

Spis treści

1.	INWESTOR.....	2
2.	PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA.	2
3.	MATERIAŁY TECHNICZNE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU.	2
4.	PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA.....	2
5.	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	2
5.1	Warunki lokalizacyjne i stan istniejący.	2
5.2	Charakterystyka stacji uzdatniania wody.....	3
6.	OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH.....	3
6.1	Dane wyjściowe do obliczeń zbiorników retencyjnych.....	3
6.2	Sprawdzenie i dobór pomp głębinowych.....	9
6.3	Przewody między obiektowe zewnętrzne.....	10

OPIS TECHNICZNY
DO PROJEKTU BUDOWLANEGO pn.:
BUDOWA ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ
NA TERENIE STACJI UZDATNIANIA WODY PRZY UL. SPORTOWEJ 3
W MIEJSCOWOŚCI KLESZCZEWO, GMINA KLESZCZEWO

1. INWESTOR

Zakład Komunalny w Kleszczewie
ul. Sportowa 3, 63-005 Kleszczewo

2. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA.

Dokumentację opracowano na podstawie:

- umowy z Inwestorem,
- mapy zasadniczej sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych w skali 1:500, opracowana wg stanu na dzień 20.05.2016 r., obręb Kleszczewo (0003), działka nr ewid. 15/10, 15/47.
- wizji w terenie.

3. MATERIAŁY TECHNICZNE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU.

Podstawą opracowania niniejszej dokumentacji są materiały przekazane przez Zamawiającego:

- Koncepcja Programowo-Przestrzenna zaopatrzenia w wodę obszaru Gminy Kleszczewo – opracowanie TORAQUA Sp. z o.o. z Poznania,
- „Woda wyprodukowana i surowa w hydroforniach za 2015 rok w m³” – meldunki
- fragmenty projektu „Modernizacja i rozbudowa zaplecza technicznego Zakładu Komunalnego w Kleszczewie do obsługi i konserwacji taboru komunikacji Gminy Kleszczewo” opracowanego przez Pracownię Projektową Vitaro, ze stycznia 2017 r.
- Kleszczewo rozbiór wody za 2016 r.,
- Literaturę fachową oraz opracowania naukowe na temat metod uzdatniania wody.
- Obowiązujące normy i przepisy krajowe.

4. PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA.

Przedmiotem inwestycji jest projekt budowlany budowy dwóch zbiorników retencyjnych na terenie stacji uzdatniania wody w miejscowości Kleszczewo gmina Kleszczewo wraz z niezbędną infrastrukturą umożliwiającą podłączenie i poprawną pracę zbiorników.

Celem tej inwestycji jest zwiększenie pojemności magazynowania wody uzdatnionej, która ma zabezpieczyć potrzeby bytowe - gospodarcze ludności oraz cele przeciwpożarowe.

5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.

5.1 Warunki lokalizacyjne i stan istniejący.

Stacja uzdatniania wody w Kleszczewie zaopatruje w wodę wieś Kleszczewo część wsi Bylin, Poklatki, a także awaryjnie Nagradowice. Ujęcie i stacja uzdatniania pracują w układzie jednostopniowego pompowania. Ujęcie i stacja zostały wykonane w 1976 r. Ujęcie wody w Kleszczewie posiada pozwolenie wodnoprawne na pobór wód podziemnych – Decyzja Starosty Poznańskiego Nr WŚ.X-6223-17/06, z terminem ważności do 30 września 2026 r. Zezwala ono na pobór wód z czwartorzędowego poziomu

wodonośnego w ilości: $Q_{\max} = 40 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{\text{śrd}} = 241,2 \text{ m}^3/\text{d}$, $Q_r = 88\,038 \text{ m}^3/\text{r}$.

5.2 Charakterystyka stacji uzdatniania wody

W skład stacji uzdatniania wody wchodzi następujące obiekty:

- dwie studnie wiercone wyposażone w agregaty pompowe głębinowe,
- budynek stacji uzdatniania wody,
- odстойnik wód popłucznych.

