, handel, ochrona zdrowia.

8.2.3. Kanalizacja deszczowa i ochrona przed powodzią

Ścieki opadowe z Miasta Bełchatowa odprowadzane są do rzeki Rakówki i jej cieków poprzez sieć rozdzielczą kanalizacji deszczowej.

Znaczna ilość kanałów deszczowych została wybudowana w ostatnich latach, równoległe z budową kanalizacji sanitarnej, w trakcie uzbrajania kolejnych osiedli i rejonów miasta oraz w celu uporządkowania gospodarki odprowadzania ścieków i wód opadowych. Łączna długość kanałów deszczowych wynosi ok. 67 km.

Istotnym problemem związanym bezpośrednio z odprowadzaniem wód opadowych z kanalizacji deszczowej do rzeki jest potencjalne zanieczyszczenie wód ładunkami zanieczyszczeń splukiwanych z terenów zurbanizowanych.

8.3. Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym Miasto Bełchatów usytuowane jest w obrębie niecki Łódzkiej. Starsze podłoże mezozoiczne (jura, kreda) oraz trzeciorzędowe przykryte są pokrywą utworów czwartorzędowych o dosyć dużej miąższości (do 35 m) i zwartej strukturze. Zatem, o jakości podłoża, warunkach gruntowych oraz glebowych decydują utwory czwartorzędowe. Są to najczęściej utwory o akumulacji lodowcowej i eolicznej wykształcone w postaci piasków o różnej granulacji, glin i utworów piaszczysto żwirowych. Na powierzchni terenu dominują utwory piaszczyste, często zaglinione, podścielone utworami gliniastymi. Gliny ilaste spiaszczone na powierzchni terenu występują rzadko. Najmłodsze utwory czwartorzędowe – holocenijskie wyścielają dna dolin i są głównie pochodzenia aluwialnego i deluwialnego w postaci piasków z różną zawartością części organicznej, glin humusowych oraz lokalnie mułów i torfów. Miąższość osadów holocenijskich w dnie doliny Rakówki osiąga 4,5 m.

8.4. Warunki gruntowo-wodne.

W obrębie planowanej inwestycji występują grunty naturalne głównie piaski gliniaste. Woda gruntowa wstępuje powyżej projektowanych urządzeń.

8.5. Szkody górnicze.

Na terenie objętym planowaną inwestycją szkody górnicze nie występują.

9. Spis zawartości dokumentacji projektowej, nazwa i adres podmiotu opracowującego dokumentację projektową i data wykonania.

PODMIOT OPRACOWUJĄCY DOKUMENTACJĘ PROJEKTOWĄ	Poltegor – projekt sp. z o.o. ul. Wyścigowa 56f 53 – 012 Wrocław	
NAZWA DOKUMENTACJI	BRANŻA	PROJEKTOWAŁ
Projekt budowlano - wykonawczy „Przebudowa i remont systemu sieci wodno – kanalizacyjnej na terenie miasta Bełchatowa. Zadanie nr 5”	hydrotechniczno - instalacyjna	Projektował: mgr inż. Mieczysław Malinowski Upr. 204/DOŚ/06 mgr inż. Grzegorz Sobuś Upr. 8/DOŚ/03, 276/99/DUW Krzysztof Łańcucki Sprawdził: inż. Janina Orłowska Upr. 271/79/WBPP
	hydrogeologiczna	Projektował: mgr Krystyna Napierała Upr. IV-0333 Sprawdził: mgr Paweł Szczepanik
	budowlana	Projektował: mgr inż. Zbigniew Radziszewski Upr. 89/63/WBUiA Wrocław Sprawdził: mgr inż. Piotr Juchniewicz Upr. 45/63/WBUiA
Data wykonania: Marzec 2008r.		
Projekt budowlano-wykonawczy „Przebudowa i modernizacja systemu sieci wodno – kanalizacyjnej na terenie miasta Bełchatowa. Zadanie nr 5”	elektryczna	Projektował: inż. Bolesław Pelc Upr. 66/91/UW Sprawdził: inż. Lech Gierak Upr. 332/98/UW
Data wykonania: Marzec 2008r.		

10. Opis rozwiązania projektowego

W projektach, w opisie poniższym oraz na rysunkach mogą występować nazwy własne lub mogą być podane niektóre charakterystyczne dla producenta wymiary, które podane są jako orientacyjne. Zamawiający dopuszcza dostarczenie elementów równoważnych, spełniających wymagania opisane w Specyfikacjach Technicznych

Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jednak wszelkie koszty wynikające z różnic pomiędzy urządzeniami opisanymi w SIWZ, a zaoferowanymi ponosi Wykonawca.

10.1. Przebudowa i remont systemu sieci wodno – kanalizacyjnej na terenie Miasta Belchatowa – branża hydrotechniczno – instalacyjna, hydrogeologiczna, budowlana

10.1.1. Zakres robót

Tematem opracowania jest przebudowa Ujęcia Wody Myszaki i obejmuje swoim zakresem:

- a) wykonanie nowych odcinków sieci wodociągowej PE100 PN16 SDR11 w wykopach otwartych:

<i>Sieć wodociągowa w wykopach otwartych (m)</i>		
<i>DN 500 mm</i>	<i>DN 315 mm</i>	<i>DN 250 mm</i>
77,1	33,8	91,5

- b) renowację istniejącego rurociągu Ø250 i Ø300 na odcinku od włączenia studni 2 do istniejącej komory zasuw na terenie SUW przy pomocy wykładziny polietylenowej ciasno pasowanej we wnętrzu odnawianego przewodu – wraz z przebudową i modernizacją istniejącego uzbrojenia rurociągu:

<i>Wykładzina PE w istniejących rurociągach (m)</i>	
<i>DN 315 mm</i>	<i>DN 250 mm</i>
1015,1	790,35

- c) wymianę pomp głębinowych, rurociągów, uzbrojenia, instalacji elektrycznej w studniach i obudowach studni nr II, IV, V, VI, VII, VIII, IX i X,
d) wykonanie odwodnienia wodociągu z rur PE Ø160 o długości 2 m,
e) rozbiórkę nasypów i stropów obudów studni II, IV i VI oraz montaż nowych obudów.

10.1.2. Materiały wyjściowe

1. Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych Ujęcia Wody Myszaki w Belchatowie. Oprac. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. Kraków, II.2000 r.;
2. Książki eksploatacji studni II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X.
3. Rysunki z dokumentacji powykonawczej dot. obiektów będących przedmiotem modernizacji;

4. Mapy do celów projektowych, wykonane w lutym 2008 r. przez Geopomiar w Bełchatowie.

10.1.3. Branża hydrogeologiczna

10.1.3.1. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Budowa geologiczna

Studnie Ujęcia Wody Myszaki zlokalizowane są w granicach niecki łódzkiej. W budowie geologicznej biorą udział utwory mezozoiczne i kenozoiczne. Mezozoik reprezentowany jest przez górnokredowe wapienie, wapienie margliste, margle i opoki, niekiedy wkładki iłów, często silnie spękane.

Miąższość całkowita kredy jest zróżnicowana, szacunkowo określa się ją na ok. 50–400 m. W rejonie ujęcia przewiercono od 64 m (otworem V) do 120 m (otworem VIII) miąższości utworów kredy górnej. Powierzchnia stropu kredy zalega na rzędnych od +160,4 m npm (otwór V) do +193,8 m npm (otwór IV).

Kenozoik reprezentowany jest tu przez czwartorzędowe piaski, żwiry, gliny, mułki oraz otoczaki.

Miąższość osadów czwartorzędu wynosi od 13,6 m (w otworze IV) do 49 m (w otworze IX). W przeważającej części są to utwory niewodonośne, głównie gliny (do 24 m miąższości w otw. VIII); utwory wodonośne: piaski i żwiry stanowią niezbyt miąższe warstewki, najczęściej od jednego do kilku metrów.

Warunki hydrogeologiczne

W rejonie Ujęcia Myszaki występują dwa poziomy wodonośne: czwartorzędowy i kredowy, pozostające ze sobą we wzajemnej więzi hydraulicznej.

Czwartorzędowy poziom wodonośny związany jest z piaskami i żwirami wypełniającymi struktury fluwioglacjalne. Poziom ten rozprzestrzenia się płatami o znacznych rozmiarach, nie tworzy jednak ciągłej warstwy wodonośnej. Zasilany jest on bezpośrednio z infiltracji opadowej. Sumaryczna miąższość utworów wodonośnych poziomu czwartorzędowego wynosi od ok. 1 m (otwór VI) do ok. 20 m (otwór IX). Najczęściej poziom ten jest izolowany od niżejległego poziomu kredowego.

W kilku otworach (V, VII, X) obserwuje się zaleganie utworów wodonośnych bezpośrednio na stropie podłoża kredowego, co sprzyja kontaktom hydraulicznym obu poziomów. O kontaktach świadczy też podobne zalegania zwierciadła wody obu poziomów (+200 ÷ +210 m npm).

Kredowy poziom wodonośny związany jest z występowaniem spękanych i szczelinowych margli i wapieni kredy górnej. Jest to poziom użytkowy studni ujęcia Myszaki.

Zwierciadło wody tego poziomu ma charakter naporowy, a w strefach występowania okien hydrogeologicznych wody obu warstw mają bezpośredni kontakt hydrauliczny, a zwierciadło może mieć charakter swobodny. Poziom ten jest zasilany w sposób pośredni poprzez okna hydrogeologiczne z warstw czwartorzędowych lub też w wyniku przeciekania przez słaboprzepuszczalne utwory gliniasto – ilasto – mułkowe z tejże warstwy zasilającej.

Zwierciadło wód podziemnych zalega na rzędnych od ok. +200 m npm (w rejonie otworu IV) do ok. +210 m npm (rejon otw. X, VIII). Kierunek przepływu wód jest z północnego wschodu ku południowemu zachodowi.

10.1.4. Charakterystyka ujęcia

Ujęcie Myszaki zlokalizowane jest na terenie miasta i gminy Bełchatów. Od centrum miasta oddalone jest około 3–4,5 km w kierunku północno – wschodnim. Obszar ujęcia ograniczają: od południa droga lokalna Bełchatów – Dobięcín – Postękalice, od zachodu i północy droga Bełchatów – Piotrków Trybunalski, od wschodu miejscowość Niedyszyna.

Ujęcie Myszaki stanowi osiem otworów studziennych o głębokości od 100 do 150m wykonanych jako otwory bezfiltrowe ("bose") w kredzie górnej. Profile studni stanowią zał. 3÷10.

