

TEMAT:	BUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI KTERY ORAZ BUDOWA SIECIOWYCH ZBIORNIKÓW WODY PITNEJ WRAZ Z POMPOWNIĄ SIECIOWĄ W MIEJSCOWOŚCI SIEMIENICE, GMINA KRZYŻANÓW.			
ADRES INWESTYCJI:	1) STACJA UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI KTERY: DZIAŁKI NR 86/2, 85/2, 85/3, 86/6, 86/3, 86/5, 86/4, 16/4, 16/3, 306 2) POMPOWNIĄ SIECIOWĄ WODY I SIEĆ WODOCIĄGOWA W MIEJSCOWOŚCI SIEMIENICE: DZIAŁKI NR 63/1, 63/2, 60, 111, 108/3 GMINA KRZYŻANÓW			
ZAMAWIAJĄCY:	GMINA KRZYŻANÓW 99-314 KRZYŻANÓW, KRZYŻANÓW 10			
WYKONAWCA OPRACOWANIA:	WATERTECH 91-496 ŁÓDŹ, UL. ŚWITEZIANKI 16			
RODZAJ OPRACOWANIA:	PROJEKT BUDOWLANY			
SYMBOL OPRACOWANIA:	2016/01/09/PB/TS/4			
BRANŻA:	TECHNOLOGICZNO – SANITARNA			
NR TOMU:	TOM IV/ VI			
NR EGZ.:	... / ...			
DATA OPRACOWANIA:	MAJ 2016			
Niżej podpisani oświadczają, że przedmiot umowy został wykonany zgodnie z Umową Nr 09/01/2016 z dnia 08.01.2016 r. obowiązującymi przepisami oraz normami i jest wydany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.				
BRANŻA	PROJEKTANT	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
TECHNOLOGICZNO-SANITARNA	inż. Marian Kozłowski	143/71 Łw	Maj 2016	
BRANŻA	SPRAWDZAJĄCY	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
TECHNOLOGICZNO-SANITARNA	mgr inż. Marek Szulc	LOD/1592/PWOS/11	Maj 2016	

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

- Spis dokumentacji
- Załączniki formalne
- Opis techniczny do projektu budowlanego
- Rysunki

CZĘŚĆ OPISOWA

Spis treści:

CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Podstawa i zakres opracowania.....	12
2. Stan istniejący.....	12
3. Założenia do opracowania.....	13
4. Parametry wody surowej Stacji Uzdatniania Wody w m. Ktery.....	15
5. Proponowane rozwiązania technologiczne.....	16
5.1. Stacja Uzdatniania Wody (SUW) w m. Ktery (część I).....	16
5.2. Pompownia Sieciowa Wody (PSW) w m. Siemienice (część II).....	17

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

CZĘŚĆ I – STACJA UZDATNIANIA WODY W m. KTERY

6. Ujęcie wód głębinowych.....	19
6.1. Obudowa studzienna SG1 i SG2.....	19
6.2. Pompy głębinowe.....	19
7. Napowietrzanie wody.....	20
8. Filtracja ciśnieniowa.....	22
8.1. Zestawy filtracji I stopnia.....	22
8.2. Zestawy filtracji II stopnia.....	23
9. Dezynfekcja wody.....	24
10. Zbiornik magazynowy wody.....	25
11. Regeneracja filtrów.....	27
11.1. Wentylator powietrza (DM).....	27
11.2. Pompa płuczająca (PP).....	28
11.3. Osadnik wód popłucznych (OS1, OS2, OS3).....	28
12. Komora zasowy spustowej i pompownia ścieków technologicznych.....	29
13. Zestaw pompowy II stopnia.....	30
14. Instalacja i armatura technologiczna SUW.....	32
15. Opomiarowanie zużycia wody i ścieków.....	32
16. Rozdzielnia technologiczna RT TROX 2200.1.2.....	33
17. Instalacje wewnętrzne.....	36
17.1. Wentylacja.....	36

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

BUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI KTERY ORAZ BUDOWA SIECIOWYCH ZBIORNIKÓW WODY PITNEJ WRAZ Z POMPOWNIĄ SIECIOWĄ W MIEJSCOWOŚCI SIEMIENICE, GMINA KRZYŻANÓW.

17.2. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna.....	36
17.3. Ogrzewanie.....	37
17.4. Osuszacz powietrza.....	37
18. Instalacje zewnętrzne i sieć wodociągowa.....	37
18.1. Instalacja wodociągowa zewnętrzna.....	37
18.2. Instalacja zewnętrznej kanalizacji technologicznej.....	38
18.3. Sieć wodociągowa.....	38
18.4. Wytyczne do wykonania projektowanych sieci i instalacji zewnętrznych.....	39
18.5. Warunki gruntowe.....	40
19. Uwagi końcowe.....	40
<u>CZĘŚĆ II – POMPOWNIA SIECIOWA WODY W m. SIEMIENICE</u>	
20. Zbiorniki magazynowe wody ZB3 i ZB4.....	42
21. Zbiornik odparowujący.....	43
22. Pompownia sieciowa wody.....	44
22.1. Opis zastosowanej technologii.....	44
22.2. Zasada współpracy sieci wodociągowej i PSW.....	45
23. Zestaw pompowy III stopnia.....	45
24. Instalacja i armatura technologiczna PSW.....	47
25. Opomiarowanie zużycia wody.....	47
26. Rozdzielnia technologiczna RT TROX.....	48
27. Instalacje wewnętrzne.....	49
27.1. Wentylacja.....	49
27.2. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna.....	50
27.3. Ogrzewanie.....	50
28. Instalacje zewnętrzne i sieć wodociągowa.....	50
28.1. Instalacja zewnętrznej kanalizacji technologicznej.....	50
28.2. Sieć wodociągowa.....	51
28.3. Wytyczne do wykonania projektowanych sieci i instalacji zewnętrznych.....	52
28.4. Warunki gruntowe.....	53
28.5. Uwagi końcowe.....	54

Spis załączników:

Nr załącznika	Nazwa załącznika	Nr strony
1	Oświadczenie Projektanta i Sprawdzającego	1
2	Zaświadczenie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa inż. Marian Kozłowski	2
3	Uprawnienia Budowlane inż. Marian Kozłowski	3
4	Zaświadczenie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa mgr inż. Marek Szulc	4
5	Uprawnienia Budowlane mgr inż. Marek Szulc	5
6	Oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane dla działek o numerze ewidencyjnym: 86/2, 85/2, 85/3, 86/3, 86/6, 86/5, 86/4 obręb Ktery A oraz 63/1 i 63/2 obręb Siemienice	59-85
7	Oświadczenie współwłaścicieli działki nr 63/2 o wyrażeniu zgodny na wykonanie sieci wodociągowej w m Siemienice oraz wypis z rejestru gruntów	86-88
8	Skrócone wypisy ze skorowidza działek obręb: Ktery A, Ktery Majątek i Siemienice	89-92
9	Decyzja Sygn.DR7134.1.41.2016 o uzgodnieniu lokalizacji sieci wodociągowej w m. Ktery z Zarządem Powiatu w Kutnie	93-94
10	Uzgodnienie trasy przebiegu kanalizacji technologicznej wód nadosadowych w m. Ktery z Gminą Krzyżanów	95-96
11	Decyzja o uzgodnieniu modernizacji wylotu kanalizacji technologicznej wód nadosadowych w m. Ktery z Agencją Nieruchomości Rolnych	97
12	Decyzja Sygn.DR7134.1.40.2016 o uzgodnieniu lokalizacji sieci wodociągowej w m. Siemienice z Zarządem Powiatu w Kutnie	98-99
13	Uzgodnienie trasy przebiegu sieci wodociągowej w m. Siemienice z Gminą Krzyżanów	100-101
14	Oświadczenie właścicieli o wyrażeniu zgodny na wykonanie sieci wodociągowej na działce nr ew. 108/3 w m. Siemienice	102-103
15	Oświadczenie właścicieli o wyrażeniu zgodny na wykonanie sieci wodociągowej na działce nr ew. 60 w m. Siemienice	104-107

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

BUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI KTERY ORAZ BUDOWA SIECIOWYCH ZBIORNIKÓW WODY PITNEJ WRAZ Z POMPOWNIĄ SIECIOWĄ W MIEJSCOWOŚCI SIEMIENICE, GMINA KRZYŻANÓW.

16	Decyzja o warunkach technicznych wykonania Spółka Wodna „Krzyżanów”	108
17	Współrzędne geodezyjne sieci wodociągowej i zewnętrznych instalacji dla SUW w miejscowości Ktery	109
18	Współrzędne geodezyjne sieci wodociągowej i zewnętrznych instalacji dla PSW w miejscowości Siemienice	110
19	Opinia Sanitarna z dnia 15.07.2016 r.	111
20	Protokół z Narady Koordynacyjnej nr GPIII.6630.111.2016 z dnia 28.07.2016 r.	112

Spis rysunków:

Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
Stacja Uzdatniania Wody w m. Ktery (dz. ew. nr 86/2, 85/2, 85/3, 86/6, 86/3, 86/5, 86/4, 16/4, 16/3, 306)		
2016/01/09/PB/TS/4001	Plan sytuacyjny terenu SUW Ktery- branża technologiczna i sanitarna	1:500
2016/01/09/PB/TS/4002	Schemat technologiczny SUW Ktery	b.s.
2016/01/09/PB/TS/4003	Rzut budynku SUW Ktery- instalacja technologiczna wraz z rozmieszczeniem urządzeń	1:50
2016/01/09/PB/TS/4004	Rzut budynku SUW Ktery- instalacja wod-kan, ogrzewania, wentylacji	1:50
2016/01/09/PB/TS/4005	Profil podłużny wodociągu d 160 mm	1:100/100
2016/01/09/PB/TS/4006	Profil podłużny zewnętrznej instalacji wodociągowej część I	1:100/100
2016/01/09/PB/TS/4007	Profil podłużny zewnętrznej instalacji wodociągowej część II	1:100/100
2016/01/09/PB/TS/4008	Profil podłużny zewnętrznej instalacji kanalizacji technologicznej	1:100/100
2016/01/09/PB/TS/4009	Profil podłużny instalacji kanalizacji technologicznej, sanitarnej i chemicznej	1:100/100
2016/01/09/PB/TS/4010	Osadnik wód popłucznych	1:50
2016/01/09/PB/TS/4011	Obudowa studni głębinowej SG1 i SG2	b.s.
2016/01/09/PB/TS/4012	Komora zasuwy spustowej (KZS) i pompowni ścieków technologicznych (PST)	1:25
2016/01/09/PB/TS/4013	Studnie inspekcyjne fi 425 mm	b.s.
Pompownia Sieciowa Wody w m. Siemienice oraz wodociąg d 225 (dz. ew. nr 63/1, 63/2, 60, 111, 108/3)		
2016/01/09/PB/TS/4014	Plan sytuacyjny terenu PSW Siemienice i przebiegu wodociąg d 225 mm	1:500
2016/01/09/PB/TS/4015	Schemat technologiczny PSW Siemienice	b.s.
2016/01/09/PB/TS/4016	Rzut budynku PSW Siemienice- instalacja technologiczna wraz z rozmieszczeniem urządzeń	1:25
2016/01/09/PB/TS/4017	Rzut budynku PSW Siemienice- instalacja wod-kan, ogrzewania, wentylacji	1:25
2016/01/09/PB/TS/4018	Profil podłużny zewnętrznej instalacji wodociągowej	1:100/100

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

BUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI KTERY ORAZ BUDOWA SIECIOWYCH ZBIORNIKÓW WODY PITNEJ WRAZ Z POMPOWNIĄ SIECIOWĄ W MIEJSCOWOŚCI SIEMIENICE, GMINA KRZYŻANÓW.

2016/01/09/PB/TS/4019	Profil podłużny wodociągu d 110 mm	1:100/100
2016/01/09/PB/TS/4020	Profil podłużny wodociągu d 225 mm	1:100/100
2016/01/09/PB/TS/4021	Profil podłużny zewnętrznej instalacji kanalizacji technologicznej i chemicznej	1:100/100
2016/01/09/PB/TS/4022	Zbiornik odparowujący V= 300 m3	1:20
2016/01/09/PB/TS/4023	Węzły wodociągowe	b.s.