Wyposażenie budynku technologicznego stanowią:

- dwa filtry o średnicy DN = 1400 mm z mieszaczami wodno-powietrznymi typ M-5 o średnicy DN = 600 mm,
- dwa hydrofory o średnicy 1500 mm i pojemności 4,5 m³ każdy,
- dwie sprężarki typu WAN,
- chlorator,
- wodomierz MK100 na rurociągu wody surowej i MWN80NK – wody uzdatnionej,
- rozdzielnia elektryczna.

6. OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH.

6.1 Dane wyjściowe do obliczeń zbiorników retencyjnych

A. Liczba mieszkańców miejscowości zaopatrywanych przez SUW Kleszczewo i ilość wody do celów przeciwpożarowych

Liczba mieszkańców miejscowości zaopatrywanych przez SUW Kleszczewo i ilość wody do celów przeciwpożarowych kształtuje się następująco:

L.p.	Miejscowość	wg Konceptji Programowo - Przestrzennej zaopatrzenia w wodę obszaru Gminy Kleszczewo z 2016 r.	Prognozowana liczba mieszkańców wg Konceptji Programowo - Przestrzennej zaopatrzenia w wodę obszaru Gminy Kleszczewo	
		Aktualna liczba mieszkańców	2025 rok	2036 rok
1.	Kleszczewo	579	1050	2000
2.	Poklatki	173	200	240
3.	Bylin	78	85	90
4.	Nagradowice	374	400	580
5.	Lipowiec	30	40	45
6.	Tanibórz	92	120	150
7.	Trzek	36	b.d.	b.d.
Razem		1362	1895	3105
Wymagana ilość wody do celów ppoż. [m ³] *		50	50	100

*Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009.124.1030) przyjęto wymaganą ilość wody dla celów przeciwpożarowych dla jednostek osadniczych o liczbie mieszkańców do 2000 w ilości 50 m³, natomiast dla ilości mieszkańców 5001-10000: 150 m³.

Zapas wody ppoż. przewiduje się w projektowanych zbiornikach retencyjnych.

B. Zapotrzebowanie wody

Na podstawie meldunków „Woda wyprodukowana i surowa w hydroforniach za 2015 rok w m³” średnie dobowe zapotrzebowanie wody wynosiło 164 m³/d.

Na podstawie rozbiórów wody z 2016 r. (bez uwzględnienia NAGRADOWIC) średnie dobowe zapotrzebowanie wody wynosi 158 dm³/Md, natomiast maksymalne dobowe zużycie wody 304 m³/d.

Na podstawie „Danych i wyliczeń jednostkowego zużycia wody na jednego mieszkańca na podstawie danych z 2016 roku dla obszaru zasilania: Górzewo-Szewce-Tulce oraz Bylin II-Kleszczewo-Lipowiec-NAGRADOWICE-Poklatki-Tanibórz-Trzek” dla obszaru zasilanego przez SUW Kleszczewo obliczono jednostkowe zużycie wody na mieszkańca 152 dm³/Md (woda uzdatniona na SUW).

Zestawienie liczby mieszkańców i zapotrzebowania na wodę wg „Koncepcji Programowo-Przestrzennej zaopatrzenia w wodę obszaru Gminy Kleszczewo – opracowanie TORAQUA Sp. z o.o.” oraz bieżących obliczeń przedstawiono tabelarycznie poniżej:

Rok	2017		2025		2036	
	wg koncepcji (bez NAGRADOWIC)*	wg obliczeń	wg koncepcji (bez NAGRADOWIC)*	wg obliczeń	wg koncepcji (bez NAGRADOWIC)*	wg obliczeń
Liczba mieszkańców	1345	1362	1893	1895	2300	3105
jednostkowe zapotrzebowanie na wodę [dm ³ /M/d]	-	160	-	160	-	160
Q _{śrd} [m ³ /d]	143,97	217,9	219,3	303,2	252,68	496,8
Q _{maxd} [m ³ /d]	215,93	261,5	329	363,8	379	596,2
Q _{maxh} [m ³ /h]	22,5	19,6	34,27	27,3	39,47	44,7
Q _{śrh} [m ³ /h]	-	9,1	-	12,6	-	20,7

* Koncepcja Programowo-Przestrzenna zaopatrzenia w wodę obszaru Gminy Kleszczewo – opracowanie TORAQUA Sp. z o.o.