Studnie ujęcia eksploatowane są naprzemiennie. Maksymalny czas postoju studni to 48 h. Ujęcie wody zasilane jest dwustronnie z niezależnych sieci energetycznych.

Wszystkie studnie ujęcia wyposażone są w rurki piezometryczne $\varnothing 5/4$ (32 mm), umożliwiające pomiar zwierciadła wody oraz zabudowane pompy głębinowe typu GDA2.02 z silnikami 37 kW o wydajności od 60 do 240 m³/h i wysokości podnoszenia od 27 do 72 m. Pobór wody ze studni jest zmienny i uzależniony od bieżącego zapotrzebowania sieci wodociągowej.

Produkcja wody w 2007 r. (ilość podana do sieci wodociągowej) wynosiła 3.315.000 m³/r. = 276.250 m³/m-c = 9.084 m³/d. Miesiącem o najwyższym poborze wody, równym 300.000 m³/m-c = 10.000 m³/d był maj 2007 r.

Dobowa zdolność produkcyjna stacji wodociągowej wynosi 25.210 m³/d.

Na podstawie książek studni w tab. 1 podano średnie i maksymalne parametry pracy czynnych studni ujęcia w latach 2006 i 2007. Obliczenia hydrauliczne i pompy dobrano dla maksymalnych wartości podanych w tab. 1.

Zakład Wodociągów i Kanalizacji „WOD.–KAN.” w Bełchatowie ma pozwolenie wodnoprawne na pobór wód podziemnych z Ujęcia Wody Myszaki w Bełchatowie za pomocą studni II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI w ilości 900 m³/h przy depresji 16÷38 m w ramach zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych ujęcia.

Decyzja w tej sprawie została wydana 31.08.2000 r., znak OS.VI.6223–2p/2000 (zał. 1). Pozwolenie obowiązuje do dnia 31.12.2015 r.

Niniejsze opracowanie nie zmienia warunków ww. pozwolenia wodnoprawnego w zakresie wielkości poboru wody i określonej wartości depresji.

Tabela 1. Średnie i maksymalne pobory wody ze studni

Numer studni i zatwierdzone zasoby	Parametry pracy							
	2006 r.				2007 r.			
	średnie		max. w roku		średnie		max. w roku	
	Q (m ³ /h)	S (m)	Q/S (m ³ /h)	S/Q (m)	Q (m ³ /h)	S (m)	Q (m ³ /h)	S (m)

St. II Q=150 m ³ /h S=23,97 m	124,4	30,56	127 (32,0)	32,25 (125)	121,0	33,28	126 (32,30)	34,70 (120)
St. IV Q=171,4 m ³ /h S=12,45 m	126,2	12,43	130 (10,9)	13,1 (128)	124,5	13,91	130 (11,7)	16,5 (120)
St. V Q=112,1 m ³ /h S=16,48 m	99,0	27,72	108 (27,4)	28,3 (105)	94,1	23,40	105 (27,7)	27,7 (105)
St. VI Q=128,6 m ³ /h S=16,76 m	135,6	16,27	150 (17,2)	17,2 (150)	118,7	13,48	120 (14,6)	14,6 (120)
St. VII Q=159,3 m ³ /h S=19,46 m	31,3	28,54	32 (29,65)	29,65 (32)	37,5	25,65	30 (27,1)	27,1 (30)
St. VIII	100,0	20,47	100 (21,0)	21,0 (100)	100,6	20,91	102 (21,4)	22,4 (100)
St. IX Q=91 m ³ /h S=25,3 m	86,3	15,70	90 (22,25)	23,6 (86)	90,0	20,67	90 (22,0)	22,0 (90)
St. X	114,7	13,22	115 (14,1)	14,1 (115)	119,1	12,89	120 (13,6)	13,7 (117)

Ujęcie Myszaki eksploatowane jest od początku lat siedemdziesiątych na potrzeby miasta Bełchatów. Studnie wykonane w ostatnim okresie rozbudowy ujęcia tj. w 1986 r. włączane były do eksploatacji sukcesywnie: studnia VIII w 1990 roku, studnia X w 1993 roku, a studnia IX w 1995 roku.

Studnie ujęcia posiadają książki eksploatacji dla poszczególnych studni. Są w nich odnotowywane w cyklach miesięcznych:

- obserwacje wydajności chwilowej studni w m³/h,
- pomiar głębokości dynamicznego zwierciadła wody,
- pomiar głębokości statycznego zwierciadła wody w czasie przerw w pompowaniu,
- czas przerw w pompowaniu studni, ewentualne awarie,
- wyniki wskaźnikowych analiz fizyko – chemicznych wykonywanych we własnym zakresie przez użytkownika ujęcia.

W nawiązaniu do przeprowadzonej analizy eksploatacji ujęcia stwierdzono, że wszystkie eksploatowane studnie są w dobrym stanie technicznym. Aktualnie nie widzi się potrzeby jakiegokolwiek renowacji zabudowanych (Ø406 mm, Ø457 mm, Ø611 mm) stalowych rur osłonowych (posadowionych w korkach uszczelniających na głębokościach 55–67 m) oraz otworów „bosych” o Ø356 mm i Ø560 mm wykonanych w utworach skalnych mezozoiku (górna kreda – wapienie, margle).

Pompy muszą pracować z zabezpieczeniem umożliwiającym automatyczne wyłączenie w przypadku obniżenia się zwierciadła wody w studni poniżej agregatu pompowego.

Technologia wykonania otworów studziennych ujęcia (średnica rur osłonowych i ociosu) umożliwia w przypadku awarii (np. wytrącenia dużej ilości zawiesiny) zabudowy kolumny rur „traconych” z PVC zabudowanych na przelocie otworu „bosego”. Wykonanie ww. zabiegu nie spowoduje pogorszenia możliwości eksploatacyjnych poszczególnych studni.

Aktualnie nie widzi się potrzeby renowacji ani rozbudowy istniejącego ujęcia. Studnie pracują z około połową swoich możliwości (według pozwolenia wodno – prawnego).

10.1.5. Część hydrotechniczna

Zgodnie z zakresem opracowania przewidziano modernizację ujęcia wody dla miasta Bełchatów oraz renowację rurociągu wody surowej doprowadzającego wodę z południowej części ujęcia do stacji uzdatniania wody.

Poszczególne elementy ujęcia wykonywane w latach 1969÷1995 wymagają przebudowy celem unowocześnienia, zwiększenia bezpieczeństwa dostawy wody dla miasta i realizacji systemu zdalnego sterowania i kontroli parametrów pracy obiektów zlokalizowanych w dużej odległości od stacji wodociągowej.

10.1.5.1. Ujęcie wody – stan obecny

Ujęcie wody składa się z 8 aktualnie pracujących studni głębinowych, zlokalizowanych w odległości od 50 m do 1600 m w linii prostej od budynku stacji uzdatniania wody.

Z powodu ponadnormatywnej ilości żelaza w wodzie surowej jest ona doprowadzana rurociągami do SUW celem napowietrzenia i filtracji.

Rurociąg żeliwny Ø250, Ø300 i Ø500 o złączach kielichowych doprowadza wodę ze studni II, IV, V, VI leżących na południe od stacji wodociągowej. Studnie VIII, IX i X leżące na wschód i północ od stacji są połączone rurociągiem żeliwnym Ø300, Ø400 i Ø500 z SUW, w który – w pobliżu terenu SUW – włączono rurociąg Ø250 żel. z leżącej na zachód od stacji studni VII. Ponadto jest wykonane spięcie przewodem Ø400 obu głównych magistrali wody surowej.

Lokalizację ujęcia i trasy rurociągów wody surowej pokazano na mapie poglądowej – rys. nr 3260.1011.221–01.

Z powodu złego stanu technicznego – zwłaszcza nieszczelności na złączach kielichowych – w pierwszej kolejności przewiduje się renowację południowej magistrali wody surowej (ze studni II, IV, VI).

Obecnie wszystkie czynne studnie ujęcia są wyposażone w pompy głębinowe – w większości typu GDA2 – zawieszane na rurociągach stal. kołnierzowych Ø150 (z wyjątkiem studni IX – rurociąg Ø100 stal.).

W studniach są zainstalowane rurki piezometryczne do pomiaru położenia zwierciadła wody i rurki odpowietrzające. Na rurociągach w obudowach studni zainstalowano wodomierze – w części studni kolanowe studzienne, zawory zwrotne, zasuwy z napędem elektrycznym,

manometry, kurki do poboru prób wody, oraz pompy skrzydełkowe do usuwania ewentualnych wycieków.

Przewiduje się wymianę całego uzbrojenia we wszystkich studniach, a dobrane urządzenia kontrolno – pomiarowe pozwolą na zdalny, ciągły pomiar, rejestrację i zmianę parametrów pracy każdej ze studni ujęcia.

Studnie głębinowe

W studniach będą zainstalowane pompy głębinowe typu GCA.8 i GCA.7 z silnikami typu SMV-6 (lub równoważne dopuszczone po uzgodnieniu z Inwestorem), zawieszane na stalowych rurociągach tłocznych o średnicy 159×4,5 mm. Odcinki rur o długości 5,0 m będą łączone za pomocą przyspawanych tulei z luźnymi kołnierzami. Głębokość zainstalowania pomp wynosi 35–50m. Pompy będą zainstalowane w części zarurowanej otworów studziennych, których średnica wynosi od 406mm do 611mm. Czujniki zabezpieczające pompy przed suchobiegiem należy zainstalować 5,0m nad sitem wlotowym każdej pompy.

W projekcie budowlanym załączono schemat instalacji pomp głębinowych w studniach, a w tabeli podano dla każdej z 8 studni typ i parametry pompy, głębokość i rzędną jej zainstalowania oraz głębokość i rzędną zawieszenia czujnika lustra wody.

W głowicach studni należy zainstalować rurki odpowietrzające, a ich końcówki zabezpieczyć gęstą siatką ochronną.

Obudowy studni II, IV, VI

Obudowy studni II, IV, VI zostały wykonane z cegły i przykryte żelbetowymi pokrywami z dwoma wjazdami. Nad obudowami jest wykonany nasyp, którego wierzchowinę i skarpy obudowano płytami betonowymi z uszczelnieniem styku płyt betonem. Jak wynika z aktualnych pomiarów geodezyjnych (rzędne wierzchowiny, terenu i rurociągu wychodzącego z obudowy) wysokości nasypu nad terenem wynoszą: 1,8 m dla studni II, 2,0 m dla studni IV i 1,2 m dla studni VI. Na kolejnej stronie pokazano schematycznie istniejącą zabudowę 3 studni, a w tabeli ich aktualne rzędne wysokościowe.

