

**ZAKŁAD PROJEKTOWANIA
WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI**

10-774 Olsztyn, ul. Markiewicza 2

tel./fax (0-89) 533-18-37

PROJEKT BUDOWLANY

Obiekt : C- Przebudowa stacji uzdatniania wody w Pawłowie Kościelnym

Branża : Sanitarna i budowlana.....

Kod CPV: 45232430-5

Adres : Pawłowo Kościelne, gm. Czernice Borowe – działka nr 39/1.....

Inwestor : Gmina Czernice Borowe u. Dolna 2, 06-415 Czernice Borowe.....

Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował: mgr inż. Stefan Pokorski	62/89/OL	
mgr inż. Renata Glińska-Panfilow	77/85/OL	
Sprawdził: mgr inż. Grzegorz Pokorski	06/01/OL	

Olsztyn, lipiec 2012 r.

I. SPIS TREŚCI

1. Część ogólna
 - 1.1. Podstawa opracowania
 - 1.2. Materiały wyjściowe do projektowania
 - 1.3. Położenie i nazwa inwestycji
 - 1.4. Stan obecny
 - 1.5. Ujęcie wody podziemnej
 - 1.6. Jakość uzdatniania wody
 - 1.7. Istniejąca stacja uzdatniania wody
 - 1.8. Ocena stanu technicznego istniejącej SUW
2. Technologia
 - 2.1. Zapotrzebowanie wody
 - 2.1.1. Zapotrzebowanie wody do celów pitnych i gospodarczych
 - 2.1.2. Zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych
 - 2.2. Ujęcie wody
 - 2.2.1. Studnie wiercone
 - 2.2.2. Jakość ujmowanej wody
 - 2.2.3. Strefa ochronna ujęcia wody
 - 2.3. Podstawa wymiarowania urządzeń SUW
 - 2.4. Opis pracy SUW
 - 2.5. Pompownia I°
 - 2.5.1. Obudowy studni
 - 2.5.2. Dobór pomp głębinowych
 - 2.6. Opis i obliczenia urządzeń stacji wodociągowej
 - 2.6.1. Napowietrzanie wody
 - 2.6.2. Filtry pospieszne
 - 2.6.2.1. Sprawdzenie istniejących filtrów
 - 2.6.2.2. Cykl pracy filtrów
 - 2.6.2.3. Płukanie filtrów
 - 2.6.3. Chlorowanie wody
 - 2.7. Zbiornik wyrównawczy
 - 2.8. Warunki gruntowe
 - 2.9. Budynek SUW
 - 2.9.1. Fundamenty pod zbiorniki filtracyjne
 - 2.9.2. Fundamenty pod aerator

- 2.9.3. Studzienki
- 2.9.4. Roboty rozbiórkowe
- 2.10. Teren SUW
 - 2.10.1. Fundamenty pod zbiorniki wyrównawcze 2x 75 m³
 - 2.10.2. Izolacja fundamentów
 - 2.10.3. Izolacja termiczna zbiorników
 - 2.10.4. Opaska wokół zbiorników
 - 2.10.5. Roboty ziemne
 - 2.10.6. Wykaz sali zbrojeniowej
 - 2.10.7. Obliczenia statyczne - wyniki
- 2.8. Pompownia II°
- 2.9. Armatura kontrolno-pomiarowa, sygnalizacyjna i sterownicza stacji wodociągowej
- 2.10. Armatura i rurociągi technologiczne
- 2.11. Automatyka stacji wodociągowej
- 2.12. Odstojnik popłuczyn
- 2.13. Pomiar wody przesyłanej do zewnętrznej sieci
- 3. Instalacje w budynku SUW
 - 3.1. Ogrzewanie
 - 3.2. Wentylacja stacji
 - 3.3. Wentylacja stacji wodociągowej
 - 3.4. Instalacje wod.-kan.
- 4. Rurociągi zewnętrzne
 - 4.1. Warunki gruntowo-wodne
- 5. Technologia wykonania robót
 - 5.1. Warunki wykonania robót
- 6. Zapotrzebowanie na energię elektryczną
- 7. Załączniki i uzgodnienie projektu
- 8. Informacja BIOZ
- 10. Oświadczenia projektantów oraz ich uprawnienia i przynależność do PIIB

II. SPIS RYSUNKÓW

		skala
rys.	Nr 1 - Projekt zagospodarowania terenu - SUW	1:500
	Nr 2 - Inwentaryzacja istniejącej SUW	1:50
	Nr 3 - Schemat technologiczny przebudowanej SUW	b.s.
	Nr 4 - Technologia - przebudowanej SUW	1:50
	Nr 5 - Wykres doboru pomp głębinowych	b.s.
	Nr 6 - Obudowy istniejących studni i schemat montażowy pomp	1:50
	Nr 7 - Technologia - zbiorniki wyrównawcze	1:100
	Nr 8 - Fundament zbiornika wyrównawczego	1:50
	Nr 9 - Fundamenty pod urządzenia w hali technologicznej	1:50
	Nr 10 - Fundamenty pod urządzenia, studzienka - szczegóły	1:20
	Nr 11 - Schemat rozdzielni pneumatycznej	b.s.
	Nr 12 - Przekrój filtra ze złożem filtracyjnym	1:20
	Nr 13-14 -Zdjęcia urządzeń przeznaczonych do dalszej eksploatacji	

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego przebudowy stacji uzdatniania wody we wsi Pawłowo Kościelne gm. Czernice Borowe, woj. mazowieckie.

1. Część ogólna

1.1. Podstawa opracowania

Projekt budowlany przebudowy stacji uzdatniania wody we wsi Pawłowo Kościelne opracowano na podstawie umowy zawartej z Gminą Czernice Borowe.

1.2. Materiały wyjściowe do projektowania

Podstawą do opracowania projektu przebudowy stacji uzdatniania wody stanowią następujące materiały:

- dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych w kat. „B” z utworów czwartorzędowych w miejscowości Pawłowo Kościelne opracowana przez WODROL – Olsztyn w 1993 r.
- decyzja Urzędu Wojewódzkiego w Ciechanowie Wydział Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej znak : OS/8530/83/87/88 z dnia 1988-02-02, decyzja Nr 8/88 zatwierdzająca dokumentację hydrogeologiczną ujęcia wody podziemnej wsi Pawłowo Kościelne w wielości zasobów eksploatacyjnych Q 60.0 m³/h przy depresji S= 3.0 m,
- operat wodnoprawny na pobór wody z ujęcia wód podziemnych w m. Pawłowo Kościelne opracowany w 2006 r. przez Małgorzatę Bola,
- pozwolenie wodnoprawne, decyzja Starostwa Powiatowego w Przasnyszu z dnia 26.06.2006r. znak: ROŚ.6223-5/1/06,
- program rozbudowy wodociągów w gminie Czernice Borowe opracowywany przez Zakład Projektowania Wodociągów i Kanalizacji w Olsztynie,
- inwentaryzacja stacji uzdatniania wody w Pawłowie Kościelnym, opracowanie własne,
- warunki przbudowy SUW Pawłowo Kościelne wydane dnia 20.06.2012 r. przez Urząd Gminy w Czernicach Borowych,
- mapa sytuacyjno- wysokościowa dc projektowych w skali 1:500.
- wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Czernice Borowe zatwierdzony Uchwałą Nr 100/IX2003 Rady Gminy Czernice Borowe z dnia 10.12. 2003 r.
- pismo Wójta Gminy Czernice Borowe z dnia 05.07.2012 r. znak RDS.042.4.2012 informujące, że planowana przebudowa SUW w Pawłowie

Kościelnym nie jest przedsięwzięciem mogąącym znacząco oddziaływać na środowisko.

- WTP, normy, przepisy dotyczące projektowania urządzeń zaopatrzenia w wodę.

1.3. Położenie i nazwa inwestycji

Przewidywana inwestycja – „**Przebudowa stacji uzdatniania wody w Pawłowie Kościelnym**” będzie realizowana w ramach „Budowa zespołowych biologicznych oczyszczalni ścieków, sieci wodociągowej rozdzielczej oraz przebudowa stacji uzdatniania wody na terenie gminy Czernice Borowe”.

Istniejąca i przebudowywana SUW ograniczy się do jednej działki Nr 39/1 w miejscowości Pawłowo Kościelne gm. Czernice Borowe, która jest przewidziana pod symbolem **5WZ** o powierzchni 0.30 ha w miejscowym planie Pawłowa jako teren ujęcia wody i stacji wodociągowej. Działka stanowi własność Gminy Czernice Borowe.

1.4. Stan obecny

Istniejąca stacja uzdatniania wody położona w Pawłowie Kościelnym została wybudowana w latach 1996-1995 i pracuje w układzie jednostopniowego pompowania wody. Woda surowa ze studni Nr 1 lub Nr 2 jest podawana pompą głębinową do budynku SUW, w którym w toku jednostopniowej filtracji woda jest napowietrzana, uzdatniana i tłoczona do sieci wodociągowej.

Wodociąg zaopatruje w wodę następujące miejscowości: Pawłowo Kościelne, Pawłowo-Góry, Pawłow-Poręba, Pawłowko, Kosmowo, Kadzielnia, Jastrzębiec, Zberoz, Węgra, Olszewiec, Grójec, Borkow-Boksy, Borkowo-Falenta, Pierzchały, Pierzchalki, Smoleń-Poluby.

Pozwolenie wodnoprawne z dnia 30.06.2006 r. znak ROS.6223-5/1/06 (ważne do dnia 30.06.2016r.) zezwala na pobór wody podziemnej w ilościach:

$$Q_{\text{sr/d}} = 327 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{max/d}} = 491 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{max}} = 40.2 \text{ m}^3/\text{d},$$

oraz na odprowadzenia do rowu działka nr 178 tj. do ziemi podczyszczonych wód popłucznych z płukania filtrów w ilości $Q_{\text{sr/d}} = 7.0 \text{ m}^3$.

Oczyszczone wody popłuczne z odstojnika popłuczyn są odprowadzane rurociągiem PVC \varnothing 0.20 do rowu.

Obecny pobór wody jest o około 20 % niższy od określonego w pozwoleniu wodnoprawnym.

Studnia Nr 2 stanowi awaryjne źródło wody i jest eksploatowana przemiennie do studni Nr 1. O nowe pozwolenie wodnoprawne na pobór wody i odprowadzenie popłuczyn wystąpić jeśli pobór wody z ujęcia przekroczy $Q_{sr/d} = 327 \text{ m}^3/\text{d}$, $Q_{sr/d} = 491 \text{ m}^3/\text{d}$

Istniejące urządzenia nie są w stanie uzdatnić wody do parametrów określonych w Rozporządzeniu Min. Zdr. i Op. Społ. z dnia 2007.03.29 ze względu na wyeksploatowanie urządzeń do uzdatniania wody i są powodem przebudowy SUW.