Powyższe obliczenia przeprowadzono z wykorzystaniem wzorów:

- średnie dobowe zużycie wody: $Q_{dśr}[m^3/d]=q*n$

gdzie:

q – jednostkowe zapotrzebowanie na wodę [dm³/M/d], przyjęto 160 dm³/M/d,

n – liczba mieszkańców

- maksymalne dobowe zużycie wody: $Q_{dmax}[m^3/d]=Q_{dśr}*N_d$

gdzie:

N_d – współczynnik dobowy, przyjęto 1,2

- maksymalne godzinowe zużycie wody: $Q_{hmax}[m^3/h]=(Q_{dmax}*N_h)/24$

gdzie:

N_h – współczynnik godzinowy, przyjęto 1,8

- średnie godzinowe zużycie wody: $Q_{hśr}[m^3/h]=Q_{dśr}/24$

C. Płukanie filtrów

Inwestor przewiduje w przyszłości płukanie filtrów wodą uzdatnioną, wobec tego do obliczeń całkowitej pojemności zbiorników przyjęto również wodę do płukania filtrów.

Ilość filtrów przyjęto na podstawie maksymalnego godzinowego zapotrzebowania wody. Założono filtrację jednostopniową (jak obecnie), średnice filtrów jak obecnie $\phi 1400$, płukanie 15 minutowe wszystkich

filtrów. Dokładny dobór filtrów i harmonogram płukania musi być poprzedzony wykonaniem projektu technologicznego uzdatniania wody. Powyższe przyjęto jako założenia do zabezpieczenia ilości wody w projektowanych zbiornikach retencyjnych.

Lata	Zapotrzebowanie wody	Ilość filtrów $\phi 1400$	Prędkość filtracji	Objętość wody do 15-min. płukania filtrów
	m ³ /h	szt.	m/h	m ³
2017	19,6	2	6,4	34
2025	27,3	3	5,9	52
2036	44,7	4	7,3	69

D. Obliczenia zbiorników

Do obliczeń założono ilość godzin pracy pomp głębinowych na poziomie 15 h/d, co jest wartością realną, spotykaną na większości stacji uzdatniania wody pracujących w Polsce.

Ze względu na brak danych dotyczących godzinowego rozbioru wody, przyjęto rozbiór jak dla miejscowości sąsiednich obsługiwanych ze stacji uzdatniania wody w Gowarzewie (przykładowy dzień 11.03.2017 r.).

Obliczenia zbiorników w formie tabelarycznej przedstawione są poniżej. Obliczenia wykonano dla 2 wariantów pracy pomp głębinowych, jednak przy założeniu 15 godzin pracy pomp na dobę.

Wariant I

Pompownia I stopnia (praca z dnia 10.02.2017 r.)		Rozbiór wody		Zbiornik			
godz.	Quj [%]	11.03.2017 r.		dostawa	przybywa	ubywa	suma %Qd
		m ³	[%]				
1		7,77	1,98			1,98	11,51
2		6,12	1,56			1,56	9,95
3		5,98	1,53			1,53	8,42
4	6,67	3,79	0,97	6,67	5,70		14,12
5		3,71	0,95			0,95	13,17
6		5,03	1,28			1,28	11,89
7	6,67	8,71	2,22	6,67	4,45		16,34
8	6,67	15,26	3,89	6,67	2,78		19,12
9		20,55	5,24			5,24	13,88
10	6,67	25,68	6,55	6,67	0,12		14,00
11	6,67	23,17	5,91	6,67	0,76		14,76
12		23,91	6,1			6,1	8,66
13	6,67	23,99	6,12	6,67	0,55		9,21
14	6,67	21,73	5,55	6,67	1,12		10,33
15		23,9	6,1			6,1	4,23
16	6,67	26,16	6,68	6,67		0,01	4,22
17	6,67	20,82	5,31	6,67	1,36		5,58
18		21,67	5,53			5,53	0,00
19	6,67	20,64	5,27	6,67	1,40		1,40
20	6,67	20,18	5,15	6,67	1,52		2,92
21	6,67	19,98	5,1	6,67	1,57		4,49