Modernizacja tych studni będzie polegała na likwidacji nasypów, podwyższeniu obudów studni tak, aby ściany były wyniesione 0,15 m nad istniejący teren oraz wykonanie nowych płyt pokrywowych z wjazdami. Ten zakres prac pokazano na rysunkach nr 3260.1011.601–7 i 8 (część budowlana).

Zakresem robót instalacyjnych objęto wymianę całego uzbrojenia studni, tj. rurociągów z armaturą kontrolno – pomiarową, urządzeń wentylacyjnych i pompy skrzydełkowej.

Na rysunku nr 3260.1011.221–05 pokazano nowe uzbrojenie studni II, IV, VI.

Na rurociągu tłocznym $\varnothing 150$ będą zainstalowane:

- zawór zwrotny grzybkowy $\varnothing 150$,
- ciśnieniomierz Sitrans PZ (lub równoważny w uzgodnieniu z Inwestorem),
- przepustnica międzykołnierzowa z napędem elektrycznym $\varnothing 150$,
- przepływomierz MAG5100W z przetwornikiem MAG5000 (instalacja przetwornika w kontenerze rozdzielni elektrycznej) lub równoważny w uzgodnieniu z Inwestorem,
- wentylacja grawitacyjna i mechaniczna z wentylatorem typu WDC/s 160 (lub równoważny w uzgodnieniu z Inwestorem) zlokalizowanym na płycie stropowej obudowy, włączanym otwarciem wjazdu do obudowy,
- czujnik lustra wody w studzience odwodnieniowej z sygnalizacją poziomu wypełnienia. Czujnik ujęto w branży elektrycznej niniejszego opracowania.

Pas terenu o szerokości 0,5 m wokół obudów należy ukształtować ze spadkiem 5% na zewnątrz i uszczelnić betonem C16/20.

Obudowy studni V, VII, VIII, IX, X

Obudowy studni VII, VIII, IX, X są stalowe o średnicy 2,3 m i wysokości 3,45 m, z dwoma wjazdami, wentylacją grawitacyjną i pompą skrzydełkową w obudowie. Studnia V różni się od wymienionych wyżej mniejszą średnicą, wynoszącą 1,62 m i głębokością równą 2,47 m.

W wymienionych wyżej studniach na wszystkich rurociągach tłocznych o średnicy 159×4,5 mm będzie zainstalowana armatura zaporowa i kontrolno – pomiarowa identyczna jak w studniach II, IV, VI, jednak z powodu mniejszych wymiarów studni zawory zwrotne będą zainstalowane nad głowicami, na pionowych odcinkach rurociągów tłocznych. Dodatkowo będzie wykonana wentylacja mechaniczna z wentylatorami WDC/s 160 zainstalowanym na podstawach dachowych BI na pokrywie studni oraz czujniki poziomu wody w studzienkach odwodnieniowych.

Studzienki pokazano na rys. nr 3260.1011.221–05.

10.1.5.2. *Rurociąg magistralny z uzbrojeniem*

Istniejący południowy rurociąg magistralny doprowadzający wodę ze studni II, IV, V, VI do SUW został wykonany z rur żeliwnych kielichowych o długościach i średnicach (wraz z odcinkiem $\varnothing 250$ od obudowy studni II):

$\varnothing 250$ – L = 881,85 m

$\varnothing 300$ – L = 1048,9 m

$\varnothing 500$ – L = 77,10 m.

Rurociąg będzie poddany renowacji wraz z wymianą uzbrojenia. Renowacja rurociągu będzie wykonana metodą Compact SlimLiner (lub równoważną) polegającą na przeciągnięciu przez istniejący rurociąg żeliwny cienkościennej rury polietylenowej – fabrycznie zdeformowanej, która następnie jest napełniana sprężonym powietrzem lub wodą celem powrotu do kształtu kołowego i wypełnienia wnętrza odnawianego rurociągu.

Renowacja rurociągu metodą SlimLiner wymaga podziału rurociągu na odcinki dla wykonania wykopów startowych, końcowych i pośrednich, zwanych komorami.

Odległość komór startowych i końcowych jest określona długością rurociągu polietylenowego na wózku bębnowym; dla średnicy 250 mm jest to 400 m, dla średnicy 300 mm – 300 m. Komory pośrednie wykonane będą co ok. 100 m dla ustawienia wciągarki oraz we wszystkich miejscach występowania armatury (trójników, zasuw, hydrantów) i łuków większych od $22^{\circ}30'$. Odcinki rurociągu odnawiane metodą SlimLiner będą łączone przy pomocy odpowiedniej długości odcinków rur PE SDR11 $\varnothing 250$ i $\varnothing 315$ oraz kształtek końcowych Compact SlimLiner, łączonych zgrzewaniem za pomocą muf elektrooporowych. Lokalizację komór pokazano na mapach i oznaczono na profilu (rys. nr 3260.1011.221–02,03,04).

Przewiduje się komory początkowe i końcowe o wymiarach $4,0 \times 3,0$ m, oraz $3,0 \times 2,0$ m w miejscach zainstalowania wciągarki i instalacji armatury.

Ilość komór wynosi:

- Początkowe i końcowe: na przewodzie $\varnothing 300$ – 7 szt., na przewodzie $\varnothing 250$ – 3 szt.
- Pośrednie: na przewodzie $\varnothing 300$ – 7 szt., na przewodzie $\varnothing 250$ – 6 szt.

Z uwagi na to, że obecnie renowację metodą Compact SlimLiner wykonuje się dla średnic przewodów do 300 mm – odcinek rurociągu $\varnothing 500$ o długości 77,1 m między istniejącą komorą zasuw a budynkiem SUW będzie wykonany w wykopie otwartym z rur polietylenowych PE100, SDR11, $\varnothing 500$. Ponadto niżej wymienione odcinki istniejących rurociągów żeliwnych będą wymienione na rury PE100, SDR11 metodą tradycyjną:

1. Rurociąg $\varnothing 250$ o długości 14,0 m ze studni VI do istniejącej komory zasuw.
2. Odcinek przewodu $\varnothing 300$ o długości 33,8 m (Hm 4+5,20 ÷ Hm 4+39,00).

Jest to rejon o znacznym zagęszczeniu istniejącego uzbrojenia, wymagającego wymiany.

Zlikwidowane zostaną dwie istniejące studzienki z zasuwami, a trzy nowe zasuw $\varnothing 300$

będą zainstalowane w ziemi i wyposażone w obudowy i skrzynki uliczne.

Włączenie na tym odcinku rurociągu $\varnothing 200$ ze studni V i rurociągu $\varnothing 400$ ze studni VIII, IX, X oraz instalacja hydrantu podziemnego będzie wykonane za pomocą kształtek z żeliwa sferoidalnego.

Ponadto na rurociągu ze studni VII÷X między zwężką $\varnothing 400/300$ a magistralą $\varnothing 300$ będzie zainstalowana zasuwa $\varnothing 300$ typ 4000E2, a na przewodzie $\varnothing 200$ ze studni V – przed jego włączeniem w rurociąg magistralny $\varnothing 300$ – zasuwa $\varnothing 200$ typ 4000E2 i hydrant ppoż. podziemny $\varnothing 80$.

3. Odcinek przewodu $\varnothing 250$ o długości 34,0 m ze studni IV do rurociągu magistralnego wraz z przebudową tego węzła.

4. Odcinek magistrali $\varnothing 250$ o długości 17,5 m (Hm 11+68,80 ÷ Hm 11+86,30).

Na tym odcinku będzie wykonane przejście nad przepustem rowu R – A oraz odgałęzienie z zasuwą odcinającą – do studzienki spustowej.

5. Odcinek rurociągu $\varnothing 250$ o długości 26,0 m od studni II do drogi dojazdowej do tej studni. Istniejąca armatura na rurociągu magistralnym i przyłączach ze studni II, IV, VI będzie zdemontowana; przewiduje się montaż nowego uzbrojenia, również na włączeniu przewodu $\varnothing 400$ i podłączeniu ze studni V. Nowe uzbrojenie stanowią:

1. Zasuwy odcinające z obudowami i skrzynkami ulicznymi.

Zasuwy żeliwne kołnierzone krótkie – typ 4000E2 prod. Hawle, PN16 (lub równoważny w uzgodnieniu z Inwestorem):

- $\varnothing 300$ – 4 kpl.;

- $\varnothing 250$ – 4 kpl.;

- $\varnothing 150$ – 1 kpl.;

- $\varnothing 80$ – 6 kpl.

Ponadto w istniejącej komorze zasuw na rurociągach wody surowej będą zainstalowane zasuwy $\varnothing 300$ – 1 szt. i $\varnothing 500$ – 1 szt.

2. Hydranty ppoż. podziemne $\varnothing 80$ – 6 kpl. przewidziane do odwodnienia rurociągu.

3. Zawór napowietrzająco – odpowietrzający DN2" nr kat. 9874, prod. Hawle (lub równoważny w uzgodnieniu z Inwestorem) zainstalowany w najwyższym punkcie rurociągu $\varnothing 250$ PE na przejściu przez rów R – A.

4. Studzienka spustowa

W Hm 11+86,30 znajduje się odgałęzienie z trójnika z zasuwą odcinającą do istniejącej studzienki spustowej, przeznaczonej do opróżniania odcinka magistrali między studnią II a rowem R–A (rz. Rakówka). Studzienka jest zlokalizowana w odległości ok. 3m od rurociągu $\varnothing 250$. Z powodu zużycia technicznego przewiduje się rozbiórkę istniejącej i wykonanie w tym samym miejscu nowej studzienki spustowej.

Projektowana żelbetowa studzienka będzie wykonana z elementu prefabrykowanego o średnicy 1,5 m i wysokości 1,8 m, z pokrywą żelbetową i włączem $\varnothing 600$ klasy A15. Stopnie żłazowe są montowane w studziencie fabrycznie. Spust wody następuje przez otwarcie

zasuwy $\varnothing 150$ na odgałęzieniu, natomiast woda zgromadzona w studzience będzie wypompowywana przenośną pompą (zasilaną z agregatu spalinowego) do znajdującego się w pobliżu rowu R – A.

Skrzynki uliczne zasuw i hydrantów należy obetonować, a uzbrojenie oznakować tabliczkami zamocowanymi na słupkach metalowych lub znajdujących się w pobliżu obiektach trwałych.

Schematy węzłów montażowych pokazano na rys. nr 3260.1011.221–04.