1.5. Ujęcie wody podziemnej

Zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej dla studni Nr 1 i Nr 2 w miejscowości Pawłowo Kościelne zostały zatwierdzone decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Ciechanowie znak:OS/8530/83/87/88 decyzja Nr nr 8/88 z dnia 2 lutego 1988 r. w wysokości $Q = 60.0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s = 3.0\text{m}$.

1.6. Jakość ujmowanej wody

W wodzie surowej następujące wskaźniki chemiczne przekraczają wielkości określone w Rozp. Min. Zdr. i Op. Społ. z dnia 2007.03.29.

tab. Nr 1

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia Nr 1 i Nr 2	
			woda surowa	woda uzdatniona
1.	Żelazo ogólne	mg Fe/dm ³	1.20-1.50	poniżej 0.20
2.	Mangan	mg Mn/dm ³	0.10-0.14	0.03-0.10

W powyższej tabeli podano parametry wody uzdatnionej na podstawie danych eksploatacyjnych. Badania bakteriologiczne i fizykochemiczne wykazały, że pod względem bakteriologicznym woda odpowiada wymaganiom sanitarnym dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze, natomiast pod względem fizykochemicznym mimo uzdatniania okresowo zawiera ponadnormatywne 0.06 -0.10 mgMn/dm³ wobec wymaganych 0.05 mgMn/dm³.

1.7. Istniejąca stacja uzdatniania wody

Budynek parterowy, wykonany z bloczków silikatowych gr 44 cm, strop żelbetowy dwuspadowy pokryty blachą o spadku 8-10⁰. Powierzchnia zabudowy budynku wynosi 247 m², powierzchnia użytkowa 211 m², a kubatura około 850 m³. Ogrzewanie budynku - co. Inwentaryzację budynku i urządzeń istniejącej SUW przedstawiono na rys. Nr 2.

W budynku SUW znajdują się następujące urządzenia technologiczne:

- aeratory $\varnothing 500$ szt 3,
- filtry ciśnieniowe $\varnothing 1400$ szt 3 na I⁰ filtracji,

- rozdzielnia pneumatyczna,
- sprężarki szt 2 ,
- hydrofory o pojemności 6.0 m³ szt 2 o działaniu $P_{min}= 3.3 \text{ MPa} - P_{max} = 4.7 \text{ MPa}$,
- chlorator C-53 szt 2.

1.8. Ocena stanu technicznego elementów istniejącej SUW

Stan budynku, ocenia się na dobry, wymaga odświeżenia po 18 latach eksploatacji tj. malowania zewnętrznego i wewnętrznego oraz drobnych napraw, które wykona eksploatator w ramach bieżącej konserwacji. Do dalszej eksploatacji pozostawia się system ogrzewania budynku tj. kocioł i instalacje CO.

Stan wszystkich urządzeń technologicznych ocenia się poniżej średniego i dlatego w ramach przebudowy zostaną dobrane i wymienione na nowe wszystkie urządzenia technologiczne wraz z orurowaniem i uzbrojeniem znajdujące się w hali technologicznej.

Przebudowa SUW będzie polegała na zmianie technologii pracy tj. układ hydroforowy z jednostopniowym pompowaniem wody zostanie zastąpiony układem dwustopniowego pompowania wody wraz z budową zbiorników wyrównawczych wody czystej oraz filtracja jednostopniowa zostanie zmieniona na filtrację dwustopniową z jednym aeratorem centralnym do napowietrzania wody. W ramach przebudowy przewiduje się:

- dokonać wymiany pomp w studni Nr 1 i Nr 2 na nowe przystosowane do nowej technologii pracy SUW,
- budowę dwóch zbiorników wody czystej,
- montaż aeratora centralnego,
- montaż sprężarki bezolejowej podstawowej i awaryjnej,,
- montaż filtrów ciśnieniowych działających w układzie dwustopniowej filtracji tj. odżelazianie i odmanganianie wody – szt. 4,
- zestawu pompowo-hydroforowego tłoczącego wodę do sieci wodociągowej.

Do dalszego wykorzystania przeznaczają się obiekty istniejące o średnim lub dobrym stanie technicznym lub nadające się do adaptacji lub remontu.

Dobry stan techniczny posiadają:

- studnia Nr 1 i Nr 2 z obudową,
- ostojnik popłuczyn 8 x \varnothing 1400 o pojemności 15,9 m³ wraz z odpływem,
- urządzenia w chlorowni.

Do likwidacji przeznaczają się elementy wyeksploatowane lub nie przydatne do dalszej eksploatacji tj. trzy aeratory \varnothing 500, trzy filtry ciśnieniowe \varnothing 1400, dwa hydrofory o

pojemności 6,0 m³ każdy, dwie sprężarki oraz wszystkie rurociągi technologiczne wodne i sprężonego powietrza wewnątrz budynku.

2. Technologia

2.1. Zapotrzebowanie wody

2.1.1 Zapotrzebowanie wody do celów pitnych i gospodarczych

W gminie Czernice Borowe prawie wszystkie wsie są zaopatrywane w wodę w sposób zorganizowany z wodociągów zbiorowych. W ramach prowadzonej rozbudowy systemu wodociągów do przebudowy kwalifikują się wszystkie trzy stacje uzdatniania wody tj. w Czernicach Borowych, Pawłowie Kościelnym i Rostkowie.

Analizując obecne zużycie wody oraz przewidywany jej wzrost określono charakterystyczne wskaźniki tj. $Q_{\text{sr/d}}$, $Q_{\text{max/d}}$ i $Q_{\text{max/h}}$, które posłużą do kalibrowania sieci wodociągowej, doboru pomp i urządzeń stacji wodociągowych:

tabela. Nr 2

L.p.	SUW w miejscowości	$Q_{\text{sr/d}}$	$Q_{\text{max/d}}$	$Q_{\text{max/h}}$	
		m ³ /d	m ³ /d	m ³ /h	dm ³ /s
1.	Czernice Borowe	460,0	650,0	56,0	15,6
2.	Pawłowo Kościelne	410,0	620,0	50,3	14,0
3.	Rostkowo	172,0	260,0	21,0	5,8
Razem		1042,0	1530,0	127,3	35,4

Charakterystyczne wskaźniki zapotrzebowania na wodę wodociągu „Pawłowo Kościelne” określono z inwestorem biorąc pod uwagę produkcję wody z roku 2011 oraz przewidywany wzrost produkcji wody w perspektywie. W roku 2011 produkcja wody wyniosła 103460 m³ t. $Q_{\text{sr/d}} = 103460:365 = 284$ m³/h. Pozwolenie wodnoprawne z dnia 30.06.2006 r. (ważne do dnia 30.06.2016r.) zezwala na pobór wody podziemnej w ilościach:

$$Q_{\text{sr/d}} = 327 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{max/d}} = 491 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{max}} = 40.2 \text{ m}^3/\text{d},$$

Ustalono z inwestorem, że urządzenia SUW będą projektowane na zapotrzebowanie wody okresu docelowego tj. wartość wyższą od określonych w pozwoleniu wodnoprawnym o 25% tj. na następujące ilości:

$$Q_{\text{sr/d}} = 410 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\max/d} = 620 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\max} = 50,3 \text{ m}^3/\text{d}.$$

2.1.2. Zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych

Zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.Nr 124 poz. 1030) wydajność stacji wodociągowej dla wiejskich jednostek osadniczych o liczbie mieszkańców do 2000 winna wynosić $5 \text{ dm}^3/\text{s}$, co odpowiada 50 m^3 zapasowi wody.

2.2. Ujęcie wody

2.2.1. Studnie wiercone

Ujęcie wody stanowią dwie studnie wiercone tj. SW-1 i SW-2 wykonane w 1987 r. przez "WODROL" Olsztyn,

Zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej zostały zatwierdzone w Pawłowie Kościelnym o wydajności $Q=60 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S=3.0 \text{ m}$.

Dane techniczno-hydrogeologiczne studni podano w tab. Nr 3.

tab. Nr 3

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Studnia Nr	
			1	2
1.	Głębokość	m	69,0	72,0
2.	Rura cembrowa $\phi 508$	m	40,0	41,0
3.	Filtr $\phi 299$	m	37,5	41,6
4.	Zwierciadło wody nawiercone	mppt	47,0	43,1
5.	Zwierciadło wody ustabilizowane	mppt	+0,7	+0,3
6.	Wydajność eksploatacyjna	m^3/h	60,0	60,0
7.	Depresja	m	3,0	3,0

2.2.2. Jakość ujmowanej wody

W tabeli Nr 1 przedstawiono wyniki badań fizyko-chemicznych wody surowej i wody uzdatnianej. Istniejący układ uzdatniania wody surowej polegający na jej napowietrzeniu i filtracji jednostopniowej z prędkością 12-15 m/h przez złożo filtracyjne żwirowe o uziarnieniu 0.8-1.4 mm, nie zawsze redukuje ponadnormatywne wartości żelaza i manganu do wartości dopuszczalnych. W

trakcie dotychczasowej eksploatacji uzdatniana woda posiadała dość często nadmierne ilości związków manganu.

W projektowanym układzie technologicznym uzdatniania wody postanowiono:

- poprawić napowietrzanie zwiększając czas napowietrzania wody do 120 sek poprzez zastosowanie aeratora centralnego,
- obniżyć prędkość filtracji z 12-15 m/h do 10 m/h,
- zastosować filtrację dwustopniową tj. przez złożę żwirowe o uziarnieniu 0.8-1.4 mm na I⁰ filtracji oraz przez złożę żwirowo-katalityczne z zastosowaniem 50 cm złoża G-1 na II⁰ filtracji celem usunięcia ponadnormatywnych związków manganu,

2.2.3. Strefa ochronna ujęcia wody

Studnie Nr 1 i Nr 2 wymagają terenu ochrony bezpośredniej w odległości 8-10 m od studni.

Teren ochrony bezpośredniej wraz z obiektami stacji wodociągowej jest ogrodzony w granicach podanych na rys. Nr 1. Teren wolny poza obiektami budowlanymi, drogami i jest obsiany trawą.