22	6,67	16,77	4,28	6,67	2,39		6,88
23	6,67	14,72	3,76	6,67	2,91		9,79
24	6,67	11,64	2,97	6,67	3,70		13,49
suma	100	391,88	100	100	30,3	30,3	

Wariant II

Pompownia I stopnia (praca z dnia 08.02.2017 r.)		Rozbiór wody		Zbiornik			
godz.	Quj [%]	11.03.2017 r.		dostawa	przybywa	ubywa	suma %Qd
		m ³	[%]				
1		7,77	1,98			1,98	7,02
2		6,12	1,56			1,56	5,46
3	6,67	5,98	1,53	6,67	5,14		10,60
4		3,79	0,97			0,97	9,63
5		3,71	0,95			0,95	8,68
6		5,03	1,28			1,28	7,40
7	6,67	8,71	2,22	6,67	4,45		11,85
8	6,67	15,26	3,89	6,67	2,78		14,63
9	6,67	20,55	5,24	6,67	1,43		16,06
10	6,67	25,68	6,55	6,67	0,12		16,18
11	6,67	23,17	5,91	6,67	0,76		16,94
12		23,91	6,1			6,1	10,84
13	6,67	23,99	6,12	6,67	0,55		11,39
14	6,67	21,73	5,55	6,67	1,12		12,51
15		23,9	6,1			6,1	6,41
16	6,67	26,16	6,68	6,67		0,01	6,40
17	6,67	20,82	5,31	6,67	1,36		7,76
18		21,67	5,53			5,53	2,23
19	6,67	20,64	5,27	6,67	1,40		3,63
20	6,67	20,18	5,15	6,67	1,52		5,15
21		19,98	5,1			5,1	0,00
22	6,67	16,77	4,28	6,67	2,39		2,39
23	6,67	14,72	3,76	6,67	2,91		5,30
24	6,67	11,64	2,97	6,67	3,70		9,00
suma	100	391,88	100	100	29,6	29,6	

Do doboru wielkości zbiorników przyjęto wartość **19,12% Q_{dmax}**

6.2 Dobór zbiorników

Dobór zbiorników przeprowadzono w oparciu o powyższe założenia i przedstawiono tabelarycznie poniżej:

Lata	Liczba Mieszkańców	Zapotrzebowanie wody			Ilość wody do celów ppoż	Ilość wody do płukania filtrów	%Qdmax	Pojemność zbiorników, cele byt.	Całkowita pojemność zbiorników	Dobór zbiorników	Ilość zbiorników	Pojemność całkowita
		dobowe średnie	dobowe maksymalne	godzinowe maksymalne								
		[m³/d]	[m³/d]	[m³/h]							szt.	[m³]
2017	1362	217,9	261,5	19,6	50	34	19,12	50,0	134,0	100	2	200
2025	1895	303,2	363,8	39,48	50	52	19,12	69,6	171,6	100	2	200
2036	3105	496,8	596,2	44,7	100	69	19,12	114,0	283,0	100	3	300

Na podstawie obliczeń przyjęto dwa zbiorniki prefabrykowane stalowe o pojemności 100 m³ każdy. W przyszłości możliwe będzie dobudowanie kolejnych zbiorników o tej samej pojemności.

Zaprojektowano dwa zbiorniki typu ZRP 3, wykonanie B (pojemność użytkowa 100 m³) o parametrach każdego:

- pojemność całkowita 144,7 m³
- średnica nominalna 4800 mm
- średnica zewnętrzna (z izolacją) 5050 mm,
- wysokość całkowita 7300 mm,
- wysokość przelewu 6100 mm,
- wysokość tłoczenia 6200 mm,
- wysokość płaszcza 6300 mm,
- orientacyjna masa zbiornika 7400 kg
- króciec tłoczny 100 mm,
- króciec spustowy 150 mm
- króciec przelewowy 150 mm,
- króciec ssący 150 mm,
- króciec sondy 1 ½"
- włącz rewizyjny w dachu 500/600 mm
- włącz rewizyjny w płaszczu 600 mm

Pionowe zbiorniki retencyjne wykonane są z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu znajduje się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik posiada dwa włązy rewizyjne:

- na dachu włącz prostokątny z izolowaną pokrywą,
- w dolnej części płaszcza włącz okrągły.