10.1.5.3. Skrzyżowanie z rowem R – A (rzeka Rakówka)

Rurociąg magistralny $\varnothing 250$ w hm 11+73,65 krzyżuje się z rowem R – A, na którym pod drogą dojazdową do studni jest wykonany przepust rurowy $\varnothing 1000$. Szerokość dna rowu R – A poniżej przepustu (przy jego wylocie) wynosi ok. 0,50 m, szerokość w koronie 2,0 m, głębokość 1,30 m. W rowie R – A (rzeka Rakówka) występuje przepływ ciągły; w lutym 2008r. napełnienie koryta wynosiło 0,15 m.

Rów R – A (rzeka Rakówka) jest prawobrzeżnym dopływem Widawki. Skrzyżowanie rurociągu z ciekim występuje w km 1+850 jego koryta.

Na odcinku długości 9,65 m rurociąg będzie wykonany z rur PE100 SDR11 $\varnothing 250$; rurociąg będzie ułożony na konstrukcji wsporczej opartej na fundamentach betonowych posadowionych w odległości po 2,0 m od osi przepustu $\varnothing 1000$.

Rurociąg będzie ułożony na wysokości 0,95m (od terenu do osi rury); w jego najwyższym punkcie będzie zainstalowany zawór napowietrzająco – odpowietrzający DN2", PN16, z zaworem odcinającym. Część nadziemna rurociągu wraz z zaworem odpowietrzającym oraz odcinki pod ziemią do głębokości 1,0m będą zabezpieczone przed zamrażaniem otuliną poliuretanową grubości 50 mm, papą lub okładziną z folii (rodzaj zewnętrznej warstwy zabezpieczającej do uzgodnienia z producentem).

Przejście przez rów przewodem wodociągowym pokazano na rysunku nr 3260.1011.221–06.

10.1.5.4. Obliczenia

Obliczenia hydrauliczne

Obliczenia wykonano przy następujących założeniach:

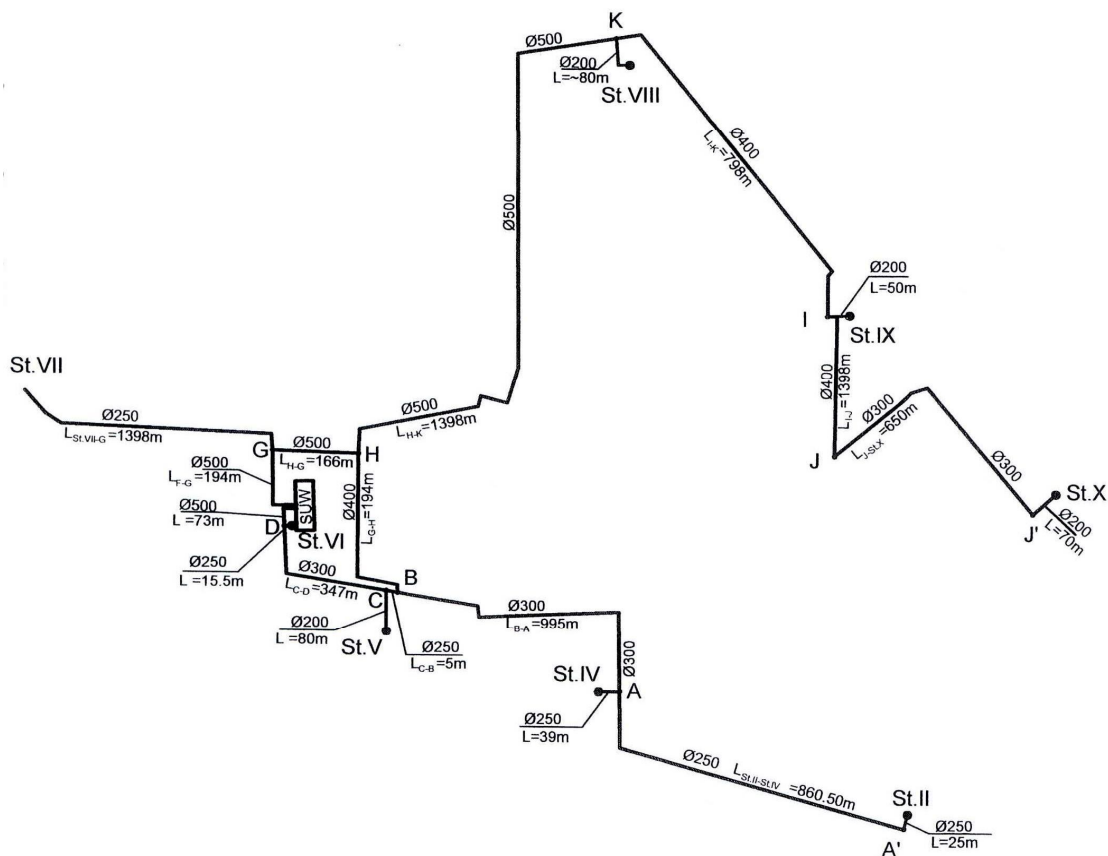
1. Jako przepływ obliczeniowy na odcinku przyjęto maksymalną wydajność każdej (z wyjątkiem St7) studni w okresie I.2006 r. ÷ XII.2007 r., podaną w tab. 1. Wyjątkiem jest studnia St7, która w 2007 r. pracowała w miesiącach styczeń – marzec z wydajnością 30 m³/h, a po przerwie spowodowanej renowacją studni – w grudniu 2007 r. – z wydajnością 60 m³/h przy depresji 26,7 m.

Do obliczenia strat hydraulicznych dla tej studni przyjęto jako miarodajny przepływ $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h} = 16,7 \text{ l/s}$, na który dobrano pompę.

2. Dla rurociągu przewidzianego do renowacji (od punktu A' do stacji wodociągowej) – straty na przepływie obliczone dla rur żeliwnych zmniejszono o 10% z uwagi na zmniejszenie chropowatości przewodu dzięki wykładzinie PE Compact SlimLiner.

3. Do obliczenia potrzebnej wysokości podnoszenia pomp przyjęto depresję przy wybranej z ostatnich 2 lat maksymalnej wydajności określonej studni, natomiast położenie statycznego zwierciadła wody przyjęto – z wyjątkiem studni X – wg zestawień wyników wierceń (profile otworów), ponieważ brak informacji o czasie stabilizacji zwierciadeł wody podczas dokonywania tych pomiarów.
4. W studni X nawiercone (11.04.1986 r.) zwierciadło wody zaległo na głębokości 1,1 m ppt. Studnia weszła do eksploatacji w grudniu 1993 r. Wykonywane w latach późniejszych pomiary często podczas postoju spowodowanego awarią urządzeń – wykazywały położenie zwierciadła wody (przy dłuższych przerwach w pracy) na głębokościach od 4,2 m do 8,65 m. Wskazuje to na obniżenie poziomu zwierciadła wód podziemnych w tym rejonie i dlatego do obliczeń wysokości podnoszenia pompy przyjęto położenie statycznego zwierciadła wody na głębokości 6,0 m ppt.
5. Przyjęto, że zagłębienie drugiego rurociągu $\varnothing 500$ wody surowej (od studni VII, VIII, IX, X) jest takie samo, jak rurociągu $\varnothing 500$ wody surowej ze studni II, IV, V, VI – i wynosi 2,15 m (rzędna osi 204,88 m npm wg profilu).
6. Schemat rurociągów do obliczeń hydraulicznych pokazano poniżej.

Schemat rurociągu wody surowej



Rurociąg od studni St II do stacji wodociągowej

1. Odcinek St II – A'

$\varnothing 250$ PE, $q = 127 \text{ m}^3/\text{h} = 35,3 \text{ l/s}$, $L = 25 \text{ m}$, $i = 3,8\text{‰}$, $V = 0,9 \text{ m/s}$

$h_L = 25 \cdot 0,0038 = 0,095 \sim 1 \text{ m}$

2. Odcinek A' – A

$\varnothing 250$ żel., $q = 127 \text{ m}^3/\text{h} = 35,3 \text{ l/s}$, $L = 860,5 \text{ m}$, $i = 3,2\text{‰}$, $V = 0,7 \text{ m/s}$,

$h_L = 860,5 \cdot 0,0032 = 2,75 \cdot 0,9 = 2,48 \text{ m}$

3. Odcinek St IV – A

$\varnothing 250$ PE100, $q = 130 \text{ m}^3/\text{h} = 36,1 \text{ l/s}$, $L = 39,0 \text{ m}$, $i = 4,0\text{‰}$, $V = 0,95 \text{ m/s}$

$h_L = 39 \cdot 0,004 = 0,16 \text{ m}$

4. Odcinek A – C

$\varnothing 300$ żel., $q = 35,3 + 36,1 = 71,4 \text{ l/s}$, $L = 1000 \text{ m}$, $i = 5,3\text{‰}$, $V = 1,02 \text{ m/s}$

$h_L = 1000 \cdot 0,0053 = 5,3 \cdot 0,9 = 4,77 \text{ m}$

5. Odcinek St V – C

$$\varnothing 200 \text{ żel.}, q = 108 \text{ m}^3/\text{h} = 30,0 \text{ l/s}, L = 80,0 \text{ m}, i = 7,8 \text{ ‰}, V = 0,93 \text{ m/s}$$

$$h_L = 80 \cdot 0,0078 = 0,62 \text{ m}$$

6. Odcinek C – D

$$\varnothing 300 \text{ żel.}, q = 71,4 + 30,0 = 101,4 \text{ l/s}, L = 347,0 \text{ m}, i = 10,0 \text{ ‰}, V = 1,45 \text{ m/s}$$

$$h_L = 347 \cdot 0,01 = 3,47 \cdot 0,9 = 3,12 \text{ m}$$

7. Odcinek St VI – D

$$\varnothing 250 \text{ PE100}, q = 150 \text{ m}^3/\text{h} = 41,7 \text{ l/s}, L = 15,5 \text{ m}, i = 5,4 \text{ ‰}, V = 1,1 \text{ m/s}$$

$$h_L = 15,5 \cdot 0,0054 = 0,08 \text{ m}$$

8. Odcinek D – E

$$\varnothing 500 \text{ PE100}, q = 101,4 + 41,7 = 143,1 \text{ l/s}, L = 73,0 \text{ m}, i = 12,0 \text{ ‰}, V = 2,9 \text{ m/s}$$

$$h_L = 73 \cdot 0,012 = 0,88 \text{ m}$$

Straty hydrauliczne liniowe na odcinku St II – E (stacja wodociągowa)