2.3. Podstawa wymiarowania urządzeń SUW

Perspektywiczne zapotrzebowanie wody dla miejscowości, które pobierają wodę z wodociągu „Pawłowo Kościelne” wynoszą:

- * $Q_{\text{śrd}} = 410 \text{ m}^3/\text{d}$,
- * $Q_{\text{maxd}} = 620 \text{ m}^3/\text{d}$,
- * $Q_{\text{maxh}} = 50,3 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wydajność urządzeń stacji wodociągowej dotycząca pompowni I⁰ i urządzeń do uzdatniania wody winna pokryć godzinowe zapotrzebowanie wody $Q_{\text{maxh}} = 620 : 20 = 30\text{-}31 \text{ m}^3/\text{h}$ o jakości odpowiadającej warunkom, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze określonym w rozporządzeniu MZiOŚ z dnia 2007.03.29 w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Pompownia II⁰ pokrywać będzie maksymalne potrzeby wodne o wydajności $Q_{\text{maxh}} = \text{powyżej } 50,3 \text{ m}^3/\text{h}$.

2.4. Opis pracy SUW

Pompy głębinowe sterowane sondami hydrostatycznymi SG 25 oraz awaryjnie czujnikami poziomu wody z elektrodami CPW, zamontowanymi w

komorach zbiornika wyrównawczego, będą tłoczyć wodę ze studni Nr 1 lub Nr 2 do mieszacza wodno-powietrznego ϕ 1000 mm znajdującego się w budynku SUW. W mieszaczu zachodzi ciśnieniowe napowietrzanie wody powietrzem dostarczanym przez sprężarkę i utlenianie związków żelaza i manganu.

Napowietrzona woda przepływa następnie przez dwa filtry ciśnieniowe ϕ 1400 mm na I^o (odżelazianie) i następnie przez dwa filtry ciśnieniowe ϕ 1400 mm (odmanganianie) do dwukomorowego zbiornika wyrównawczego. Uzdatnioną wodę pompownia II^o będzie podawać do sieci wodociągowej.

Z uwagi na dobrą pod względem bakteriologicznym jakość wody, nie jest wymagana ciągła jej dezynfekcja. Do okresowej dezynfekcji pozostawiono istniejący chlorator. Środek dezynfekcyjny - podchloryn sodu będzie dozowany za filtrami.

Projekt przewiduje wzruszenie złoża filtracyjnego powietrzem, a następnie płukanie filtrów wodą uzdatnioną.

2.5. Pompownia I^o

Dane studni Nr 1 i Nr 2, które stanowią źródło wody dla projektowanego wodociągu podano w tab. Nr 3.

2.5.1. Obudowy studni

Istniejące studnię Nr 1 i Nr 2 posiadają obudowy wykonaną z kręgów betonowych ϕ 1500 o głębokości 2.5 m wyniesione 1.5-2.0 m ponad poziom terenu, które pozostawia się do dalszej eksploatacji.

2.5.2. Dobór pomp głębinowych

Istniejące pompy głębinową w studni Nr 1 projektuje się wymienić na nową o wydajności dostosowane do nowej technologii.

Studnia nr 1 i Nr 2

Stałe dane do obliczeń:

- * straty na urządzeniach i złożu filtracyjnym – przyjęto 6.0 m
- * wypływ do zbiornika – przyjęto 4.0 m
- * rzędna statycznego zwierciadła wody w studni nr 1 – 142,2 m i nr 2 – 141,3m,
- * rzędna max. zwierciadła wody w zbiornikach – 146.4 m,

Geometryczna wysokość podnoszenia pompy wynosi:

- przy zanieczyszczonych filtrach: $H_g = 146,4 - 141,3 + 6,0 + 4,0 = 15,1$ m,

Dobrano pompę GBC 3.02 z silnikiem o mocy 3.0kW produkcji HYDRO-VACUM.

Wykres doboru pomp zawiera część graficzna projektu. Na wykresie podano również niezbędne dane techniczno-eksploatacyjne agregatów pompowych, straty w rurociągach tłocznych (pompa - stacja wodociągowa - zbiornik wyrównawczy) oraz wyniki badań hydrogeologicznych studni.

Na trasie studnia – studnie –budynek SUW pozostawia się istniejące rurociągi tłoczne z rur stalowych DN 150..

Wydajność pompy w studni Nr 1 i Nr 2 wyniesie:

* $Q = 30.0 \text{ m}^3/\text{h}$ - przy $H = 18.0 \text{ m}$.

Pompy w studniach należy zamontować na kołnierзовych rurociągach tłocznych DN 80.

Projektowane pompy w studniach, średnice rurociągów tłocznych i głębokości ich zamontowania podano w tab. Nr 4. tab. Nr 4

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	SW Nr 1	SW Nr 2
1.	Pompa		GBC 3.02 3.0 kW	GBC 3.02 3.0kW
2.	Głębokość zamontowania pompy	mppt	5.0	5.0
3.	Średnica rurociągu tłoczego	mm	80	80

Obecne zamontowane pompy G80VB/15.0 kW należy wymienić na nowe.

2.6. Opis i obliczenia urządzeń SUW

2.6.1. Napowietrzanie wody

Ilość powietrza doprowadzanego do napowietrzania wody winna wynosić 10% ilości odżelazianej wody, tj.:

* przy pojedynczej pracy pomp

$Q_p = 30.0 * 0.1 = 3.0 \text{ m}^3/\text{h}$,

Istniejące sprężarki VAN-E i WAN-K uległy w znacznym stopniu wyeksploatowaniu i nadają się do demontażu.

Do napowietrzania wody projektuje się zastosować sprężarkę bezolejową typ LX2-10/1.5 kW ze zbiornikiem 120 l o wydajności 10.0 m³

Napowietrzanie wody będzie się odbywać w centralnym aeratorze o przedłużonym do min. 120 s czasem napowietrzania wody.

Dane techniczne mieszacza dynamicznego:

* $D_{nom} = 1000 \text{ mm}$ - średnica,

- * H = 2600 mm - wysokość,
- * V = 1.5 m³ - pojemność,
- * dn = 100 mm - średnica króćca dopływowego i odpływowego.

Zbiornik reakcji - mieszacz usytuowano w hali filtrów. Czas kontaktu wody z powietrzem wyniesie:

$$T = V : Q = 1.5 : 30 = 0.05 \text{ godz} = 180 \text{ s.}$$

Istniejące sprężarki, wyeksploatowane, należy wymienić na nowe. Projektuje się nową sprężarkę bezolejową LF 2-10/1.5kW ze zbiornikiem 120 l + awaryjną.

2.6.2. Filtry pospieszne

2.6.2.1. Dobór filtrów

Napowietrzona woda przepływa na filtry pospieszne ciśnieniowe, pracujące w układzie dwustopniowej filtracji.

Wymagana powierzchnia filtracji :

$$F = \frac{Q}{V}$$

- Q - śr. wydajność pompowni I^o - 30.0 m³/h,
- V - prędkość filtracji - 10.0 m/h.

$$F = \frac{30.0}{10.0} = 3.0 \text{ m}^2$$

Przewiduje się zamontować dwa filtry ϕ 1400 pracujące równolegle na każdym z dwóch stopni filtracji.

Dane techniczne filtrów:

- D_{nom} = 1400 mm - średnica,
- H = 2813 mm - wysokość,
- F_j = 1.53 m² - powierzchnia,
- dn = 100 mm - średnica króćca dopływowego i odpływowego,

Wyposażenie filtrów w armaturę i osprzęt podano w części graficznej projektu.

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego Dn=1400 mm, H_{walczaka}=1600 mm
- Odpowietrznika ze stali nierdzewnej, typ 1.12G 1",
Złoże filtracyjne dla I^o filtracji (odżelazianie wody).

Przyjmuje się następującą charakterystykę złoże filtracyjnego (licząc od dołu):
złoże kwarcowe o granulacji 6-10mm o objętości dennicy filtra,

złoże kwarcowe o granulacji 4-6 mm – 10 cm,
złoże kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm,
złoże kwarcowe o granulacji 0.8-1.4 mm – 60 cm,
Złoża filtracyjnego dla II⁰ filtracji (odmanganianie wody).

Przyjmuje się następującą charakterystykę złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

złoże kwarcowe o granulacji 6-10mm o objętości dennicy filtra,
złoże kwarcowe o granulacji 4-6 mm – 10 cm,
złoże kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm,
złoże katalityczne brausztyn (G1) 1-3 mm – 50 cm,
złoże kwarcowe o granulacji 0.8-1.4 mm – 60 cm,

- 5 przepustnic z dźwigniami ręcznymi
- Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- Drenaż rurowy ze stali nierdzewnej ze szczelinami o wielkości nie większej niż 0.5 mm,
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- Niezbędnych przewodów elastycznych
- Spustu z zaworem spustowym.

Do odpowietrzenia filtrów - odżelaziaczy przyjęto zawory odpowietrzające firmy Mankenberg typu 1.12 G5/4 *1/2A, o zakresie ciśnień 0÷0.2 MPa.

2.6.2.2. Cykl pracy filtrów

Cykl pracy filtrów określa wzór:

$$T = \frac{M_d}{M * V}$$

M_d - ilość zawiesin, którą można zatrzymać na 1 m² złoża = 3400 G/m³,

M = 1.91 x Fe + 1.58 x Mn,

Fe - ilość żelaza w wodzie surowej – 1.5 mg/dm³

Fe - ilość żelaza w wodzie po filtracji - 0.10 mg/dm³,

Mn - ilość manganu w wodzie surowej - 0.14 mg/dm³,

Mn₁ - ilość manganu w wodzie po filtracji - 0.02 mg/dm³.

Ilość zawiesin zatrzymanych na pierwszym stopniu filtracji:

$M = 1.91 * 1.40 + 1.58 * 0.12 = 2,85 \text{ G/m}^3$.

$V = 10 \text{ m/h}$ - prędkość filtracji,

$$T = \frac{3400}{2,85 * 10,0} = 121h$$

Przy pracy filtrów ciśnieniowych w ciągu 20 h/d, cykl pracy pomiędzy ich płukaniem wyniesie: $\frac{121}{20} = 6.0$ doby

Przyjęto teoretyczny cykl filtracji 7 doby.

2.6.2.3. Płukanie filtrów

Przewidziano:

- * wzruszenie złoża powietrzem dostarczanym przez dmuchawę rotacyjną,
- * płukanie wodą czystą tłoczoną przez pompę płuczną,
- * dopłukiwanie filtrów - wodą surową.

Wzruszenie złoża powietrzem przewiduje się prowadzić z intensywnością $15 \text{ dm}^3/\text{sxm}^2$ przez okres 3-5 min.