OPIS TECHNICZNY

CZĘŚĆ OGÓLNA:

1. Podstawa i zakres opracowania

Podstawę opracowania niniejszej dokumentacji projektowej pod nazwą „Budowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w m. Ktery oraz budowa sieciowych zbiorników wody pitnej wraz z Pompownią Sieciową Wody w m. Siemienice” stanowi:

- umowa nr 2016/01/09 zawarta dnia 08.01.2016 pomiędzy Gminą Krzyżanów a firmą Watertech z siedzibą w Łodzi przy ul. Świtezianki 16 wraz z aneksem do umowy z dnia 06.04.2016 r.

- oferta na przygotowania dokumentacji projektowej z dnia 23.12.2015 r.
- protokół z badania jakości wody surowej z dnia 18.12.2015 r. oraz z dnia 08.04.2016 r.
- protokoły z pompowań próbnych z dnia 23.03.2016 r. oraz z dnia 31.03.2016 r.
- bilans zapotrzebowania na wodę dla wodociągu gminnego
- aktualna mapa do celów projektowych
- wytyczne Inwestora
- wizja lokalna w terenie inwestycji
- decyzja środowiskowa nr z dnia
- pozwolenie wodno- prawne z dnia
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego Gminy Krzyżanów,
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13.11.2015 r. ws jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi,
- aktualne normy,
- katalogi i wytyczne producentów,

Zakres opracowania projektu branży technologiczno- sanitarnej obejmuje:

- część I: projekt technologiczny Stacji Uzdatniania Wody w m. Ktery wraz z instalacjami towarzyszącymi oraz podłączeniem do sieci wodociągowej
- część II: projekt technologiczny Pompowni Sieciowej Wody w m. Siemienice wraz z instalacjami towarzyszącymi oraz siecią wodociągową w m. Siemienice

2. Stan istniejący

Istniejąca sieć wodociągowa gminy jest siecią o układzie mieszanym tj. pierścieniowo- rozdzielczym i jest zasilana wyłącznie z jednej Stacji Uzdatniania Wody zlokalizowanej w m. Krzyżanów. Średnice istniejących rurociągów sieci to: dn 200, dn 150 dn 100 i dn 80, a na obszarze najdalej oddalonym od SUW wodociąg jest wykonany głównie z małych średnic (np. dn 100, dn 80). W wyniku tego przy

dużych rozbiórach są generowane znaczące straty liniowe i miejscowe co w konsekwencji ma wpływ na niedobór wody oraz ciśnienia w całej sieci wodociągowej szczególnie w okresach letnich w miejscowościach najbardziej oddalonych od SUW Krzyżanów (np. Ktery, Siemienice, Młogoszyn).

Z uwagi na powyższe, gmina podjęła decyzje o budowie i rozbudowie wyłączonej z eksploatacji Stacji Uzdatniania Wody w m. Ktery.

Na terenie SUW w Kterach są zlokalizowane następujące obiekty:

- dwie studnie głębinowe
- budynek technologiczny SUW wraz ze starą instalacją technologiczną
- przyłącze energetyczne
- osadnik wód popłucznych
- uzbrojenie podziemne (rurociągi wodociągowe stalowe, zasuwki odcinające)
- ogrodzenie

3. Założenia do opracowania

Po analizie sytuacji podjęto się zadania wg poniższych założeń:

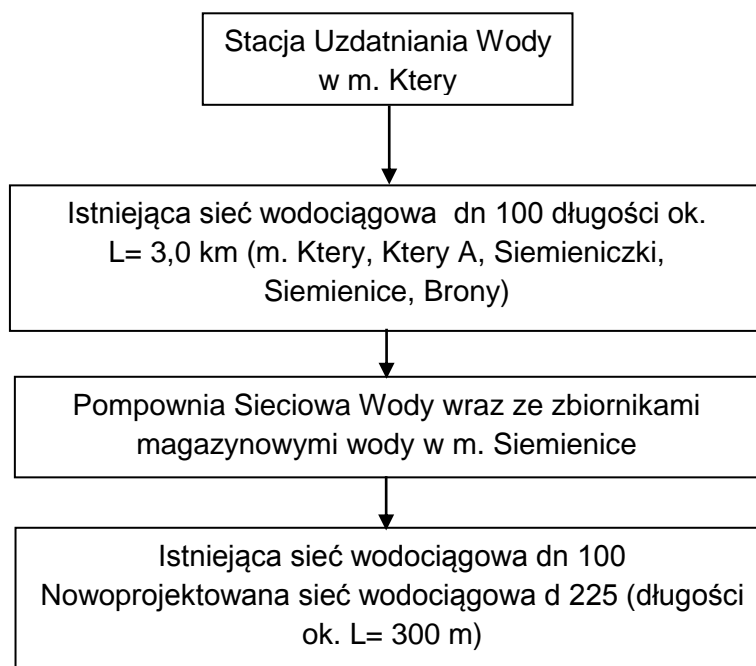
1. Budowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w m. Ktery (istniejący obiekt budowlany, z przyczyn technicznych wyłączony z użytkowania).

Na działkach o nr 86/2, 85/2, 85/3, 86/6, 86/3, 86/5, powstanie nowy obiekt. Wybudowany zostanie nowy budynek technologiczny składający się z hali filtrów, pomieszczenia chlorowni i wc. W nowym budynku projektuje się nowy ciąg technologiczny- filtracyjny oparty na urządzeniach ciśnieniowych oraz `zestaw hydroforowy (zestaw pomp II stopnia do tłoczenia wody uzdatnionej do istniejącej sieci wodociągowej). Na terenie działki zostaną wybudowane dwa stalowe, pionowe, ocieplone zbiorniki magazynowe wody, powstanie nowy osadnik wód popłucznych, pompownia ścieków technologicznych, nowa infrastruktura podziemna tj. zewnątrz instalacja wodociągowa wody surowej i wody uzdatnionej, kanalizacja technologiczna, wymieniony zostanie również na nowy rurociąg tłoczny na sieć wodociagową (istniejący dn 100 zostanie wymieniony na dn 150) wraz z nowym węzłem wodociagowym w miejscu włączenia.