$$\Sigma h_L = 0,1 + 2,48 + 4,77 + 3,12 + 0,88 = 11,35 \text{ m.}$$

Straty hydrauliczne miejscowe przyjęto jako 5%

$$\Sigma h_L, \text{ tj. } h_m = 11,35 \cdot 0,05 = 0,57 \text{ m}$$

$$\Sigma h_L + h_m = 11,35 + 0,57 = 11,92 \text{ m} \sim 12,0 \text{ m}$$

Rurociąg od studni St X do stacji wodociągowej

1. Odcinek St X – J'

$$\varnothing 200 \text{ żel.}, q = 120 \text{ m}^3/\text{h} = 33,3 \text{ l/s}, L = 70 \text{ m}, i = 9,3 \text{ ‰}, V = 1,07 \text{ m/s}$$

$$h_L = 70 \cdot 0,0093 = 0,65 \text{ m}$$

2. Odcinek I' – I

$$\varnothing 300 \text{ żel.}, q = 120 \text{ m}^3/\text{h} = 33,3 \text{ l/s}, L = 650 \text{ m}, i = 1,1 \text{ ‰}, V = 0,47 \text{ m/s}$$

$$h_L = 650 \cdot 0,0011 = 0,72 \text{ m}$$

3. Odcinak I – J

$$\varnothing 400 \text{ żel.}, q = 120 \text{ m}^3/\text{h} = 33,3 \text{ l/s}, L = 320 \text{ m}, i = 0,23 \text{ ‰}, V = 0,26 \text{ m/s}$$

$$h_L = 320 \cdot 0,00023 = 0,07 \text{ m}$$

4. Odcinek St X – J

$$\varnothing 200 \text{ żel.}, q = 90 \text{ m}^3/\text{h} = 25 \text{ l/s}, L = 50 \text{ m}, i = 1,6 \text{ ‰}, V = 0,79 \text{ m/s}$$

$$h_L = 50 \cdot 0,0016 = 0,08 \text{ m}$$

5. Odcinek J – K

$$\varnothing 400 \text{ żel.}, q = 33,3 + 25 = 58,3 \text{ l/s}, L = 798 \text{ m}, i = 0,75 \text{ ‰}, V = 0,47 \text{ m/s}$$

$$h_L = 798 \cdot 0,00075 = 0,598 \sim 0,6 \text{ m}$$

6. Odcinek St VIII – K

$$\varnothing 200 \text{ żel.}, q = 102 \text{ m}^3/\text{h} = 28,3 \text{ l/s}, L \cong 80 \text{ m}, i = 7,0 \text{ ‰}, V = 0,9 \text{ m/s}$$

$$h_L = 80 \cdot 0,007 = 0,56 \text{ m}$$

7. Odcinek K – H

$\varnothing 500$ żel., $q = 58,3 + 28,3 = 86,6$ l/s, $L = 1398$ m, $i = 0,5\%$, $V = 0,45$ m/s

$h_L = 1398 \cdot 0,0005 = 0,699 \sim 0,7$ m

8. Odcinek H – G

$\varnothing 500$ żel., $q = 86,6$ l/s, $L = 166$ m, $i = 0,5\%$, $V = 0,45$ m/s

$h_L = 166 \cdot 0,0005 = 0,08$ m

9. Odcinek St VII – G

$\varnothing 250$ żel., $q = 60$ m³/h = 16,7 l/s, $L = 575$ m, $i = 0,72\%$, $V = 0,34$ m/s

$h_L = 575 \cdot 0,00072 = 0,41$ m

10. Odcinek G – F (stacja wodociągowa)

$\varnothing 500$ żel., $q = 86,6 + 16,7$ l/s = 103,3 l/s, $L = 194$ m, $i = 0,75\%$, $V = 0,52$ m/s

$h_L = 194 \cdot 0,00075 = 0,15$ m

Straty hydrauliczne liniowe na odcinku St X – F (stacja wodociągowa)

$\Sigma h_L = 0,65 + 0,72 + 0,07 + 0,6 + 0,7 + 0,08 + 0,15 = 2,97$ m

Straty hydrauliczne miejscowe przyjęto jako 5% Σh_L , tj.

$h_m = 2,97 \cdot 0,05 = 0,15$ m

$\Sigma h_L + h_m = 2,97 + 0,15 = 3,12$ m

Dobór pomp głębinowych

a) Studnia II

- rzędna osi rurociągu $\varnothing 250$ na skrzyżowaniu z rz. Rakówką - 208,75 m npm
- rzędna terenu studni - 211,10 m npm
- statyczne zwierciadło wody - 9,22 m ppt
- depresja przy wydajności 127 m³/h - 32,0 m
- rzędna zwierciadła wody $211,10 - (9,22 + 32) =$ - 169,88 m npm
- geometryczna wysokość podnoszenia
 $H_g = 208,75 - 169,88 = 38,87$ m
- straty hydrauliczne w rurociągu $\varnothing 250, \varnothing 300, \varnothing 500$ - 12,0 m
- straty hydrauliczne w rurociągu stal. $\varnothing 150$ o długości 50,95 m
(długość w studni i obudowie), $i = 43\%$, $V = 1,95$ m/s
 $h_l = 50,95 \cdot 0,043 = 2,19$ m
- ciśnienie wejściowe na odźlaziacze - 15,0 m
- potrzebna wysokość podnoszenia pompy
 $H_p = 38,84 + 12,0 + 2,19 + 15,0 = 68,08$ m

Dobrano pompę głębinową typu GCA.8.05 + SMV-6 o parametrach:

- wydajność $Q = 0 \div 175$ m³/h
- wysokość podnoszenia $H = 124 \div 45$ m
- moc silnika $N = 37$ kW
- masa agregatu 232 kg

- masa pompy 102 kg
- długość agregatu $L_a = 2675$ mm
- długość pompy $L_p = 1360$ mm
- średnica króćca tłoczego $D_n = 125$ mm
- średnica agregatu 196 mm

b) Studnia IV

- rzędna terenu studni - 207,60 m npm
- rzędna osi rurociągu $\varnothing 300$ (w najwyższym punkcie) - 206,63 m npm
- statyczne zwierciadło wody - 9,21 m ppt
- depresja przy wydajności $130 \text{ m}^3/\text{h}$ - 11,70 m
- rzędna zwierciadła wody $207,60 - (9,21 + 11,70)$ - 186,69 m npm
- geometryczna wysokość podnoszenia
 $H_g = 206,63 - 186,69 =$ - 19,94 m
- straty hydrauliczne w rurociągu $\varnothing 300$ żel., $\varnothing 500$ - 9,42 m
- straty hydrauliczne w rurociągu stal. $\varnothing 250$ PE (ze studni IV do rurociągu $\varnothing 300$) - 0,16 m
- straty hydrauliczne w rurociągu stal. $\varnothing 150$ o długości 45,47 m (długość w studni i obudowie), $i = 48\%$, $V = 2,0$ m/s
 $h_l = 45,47 \cdot 0,048 = 2,18$ m
- ciśnienie wejściowe na odźlaziacze - 15,0 m
- potrzebna wysokość podnoszenia pompy
 $H_p = 19,94 + 9,42 + 0,16 + 2,18 + 15,0 = 46,7$ m

Dobrano pompę głębinową typu GCA.8.05 + SMV-6, o parametrach:

- wydajność - $0 \div 175 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia - $100 \div 36$ m
- moc silnika - 30 kW
- masa agregatu - 201 kg
- masa pompy - 92 kg
- długość agregatu - 2370 mm
- długość pompy - 1235 mm
- średnica agregatu - 196 mm

c) Studnia V

- rzędna terenu studni - 205,60 m npm
- rzędna osi rurociągu $\varnothing 500$ (wlot do SUW) - 204,88 m npm
- statyczne zwierciadło wody - 14,50 m ppt
- depresja przy wydajności $108 \text{ m}^3/\text{h}$ - 27,40 m
- rzędna zwierciadła wody
 $205,60 - (14,5 + 27,4) = 163,7$ - 163,70 m npm

- geometryczna wysokość podnoszenia
 $H_g = 204,88 - 163,7 = 41,18 \text{ m}$
- straty hydrauliczne w rurociągu $\varnothing 300$ i $\varnothing 500$ - 4,00 m
- straty w rurociągu żel. $\varnothing 200$ (odcinek od studni V do rurociągu głównego) - 0,62 m
- straty hydrauliczne w rurociągu stal. $\varnothing 150$ o długości 50,3 m (długość w studni i obudowie), $i = 35\%$, $V = 1,7 \text{ m/s}$
 $h_l = 50,3 \cdot 0,035 = 1,76 \text{ m}$
- ciśnienie wejściowe na odźlaziacze - 15,0 m
- potrzebna wysokość podnoszenia pompy
 $H_p = 41,18 + 4,0 + 0,62 + 1,76 + 15,0 = 62,56 \text{ m}$

Dobrano pompę głębinową typu GCA.8.04 + SMV-6; parametry podano w punkcie b).

d) Studnia VI

- rzędna terenu studni - 206,0 m npm
- rzędna osi rurociągu $\varnothing 500$ (wlot do SUW) - 204,88 m npm
- statyczne zwierciadło wody w studni - 7,88 m ppt
- depresja przy wydajności $150 \text{ m}^3/\text{h}$ - 17,2 m
- rzędna zwierciadła wody
 $206,00 - (7,88 + 17,2) = 180,92 \text{ m npm}$ - 180,92 m npm
- geometryczna wysokość podnoszenia
 $H_g = 204,88 - 180,92 = 23,96 \text{ m}$ - 23,96 m
- straty hydrauliczne w rurociągu $\varnothing 500$ - 0,88 m
- straty hydrauliczne w rurociągu PE $\varnothing 250$ (od studni do rurociągu głównego) - 0,08 m
- straty hydrauliczne w rurociągu stal. $\varnothing 150$ o długości 45,53 m (długość w studni i obudowie), $i = 65\%$, $V = 2,2 \text{ m/s}$
 $h_l = 45,53 \cdot 0,065 = 2,96 \text{ m}$
- ciśnienie wejściowe na odźlaziacze - 15,0 m
- potrzebna wysokość podnoszenia pompy
 $H_p = 23,96 + 0,88 + 0,08 + 2,96 + 15,0 = 42,88 \text{ m}$

Dobrano pompę głębinową typu GCA.8.04 + SMV-6; parametry podano w punkcie b).

e) Studnia VII

- rzędna terenu studni - 203,20 m npm
- rzędna osi rurociągu $\varnothing 500$ (wlot do SUW) - 204,88 m npm
- statyczne zwierciadło wody w studni - 2,92 m ppt
- depresja przy wydajności $32 \text{ m}^3/\text{h}$ - 29,65 m
- rzędna zwierciadła wody