Ilość powietrza do wzruszania złoża filtra $\varnothing 1400$ powierzchni 1.53 m^2 z intensywnością $15 \text{ dm}^3/\text{sxm}^2$ winna wynosić:

$$q_p = 1.53 \times 15 = 23 \text{ dm}^3/\text{s} = 82.8 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Wymagane ciśnienie powietrza ca 0.04 MPa . Przyjęto dmuchawę rotacyjną ELMO-G o parametrach:

$$Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}, p = 0.045 \text{ MPa}, n = 2600 \text{ min}^{-1}, n = 4.0 \text{ kW},$$

z zaworem bezpieczeństwa 2BH1 510-75H, przepustnicą i zaworem zwrotnym.

Po wzruszeniu złoża powietrzem w czasie 3-5 min przewiduje się jego płukanie wodą uzdatnioną z intensywnością $12-15 \text{ m}^3/\text{h}$. Czas płukania – 5-6 min.

Wydajność pompy płuczającej $Q_{sr} = 90 \text{ m}^3/\text{h} = 25 \text{ dm}^3/\text{s}$. Stąd intensywność płukania wodą wynosi:

$$q = 25,0 \text{ dm}^3/\text{s} : 1,53 \text{ m}^2 = 16,3 \text{ dm}^3/\text{sxm}^2.$$

Pierwszy filtrat po płukaniu złoża, przez ca 6 min należy odprowadzić do kanalizacji.

Dobrano pompę TP100-200/2/5.5kW o wydajności $Q=90 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H=14.0 \text{ m}$. Do wzruszenia złoża filtracyjnego przyjęto zestaw dmuchawy DIC-75H. Cały proces płukania filtrów odbywać się będzie ręcznie.

2.6.3. Chlorowanie wody

Pod względem bakteriologicznym woda odpowiada warunkom dla wód pitno – gospodarczych i nie wymaga stałej dezynfekcji.

Do okresowej dezynfekcji wody w wypadku skażenia, epidemii, remontu stacji i innych zdarzeń losowych pozostawia się istniejące dwa chloratory C-53.

Dozowanie podchlorynu sodu - do rurociągu wody uzdatnionej za filtrami. Chlorator jest zamontowany w hali technologicznej. Środkiem dezynfekującym jest podchloryn sodu.

Dobowe zapotrzebowanie chloru wyrażone handlową ilością podchlorynu sodu, po zrealizowaniu całego przedsięwzięcia inwestycyjnego wynosi:

$$n = Q_{\text{śrd}} * d_{\text{Cl}} *$$

gdzie:

$Q_{\text{śrd}} = 410 \text{ m}^3/\text{d}$ - średnie dobowe zapotrzebowanie wody,

$d_{\text{Cl}} = 0.3 \text{ g}/\text{m}^3$ - dawka chloru,

$$n = 410 * 0.3 = 123 \text{ g}/\text{d}$$

Roztwór 3 % podchlorynu sodu będzie przygotowywany w istniejącej chlorowni i w razie potrzeb dostarczany w zbiorniku o pojemności 35 dm^3 lub 60 dm^3 .

Przy docelowej produkcji wody tj. $Q_{\text{śrd}} = 410 \text{ m}^3/\text{d}$ i 8 miesięcznej wymianie baniaków ich ilość winna wynosić: $0.123 \text{ kg}/\text{d} \times 240 \text{ d} = \text{ok. } 30,0 \text{ kg}$, a więc około jednego baniaka o wadze 35 kg. Powyższe obliczenie jest czysto teoretyczne. Zaleca się stosować podchloryn sodu w pojemnikach 35 kg, które można łatwo przenosić ręcznie na odległość do 10 m. Puste opakowanie zachować i zwrócić sprzedawcy. W chlorowni i hali technologicznej znajdują się zawory ze złączką, do których można założyć wąż do splukiwania posadzki chlorowni, hali technologicznej i terenu na zewnątrz.

2.7. Zbiornik wyrównawczy

Pojemność zbiornika wyrównawczego, niezbędną dla wyrównania różnicy między rozbiorem wody w ciągu doby z jej dopływem z ujęcia, określa wzór:

$$V_u = Q_{\text{maxd}} * a$$

gdzie:

Q_{maxd} - max dobowe zapotrzebowanie wody w m^3/d ,

a - największa niezbędna ilość wody w zbiorniku, wyrażona w % Q_{maxd} .

Dane wyjściowe:

* max. wydajność pompowni I^o-30 m^3/h ,

* zapotrzebowanie wody $Q_{\text{maxd}} = 610 \text{ m}^3/\text{d}$

Czas pracy pomp II^o

$t = 610 : 30 = 20,3 \text{ h}$, w obliczeniach przyjęto 20 h.

Pojemność całkowita zbiornika wynosi:

$V_c = V_u + V_p$ tj. pojemność użytkowa plus pojemność pożarowa.

tab. Nr 5

Godz.	Rozbiór godzinny w % rozbioru dobowego	Praca pomp I° %	Dopływ do zbiornika %	Odpływ ze zbiornika %	Pozostaje w zbiorniku %
0 - 1	0.75			0.75	-0.75
1 - 2	0.75			0.75	-1.50
2 - 3	0.50			0.50	-2.00
3 - 4	0.50			0.50	-2.50
4 - 5	1.00	5.00	4.00		+1.50
5 - 6	5.50	5.00		0.50	+1.00
6 - 7	6.50	5.00		1.50	-0.50
7 - 8	5.50	5.00		0.50	-1.00
8 - 9	3.50	5.00	1.50		+0.50
9 - 10	3.50	5.00	1.50		+2.00
10 - 11	6.00	5.00		1.00	+1.00
11 - 12	8.50	5.00		3.50	-2.50

12 - 13	10.50	5.00		5.50	-8.00
13 - 14	7.00	5.00		2.00	-10.00
14 - 15	5.00	5.00		0	-10.00
15 - 16	4.00	5.00	1.00		-9.00
16 - 17	3.50	5.00	1.50		-7.50
17 - 18	3.50	5.00	1.50		-6.00
18 - 19	5.00	5.00		0	-6.00
19 - 20	7.00	5.00		2.00	-8.00
20 - 21	6.00	5.00		1.00	-9.00
21 - 22	3.00	5.00	2.00		-7.00
22 - 23	2.00	5.00	3.00		-4.00
23 - 24	1.00	5.00	4.00		0.00
	100.00	100.00	17.40	18.60	a=2.0+10.0= 12.00

$$V_u = 610 \times 0.12 = 73,2 \text{ m}^3$$

Niezbędny zapas wody dla celów pożarowych

$$V_p = 50 \text{ m}^3.$$

$$V = V_u + V_p = 73,2 + 50 = 123,2 \text{ m}^3.$$

Przyjęto dwa pionowe zbiorniki stalowe o pojemności nominalnej $V = 75 \text{ m}^3$ każdy - typ ZPR-2 wyk. A z termoizolacją (g=100mm) oraz płaszczem zewnętrznym z blachy aluminiowej..

Dane zbiorników:

- * średnica - 4500 mm,
- * wysokość - 4600 mm, /do przelewu/
- * wysokość - 4800 mm, /płaszczka/
- * wysokość - 5800 mm, /całkowita/
- * masa - 6400 kg, wraz z ociepleniem.

Rzędna posadowienia zbiorników wyrównawczych – 141,90 m. W przypadku zastosowania zbiorników wyrównawczych innego producenta należy sprawdzić rozstaw i przeznaczenie króćców.

2.8. Warunki gruntowo- wodne

Na podstawie dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wody podziemnej na terenie wsi Pawłowo Kościelne, gmina Czernice Borowe wykonanej w 1987 r przez geologa Leszka Alberta stwierdza się, że w rejonie posadowienia zbiorników pod 30 cm warstwą szarej gleby darniowej występują gliny: 0.7 m półzwartej gliny piaszczystej szarobrazowej/ kat. III/, 1.0 m gliny półzwartej brązowej/ kat. gruntu III/; poniżej 31 m gliny zwałowej z gładzikami, zwartej.

Wodę gruntową nawiercono na rzędnej 108,00 mnpm. Po nawierczeniu stabilizuje się na rzędnej 138,00 mnpm. Dno zbiornika wg dokumentacji technologicznej należy posadzić na rzędnej 141,90 mnpm tj. 1,0 m powyżej poziomu istniejącego terenu.

Do celów kosztorysowych przyjmuje się w 100% grunt kat. III.

2.9. Budynek SUW.

2.9.1. Fundamenty pod zbiorniki filtracyjne

Fundamenty pod zbiorniki filtracyjne zaprojektowano z wykorzystaniem istniejących bloków fundamentowych. Obecnie użytkowane są tam trzy betonowe fundamenty o wymiarach 170÷180 x170 cm i wysokości ok. 50 cm. Należy podnieść poziom wierzchu fundamentów do rzędnej +0,10 m oraz poszerzyć i scalić istniejące fundamenty do projektowanych wymiarów. Przed przystąpieniem do poszerzenia i podwyższenia fundamentów należy odciąć zbędne fragmenty fundamentów i odkopać stronę poszerzaną do poziomu

posadowienia. Następnie pogłębić wykop do poziomu spodu istniejącej podsypki piaskowej, nie naruszając struktury podłoża. Dno wykopu wyłożyć podsypką piaskową o miąższości podsypki istniejącej / min. 10 cm po zagęszczeniu/. Powierzchnie fundamentów „starych” łączące się z nowym betonem nadkuć na głębokość 4÷ 5 cm, oczyścić i pozostawić chropowate. Odeskować boki fundamentów do wymaganych rozmiarów a na przygotowaną do łączenia powierzchnię wierzchu i boków fundamentów istniejących nałożyć, zgodnie z instrukcją producenta, warstwę szepną z zaprawy mineralnej. Następnie ułożyć siatkę z prętów Ø 6 ze stali A-III 34GS w rozstawie co 15 cm / ew. gotową siatkę zgrzewaną z prętów j.w./. Siatkę mocować do podłoża szpilkami stalowymi w ilości 4 szpilki na 1 m². Całość zalać betonem C16/20 starannie go zagęszczając.

Części fundamentów zagłębione w ziemi izolować 2 warstwami emulsji asfaltowo – kauczukowej i oddzielić od konstrukcji posadzki dylatacją wypełnioną kitem asfaltowym.

Powierzchnie fundamentu powyżej posadzki zabezpieczyć poprzez gruntowanie i malowanie farbami chlorokauczukowymi do betonu w kolorze szarym lub innym, uzgodnionym z Inwestorem..