Ponadto zbiornik wyposażony jest w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi również wewnętrzne orurowanie.

Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie $P_0=1,0$ MPa i znajdują się w dnie zbiornika. Szczelność połączeń spawanych sprawdzana jest u producenta metodą penetracyjną.

Izolacja termiczna zbiornika wykonana jest na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego ze specjalistycznej wełny kamiennej (do izolacji zbiorników i rurociągów) o gęstości $g = 50$ kg/m³, o symbolu AROC PRO -LAMELLA MAT ALUCoat z jednostronnym wyłożeniem folią aluminiową; grubość izolacji 2 x 50 mm; łącznie 100 mm. Izolowane jest także zadaszenie oraz włącz na dachu (styropian o grubości $g=100$ mm). Izolacja na zewnątrz zabezpieczona jest płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej lub na indywidualne

zamówienie z blachy aluminiowej, ocynkowanej lakierowanej w wybranym kolorze w palecie RAL lub z blachy nierdzewnej. Od środka zbiornik malowany jest farbą z atestem PZH o nazwie handlowej „BRANTHO-KORRUX”, grubość powłoki $g = 160-220$ mikrometr. Wszystkie zewnętrzne elementy zbiornika malowane są dwukrotnie uniwersalną farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym.

Drabiny zewnętrzne oraz wewnętrzne wykonywane są w wersji ocynkowanej.

Nie dopuszcza się montażu zbiorników skręcanych.

Dostawa przez producenta na plac budowy w maksymalnie 2 elementach.

Na terenie działki należy przewidzieć rezerwę terenu pod ewentualną dobudowę kolejnych zbiorników przyszłości (przedstawiono linią przerywaną na projekcie zagospodarowania terenu).

Zbiorniki stanowią układ naczyń połączonych. Do sterowania załączeń pompami głębinowymi aktywny jest zawsze jeden zbiornik i przypisana mu sonda hydrostatyczna. Możliwość wyboru aktywnego zbiornika na panelu RT.

W każdym zbiorniku należy zamontować sondę hydrostatyczną z atestem PZH (np. typu SG-25).

Parametry techniczne sondy:

Szerokość zakresu pomiarowego: $10\text{ m}-500\text{ mH}_2\text{O}$

Błąd podstawowy: $0,2\%$

Zakres temperatur pracy: $-25-40\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sygnał wyjściowy: $4-20\text{ mA}$

Sonda przekazywać będzie sygnał prądowy do programowalnego miernika czteroprogowego (np. typu: PMS-970T) w obudowie tablicowej.

Progi alarmowe:

1. $2,0\text{ m}$ – wyłącz pompy II stopnia (zabezpieczenie przed suchobiegiem)
2. $3,9\text{ m}$ – załącz pompy głębinowe
3. $6,0\text{ m}$ – wyłącz pompy głębinowe
4. $6,1\text{ m}$ – alarm (przekroczony dopuszczalny poziom wody)

Powyższe progi alarmowe należy sprawdzić i ewentualnie skorygować podczas eksploatacji stacji uzdatniania wody.

W każdym zbiorniku należy dodatkowo zamontować dwa wyłączniki pływakowe do awaryjnego zabezpieczenia poziomów minimalnego i maksymalnego.

W chwili obecnej złoża filtrów płukane są wodą surową. W przypadku przeprojektowania filtrów i sposobu ich płukania oraz zastosowania w tym celu wody uzdatnionej (perspektywicznie), progi należy zmienić i skorelować z niezbędną ilością wody do wypłukania filtrów (na etapie doboru filtrów, złożeń).