2. Budowa Pompowni Sieciowej Wody wraz ze zbiornikami magazynowymi wody oraz fragmentem nowej sieci wodociągowej d 225 mm w m. Siemienice (dz. nr 63/1, 63/2, 60, 111, 108/3)

Z uwagi na charakter istniejącej sieci wodociągowej, biegnącej od SUW Ktery w stronę północną gminy, w celu utrzymania właściwego ciśnienia wody w sieci wodociągowej koniecznym jest wybudowanie pompowni pośredniej wraz ze zbiornikami magazynowymi wody oraz fragmentu nowego odcinka sieci wodociągowej na odcinku PSW – węzeł wodociagowy w m. Siemienice.

Obecnie teren planowanej PSW w Siemienicach stanowią nieużytki rolne oraz pastwiska. Gmina zdecydowała się przeznaczyć działkę, której jest właścicielem, pod teren służący zaopatrzeniu w wodę pitną oraz dla celów p. poz. dla potrzeb gminnej sieci wodociągowej. Do zbiorników magazynowych wody na terenie PSW Siemienice, za pośrednictwem istniejącej sieci wodociągowej, zostanie doprowadzona woda ze Stacji Uzdatniania Wody w m. Ktery. Zakłada się następujący układ współpracy Stacji Uzdatniania Wody w m. Ktery, sieci wodociągowej oraz Pompowni Sieciowej Wody w m. Siemienice:



Zapotrzebowanie na wodę dla całego wodociągu gminy:

$$Q_{dmax} = 700 \text{ m}^3/\text{d}$$

Wydajność maksymalna zestawu pompowego II stopnia na SUW m. Ktery:

$$Q_{hmax} = 45 \text{ m}^3/\text{h}$$

przy wymaganym ciśnieniu $H = 45 \text{ m}$ sł. wody

Wydajność maksymalna Pompowni Sieciowej Wody w m. Siemienice:

$$Q_{hmax} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$$

przy wymaganym ciśnieniu $H = 50 \text{ m}$ sł. wody

wg danych uzyskanych od Inwestora

SUW Ktery:

Zapotrzebowania dobowe na wodę:

$$Q_{dmax} = 700 \text{ m}^3/\text{d}$$

Nominalne wydajność godzinowa:

$$Q_h = 32 \text{ m}^3/\text{h}$$

wg danych uzyskanych od Inwestora

4. Parametry wody surowej Stacji Uzdatniania Wody w m. Ktery

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem analizie poddano wodę surową ze studni nr 1 oraz nr 2. Analiza fizykochemiczna jest następująca:

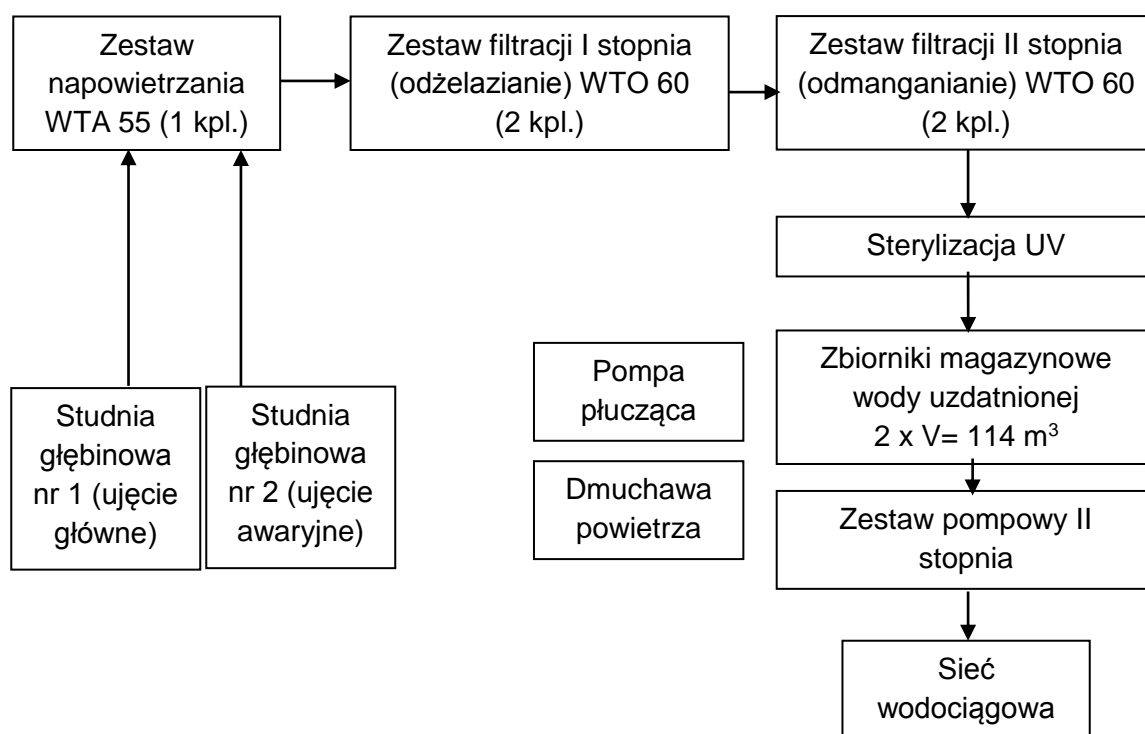
Lp.	Wskaźnik oznaczany	Wartość uzyskana		Wartość dopuszczalna
		Studnia nr 1	Studnia nr 2	
1.	Barwa mg/l Pt	10±1	8,4±0,8	akceptowalny
2.	Mętność NTU	16±3	80±17	1
3.	Odczyn pH	7,1±0,1	7,1±0,1	6,5- 9,5
4.	Zapach	wyraźny gnilny	wyraźny gnilny	akceptowalny
5.	Jon amonowy mg/l NH_4^+	0,33±0,03	0,38±0,04	0,50
6.	Azotany mg/l NO_3	0,06±0,01	<0,05	50
7.	Azotyny mg/l NO_2	<0,05	<0,05	0,50
8.	Twardość ogólna mg/l CaCO_3	375±8	394±8	60- 500
9.	Żelazo µg/l Fe	4110±288	5400±378	200
10.	Mangan µg/l Mn	180±7	130±5	50
11.	Zasadowość mmol H^+/l	6,88±0,21	7,32±0,22	-

Analizując powyższe dane stwierdza się iż woda surowa nie spełnia wymagań Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 13.11.2015 r. ws. jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi w zakresie parametrów żelaza i manganu. Nieprawidłowe są również parametry: barwa, mętność i zapach. Wodę surową należy poddać uzdatnieniu.