2.9.2. Fundament pod aerator

Wymiary 120x120x40cm. Fundament posadowiony na 10 cm warstwie betonu podkładowego C8/10 i na zagęszczonej podsypce piaskowej 10 cm. Beton C16/20. Zbrojenie krzyżowo górą i dołem Ø10 co ok. 18 cm. Stal AIII-34GS. Otulenie zbrojenia 5 cm. Izolacja ścian zagłębionych w gruncie- 2x emulsja asfaltowo- kauczukowa. Fundament odizolować od posadzki. Szczelinę dylatacyjną wypełnić kitem asfaltowym. Przed przystąpieniem do wykonania fundamentu pod aerator rozebrać stojące w miejscu usytuowania aeratora fundamenty pod pompy. Wierzch pomalować jak fundamenty pod zbiorniki filtracji.

2.9.3. Studzienki

Zgodnie z projektem technologicznym pomiędzy fundamentami zbiorników filtracyjnych projektuje się dwie studzienki o wymiarach wewnętrznych 40x40x50 cm. Ściany i dno o grubości 10 cm. Beton C16/20.

2.9.4. Roboty rozbiórkowe

W ramach przystosowania hali technologicznej do zainstalowania nowych urządzeń należy dokonać rozbiórki elementów betonowych nieprzydatnych do celów zmodernizowanej Stacji. Są to: wystające powyżej posadzki, które należy skuć do poziomu koniecznego do ułożenia nowej posadzki.

Uwaga

Po zakończeniu robót uzupełnić naruszone fragmenty posadzki wg ich stanu istniejącego; górę wyłożyć płytkami lastrykowymi.

2.10. Teren SUW

2.10.1. Fundamenty pod zbiorniki wyrównawcze 2x75 m³

Zbiorniki wyrównawcze pionowe, stalowe o pojemności 2x75 m³ należy zamontować na zbrojonej płycie fundamentowej o średnicy 465 cm i wysokości 40 cm. Płytę fundamentową posadzić na gruncie rodzimym za pośrednictwem podbudowy betonowej C8/10 o wysokości 100 cm / podbudowę układać warstwami 30-50 cm w zależności od sposobu zagęszczenia /i na zagęszczonej podsypce żwirowej średnioziarnistej o wysokości po zagęszczeniu 30 cm. Beton płyty żelbetowej C16/20, stal A-III 34 GS. Zbrojenie górą i dołem Ø 12 krzyżowo w rozstawie co 25 cm. Otulenie poziome prętów zbrojenia 5 cm. Świeży beton po zagęszczeniu należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody przez przykrycie powierzchni odpowiednimi materiałami np. folią.

2.10.2. Izolacja fundamentu

Część fundamentu zagłębioną w gruncie zabezpieczyć izolacją powłokową – 2 warstwy izolacji na bazie asfaltu. Powierzchnię górną fundamentu zaizolować masą asfaltowo- żywiczną o grubości 1- 3 cm.

2.10.3. Izolacja termiczna zbiorników

Izolacja termiczna mocowana będzie do specjalnych uchwytów rozmieszczonych na zewnętrznych ścianach stalowych zbiornika. Do uchwytów należy zamocować łaty drewniane 40x50mm a powierzchnię pomiędzy łatami wypełnić płytami z wełny mineralnej o wymiarach 100x500x1000mm. Płyty dociskać do ścianki zbiornika za pomocą żyłki stilonowej przeplatając ją pomiędzy łatami drewnianymi.. Na tak wykonaną warstwę izolacyjną nałożyć płyty osłonowe

z blachy aluminiowej o grubości 1 mm z odpowiednio ukształtowanymi krawędziami umożliwiającymi łączenie zakładkowe. Układanie blach przeprowadzać obwodami, poczynając od najniższego i łączyć poszczególne płyty nitami aluminiowymi do nitowania jednostronnego. Dodatkowe mocowanie blach uzyskuje się przy użyciu gwoździ ocynkowanych, którymi przytwierdza się je do drewnianych łąt. Montaż zbiornika wykonać żurawiem samochodowym o odpowiednim udźwigu. Dach i wjazd zbiornika izolować styropianem o grubości 10 cm.

Opracowanie szczegółowej instrukcji montażu w zakresie technologicznym jak też warunków BHP należy do obowiązków wykonawcy.

2.10.4. Opaska wokół zbiorników

Opaskę wykonać z betonowej kostki brukowej o grubości 6 cm na podsypce cementowo- piaskowej 4 cm. Spadek 1,5 %. Spoiny zalać zaprawą cementowo-piaskową. Szerokość opaski wokół zbiorników od 0,7 do 1,4 m. Ograniczenie z zatopionych krawężników chodnikowych.

2.10.5. Roboty ziemne

1. Zdjęcia warstwy ziemi roślinnej z terenu przeznaczonego pod fundamenty i obsypanie zbiorników i odwiezienie jej taczkami poza obrys obiektu w celu docelowego obłożenia nią skarpy i terenu wokół zbiorników.
2. Wykopy w gruncie rodzimym o wysokości około 40-70 cm. Ostatnie 20 cm bezwzględnie wykonać ręcznie .
3. Wyłożenie i zagęszczenie podsypki żwirowej dowiezionej z zewnątrz. Podsypkę zagęścić do wysokości 30 cm. Na tak wykonaną podsypkę niezwłocznie ułożyć pierwszą warstwę betonu podkładowego w celu niedopuszczenia do uplastycznienia gruntu rodzimego.
4. Zasypanie fundamentów gruntem piaszczystym dowiezionym z zewnątrz, zagęszczenie i ukształtowanie skarp wokół fundamentów zbiorników. Skarpy o pochyleniu 1:2. Korona nasypu wokół zbiorników o min. 30 cm szersza niż opaska z kostki brukowej.
5. Plantowanie ręczne gruntu z wykopów oraz roboty ziemne z przerzutem gruntu lub przewozem taczkami na odległość średnio 20 m i rozplantowanie gruntu z wykopów po terenie.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych oznaczyć ewentualne istniejące uzbrojenie podziemne. Roboty wykonywać w suchej porze roku aby nie dopuścić do uplastycznienia podłoża. W przypadku natrafienia w wykopach na grunty nienośne, należy wymienić je na „chudy beton” lub podsypkę stabilizowaną cementem w ilości 100 kg cementu na 1m³ podsypki.

2.10.6. Wykaz stali zbrojeniowej

Fundament pod aerator F1

Beton C16/20

Stal A-III 34GS

Nr	Ø	Długość 1 szt.	Ilość	Długość
	mm	cm	szt.	m
1	10	173	14	24,22
2	10	110	14	15,40
		Razem m		39,62
		Ciężar j. kg/m		0,617
		Ogółem kg		24,45

Fundament pod zbiornik filtracyjny F2 i F4

Beton C16/20

Stal A-III 34GS

Nr	Ø	Długość 1 szt.	Ilość	Długość
	mm	cm	szt.	m
1	6	190	12	22,80
2	6	160	12	19,20
		Razem m		42,00
		Ciężar j. kg/m		0,222
		Ogółem kg		9,32

2 fundamenty 2x9,32 = 18,64 kg

Fundament pod zbiornik filtracyjny F3

Beton C16/20

Stal A-III 34 GS

Nr	Ø	Długość 1 szt.	Ilość	Długość
	mm		szt.	m
1	6	451	12	54,12
2	6	160	30	48,00
		Razem m		102,12
		Ciężar j. kg/m		0,222
		Ogółem kg		22,67

Fundament pod zbiornik wyrównawczy

Beton C16/20

Stal A-III 34 GS, St0S

Nr	Ø	Długość 1 szt.	Ilość	Długość
	mm	cm		m

				34GS
1	12	handlowa		256,00
2	10	1485	2	
		Razem m		256,00
		Ciężar j. kg/m		0,888
		Razem kg		227,33
		Ogółem kg		227,33

2 fundamenty 2x227,33 = 455,00 kg

2.10.7. Obliczenia statyczne/wyniki/

Fundamenty pod zbiorniki wyrównawcze wody - fundamenty żelbetowe okrągłe o średnicy 465 cm i wysokości 40 cm posadowiony na gruncie rodzimym/ gliny/ za pośrednictwem podbudowy z betonu C8/10 i na zagęszczonej podsypce żwirowej średnioziarnistej.

Założenia przyjęte do obliczeń:

Projekt wykonano w oparciu o następujące podstawowe normy :

PN-EN 1990:2004	Eurokod- Podstawy projektowania budowli
PN-EN 1991-1-1-1:2004	Eurokod 1- Oddziaływanie na konstrukcje Część 1-1 – Oddziaływanie ogólne, ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
PN-EN 1991-1-3:2005	Eurokod 1- Oddziaływanie na konstrukcje Część 1-3: Oddziaływania ogólne- Obciążenia śniegiem
PN-EN 1991-1-4:2008	Eurokod 1- Oddziaływanie na konstrukcje Część 1-4: Oddziaływania ogólne- Oddziaływania wiatru
PN - B – 03264: 2002 i Ap1:2004	Konstrukcje betonowe, żelbetowe
PN - B – 03020 :1981	Posadowienie bezpośrednie budowli

Lokalizacja w I strefie wiatrowej
Lokalizacja w III strefie śniegowej
Głębokość przemarzania 1,0 m
Kategoria terenu I

Dane zbiornika:

- pojemność	75 m ³
- średnica nominalna	4500 mm
- średnica zewnętrzna / z izolacją /	4740 mm
- wysokość całkowita	5800 mm
- wysokość płaszcza	4800 mm
- masa zbiornika bez izolacji	6000 kg
- masa zbiornika z izolacją	6400 kg
- średnica fundamentu	4650 mm

Oddziaływanie fundamentu na podłoże w poziomie spodu płyty fundamentowej żelbetowej

I stan obciążeń- zbiornik pusty + wiatr

Obciążenia:

Zbiornik z izolacją 86,40

Ciężar fundamentu 229,21

Nr = 315,61 kN

Fw = 17,30 kN

Mw = 57,10 kNm

e = 0,168 m < $1,77 \times 2,325 / 6 = 4,12 / 6 = 0,69$ m

qr = 18,60 ± 5,78 kPa

Fw/Nr = 17,3/315,61 = 0,053 < 1,5

II stan obciążeń – zbiornik pełny, wiatr ,śnieg

Obciążenia :

Śnieg 38,10

Zbiornik z izolacją 86,40

Woda 1012,50

Fundament 229,21

Nr = 1366,21 kN

Fw = 17,30 kN

Mw = 57,10 kNm

e = 0,01 m < 0,69 m

qr = 80,51 ± 5,78 / kPa/

Oddziaływanie fundamentu na podłoże w poziomie spodu podsypki piaskowej/1,5 m poniżej terenu obsypanych zbiorników/

Obciążenia:

Śnieg 38,10

Zbiornik z izolacją 86,40

Woda 1012,50

Fundament 229,21

Podbudowa i nasyp 1342,43

Nr = 2708,64 kN

M = 79,60 kNm

e = 0,026 m < 0,98 m

qr = 78,04+ 2,76 / kPa/

Rodzaj gruntu:

glina półzwarta

IL = 0,00

ρ (n) = 22 kN/m³

φ(n) = 22°

cu(n) = 40 kPa

D min 1,50 m

B = L = $1,77 \times 0,5 \times 6,65 = 5,89$ m

Nr = 2708,64 kN < mQf = 34760,4 kN

Osiadanie s = 0,23 cm < 5,0 cm

Płyta fundamentowa

Obliczono zbrojenie górne przy założeniu podparcia płyty fundamentowej na obrzeżu pustego zbiornika obciążonego odporem gruntu.

b = 100 cm

h = 40 cm

$d = 33,9 \text{ cm}$

$l_0 = 4,73 \text{ m}$

$M = 36,61 \text{ kNm}$

Przyjęto konstrukcyjnie zbrojenie płyty górą i dołem siatkami z prętów $\varnothing 12 \text{ 34GS}$ w rozstawie co 25 cm .