Do prawidłowej pracy stacji uzdatniania i zbiorników retencyjnych niezbędne jest zaprojektowanie i wykonanie zestawu hydroforowego II stopnia oraz przebudowa instalacji wewnętrznych stacji uzdatniania wody. Zakres ten nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

6.3 Sprawdzenie i dobór pomp głębinowych

Obecnie w studniach głębinowych zamontowane są pompy o parametrach:

- studnia nr 1: pompa GC.0.04, $Q=0-30 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=42-90 \text{ m}$, $P=7,5 \text{ kW}$
- studnia nr 2: pompa GC.2.04, $Q=0-36 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=54-92 \text{ m}$, $P=9,2 \text{ kW}$

Wydajność każdej studni wnosi $40 \text{ m}^3/\text{h}$, wydajność urządzeń uzdatniania wody $22,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Po wykonaniu zbiorników retencyjnych i przebudowie stacji na stację dwustopniowego pompowania (z zestawem hydroforowym II stopnia – dobór zestawu poza zakresem niniejszego opracowania), wymagana wysokość podnoszenia pomp głębinowych wynosić będzie:

- poziom wody w studniach: $19,5 \text{ m}$ ppt (wg Koncepcji Programowo-Przestrzennej zaopatrzenia w wodę obszaru Gminy Kleszczewo)
- hydrauliczna wysokość tłoczenia = wysokość tłoczenia do zbiornika – $6,2 \text{ m}$
- założony wypływ w zbiorniku – 2 m
- straty na filtrach – około 5 m
- straty liniowe i miejscowe rurociągu tłocznego i na SUW – około $15 \text{ m H}_2\text{O}$
w sumie: $47,7 \text{ m}$.

W każdej studni należy zastosować pompy głębinowe o parametrach:

Czynnik tłoczony:	Woda
Max. temperatura cieczy:	$40 \text{ }^\circ\text{C}$
Temp. maks. cieczy przy 0.15 m/s :	$40 \text{ }^\circ\text{C}$
Przepływ obliczeniowy:	$22,5 \text{ m}^3/\text{h}$
Wysokość podnoszenia pompy:	$47,7 \text{ m}$
Moc znamionowa silnika nie większa niż	$5,5 \text{ kW}$.
Średnica pompy:	nie większa niż 196 mm

Minimalne wymagania ogólne:

- moc znamionowa silnika nie większa niż $5,5 \text{ kW}$.
- pompa odśrodkowa, trzystopniowa.
- osłony przeciwpiaaskowe łożysk ślizgowych pompy,
- przyłącze tłoczne kołnierzowe DN80 zintegrowane z korpusem pompy,
- zintegrowany zawór zwrotny z możliwością jego podwieszenia /zablokowania w pozycji otwartej,
- wirniki wykonane z mosiądzu MK80, korpusy : żeliwo 250.
- możliwość pompowania wody z ilością piasku rzędu 100 g/ m^3 ,

Silnik (wymagania ogólne):

- silnik przewijany
- łożysko wzdłużne wielosegmentowe, wahlwe,
- silnik wypełniony mieszaniną wody i glikolu.

6.4 Przewody międzyobiektywne zewnętrzne

Zbiorniki retencyjne fabrycznie wyposażone są we wszystkie niezbędne króćce. Dopływ, odpływ i spust należy uzbroić armaturą odcinającą w postaci zasuw do zabudowy w ziemi, ze skrzynką uliczną do zasuw.

Zbiorniki należy połączyć z filtrami i zestawem hydroforowym poprzez rurociągi międzyobiektywne. W ich skład wchodzi:

Rurociąg	Natężenie przepływu [m ³ /h]	Średnica nominalna [mm]	Średnica rzeczywista zewnętrzna [mm]	Prędkość przepływu [m/s]	Rodzaj rurociągu
Rurociąg wody uzdatnionej z budynku (filtry) do zbiorników (rurociąg tłoczny)	22,5 (wydajność pompy głębinowej)	96,8	110	0,85	PE 100, SDR 17, PN10
Rurociąg wody uzdatnionej ze zbiornika do zestawu hydroforowego (rurociąg ssący)	39,5 (wg obliczeń perspektywicznych)	110,2	125	1,16	PE 100, SDR 17, PN10
Spust wody ze zbiornika	---	150,6	160	---	PCV –U kielichowe
Przelew wody ze zbiornika	---	150,6	160	---	PCV –U kielichowe

Rurociągi zaprojektowano z rur PE 100, SDR 17, PN 10 łączonych przez zgrzewanie doczołowe lub kształtkami elektrooporowymi.