- 203,20 – (2,92 + 29,65) = 170,63 m npm - 170,63 m npm
- geometryczna wysokość podnoszenia
 $H_g = 203,10 - 170,63 = 32,47$ m - 32,47 m
- straty hydrauliczne w rurociągu $\varnothing 250$ i $\varnothing 500$ (od studni do SUW) - 0,56 m
- straty hydrauliczne w rurociągu stal. $\varnothing 150$ o długości 44,74 m (długość w studni i obudowie), $i = 10,05\%$, $V = 0,92$ m/s
 $h_l = 44,74 \cdot 0,0105 = 0,47$ m
- ciśnienie wejściowe na odźlaziacze - 15,0 m
- potrzebna wysokość podnoszenia pompy
 $H_p = 32,47 + 0,56 + 0,47 + 15,0 = 48,5$ m

Dobrano pompę głębinową typu GCA.7.03 + SMV-6 o parametrach:

- wydajność $Q = 0 \div 130$ m³/h
- wysokość podnoszenia $H = 66 \div 34$ m
- moc silnika $N = 22$ kW
- masa agregatu 173 kg
- masa pompy 82 kg
- długość agregatu 2075 mm
- długość pompy 1110 mm
- średnica agregatu 196 mm

f) Studnia VIII

- rzędna terenu studni - 221,30 m npm
- rzędna osi rurociągu $\varnothing 500$ (wlot do SUW) - 204,88 m npm
- statyczne zwierciadło wody w studni - 5,0 m
- depresja przy wydajności 102 m³/h - 21,40 m
- rzędna zwierciadła wody
 $221,3 - (5,0 + 21,40) =$ - 194,90 m npm
- geometryczna wysokość podnoszenia
 $H_g = 204,88 - 194,90 =$ - 9,98 m
- straty hydrauliczne w rurociągu $\varnothing 200$ i $\varnothing 500$ - 0,79 m
- straty hydrauliczne w rurociągu stal. $\varnothing 150$ o długości 39,74 m (długość w studni i obudowie), $i = 32\%$, $V = 1,6$ m/s
 $h_l = 39,74 \cdot 0,032 = 1,27$ m
- ciśnienie wejściowe na odźlaziacze - 15,0 m
- potrzebna wysokość podnoszenia pompy
 $H_p = 9,98 + 0,79 + 1,27 + 15,0 = 27,04$ m

Dobrano pompę głębinową typu GCA.7.03 + SMV-6; parametry podano w punkcie e).

g) Studnia IX

- rzędna terenu studni - 218,8 m npm
- rzędna osi rurociągu Ø500 (wlot do SUW) - 204,88 m npm
- statyczne zwierciadło wody w studni - 3,4 m
- depresja przy wydajności 90 m³/h - 22,25 m
- rzędna zwierciadła wody
 $218,8 - (3,40 + 22,25) = 193,15$ m npm - 193,15 m npm
- geometryczna wysokość podnoszenia
 $H_g = 204,88 - 193,15 = 11,73$ m - 11,73 m
- straty hydrauliczne w rurociągu Ø200, 400, 500 - 1,61 m
- straty hydrauliczne w rurociągu stal. Ø150 o długości 44,74 m (długość w studni i obudowie), $i = 24\%$, $V = 1,4$ m/s
 $h_l = 45 \cdot 0,024 = 1,07$ m
- ciśnienie wejściowe na odźlaziacze - 15,0 m
- potrzebna wysokość podnoszenia pompy
 $H_p = 11,73 + 1,61 + 1,07 + 15,0 = 29,41$ m

Dobrano pompę głębinową typu GCA.7.03 + SMV-6; parametry podano w punkcie e).

h) Studnia X

- rzędna terenu studni - 219,50 m npm
- rzędna osi rurociągu Ø500 (wlot do SUW) - 204,88 m npm
- statyczne zwierciadło wody w studni - 6,0 m
- depresja przy wydajności 120 m³/h - 13,6 m
- rzędna zwierciadła wody
 $219,50 - (6,0 + 13,6) =$ - 199,90 m
- geometryczna wysokość podnoszenia
 $H_g = 204,88 - 199,90 =$ - 4,98 m
- straty hydrauliczne w rurociągu Ø200, 300, 400, 500 - 2,97 m
- straty hydrauliczne w rurociągu stal. Ø150 o długości 34,74 m (długość w studni i obudowie), $i = 42\%$, $V = 1,86$ m/s
 $h_l = 34,74 \cdot 0,042 = 1,46$ m
- ciśnienie wejściowe na odźlaziacze - 15,0 m
- potrzebna wysokość podnoszenia pompy
 $H_p = 4,98 + 2,97 + 1,46 + 15,0 = 24,41$ m

Dobrano pompę głębinową typu GCA.7.03 + SMV-6; parametry podano w punkcie e).

Obliczenia grubości ścianek rurociągów stalowych

Obliczenia wykonano wzorami:

$$S_0 = \frac{pD}{200 \frac{Re}{x}} \text{ (mm)}; \quad S = S_0 + C_1 + C_2 \text{ (mm)}, \text{ gdzie:}$$

S_0 – teoretyczna grubość ścianki, mm

p – ciśnienie obliczeniowe, kg/cm^2 , przyjęto $p = p_{pr} = 15 \text{ kg/cm}^2$

D – średnica wewnętrzna przewodu, mm

Re – granica plastyczności stali, kg/mm^2 ; $Re = 24 \text{ kg/mm}^2$

x – współczynnik bezpieczeństwa; $x = 2$

z – współczynnik osłabienia złącza spawanego; $z = 0,8$

S – praktyczna grubość ścianki rury; mm

C_1 – dodatek ze względu na tolerancję grubości ścianki; mm; $C_1 = 0,25 \text{ mm}$

C_2 – dodatek ze względu na korozję; mm; $C_2 = 3 \text{ mm}$

➤ Rurociągi DN150

$$S_0 = \frac{15 \cdot 150}{200 \frac{24}{2} \cdot 0,8} = 1,17 \text{ mm}; \quad S = 1,17 + 0,25 + 3 = 4,42 \text{ mm}$$

przyjęto rury stalowe L235 – $159 \times 4,5$ wg PN-EN-10224, opcje 1, SAW, 6,8,10,12,15.

Rury będą zabezpieczone zewnątrz i wewnątrz powłoką epoksydową dopuszczoną do stosowania dla wody pitnej.

Obliczenie obciążeń na głowice studni II, IV, VI

Lp.	Wyszczególnienie	Masa jednostkowa Mg	Studnia II		Studnia IV		Studnia VI	
			Ilość jednostek	Masa całkowita Mg	Ilość jednostek	Masa całkowita Mg	Ilość jednostek	Masa całkowita Mg
	Pompa głębinowa GCA.8.05 + SMV-6	0,232	1 szt.	0,232	-	-	-	-
	Pompa głębinowa GCA.8.04 + SMV-6	0,201	-	-	1 szt.	0,201	1 szt.	0,201
	Rurociąg tłoczny – rury stal. D = 159×4,5 mm	0,0171/m	48,7 m	0,83	43,22 m	0,74	43,28 m	0,74
	Woda w rurociągach tłocznych	~ 1,0/m ³	0,86 m ³	0,86	0,76 m ³	0,76	0,76 m ³	0,76
	Kable elektryczne	~0,003/m	50,0 m	0,15	45,0 m	0,14	45,0 m	0,14
	Razem			2,07		1,84		1,84

10.1.5.5. Roboty ziemne

Wymienione w punkcie 5.1.8.2. odcinki istniejących przewodów przewidziane do przebudowy będą wykonane z rur polietylenowych $\varnothing 250$, $\varnothing 300$ i $\varnothing 500$, SDR11, PN16, układanych po trasie istniejących rurociągów i na tych samych rzędnych wysokościowych –

po demontażu przewodów istniejących i rozbiórcie istniejących w danym rejonie studzienek. Wyjątkiem jest rurociąg $\varnothing 250$ o dł. 34,0 m od studni IV do rurociągu magistralnego, który będzie przesunięty – w stosunku do istniejącego – w kierunku północnym. Pozwoli to na zainstalowanie zasuw i hydrantu poza drogą dojazdową do studni IV.

Wykopy dla komór należy wykonać o ścianach pionowych umocnionych o wymiarach $4,0 \times 3,0$ m i $3,0 \times 2,0$ m.

Wykopy na odcinkach przewidzianych do przebudowy metodą tradycyjną będą wykonywane o ścianach pionowych umocnionych i szerokości 2,0m – z wyjątkiem odcinków przewodów $\varnothing 250$ od studni II do drogi i od studni IV do drogi (do rurociągu magistralnego $\varnothing 300$). Na tych odcinkach przewiduje się wykopy skarpowe o nachyleniu ścian od 1:1,25 do 1:1,5 – w zależności od rodzaju i wilgotności gruntu.

Wszystkie wykopy w rejonie istniejącego uzbrojenia należy wykonywać ręcznie – na odcinkach co najmniej po 1,0 m w obie strony od miejsca skrzyżowania. Wykopy pod rurociąg $\varnothing 500$ między budynkiem SUW a komorą zasuw powinny być na całym odcinku długości 77,10 m wykonane ręcznie z uwagi na skrzyżowanie i zbliżenie z rurociągiem $\varnothing 500$ wody pitnej oraz skrzyżowanie z przewodem kanalizacyjnym $\varnothing 500$.

Odwodnienie wykopów – zależnie od rodzaju gruntu i wielkości napływu wód do wykopu – studzienkami zbiorczymi w dnie wykopu lub igłofiltrami. Zakres robót odwodnieniowych należy ustalić w trakcie budowy.

Wykopy powinny być oznakowane taśmą ostrzegawczą na słupkach. Dno wykopu powinno być bez kamieni, z podsypką grubości 0,2 m wykonaną z piasku o ziarnach do 2,0 mm.

Roboty ziemne i montażowe należy wykonać zgodnie z instrukcjami montażowymi producentów rurociągów.

10.1.5.6. Próba hydrauliczna

Próby szczelności należy wykonać zgodnie z normą PN-EN805.

Rurociągi dobrano na ciśnienie PN10, armaturę i urządzenia kontrolno – pomiarowe na PN16. Przyjęto, że maksymalne ciśnienie robocze z poprawką na uderzenie hydrauliczne wynosi: $MDPa = 10$ bar.

Ustala się wartość ciśnienia próbnego (STP) równą: $STP = MDPa \times 1,5$.