$A_s = 4,52 \text{ cm}^2 < A_{s\text{min}} = 4,41 \text{ cm}^2$.

2.11. Pompownia II°

Dane do obliczeń:

- * niezbędna wydajność – $50,3 \text{ m}^3/\text{h}$,
- * rzędna posadzki stacji wodociągowej – 141.70 m ,
- * rzędna max zwierciadła wody w zbiornikach wyrównawczych- 146.40 m .

Rzędne linii ciśnień przy P_{min} i P_{max} przyjęto na podstawie istniejącej eksploatacji tj. wg wskazań na manometrze tłoczenia do sieci wodociągowej:

- * $P_{\text{min}} = \text{przyjęto} - 0.42 \text{ MPa}$,
- * $P_{\text{max}} = \text{przyjęto} - 0.44 \text{ MPa}$.
- * $P_{\text{min}} = 141.7 + 42.0 = 183.7 \text{ m}$.

Wysokość podnoszenia pomp:

- * $H_{\text{tłmax}} = 183.7 - 146.40 = 37.7 \text{ m}$.

Dla powyższych danych dobrano wielofunkcyjny zestaw pompowo-hydroforowy wraz z pompą do płukania filtrów:

- * ZH-CR/M 4.15.40/4.0 kW + TP 100-200/2/5.5kW

z pionowymi wielostopniowymi pompami wirowymi typu CR - dla potrzeb bytowo - gospodarczych oraz poziomą pompę wirową typu TP - do płukania filtrów.

Średnica kolektora ssącego i tłocznego zestawu - DN 125.

Wydajność projektowanego zestawu pompowo-hydroforowego:

- * $Q_{\text{max}} = 60.0 \text{ m}^3/\text{h}$ - bez pompy awaryjnej.

Pracą pomp bytowo-gospodarczych steruje i ich pracę reguluje mikroprocesorowy sterownik IC 2001.

Dodatkowo dla zabezpieczenia zestawu hydroforowego przed pracą na "sucho" zastosowano w zbiornikach pływakowe regulatory i sygnalizatory poziomu cieczy MAC-3 firmy ENKO.

Przy zerowej wydajności pomp zestaw pompowo-hydroforowy osiąga wysokość podnoszenia 0.58 MPa i układ nie wymaga montażu zaworów bezpieczeństwa.

Do płukania złóż filtrów ciśnieniowych projektuje się pompę jednostopniową wirową "in line" typu TP, produkcji Grundfos. Wydajność pompy

TP 100-200/2/5,5kW do płukania złożeń filtrów, podana przez producenta, przy średniej wysokości podnoszenia $H = 14$ m, wynosi $Q = 90$ m³/h.

Pompa do płukania - załączana ręcznie. Średnica króćca tłoczego, zaworu zwrotnego i przepustnicy pompy TP - DN 100.

Pompa płuczna będzie zamontowana na jednej ramie zestawu hydroforowego pomp II^o – sterowana ręcznie.

Orurowanie zestawu oraz ramę wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

Dla podanego schematu technologicznego, w projekcie przyjęto następujący układ konstrukcyjny stacji uzdatniania wody:

- * pompownia I^o (pompy głębinowe zamontowane w studniach),
- * mieszacz wodno-powietrzny o przedłużonym czasie napowietrzania - min 120 s,
- * dwustopniowa filtracja na filtrach ciśnieniowych \varnothing 1400 mm,
- * chlorownia - pozostaje chlorownia istniejąca,
- * zbiornik wyrównawczy,
- * odstożnik wód popłuczynnych – pozostaje istniejący,

Sterowanie pracą zestawu hydroforowo-pompowego

Pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik IC 2001.

Sterownik IC 2001 spełnia następujące funkcje:

- utrzymuje zadaną wartość ciśnienia w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od poboru wody
- pozwala na podłączenie przetworników różnorodnych wielkości fizycznych, utrzymuje zadaną wartość ciśnienia (przedziału ciśnień) w fizycznych, co umożliwia regulację na podstawie takich parametrów, jak przepływ, poziom, temperatura itp.
- umożliwia włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy. Taki sposób sterowania powoduje wydłużenie cykli pracy pomp oraz równomierne ich zużywanie (łącznie z pompą rezerwową);
- uniemożliwia jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp;
- blokuje możliwość natychmiastowego włączenia/wyłączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody;
- pozwala na ograniczenie (np. ze względów energetycznych) maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie;

- zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej;
- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym;
- umożliwia wyłączenie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia (co zabezpiecza je przed pracą z zerową wydajnością);
- pozwala na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu (np. w celu uniknięcia niekontrolowanego wypływu wody z uszkodzonej instalacji);
- w czasie małych poborów wody (gdy pracuje jedna pompa) umożliwia przełączanie pomp, zapewniając ich optymalne wykorzystanie;
- pozwala na wyłączenie jednej pompy, gdy przez zaprogramowany czas nie zmieniła się liczba pracujących pomp, a ciśnienie tłoczenia znajduje się pomiędzy zadaną wartością minimalną i maksymalną;
- umożliwia współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową (opcja stosowana np. przy napełnianiu zbiorników terenowych z dużej odległości lub przesyłanie danych do oddalonego punktu nadzoru);
- umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego poprzez dyskretne zmiany ciśnienia, w zależności od liczby włączonych pomp;
- w przypadku dodatkowego wyposażenia w przepływomierz z nadajnikiem – umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu;
- umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych (porach doby);
- w zależności od wyposażenia zestawu w elementy pomiarowe umożliwia odczyt aktualnych parametrów eksploatacyjnych systemu pompowego (ciśnienie, temperatura, przepływ, pobór mocy itp.);

- umożliwia odczyt podstawowych nastaw sterownika oraz ostatnich 20 komunikatów zapamiętanych przez sterownik bez konieczności wykorzystania dodatkowego sprzętu;
- umożliwia współpracę z zewnętrznym komputerem, co pozwala na pełną wizualizację procesu sterowania, monitorowanie oraz zmianę parametrów pracy urządzenia z zewnątrz.

Zastosowanie przetwornicy częstotliwości daje dodatkowo możliwość łagodnego rozruchu pomp, co przyczynia się do zmniejszenia uderzeń hydraulicznych i elektrycznych w układzie.

W przypadku awarii przetwornicy, sterownik automatycznie przejdzie w tryb pracy progowo – czasowej.

Sterownik IC2001 jest sterownikiem nowej generacji sterownika mikroprocesorowego w obudowie modułowej składającego się z modułu klawiatury i wyświetlacza montowanego na drzwiach rozdzielni zestawu oraz modułu regulatora montowanego na płycie aparatu wewnątrz rozdzielni. Zapewnia on możliwości komunikowania się ze sterownikiem z zewnątrz, z wykorzystaniem różnych dostępnych obecnie systemów przekazu informacji, oraz zapewnienie możliwości współpracy z innymi urządzeniami sterującymi, funkcjonującymi na obiektach. W tym też celu służą układy modemowej transmisji danych do zdalnego nadzoru i monitorowania obiektów pompowych obejmujące przygotowane w sterowniku porty komunikacyjne, urządzenia zewnętrzne – modemy (radiomodemy) oraz specjalny program komunikacyjno-wizualizacyjny.

Sterownik posiada dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich, jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury, co umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń itp.).

2.12. Armatura kontrolno pomiarowa, sygnalizacyjna i sterownicza stacji wodociągowej

Przewiduje się następujące urządzenia - armaturę do pomiarów, sterowania i sygnalizacji pracy stacji wodociągowej:

Pompy głębinowe I°

- a) sterowanie pomp – sondy hydrostatyczne zamontowane w komorach zbiornika wyrównawczego. Rzędne załączenia, wyłączenia i blokady pomp przez sondy hydrostatyczne podano na rysunku zbiornika wyrównawczego,

- b) pomiar ilości wody pobieranej ze studni przy pomocy wodomierzy MK 80, $q_p = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz w budynku SUW wodomierzem MW 100, $q_p = 60 \text{ m}^3/\text{h}$.
- c) zabezpieczenie pomp przed pracą na "sucho" - elektroniczne przekaźniki nadprądowe poboru prądu,
- d) sygnalizacja pracy pomp głębinowych - optyczna przy pomocy wskaźników umieszczonych w rozdzielni.

Filtry ciśnieniowe

- a) pomiar ciśnienia na dopływie i odpływie z filtrów przy pomocy manometrów M160-R/0-0.25/1.6 - istniejących,

Aerator

- a) do odpowietrzania mieszacza wodno - powietrznego zastosowano zawór odpowietrzający typu 1.12.G 1".

Chlorownia

- a) sterowanie ręczne pracą chloratora wg potrzeb, ilość włączanego do przewodu wodociągowego podchlorynu sodu winna być ustalana laboratoryjnie i regulowana zgodnie z instrukcją chloratora,
- b) sygnalizacja pracy chloratora - optyczna.

Zbiornik wyrównawczy

- a) dopływ wody do zbiorników jest regulowany sondą hydrostatyczną, która sterują pracą pomp głębinowych,
- b) poziom wody poniżej poziomu pożarowego jest sygnalizowany w rozdzielni w stacji wodociągowej.