Technologie łączenia odcinków rur i kształtek z PE projektuje się przy pomocy zgrzewania doczołowego przy użyciu zgrzewarek. Przy zgrzewaniu należy szczególną uwagę zwrócić na staranne przygotowanie końcówek rur, które powinny być przycięte prostopadłe oraz odpowiednio oczyszczone, zgodnie z zaleceniami producenta kształtek i aparatury zgrzewającej.

Rurociąg spustowy i przelewowy zaprojektowano z rur PCV-U klasy S, SN8, SDR34 ze ścianką litą. Elementy rurowe łączyć kielichowo za zastosowaniem pierścieniowych uszczelnień elastomerowych. Na trasie przewodu grawitacyjnego należy zastosować studzienki tworzywowe D600 z włazem typu ciężkiego D400.

Na przewodach wodociągowych oraz przewodzie spustowym montować zasuw żeliwne kołnierzowe ze skrzynką uliczną. Na załamaniach trasy rurociągu, w węzłach rozgałęźnych oraz pod armaturą żeliwną zaprojektowano wykonanie bloków oporowych z betonu B-20 o objętości 1,0 m³. Pomiedzy kształtkami z tworzywa a blokiem betonowym stosować przekładkę z grubej folii. Budowa bloków oporowych powinna spełniać warunki podane w PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.

Ze względu na znaczne wypływanie przewodów kanalizacyjnych (przelewu i spustu), spowodowanych koniecznością podłączenia się do istniejących przewodów kanalizacyjnych, projektowane rurociągi ocieplić otulinami styropianowymi (EPS 100-038, styropian posadzkowy o zwiększonej twardości i gęstości 100 kPa i przenikalności ciepła Λ 0,038 m/Wk, przeznaczony do stosowania w bezpośrednim w ziemi bez żadnego zabezpieczenia).

Dno wykopów powinno być równe, pozbawione kamieni i grud oraz wykonane ze spadkiem podanym w

projekcie. Wykop należy odwodnić oraz zabezpieczyć przed napływem wód powierzchniowych. Rurociągi ułożone zostaną na podsypce żwirowej lub z pospółki o grubości 20 cm. Użyty materiał i sposób zasypiania nie mogą spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu.

Zasypianie rurociągu piaskiem dowiezionym do wysokości 0,3 m ponad wierzch rury. Na zasypce ułożyć taśmę lokalizacyjną z drutem (kolor taśmy – niebieski). Końcówki taśmy połączyć z zasuwami. Powyżej wykop zasypać gruntem rodzimym z dokładnym zagęszczeniem gruntu warstwami. Ściany wykopów umocnić przez szalowanie.

Grunt użyty do obsypki i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom zgodnie z PN - ENV 1046:2007. Wykopy zasypać gruntem rodzimym lub piaskiem w obszarach przeznaczonym pod drogi, w przypadku gdy grunt rodzimy nie spełnia wymagań gruntu pod drogi – wymiana gruntu.

Stopień zagęszczenia poszczególnych warstw wykopu min. 95% zmodyfikowanej próby Proctora

W razie pojawienia się wód gruntowych zastosować właściwe odwodnienie (przy niskim stanie wody gruntowej – odwodnienie powierzchniowe rowkami do studzienek zbiorczych z odpompowaniem, przy podwyższonym stanie wody – odwodnienie wgłębne z zestawem igłofiltrów w rozstawie, co 1m po jednej stronie wykopu).

Nadmiar gruntu pozostałego po wykonaniu robót należy wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

Oznakowanie robót oraz sposób ich zabezpieczenia należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.

Wykopy pod przewody należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736 z 1999 r. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

Zmontowane odcinki rurociągu przed zasypaniem poddać próbie szczelności. Odcinki sieci poddać próbie na ciśnienie nie mniejsze niż 1,5 ciśnienia roboczego. Próba jest pozytywna jeżeli nie zauważa się w ciągu 30 minut spadku ciśnienia. Po zakończeniu prób ciśnieniowych rurociąg należy zdezynfekować i przepłukać.

UWAGA:

Wyszczególnione typy urządzeń należy traktować jako przykładowe, podane w celu określenia parametrów technicznych. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych, równoważnych.

Opracowała:

mgr inż. Magdalena Lewandowska