10.1.5.7. Płukanie i dezynfekcja

Po próbie ciśnieniowej rurociągi należy przepłukać wodą przy prędkości przepływu nie mniejszej niż 1,0 m/s. Po zakończeniu płukania należy przeprowadzić dezynfekcję studni i rurociągów tłocznych roztworem podchlorynu sodu (NaOCl). Czynna dawka chloru nie powinna być mniejsza niż 30 g/m^3 . Czas odkażania studni ustala się na 48 godz. Po dezynfekcji studnie i rurociągi należy poddać płukaniu oczyszczającemu do czasu usunięcia środka odkażającego, po czym pobrać próbki wody do badań fizyko – chemicznych i bakteriologicznych.

10.1.5.8. Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie rurociągi stalowe należy zabezpieczyć powłoką epoksydową dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną.

Przewidziana do zastosowania armatura kontrolno–pomiarowa i zabezpieczająca ma atesty dopuszczające do kontaktu z wodą pitną.

Powierzchnie betonowe stykające się z gruntem posmarować dwukrotnie abizolem lub innym równoważnym środkiem.

10.1.5.9. Elementy operatu wodnoprawnego

Cel i zakres zamierzonego korzystania z wód

Celem zamierzonego korzystania z wód jest wykonanie obiektu budowlanego, którym będzie przewód wodociągowy $\varnothing 250$ polietylenowy PE100, SDR11 w izolacji termicznej, poprowadzony nad przepustem żelbetowym $\varnothing 1000$ zlokalizowanym w km 1+850 rowu R–A (rzeka Rakówka), oraz odwodnienie przewodu wodociągowego $\varnothing 250$, do rowu R–A. Rurociąg będzie ułożony na konstrukcji wsporczej o rozpiętości w osiach fundamentów 4,30m. Dolna krawędź konstrukcji wsporczej będzie usytuowana 0,582 m powyżej terenu, a oś rurociągu na wysokości 0,95 m nad przyległym terenem. W najwyższym punkcie rurociągu będzie zainstalowany zawór napowietrzająco – odpowietrzający.

Rurociąg będzie doprowadzał wodę surową ze studni II ujęcia do stacji uzdatniania wody przy ul. Olsztyńskiej w Belchatowie.

Lokalizację skrzyżowania rurociągu $\varnothing 250$ PE z przepustem pokazano na planie sytuacyjnym – rys. nr 3260.1011.221–03, a szczegól przejęcia – na rys. nr 3260.1011.221–06. W razie awarii rurociągu $\varnothing 250$ lub zainstalowanego na nim uzbrojenia spust wody będzie się odbywał do zrekonstruowanej studzienki spustowej $\varnothing 1500$, skąd pompą zatapialną woda z rurociągu będzie wypompowana do rowu R–A, poniżej istniejącego w km 1+850 przepustu $\varnothing 1000$. Woda odprowadzana do rowu R–A jest wodą podziemną ze studni głębinowej II i nie pogorszy jakości wód odbiornika.

Średnie wartości wskaźników jakości wody surowej ze studni określone na podstawie 6 analiz wykonanych w okresie 15.01.2007 ÷ 22.10.2007 r. wynoszą:

mętność	– 12,18 NTU
barwa	– 26,8 mg/l
pH	– 7,38
twardość	– 266,9 mg/l
utlenialność	– 1,54 mg/l
chlorki	– 6,9 mg/l
amoniak	– 0,57 mg/l
azotyny	– 0,0005 mg/l
azotany	– 0,1 mg/l
żelazo	– 1,62 mg/l
mangan	– 0,097 mg/l

Całkowita pojemność wody w rurociągu wynosi $40,3\text{m}^3$, przy czym część może być spuszczone za pomocą hydrantu HP4 zlokalizowanego w Hm 15+36,40.

Przy założeniu, że cała ilość wody z rurociągu $\varnothing 250$, tj. $40,3\text{ m}^3$ – będzie odprowadzana do rowu R–A, czas zrzutu będzie wynosił ok. 2 godz. Wynika to z parametrów pompy zatapialnej, którą ma Inwestor. Jest to pompa o wydajności $20\text{m}^3/\text{h}$ przy wysokości podnoszenia ok. 5,0 m. Dopływ do studzienki odwodnieniowej podczas spustu będzie regulowany zasuwą odcinającą zainstalowaną na odgałęzieniu $\varnothing 160$ PE100 od rurociągu magistralnego $\varnothing 250$.

Częstotliwość spustu wody nie jest możliwa do określenia. Konieczność spustu może wystąpić w przypadku awarii rurociągu lub armatury, co po przeprowadzonej renowacji tego obiektu powinno wyeliminować lub w znaczący sposób ograniczyć takie zdarzenia.

Stan prawny nieruchomości w zasięgu projektowanych robót

Rów R–A z przepustem $\varnothing 1000$ pod drogą, rurociąg wody surowej ze studni II i projektowana – w miejsce istniejącej – studzienka spustowa są zlokalizowane na działce oznaczonej w skorowidzu działek numerem 249/2, obręb Myszaki.

Rów R–A nie jest wydzielony z powierzchni działki, natomiast jego administratorem jest WZMiUW w Łodzi, Inspektorat Terenowy w Piotrkowie Trybunalskim.

Obowiązki Wykonawcy wynikające z pozwolenia wodno- prawnego.

Do obowiązków Wykonawcy będzie należeć:

- ponoszenie odpowiedzialności za szkody powstałe w trakcie wykonawstwa i eksploatacji wodociągu,
- utrzymanie właściwego stanu technicznego elementów wodociągu w miejscu skrzyżowania z przepustem,
- przekazanie do WZMiUW w Łodzi, Inspektorat Terenowy w Piotrkowie Trybunalskim geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej rurociągu w miejscu skrzyżowania z przepustem.

Pozwolenie wodno-prawne obejmuje:

- 1) Odprowadzanie w sytuacji awaryjnej do rowu R–A poniżej przepustu $\varnothing 1000$ w km 1+850 jego biegu wody podziemnej ze studni głębinowej II w ilości maksymalnej $40,3\text{ m}^3$ i o składzie podanym w punkcie 3.2.10.3).
- 2) Przejście przewodem wodociągowym $\varnothing 250$ PE100, SDR11 w izolacji termicznej nad przepustem żelbetowym $\varnothing 1000$ zlokalizowanym w km 1+850 rowu R–A (rzeka Rakówka).
- 3) Wykonanie w km 1+850 rowu R–A przejścia o szerokości 4,30 m w osiach fundamentów konstrukcji wsporczej i wysokości spodu konstrukcji wsporczej rurociągu 0,582 m nad przyległym terenem.

Pozwolenie wodno-prawne wydano na czas oznaczony – do 31.12.2020 r.

10.1.6. Branża budowlana

Zakresem prac budowlanych objęte są obudowy studni: II, IV i VI.

Zakres prac budowlanych:

1. Rozbiórka istniejących przykryć studni. Przykrycia z płyt żelbetowych grubości ~14 cm. W czasie rozbiórki należy zwrócić uwagę, aby nie naruszyć istniejących ścian studni. Proponuje się cięcie płyty żelbetowej po obwodzie przy użyciu piły.
2. Wykonanie podwyższenia ścian obudowy. Należy wykonać zgodnie z rys. nr 3260.1011.221-08.

Podwyższenie w postaci wieńca żelbetowego o różnej wysokości dla poszczególnych studni. Beton C16/20, zbrojony stalą AII. Ściany obudowy należy ocieplić przy pomocy styropianu grubości 5 cm. Styropian odporny na wilgoć np. Styrodur, Glascofoam IIg lub inny. Do przyklejenia styropianu należy stosować kleje bitumiczne np. abizol DM-Tixo lub podobne. Styropian mocowany przy pomocy kołków, zabezpieczony tynkiem wodoodpornym na siatce.

Należy dokonać koniecznej naprawy istniejących tynków wewnętrznych ścian.

3. Przykrycie obudowy studni.

Konstrukcja stalowa, rama z profili zimnogiętych ceownik 80, przykrycie górne blacha gr. 4 mm, dolne – blacha grubości 1 mm, mocowana do ceowników przy pomocy łączników samowiertnych. Ocieplenie stanowi wełna mineralna (welon miękkiej), grub. 8 cm, między blachami.

Przykrywa ułożona ze spadkiem. Spadek uzyskuje się przez przyspawanie pręta $\varnothing 20$. W przykrywie górnej 2 otwory włączowe 70×70 cm. 1 otwór nad pompą (do demontażu pompy), drugi otwór do wejścia do studni. 2 otwory $\varnothing 16,0$ cm do wentylacji.

Kłapy włączowe stalowe ocieplone jak przykrywa studni. Kłapy włączowe otwierane, na zawiasach i zamykane na kłódkę. Przykrycia wykonać zgodnie z rysunkiem szczegółowym projektu budowlano – wykonawczego.

4. Przejście nad przepustem rzeki Rakówki

Dla przejścia rury $\varnothing 250$ PE zaprojektowano konstrukcję stalową. Konstrukcję stanowią 2 ceowniki 120 połączone blachą i leżem dla podparcia rury co 1,9 m. Konstrukcja opiera się na fundamentach betonowych z betonu C16/20. Konstrukcja zamocowana w fundamencie przy pomocy kotew $\varnothing 12$.

10.2. Przebudowa i remont systemu sieci wodno – kanalizacyjnej na terenie Miasta Belchatowa – branża elektryczna

10.2.1. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje wykonanie w zmodernizowanych komorach wszystkich studni głębinowych instalacji elektrycznych:

- zasilania 400/230V pompy, przepustnicy i wentylatora
- oświetleniowej,
- wentylacji,

- sterowania,
 - pomiarowej poziomu, ciśnienia i przepływu wody
- oraz wykonanie instalacji kablowej między studnią a kontenerem elektrycznym w pobliżu studni.

10.2.2. Parametry techniczne

- napięcie znamionowe odbiorników - 230V, 400/230V, 50Hz
- ochrona przed porażeniem - samoczynne wyłączanie zasilania.

10.2.3. Opis techniczny

10.2.3.1. Instalacja zasilania 400/230V

Pompy w studniach o mocy 22,0 – 37,0 kW na napięcie 400 V zasilane będą z istniejącego kontenera elektrycznego zlokalizowanego w pobliżu studni. W studni zastosowano skrzynkę przyłączową ZP (wg rys. nr -13) między kablem typu YKYżo a przewodem głębinowym zasilającym silnik pompy typu OGŁp (przewód OGŁp powinien posiadać atest na zastosowanie go do kontaktu z wodą pitną). Zasilanie przepustnicy AUMA i wentylatora na napięcie 400 V wykonać kablami typu YKYżo.