Pompownia II°

- a) pompownia II° jest wyposażona fabrycznie w mikroprocesorowy sterownik IC 2001. Pompownia pracuje w zakresie ciśnień $P_{\min} = 0.42 \text{ MPa}$, $P_{\max} = 0.44 \text{ MPa}$,
- b) pomiar ciśnienia - ciśnieniomierze zamontowane w zestawie hydroforowym,
- c) zabezpieczenie pomp przed pracą na "sucho" – zastosowano w zbiornikach pływakowe regulatory i sygnalizator wibracyjny poziomu cieczy zamontowany na kolektorze ssawnym,
- d) sygnalizacja pracy pomp - optyczna przy pomocy wskaźników umieszczonych w szafie sterowniczej,
- e) pomiar ciśnienia na wyjściu ze stacji wodociągowej - manometr M100-R/0-1.0/1.6,

- f) pomiar ilości wody podawanej do sieci wodociągowej – wodomierz MW 100 $q_p = 60 \text{ m}^3/\text{h}$.
- g) pomiar ilości wody płucznej – wodomierz MW 125 $q_p = 100 \text{ m}^3/\text{h}$.

2.13. Armatura i rurociągi technologiczne

Przewody technologiczne w stacji zaprojektowano:

- * dla średnic do 125 mm – rury ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1,
- * przewodami równoważnymi dla średnic DN 20 sprężonego powietrza mogą być rury PE lub stalowe ocynkowane.

Armaturę stanowią przepustnice DN 50-125 między kołnierzowe z dyskami ze stali nierdzewnej i dźwigniami ręcznymi.

Szczegółowe zestawienie urządzeń, armatury i materiałów podano w wykazach załączonych w części rysunkowej projektu i w przedmiarze robót.

2.14. Automatyka Stacji Wodociągowej

Sterowanie pracą stacji.

Projektowana stacja uzdatniania wody będzie pracować automatycznie, a płukanie filtrów odbywać się będzie manualnie załączając ręcznie: dmuchawę, pompę płuczną oraz zamykając lub otwierając zasuwę i przepustnice filtrów.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sondy hydrostatyczne zawieszony w zbiorniku wyrównawczym. Z pracą tych pomp zintegrowane jest sterowanie zaworem elektromagnetycznym doprowadzającym powietrze do aeratora. W przypadku braku pracy pomp głębinowych zawór elektromagnetyczny zostaje zamknięty odcinając dopływ sprężonego powietrza do aeratora.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje odrębny sterownik mikroprocesorowy IC2001 znajdujący się w wyposażeniu zestawu hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Na podstawie sygnałów z sondy hydrostatycznej dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator i cztery filtry do zbiornika retencyjnego.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) zestawu hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem pływakami zawieszonymi w zbiorniku wyrównawczym.

2.15. Sprawdzenie pojemności odstojuka popłuczyn

Pojemność użytkową odstojuka dla przyjęcia wód popłucznych z płukania filtrów określa wzór:

$$V_p = V_w + V_f + V_o \quad [\text{m}^3]$$

gdzie:

- V_w - pojemność równa ilości wody użytej do jednorazowego płukania filtrów,
- V_f - pojemność równa ilości pierwszego filtratu z oczyszczonych filtrów, wpuszczonego do odstojuka w m^3 ,
- V_o - pojemność równa maksymalnej objętości zawiesin w popłuczynach o wilgotności 95 %, z okresu pomiędzy kolejnymi spustami wody z odstojuka, przy czym,

$$V_w = \frac{F_j * q_w * t_p * 60}{1000} \quad [\text{m}^3]$$

$$V_f = \frac{q * t_s * 60}{1000} \quad [\text{m}^3]$$

$$V_o = \frac{3.6 * q * T * J}{1000000} * C \quad [\text{m}^3]$$

$$V_p = V_w + V_f + V_o \quad [\text{m}^3]$$

gdzie:

- F_j - powierzchnia filtracyjna przy jednorazowym płukaniu filtrów – $1,53 \text{ m}^2$,
- q_w - intensywność płukania – $15.0 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$,
- t_p - czas płukania - 5 min,
- q - wydajność pompowni I^0 – $8,3 \text{ dm}^3/\text{s}$,
- T - czas trwania jednego cyklu pracy filtra -121 h,

$$J = \frac{100 * M}{(100 - 95) * 1.3} \quad [\text{cm}^3/\text{m}^3]$$

M - ilość zawiesin w wodzie surowej – $2,85 \text{ G}/\text{m}^3$,

C - liczba cykli pracy jednego filtra pomiędzy kolejnymi spustami z odstojuka=
105

$$J = \frac{100 * 2,85}{5 * 1.3} = 43,85 \quad [\text{cm}^3/\text{m}^3]$$

$$V_w = \frac{1,53 * 15.0 * 5 * 60}{1000} = 6,90 \quad [\text{m}^3]$$

$$V_f = \frac{8,3 * 5 * 60}{10000} : 2 = 1,25 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_o = \frac{3.6 * 8,3 * 121 * 43,85}{1000000} * 10 = 1,56 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V = 6,90 + 1,25 + 1,56 = 9,71 \text{ m}^3$$

Pozostawia się do dalszej eksploatacji istniejący odstojniki wód popłuczyn z kręgów żelbetowych 8 x ø 1400 o pojemności użytkowej ok. 15,9 wraz z odpływem PVC ø 200 do rowu – działka nr 178 będąca własnością Gminy Czernice Borowe.

2.16. Pomiar wody przesyłanej do zewnętrznej sieci wodociągowej

Do pomiaru wody przesyłanej do zewnętrznej sieci wodociągowej przyjęto w stacji wodociągowej wodomierz MW-100, $q_p = 60 \text{ m}^3/\text{h}$.

3. Instalacje w budynku SUW

3.1. Ogrzewanie stacji

Pozostawia się do dalszego użytkowanie istniejące centralne ogrzewanie tj. kocioł ES-KA/3.0 m² oraz istniejącą instalację.

3.2. Wentylacja stacji

Pozostawia się istniejące wywietrzniki dachowe typ A ø 160 na podstawie dachowej typ B/III (z przepustnicą typu B) szt 6 oraz wentylator dachowy w chlorowni WD-16.

3.3. Instalacje i rurociągi wod. - kan.

Instalacje wodne projektuje się z rur PE DN 20, która zasilać będzie istniejące przewody stalowe w hali technologicznej i WC.

Od projektowanych skrzynek pomiarowo-kontrolnych przy płukaniu filtrów wykonać dwa odpływy z rur PVC ø 0,16 i łącznej długości 4.2 m. Rzędne ułożenia odpływów dopasować do istniejącego posadowienia rurociągu.

4. Rurociągi zewnętrzne

Rurociągi tłoczne i międzyobiektowe

Rurociągi zewnętrzne wykonywać z PE PN 10 SDR 17 w tym:

- rurociągi wody czystej pomiędzy budynkiem SUW i zbiornikami wyrównawczymi z rur PE DN 110 L = 13 m i PE DN 160 L= 103 m na średniej głębokości 1.7m.

Kanalizacja zewnętrzna

Spust wody ze zbiorników wyrównawczych projektuje się odprowadzić grawitacyjnie do istniejącej kanalizacji wód popłucznych projektowanym rurociągiem PVC .

Należy wybudować nowy odcinek kanalizacji sanitarne z rur PVC \varnothing 0.16 i długości 16+28= 44 m.

Uzbrojeniem projektowanej kanalizacji będą:

- studnia S1 - DN 400 H=1.4 m składająca się z kinety PP 400/160, rury trzonowej PP lub PVC DN 400, pierścienia z betonu zbrojonego i pokrywy z betonu zbrojonego,

Rozwiązania projektowe instalacji kanalizacyjnej zawiera część graficzna projektu.

4.1. Warunki gruntowo-wodne

Warunki gruntowe pozwalają na posadowienie rurociągów między obiektowych zgodnie z przyjętą w projekcie lokalizacją. Rurociągi będą układane w gruntach mineralnych o dobrych warunkach posadowienia dla rurociągów układanych z rur PCV i PE. Zwierciadło wody występuje poniżej 2.0 m.

Roboty ziemne przewiduje się wykonać w 90 % mechanicznie i w 10 % ręcznie. Dla robót ziemnych przyjęto grunty kat. III - 100 %.

5. Technologia wykonania robót

5.1. Warunki wykonywania robót

Roboty budowlano - montażowe winny być wykonane zgodnie z projektem zachowując ciągłą dostawę wody do sieci wodociągowej.

Dostawę wody do sieci wodociągowej można uzyskać poprzez eksploatację studni Nr 1 lub Nr 2 z pominięciem uzdatniania przy pozostawieniu jednego lub dwóch hydroforów wraz dotychczasowym sterowaniem.

Aby zapewnić dopływ wody do hydroforów należy tymczasowo połączyć rurociągiem DN 150 wejście ze studni z istniejącym odpływem DN100 o długości 3,0 m lub wykonać część rurociągu ze stali nierdzewnej i wraz z uzbrojeniem DN 125 L= 4,5 m wg projektu na odcinku od wejścia rurociągu tłocznego go aeratora centralnego.

Roboty budowlano – montażowe przy modernizacji stacji wodociągowej należy prowadzić tak, aby utrzymać dostawę wody do sieci wodociągowej.

W kosztach robót budowlanych należy przewidzieć utrudnienia związane z równoległą przebudową SUW z dostawą wody do sieci wodociągowej. Wodociąg Pawłowo Kościelny nie osiada połączeń z innymi wodociągami.

Przy realizacji robót należy przestrzegać warunków uzgodnień, norm i przepisów, w tym:

Ustawy

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2006r. Nr156, poz.1118 z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
3. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz.U.2002r. Nr 147, poz. 1229 oraz z 2003 r. Nr 52, poz. 452).
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U.z 2006r. Nr 129, poz. 902 z późn. zm.).
5. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (jednolity tekst Dz. U. z 2006 r. Nr 123, poz. 858, z późn. zm.)

Rozporządzenia

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz.U.z 2002r. Nr 209, poz.1779).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. z 2002 r. Nr 209, poz.1780).
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997 r. Nr 169, poz.1650).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz.401).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. z 1993 r. Nr 96, poz. 438).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz.1126).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. - w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji

- technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz.2072).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. - w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz.2041).
 9. Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.
 10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2004 r. Nr 75, poz. 69 z późn. zm.).
 11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z dnia 6 kwietnia 2007r.).
 12. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124 poz.1030).