5. Proponowane rozwiązania technologiczne

5.1. Stacja Uzdatniania Wody (SUW) w m. Ktery (część I)

Zgodnie z założeniami do opracowania na działkach nr 86/2, 85/2, 85/3, 86/6, 86/3, 86/5 zostanie wybudowana Stacja Uzdatniania Wody. Z uwagi na parametry fizykochemiczne wody surowej, niespełniające wymagań Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 13.11.2015 r. ws. jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, proponuje się następujący układ technologiczny SUW.



Woda surowa przy pomocy pomp głębinowych będzie pobierana ze studni nr 1 (jako ujęcie główne) z wydajnością $Q = 32 \text{ m}^3/\text{h}$ i będzie tłoczona do budynku technologicznego SUW na układ napowietrzania ciśnieniowego. Sprężone powietrze do napowietrzania będzie pochodziło ze sprężarki spiralnej bezolejowej. Następnie woda napowietrzona będzie podawana na I stopień filtracji gdzie zostaną usunięte z niej związki żelaza. W dalszej kolejności woda będzie tłoczona na II stopień filtracji gdzie zostanie pozbawiona związków manganu. Następnie woda zostanie poddana sterylizacji przy pomocy lampy UV i skierowana do 2 zewnętrznych zbiorników magazynowych wody. Wodę podawaną na zbiorniki retencyjne należy okresowo dezynfekować podchlorynem sodu. Woda uzdatniona ze zbiorników będzie tłoczona

ze stałym ciśnieniem do sieci wodociągowej przy pomocy zestawu pomp II (zestaw hydroforowy).

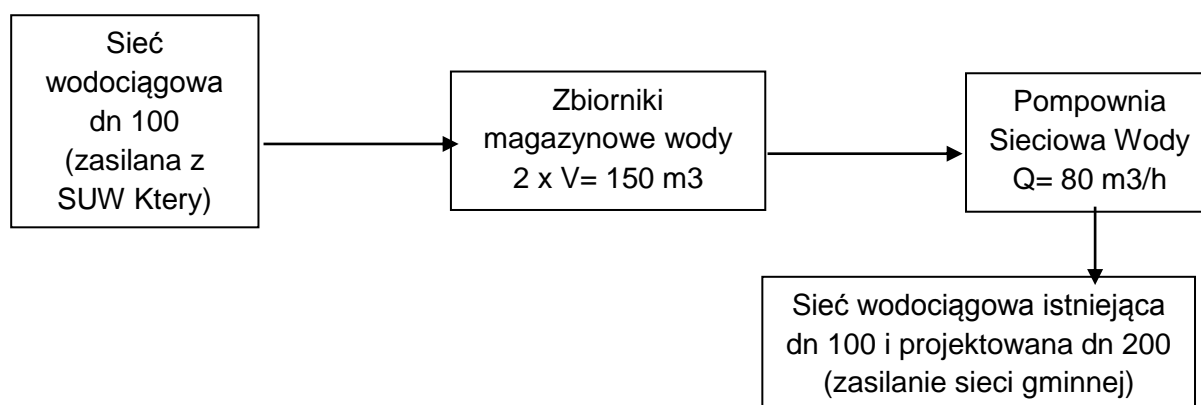
Urządzenia technologiczne wymagają okresowej regeneracji. Regeneracja będzie się odbywać przy użyciu powietrza z dmuchawy i wody uzdatnionej. Wody popłuczne zostaną skierowana do osadnika, gdzie po odstaniu przy pomocy pompowni technologicznej, wody nadosadowe zostaną przetłoczone do przydrożnego rowu melioracyjnego.

Stacja pracować będzie w pełni automatycznie, za prowadzenie procesów technologicznych odpowiedzialna będzie rozdzielnia technologiczna SUW. Studnia nr 2, z uwagi na jej mniejsze możliwości eksploatacyjne, pełnić będzie funkcje studni awaryjnej, pracującej z wydajności ok $Q = 16 \text{ m}^3/\text{h}$ przez wybraną parę filtrów I i II stopnia.

Z uwagi na ograniczenia zużycia energii elektrycznej oraz czynniki eksploatacyjne zaleca się aby w okresie letnim funkcje ujęcia głównego pełniła studnia nr 1 a studnia nr 2 była ujęciem awaryjnym, natomiast w okresie zimowym ujęcie główne pełnić będzie studnia nr 2 a studnia nr 1 będzie ujęciem awaryjnym.

5.2. Pompownia Sieciowa Wody (PSW) w m. Siemienice (część II)

Zgodnie z założeniami do opracowania na terenie działki nr 63/1, 63/2, 60, 111, 108/3 w m. Siemienice powstanie Pompownia Sieciowa Wody wg poniższego schematu:



Woda pitna z sieci wodociągowej dn 100 zasilanej z SUW Ktery, będzie kierowana do dwóch zbiorników magazynowych wody zlokalizowanych na terenie działki PSW. Z uwagi, że zbiorniki będą napełniane z sieci wodociągowej służącej również celom pożarowym, prędkość napełniania należy uzależnić od aktualnego

ciśnienia panującego w sieci wodociągowej. Za prędkość napełniania zbiorników będzie odpowiadać automatyka PSW Siemienice a instalacja technologiczną zostanie wyposażona w niezbędną aparaturę kontrolno- pomiarową. Cały układ będzie zlokalizowany w budynku pompowni na terenie działki.

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA:

CZĘŚĆ I – STACJA UZDATNIANIA WODY W m. KTERY

6. Ujęcie wód głębinowych

6.1. Obudowa studzienna SG1 i SG2

Istniejące obudowy studzienne są wykonane z kręgów betonowych w nasypach ziemnych z włazami technologicznymi dn 600. Z uwagi na ich stan techniczny projektuje się wymianę ich na 2 nowe, napowierzchniowe obudowy tworzywowe z ogrzewaniem. Obudowy studzienne przystosowane dla armatury dn 80. W tym celu istniejące kopce ziemne i kręgi betonowe należy rozebrać, teren wokół wyrównać do rzędnych projektowanych, a pod nową obudowę studzienną należy wykonać płytę żelbetową będącą podstawą dla zamocowania obudowy.