Kable między kontenerem elektrycznym o obudowę studni prowadzić w rurach Arota.

Przepusty kablowe w ścianach komory studni należy uszczelnić. Kable w komorze studni układać na uchwytych.

Typy zastosowanych przewodów i kabli podano na schemacie zasilania rys. nr -11.

10.2.3.2. Instalacja oświetlenia i wentylacji

Do oświetlenia komór studni zaprojektowano oprawy szczelne. Załączenie oświetlenia łącznikami z kontenera elektrycznego (dobudować w kontenerze). Wentylacja komór uruchamia się samoczynnie przy otwarciu kłapy wjazdu wejściowego. Oświetlenie komór jest zablokowane z wentylacją (brak oświetlenia przy nieczynnej wentylacji).

10.2.3.3. Instalacja sterowania i pomiarów.

Projekt automatyki, sterowania i pomiarów wykonany został przez firmę ABC Automa z Bełchatowa (patrz DP_1.2_OPZ_K1). W niniejszym projekcie ujęto ułożenie kabli sterowniczych i pomiarowych między kontenerem a studnią do aparatury zabudowanej w komorze, tej ujętej w projekcie instalacyjnym wykonanym przez Poltegor (przepływ, ciśnienie) i nieujętej (pomiar poziomu wody w studni). Kable instalacji sterowniczej i pomiarowej wykonać w oparciu o projekt firmy ABC Automa. Kabel sterowniczy do przepustnicy AUMA dobrać w zależności od zastosowanego układu sterowania.

W komorach pomp projektuje się pływakowe sygnalizatory maksymalnego poziomu wody w studzienkach pomiarowych. Pływakowy sygnalizator poziomu zamocować za pomocą uchwyty kablowego na ścianie komory nad studzienką w ten sposób, aby zadziałanie sygnalizatora nastąpiło kiedy poziom wody w studziencie będzie około 5 cm niższy od poziomu posadzki w komorze.

Przyjęte w projekcie wyłączniki sygnalizacyjne otwarcia włazów (załączający układ wentylacji i dla monitoringu włamaniewego oraz sygnalizatory poziomu wody można zastąpić innymi produktami dostępnymi na rynku.

Kable pomiarowe między kontenerem elektrycznym o obudowę studni prowadzić w rurach Arota.

Schemat blokowy obwodów pomiarowych i sterowniczych przedstawiono na rys. nr -12.

10.2.3.4. Dodatkowa ochrona od porażień prądem elektrycznym

Jako dodatkową ochronę od porażień prądem elektrycznym w sieci 230/400 V należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania.

Dla urządzeń odwadniających z pompami głębinowymi rura pionowa szybu studni może być wykorzystana jako przewód ochronny, jeżeli spełnia wymagania stawiane przewodom ochronnym, a żyła ochronna przewodu zasilającego jest przyłączona do tej rury w miejscu jej wyjścia z szybu.

W komorach studni wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Na ścianie na wys. około 30 cm zamocować bednarkę Fe/Zn 25x4 i połączyć ją z szyną uziemiającą w kontenerze elektrycznym. Do bednarki w komorze podłączyć taśmą rurę odprowadzającą w miejscu jej wyjścia z szybu studni, głowicę studni oraz rurociągi w komorze.

Po wykonaniu instalacji sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

10.2.3.5. Obliczenia

Dobór linii zasilających

Lp.	Nr studni	Moc kW	Prąd A	Kabel				Przewód			ΔU_c całk. %	Skuteczność ochro	
				Typ	I_{dd} A	L m	ΔU_c w odc. %	Typ	L m	ΔU_c w odc. %		Z_s Ω	Zabezpiecz. A
				-	A	m	%	-	m	%		Ω	A
1	II	37	74,9	YKY 4x25	86	20	0,34	OGI 3x16	55	1,45	1,79	0,236	WTN00-80
2	IV	30	60,7	YKY 4x16	67	20	0,43	OGI 3x16	45	0,96	1,39	0,295	WTN00-63
3	V	30	60,7	YKY 4x16	67	20	0,43	OGI 3x16	55	1,17	1,60	0,310	WTN00-63
4	VI	30	60,7	YKY 4x16	67	20	0,43	OGI 3x16	50	1,07	1,50	0,300	WTN00-63
5	VII	22	45,1	YKY 4x10	52	20	0,50	OGI 3x10	50	1,25	1,75	0,385	WTN00-50
6	VIII	22	45,1	YKY 4x10	52	20	0,50	OGI 3x10	45	1,13	1,63	0,368	WTN00-50
7	IX	22	45,1	YKY 4x10	52	20	0,50	OGI 3x10	50	1,25	1,75	0,385	WTN00-50
8	X	22	45,1	YKY 4x10	52	20	0,50	OGI 3x10	45	1,13	1,63	0,368	WTN00-50

10.3. Rysunki

10.3.1. Branża hydrotechniczna – instalacyjna, hydrogeologiczna, budowlana

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Mapa pogładowa nr rys. 3260.1011.221-01	1.
2.	Projekt zagospodarowania terenu – sekcja 1 nr rys. 3260.1011.221-02	2.
3.	Projekt zagospodarowania terenu – sekcja 2 nr rys. 3260.1011.221-03	3.
4.	Profil rurociągu Ø250, Ø300, i Ø500mm nr rys. 3260.1011.221-04	4.
5.	Obudowy studni głębinowych – instalacje nr rys. 3260.1011.221-05	5.
6.	Schemat instalacji pomp głębinowych	5A.
7.	Obudowa studni głębinowych	5B.
8.	Przejście rurociągu Ø250 nad przepustem rzeki Rakówki nr rys. 3260.1011.221-06	6.
9.	Obudowa studni II, IV, VI – konstrukcja nr rys. 3260.1011.221-07	7.
10.	Przykrycie studni II, IV, VI nr rys. 3260.1011.221-08	8.
11.	Przykrycie studni II, IV, VI - wykaz materiałowy str1- nr rys. 3260.1011.221-08	8A
12.	Przykrycie studni II, IV, VI - wykaz materiałowy str2- nr rys. 3260.1011.221-08	8B
13.	Profil hydrogeologiczny studni II	9.
14.	Profil hydrogeologiczny studni IV	10.
15.	Profil hydrogeologiczny studni V	11.
16.	Profil hydrogeologiczny studni VI	12.
17.	Profil hydrogeologiczny studni VII	13.
18.	Profil hydrogeologiczny studni VIII	14.
19.	Profil hydrogeologiczny studni IX	15.
20.	Profil hydrogeologiczny studni X.	16.

10.3.2. Branża elektryczna

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Projekt zagospodarowania terenu – rejon studni nr II. Rys. nr 3260.1011.501-01	1.
2.	Projekt zagospodarowania terenu - rejon studni nr IV. Rys. nr 3260.1011.501-02	2.
3.	Projekt zagospodarowania terenu - rejon studni nr V. Rys. nr 3260.1011.501-03	3.
4.	Projekt zagospodarowania terenu - rejon studni nr VI. Rys. nr 3260.1011.501-04	4.
5.	Projekt zagospodarowania terenu - rejon studni nr VII. Rys. nr 3260.1011.501-05	5.
6.	Projekt zagospodarowania terenu - rejon studni nr VIII. Rys. nr 3260.1011.501-06	6.
7.	Projekt zagospodarowania terenu - rejon studni nr IX. Rys. nr 3260.1011.501-07	7.
8.	Projekt zagospodarowania terenu - rejon studni nr X. Rys. nr 3260.1011.501-08	8.
9.	Plan instalacji w studni nr II (IV, VI). Rys. nr 3260.1011.501-09	9.
10.	Plan instalacji w studni nr VII (VIII-X, V). Rys. nr 3260.1011.501-10	10.
11.	Schemat zasilania – obwody projektowane. Rys. nr 3260.1011.501-11	11.
12.	Schemat blokowy obwodów pomiarowych i sterowniczych. Rys. nr 3260.1011.501-12	12.
13.	Skrzynka ZP. Rys. nr 3260.1011.501-13	13.

10.4. Uzgodnienia

Wykaz uzgodnień przedstawiono w poniższej tabeli.

L.p.	Tytuł	Uzgadniający	Numer i data
1.	Decyzja na pobór wód podziemnych	Starostwo Powiatowe w Bełchatowie. Ul. Pabianicka Nr 17/19 97-400 Bełchatów	OS.VI.6223-2p/2000 z dnia 31.08.2000r.
2.	Decyzja o zatwierdzeniu dokumentacji hydrogeologicznej	Łódzki Urząd Wojewódzki	PZ/PT.VIII-7441-1/2000 z dnia 29.05.2000r.
3.	Zaświadczenie o miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego	Urząd Miasta Bełchatowa Wydział Geodezji i Architektury	WGA.7327-255/08 z dnia 20.06.2008r.
4.	Uzgodnienie	Urząd Miasta Bełchatowa Wydział Inżynierii ul. Kościuszki 1 97-400 Bełchatów	WIM.7332-68/08 z dnia 23.06.2008r.
5.	Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego	Urząd Gminy Bełchatów ul. Kościuszki 13 97-400 Bełchatów	BGK 7336-26/2008 z dnia 09.09.2008r.
6.	Uzgodnienie	Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Łodzi Terenowy Inspektorat w Piotrkowie Trybunalskim 97-300 Piotrków Trybunalski	Uzgodnienie NR160/08 z dnia 01.07.2008r.

		Ul. Młynarska 2	
7.	Warunki techniczne	„WOD. – KAN.” Sp. z o.o. 97-400 Bełchatów ul. Św. Faustyny Kowalskiej 9	DN/DJT/TI/1475/08 z dnia 18.06.2008r.
8.	Uzgodnienie dokumentacji technicznej	„WOD. – KAN.” Sp. z o.o. 97-400 Bełchatów ul. Św. Faustyny Kowalskiej 9	DN/DJT/TI/2490/08 z dnia 09.10.2008r.
9.	Opinia ZUDP	Starostwo Powiatowe w Bełchatowie. Wydział Geodezji, Kartografii i Katastru Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej	Opinia NR ZUDP – 1233/2008 z dnia 07-11-2008r.
10.	Opinia Sanitarna	Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny w Bełchatowie ul. St. Okrzei 49 97-400 Bełchatów	PPIS-ZNS-442/39/08 z dnia 01.07.2008r.
11.	Decyzja – Pozwolenie wodnoprawne	Starostwo Powiatowe w Bełchatowie ul. Pabianicka 17/19 97-400 Bełchatów	OS.6224 – 15/08 z dnia 25.11.2008r.