Normy

1. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
2. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PN-B-10702 :1999 - Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.
4. PN-EN-10088-1 :2007- Stale odporne na korozję. Część 1: Wykaz stali odpornych na kaalizację.
5. PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
6. PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
7. PN-B-10720;1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
8. PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
9. PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura Regulująca
10. PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
11. PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury

12. PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
13. PN-EN 12201-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie
14. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
15. PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
16. PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
17. PN-B-02863:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa.
18. PN-EN- 1610 :2002- Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
19. PN-B-10729 :1999 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
20. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Inne dokumenty i instrukcje

1. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych - COBRTI INSTAL.
3. Instrukcja Projektowania, Montażu i Układania rur PVC i PE - GAMRAT.
4. Katalog Techniczny - PIPE LIFE, WAWIN,
5. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom I, II, III, IV,) Arkady, Warszawa 1989-1990.
7. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
8. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji. Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej.
9. Katalog typowych nawierzchni twardych i półtwardych IBDiM -Warszawa 1997r.

Wszystkie prace budowlano - montażowe winny być realizowane z zachowaniem przepisów BHP w warunkach gwarantujących bezpieczeństwo pracujących ludzi wg opracowanej informacji BIOZ /str. 97-101/.

Wszystkie materiały użyte do budowy SUW i sieci wodociągowej powinny posiadać wymagane certyfikaty CE lub wymagane aprobaty techniczne, atesty P.Z.H. w Warszawie na kontakt z wodą pitną wg warunków określonych w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót będącej załącznikiem do niniejszego projektu.

Próby instalacji technologicznych i sanitarnych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w "warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz warunkami zawartymi w odnośnych PN i BN.

6. Zapotrzebowanie na energię elektryczną

Wykaz zainstalowanych urządzeń:

- Studnia Nr 1 –pompa GBC 3.02	- 3.0 kW
- Studnia Nr 2 –pompa GBC 3.02	- 3.0 kW
- Zestaw hydroforowy ZH-CR/M 4.15.4	- 16.0kW
- Pompa płuczna TP 100-200/2	- 5.5 kW
- Sprężarka LF2-10/1.5kW szt-2	- 3.0 kW
- Dmuchawa ELMO-G /zestawDIC 75H/	- 4.0 kW
- Chlorator C-53 istn. szt 2	- 0.4 kW
- Podgrzewacz wody OW-5	- 1.5 kW
- Oświetlenie	- 1.0 kW
- Osuszacz powietrza WHD1/0.6 kW	- 0.6 kW
- RAZEM – moc zainstalowana	-38.0 kW
- Moc szczytowa = 38.0-3.0-4.0-1.5-0.2=	29.3kW.

Istniejąca umowa sprzedaży energii elektrycznej Nr 93/6/2004 z dnia 25.08.2004r. w pełni zabezpiecza projektowane zapotrzebowanie na energię elektryczną SUW Pawłowo Kościelne.

7. Załączniki i uzgodnienia projektu

W projekcie załączono:

- * wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Czernice Borowe zatwierdzony Uchwałą Nr 100/IX2003 Rady Gminy Czernice Borowe z dnia 10.12. 2003 r. / str. 41-72/
- * decyzja Urzędu Wojewódzkiego w Ciechanowie Wydział Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej znak : OS/8530/83/87/88 z dnia 1988-02-02, decyzja Nr 8/88 zatwierdzająca dokumentację hydrogeologiczną ujęcia wody podziemnej wsi

Pawłowo Kościelne w wielości zasobów eksploatacyjnych Q 60.0 m³/h przy depresji S= 3.0 m, /str. 73 /,

- * pozwolenie wodnoprawne, decyzja Starostwa Powiatowego w Przasnyszu z dnia 30.06.2006r. znak: ROŚ.6223-5/1/06 - pozostaje bez zmian /str. 74-75/,
- * warunki Urzędu Gminy w Czernicach Borowych z dnia 20.06.2012. /str. 76-77/,
- * umowa sprzedaży energii elektrycznej Nr 93/6/2004 z dnia 25.08.2004r. dla potrzeb SUW w Pawłowie Kościelnym o poborze energii zainstalowanej 40.0 kW i max. obciążeniu 30.3 kW – pozostaje bez zmian, /str. 78-86/,
- * pismo Wójta Gminy Czernice Borowe z dnia 05.07.2012 r. znak RDS.042.4.2012 z informacją, że planowana przebudowa SUW w Pawłowie Kościelnym nie jest przedsięwzięciem mogąącym znacząco oddziaływać na środowisko. /str. 87/,

Projekt uzgodniono z:

- * Państwowym Powiatowym Inspektorem Sanitarnym w Przasnyszu, opinia sanitarna PPIS-ZNS-714/06/12 z dnia 30.07.2012 r. z uzgodnieniami na rysunkach /str. 88-91/,
- * Rzecznawcą do spraw zabezpieczeń p-poż. z dnia 10.08.2012 r. /str. 90-91/,
- * Rzecznawcą do spraw BHP z dnia 10.08.2012r. /str. 91/,
- * Starostwem Powiatowym w Przasnyszu Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej – opinia NR 6630-162/2012 z dnia 2012-07-20 /str. 92-93/,

oraz załączono:

- informację o BIOZ /str. 94-98/,
- oświadczenia projektantów, wszystkie branże /str. 99/,
- uprawnienia budowlane i przynależność do PIIB wszystkich branż /str. 100-109/.

Uwaga!

Do urządzeń technologicznych i materiałów wykazanych w niniejszym projekcie można stosować urządzenia równoważne, które:

- spełniają założony standard i założone parametry projektowe,
- nie zwiększające kosztów przedsięwzięcia,
- pozwalają uzyskać zaprojektowany stopień redukcji zanieczyszczeń.

**ZAKŁAD PROJEKTOWANIA
WODOCIĄGÓW I KANALIZCJI
10-774 Olsztyn, ul. Markiewicza 2
tel./fax (0-89) 533-18-37**

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA
I OCHRONY ZDROWIA**

Obiekt : Przebudowa stacji uzdatniania wody „Pawłowo Kościelne”.....
Adres : Pawłowo Kościelne gm. Czernice Borowe.....
Inwestor : Gmina Czernie Borowe

Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracował: mgr inż. Stefan Pokorski		

Olsztyn, lipiec 2012 r.

1. Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Zakres robót:

- demontaż oraz montaż pompy, rurociągów i uzbrojenia w studni nr 1 i nr 2,
- budowa fundamentu i stalowych zbiorników wyrównawczych 2 x 75 m³,
- budowa między obiektowych rurociągów wody czystej i kanalizacji,
- rozbudowa stacji uzdatniania wody wyposażonej w istniejące urządzenia technologiczne w chlorowni i w nowe urządzenia technologiczne, instalacje sanitarne i elektryczne w hali technologicznej.

2. Istniejące i nowe obiekty budowlane

- studnie głębinowe nr 1 i nr 2 - istniejące,
- odstojnik wód popłucznych – istniejący,
- neutralizator podchlorynu sodu i zbiornik ścieków sanitarnych – istniejące,
- stacja uzdatniania wody: w istniejącym budynku zostaną zdemontowane urządzenia i rurociągów technologicznych i zastąpiona urządzeniami nowymi (aerator, filtry, dmuchawa, zestaw pompowo-hydroforowy z pompą płuczną) wraz z nowym orurowaniem,
- wymiana w studni nr 1 i nr 2 pompy, rurociągów i uzbrojenia.
- zbiorniki wody czystej 2 x 75 m³ - nowe,
- przewody międzyobiektywne wod-kan – nowe.

3. Elementy mogące stwarzać zagrożenie

- wykopy,
- praca na wysokości,
- roboty budowlano-montażowe,
- roboty rozbiórkowe i demontażowe istniejących urządzeń i rurociągów technologicznych,
- roboty elektryczne,
- roboty w pobliżu linii elektrycznych.

4. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót

- roboty ziemne
 - upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu,
 - zasypanie pracownika w wykopie,
- praca w pobliżu linii energetycznych napowietrznych i podziemnych[
 - porażenie pracownika prądem elektrycznym

- maszyny i urządzenia techniczne
 - pochwycenie kończyny pracownika lub osoby postronnej przez niezabezpieczony napęd,
 - potrącenie pracownika lub osoby postronnej przez łyżkę koparki,
 - porażenie prądem przez urządzenie mechaniczne,
- roboty rozbiórkowe
 - przygniecenie pracownika przez element konstrukcyjny lub urządzenie technologiczne,
 - upadek pracownika z wysokości,
 - uderzenie pracownika spadającym przedmiotem,
- roboty budowlano – montażowe i wykończeniowe
 - przygniecenie pracownika przez element konstrukcyjny lub urządzenie technologiczne,
 - upadek pracownika z wysokości,
 - uderzenie pracownika spadającym przedmiotem,
- roboty elektryczne
 - porażenie prądem pracownika
- praca przy izolacji
 - zatrucie się pracownika,
 - możliwość wywołania pożaru.
- roboty rozbiórkowe
 - przygniecenie pracownika przez element konstrukcyjny,
 - zatrucie pracownika.
- montaż i wymiana pomp w studniach
 - wpadnięcie pracownika lub osoby postronnej do otworu studziennego,
 - awaria lub przewrócenie się trójnogu.

Zagrożenia mogą wystąpić na każdym odcinku robót, w czasie ich realizacji.

5. Instruktaż pracowników

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinno zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

- stały nadzór na stanowiskach pracy,
- informowanie pracowników o możliwościach wystąpienia zagrożeń,
- szkolenia pracowników w zakresie bhp,
- organizowanie stanowisk pracy zgodnie z przepisami i zasadami bhp,
- ustalenie rodzaju prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej 2 osoby,
- dopuszczenie do pracy osób z aktualnymi badaniami lekarskimi i o odpowiednich kwalifikacjach,
- oznaczenie budowy tablicą informacyjną,
- zapewnienie łączności telefonicznej budowy z instytucjami alarmowymi (straż, pogotowie, policja),
- stosowanie przez pracowników odzieży roboczej, ochronnej i środków ochrony indywidualnej,
- odpowiednie oznakowanie i zabezpieczenie wykopów,
- odpowiednie zabezpieczenie ścian wykopów wąsko przestrzennych,
- nieobciążanie klina naturalnego odłamu gruntu,
- wygradzenie strefy niebezpiecznej.

- prowadzenie robót rozbiórkowych, jeżeli zachodzi możliwość przewrócenia części konstrukcji obiektu przez wiatr, jest zabronione,
- przewracanie ścian lub innych części obiektu przez podkopywanie i podcinanie jest zabronione,
- w czasie wykonywania robót rozbiórkowych i montażowych sposobami zmechanizowanymi wszystkie osoby i maszyny powinny znajdować się poza strefą niebezpieczną,
- zabezpieczenie otworu studziennego przed wpadnięciem.

7. Inne środki zapobiegające niebezpieczeństwom

- teren budowy powinien być wyraźnie oznakowany, ogrodzony, informujący o zakazie wstępu osobom postronnym .