Wyposażenie technologiczne obudowy studziennej stanowić będą następujące elementy:

- głowica studzienna ze stali nierdzewnej AISI 304
- zawór zwrotny grzybkowy kołnierzowy dn 80 typ 462
- przepustnica międzykołnierzowa z dyskiem ze stali AISI 316 z napędem ślimakowym dn 80
- manometr 0-10 bar
- kranik pobierczy do poboru próbek ze stali kwasoodpornej ½"
- grzałka
- elektryczna skrzynka przyłączeniowa (SK)

Orurowanie technologiczne należy wykonać ze stali nierdzewnej AISI 304 dn 80 (np. 85 x 2,0 mm wg DIN), do połączeń wykorzystać lekkie kołnierze PN 10/16 ze stali nierdzewnej (np. wytłaczane).

6.2. Pompy głębinowe

W studni nr 1 (SG1) projektuje się pompę o następujących parametrach:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| - wydajność | Q= 32 m ³ /h |
| - wysokość podnoszenia | H= 64 m sł. wody |
| - moc silnika | P= 9,3 kW |

Projektuje się zestaw pompowy np. typu **HES VS46/6** prod. E-Tech, wyposażony w silnik synchroniczny. W skład agregatu wchodzić będą również:

- dedykowany falownik z odpowiednim oprogramowaniem,
- filtr sinusoidalny,
- kabel zasilający,
- czujnik PT100

- płaszcz chłodzący (opcjonalnie, do zweryfikowania przez Wykonawcę na etapie realizacji).

Pompę głębinową należy zawiesić na głębokości 24 m ppt. Rurociąg tłoczny pompowy projektuje się ze stali nierdzewnej AISI 304 dn 80 o połączeniach kołnierzowych PN 10/16. Rurociągi studzienne wyposażać w rurki piezometryczne (ze stali nierdzewnej) dla sondy hydrostatycznej.

W studni nr 2 (SG2) projektuje się pompę o następujących parametrach:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| - wydajność | Q= 16 m ³ /h |
| - wysokość podnoszenia | H= 65 m sł. wody |
| - moc silnika | P= 5,5 kW |

Projektuje się zestaw pompowy np. typu **HES VS19/7** prod. E-Tech, wyposażony w silnik synchroniczny. W skład agregatu wchodzić będą również:

- dedykowany falownik z odpowiednim oprogramowaniem,
- filtr sinusoidalny,
- kabel zasilający,
- czujnik PT100
- płaszcz chłodzący (opcjonalnie, do zweryfikowania przez Wykonawcę na etapie realizacji)

Pompę należy zawiesić na głębokości 24 m ppt. Rurociąg tłoczny pompowy projektuje się ze stali nierdzewnej AISI 304 dn 80 o połączeniach kołnierzowych PN 10/16. Rurociągi studzienne wyposażać w rurki piezometryczne (ze stali nierdzewnej) dla sondy hydrostatycznej

Oba ujęcia wody wyposażać w sondę hydrostatyczną do stałego pomiaru lustra wody np. SG-16 prod. Aplisens wraz z kablem.

Agregaty pompowe współpracują z zaprojektowanym przepływomierzem elektromagnetycznym wyposażonym w wyjścia prądowe.

UWAGA!

Podczas kamerowania otworu studziennego nr 1 na głębokości ok 18,5 m ppt natrafiono na zatopioną pompę głębinową, która w czasie realizacji należy usunąć.

Z uwagi na długi okres przestoju, obie studnie należy poddać renowacji mechanicznej (np. czyszczenie mechaniczne przy użyciu turboklinera) oraz chemicznej (np. preparat Clarex).

7. Napowietrzanie wody

Z uwagi na parametry fizykochemiczne, woda surowa będzie w pierwszej kolejności poddawana napowietrzaniu. Do tego celu służyć będzie ciśnieniowy zbiornik do którego zostanie doprowadzone sprężone powietrze z bezolejowej sprężarki technologicznej.

Objętość zastosowanego urządzenia musi zapewnić odpowiedni czas kontaktu wody z powietrzem.

Założono minimalny czas kontaktu wynoszący 5 minuty.

Minimalna objętość aeratora przy przepływie wody $Q_h = 32,0 \text{ m}^3/\text{h}$ wynosi:

$$V = Q \times T = 0,53 \text{ m}^3/\text{min} \times 5 \text{ min} = 2,7 \text{ m}^3$$

Ilość powietrza doprowadzanego do aeratora musi zapewnić odpowiedni stopień utleniania związków żelaza i manganu w celu późniejszego wytrącenia ich na złożach filtracyjnych. Ilość powietrza wymaganą dla osiągnięcia pożądanych rezultatów procesu napowietrzania przyjęto jako 10 % przepływu wody tj.:

$$Q_p = 10\% \times Q_w = 10\% \times 32,0 \text{ m}^3/\text{h} = 3,2 \text{ m}^3/\text{h} = 0,89 \text{ l/s}$$

Jako układ napowietrzania projektuje się zestaw aeracji np. WTA 55 (prod. Watertech) wraz z technologiczną sprężarką bezolejową, spiralną (np. typ **SF1 prod. Atlas Copco**) o wydajności ok. $q = 2,70 \text{ l/s}$ ze zbiornikiem sprężonego powietrza o pojemności 270 l. Dla zapewnienia pełnej niezawodności projektuje się układ napowietrzania wyposażony w dwie sprężarki technologiczne- główną oraz rezerwową o identycznych parametrach.

W skład zestawu napowietrzania wchodzi następujące elementy:

- statyczny mieszacz wodno- powietrzny dn 1400 $V = 3,15 \text{ m}^3$, zabezpieczony antykorozyjnie od wewnątrz farbą z atestem PZH na kontakt z wodą pitną, na zewnątrz zabezpieczony farbą antykorozyjną Brantho-Korrux 3in1 w kolorze zielonym (np. RAL 0610).
- główną sprężarkę bezolejową spiralną wraz ze zbiornikiem magazynowym powietrza z autorestartem
- rezerwową sprężarkę bezolejową spiralną wraz ze zbiornikiem magazynowym powietrza z autorestartem
- zawór odpowietrzająco-napowietrzający 2"
- orurowanie modułowe w wykonaniu ze stali nierdzewnej AISI 304
- manometr
- instalacja sprężonego powietrza podawanego ze sprężarki do aeratora – przewody pneumatyczne elastyczne
- konstrukcję wsporczą wraz z obejmami
- zespół automatycznego odwadniania zbiornika sprężarki

W celu regulacji, rozdzielenia i zabezpieczenia sprężonego powietrza doprowadzanego do aeratora projektuje się rozdzielnię pneumatyczną np. TROP (prod. Watertech). Zaprojektowane urządzenie wyposażone jest w komplet armatury regulacyjnej, układ przygotowania powietrza oraz rotametr do pomiaru ilości powietrza doprowadzanego do aeratora. Rozdzielnia TROP prowadzi stały monitoring ciśnienia sprężonego

powietrza, który przekazywany jest do rozdzielni technologicznej, archiwizowany i pokazywany na panelu sterowniczym rozdzielni technologicznej TROX.

W celu zapewnienia wymaganego standardu wykonania oraz zapewnienia oczekiwanych rezultatów uzdatniania wody wymagane jest, aby zestaw napowietrzania posiadał atest PZH do zastosowania dla wody pitnej na kompletne urządzenie. Nie dopuszcza się rozwiązań prototypowych.

8. Filtracja ciśnieniowa

Po napowietrzeniu w aeratorze woda zostanie skierowana bezpośrednio na układ filtrów ciśnieniowych I i II stopnia wypełnionych kwarcowym i katalitycznym złożem filtracyjnym. Z uwagi na parametry wody surowej zaleca się zastosowanie filtracji dwustopniowej prowadzonej z prędkością nie większą niż 8 m/h.

8.1. Zestawy filtracji I stopnia

Wymagana powierzchnia filtracji, przy założonej prędkości nieprzekraczającej 8 m/h wynosi:

$$F = 32 \text{ [m}^3\text{/h]} / 8,0 \text{ [m/h]} = 4,0 \text{ m}^2$$

Przewidziano zastosowanie 2 filtrów ciśnieniowych, o powierzchni filtracji 2,01 m² każdy. Łączna powierzchnia filtracji wyniesie więc:

$$F_c = 2 \times 2,01 \text{ m}^2 = 4,02 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji przy założonym układzie wyniesie:

$$V_{rz} = 32 \text{ [m}^3\text{/h]} / 4,02 \text{ [m}^2\text{]} = 7,96 \text{ [m/h]} \leq V_{zał.} = 8,0 \text{ [m/h]}$$

Projektuje się kompletne zestawy filtracji (F1, F2) np. WTO 60 (prod. Watertech):

Projektowane zestawy wyposażone są w następujące elementy:

- stalowy zbiornik filtracji dn 1600 mm, Hwalczaka= 1500 mm,
- drenaż rurowy ze stali nierdzewnej
- złożo filtracyjne kwarcowe o następujących warstwach:
 - warstwa podtrzymująca złożo kwarcowe o uziarnieniu gr 6,0- 10,0 mm- wypełnienie dennicy
 - warstwa filtracyjna I złożo kwarcowe o uziarnieniu gr 4,0 – 6,0 – 10 cm
 - warstwa filtracyjna II złożo kwarcowe o uziarnieniu gr 2,0– 4,0 – 10 cm
 - warstwa filtracyjna III złożo kwarcowe o uziarnieniu gr 0,8– 1,4 – 120 cm
- automatyczne zawory sterujące w postaci przepustnic międzykołnierzowych z napędami pneumatycznymi

- wodomierze kołnierzowe śrubowe do pomiaru przepływu wody osobno z każdego filtra
- orurowanie zestawu ze stali nierdzewnej AISI 304 spawanej orbitalnie
- manometry tarczowe fi 100, zakres 0- 6 bar (2 szt.), ze stali nierdzewnej
- przetworniki ciśnienia (2 szt.)
- tworzywowy zawór odpowietrzająco-napowietrzający 2"
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami
- komplet zaworów sterowanych współpracujących z układem automatyki

Z uwagi na ujednolicenie zaplecza serwisowego Użytkownika Projektant nie przewiduje możliwości zastosowania zaworów membranowych sterowanych pneumatycznie oraz zaworów z siłownikami elektrycznymi.

W celu zapewnienia wymaganego standardu wykonania oraz zapewnienia oczekiwanych rezultatów uzdatniania wody wymagane jest, aby każdy zestaw filtracji posiadał atest PZH do zastosowania dla wody pitnej na kompletne urządzenie wraz ze złożem filtracyjnym i niezbędną armaturą sterującą pracą zestawu. Nie dopuszcza się rozwiązań prototypowych.

8.2. Zestawy filtracji II stopnia

Wymagana powierzchnia filtracji, przy założonej prędkości nieprzekraczającej 8 m/h wynosi:

$$F = 32 \text{ [m}^3\text{/h]} / 8,0 \text{ [m/h]} = 4,0 \text{ m}^2$$

Przewidziano zastosowanie 2 filtrów ciśnieniowych, o powierzchni filtracji 2,01 m² każdy. Łączna powierzchnia filtracji wyniesie więc:

$$F_c = 2 \times 2,01 \text{ m}^2 = 4,02 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji przy założonym układzie wyniesie:

$$V_{rz} = 32 \text{ [m}^3\text{/h]} / 4,02 \text{ [m}^2\text{]} = 7,96 \text{ [m/h]} \leq V_{zał.} = 8,0 \text{ [m/h]}$$

Projektuje się kompletne zestawy filtracji (F3, F4) np. WTO 60 (prod. Watertech):

Projektowane zestawy wyposażone są w następujące elementy:

- stalowy zbiornik filtracji dn 1600 mm, Hwalczaka= 1500 mm,
- drenaż rurowy ze stali nierdzewnej
- złożo filtracyjne kwarcowe o następujących warstwach:
 - warstwa podtrzymująca złożo kwarcowe o uziarnieniu gr 6,0- 10,0 mm- wypełnienie dennicy
 - warstwa filtracyjna I złożo kwarcowe o uziarnieniu gr 4,0 – 6,0 – 10 cm
 - warstwa filtracyjna II złożo kwarcowe o uziarnieniu gr 2,0– 4,0 – 10 cm

- warstwa filtracyjna III złoże katalityczne FM+ – 120 cm
- automatyczne zawory sterujące w postaci przepustnic międzykołnierzowych z napędami pneumatycznymi
- wodomierze kołnierzowe śrubowe do pomiaru przepływu wody osobno z każdego filtra
- orurowanie zestawu ze stali nierdzewnej AISI 304 spawanej orbitalnie
- manometry tarczowe fi 100, zakres 0- 6 bar (2 szt.), ze stali nierdzewnej
- przetworniki ciśnienia (2 szt.)
- tworzywowy zawór odpowietrzająco-napowietrzający 2"
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami
- komplet zaworów sterowanych współpracujących z układem automatyki

Z uwagi na ujednolicenie zaplecza serwisowego Użytkownika Projektant nie przewiduje możliwości zastosowania zaworów membranowych sterowanych pneumatycznie oraz zaworów z siłownikami elektrycznymi.

W celu zapewnienia wymaganego standardu wykonania oraz zapewnienia oczekiwanych rezultatów uzdatniania wody wymagane jest, aby każdy zestaw filtracji posiadał atest PZH do zastosowania dla wody pitnej na kompletne urządzenie wraz ze złożem filtracyjnym i niezbędną armaturą sterującą pracą zestawu. Nie dopuszcza się rozwiązań prototypowych.

9. Dezynfekcja wody

Dla zapewnienia ochrony bakteriologicznej wody uzdatnionej przed wprowadzeniem jej do zbiorników magazynowych wody projektuje się sterylizator promieni UV (LUV) o minimalnej dawce promieniowania min. 400 J/m². Dla zachowania minimalnej wymaganej dawki promieniowania UV przy przepływie wody uzdatnionej na poziomie Q= 32 m³/h dobrano lampę ultrafioletową np. AM2 (prod. Watertech). Dodatkowe parametry urządzenia i wyposażenie:

- | | |
|--|--------------------|
| - przyłącza: | kołnierzowe DN 100 |
| - moc przyłącza: | 160 W |
| - materiał: | stal kwasoodporna |
| - trwałość promienników: | 16000 h |
| - ciśnienie pracy: | PN 10 |
| - szafka sterownicza wraz z licznikiem czasu pracy | |

W celu dezynfekcji wody uzdatnionej projektuje się również zestawy dozujące podchloryn sodu do układu technologicznego i sieci wodociągowej. Zestawy dozujące będą zlokalizowane w wydzielonym pomieszczeniu chlorowni. Projektuje się 2 zestawy dozujące (ZD) np. **TGC 60 prod. Watertech**, wyposażone w:

- zbiornik na chemikalia o poj. min. 60 l

- pompę dozującą typ DDC prod. Grundfos
- iniektor
- zestaw przewodów ssąco-tłoczących

Zestawy TGC 60 będą współpracowały z wodomierzami z nadajnikiem impulsów (wodomierz wody uzdatnionej kierowanej do zbiornika, wodomierz wody uzdatnionej kierowanej na sieć wodociągową)

Zestawy dozujące zostaną zlokalizowane w pomieszczeniu chlorowni z oddzielnym wejściem z zewnątrz, wyposażone w wentylację mechaniczną.

W opracowaniu projektowym przewiduje się zastosowanie 3 punktów dozowania chemii (ich rozmieszczenie w części rysunkowej opracowania), a ich ostateczne przeznaczenie zostanie ustalone na etapie rozruchu technologicznego stacji uzdatniania wody.

UWAGA!

Instalację technologiczną, w miejscu włączenie dozowania podchlorynu sodu, należy wykonać ze stali kwasoodpornej AISI 316 na odcinku min 0,5m przed i 2 m za punktem dozowania.

10. Zbiornik magazynowy wody

Na terenie działki Stacji Uzdatniania Wody projektuje się dwa, zewnętrzne, pionowe, stalowe i ocieplone zbiorniki magazynowe wody np. typ ZRP 3 prod. Kottorembud o następujących parametrach:

- | | |
|--|-----------------------|
| - pojemność: | V= 114 m ³ |
| - średnica zew. wraz z izolacją: | D= 5040 mm |
| - wysokość całkowita: | Hcałk= 7300 mm |
| - orientacyjna masa zbiornika (pustego): | M= 7400 kg |

Zbiorniki magazynowe wody zostaną posadowione na płytach żelbetowych wg opracowania branży konstrukcyjnej.

Wyposażone zostaną w sondy hydrostatyczne do pomiaru poziomu wody w zbiorniku a napełnianie zbiorników będzie się odbywało wg następujących poziomów wody:

- „PRZELEW” - **poziom awaryjny pracy**, woda przelewa się do kanalizacji
- „MAX” - **poziom normalnej pracy**, zbiornik uzupełniony do poziomu nr I, wyłączenie pompy głębinowej
- „MIN” - **poziom normalnej pracy**, niski poziom wody w zbiorniku (poziom I), włączenie pompy głębinowej
- „MIN PŁUKANIE” - **poziom awaryjny pracy** niski poziom wody w zbiorniku uniemożliwiający przeprowadzenie płukania złoza filtracyjnego
- „SUCHOBIEG II” - **poziom awaryjny pracy**, informujący o poziomie wody w zbiorniku umożliwiający włączenie pomp II stopnia

- „SUCHOBIEG I” - **poziom awaryjny pracy**, zbyt niski poziom wody w zbiorniku, wyłączenie pomp II stopnia

Powyższe poziomy zostaną ustalone na etapie rozruchu SUW po analizie pracy sieci wodociągowej i ustaleniach z Użytkownikiem. Automatyka SUW daje możliwość zmiany ustawień poszczególnych poziomów wody np. w zależności od pory roku.

Opis zbiornika retencyjnego

Projektowane pionowe zbiorniki retencyjne wody wykonane będą z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiorniki składać się będą z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu znajdować się będzie komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiorniki posiadać będą dwa włady rewizyjne:

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

Ponadto wyposażenie zbiorników stanowić będzie drabina zewnętrzna oraz wewnętrzna umożliwiająca bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiorników wchodzić będzie również wewnętrzne orurowanie.

Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone będą kołnierzami na ciśnienie $P_n=1,0\text{MPa}$ i znajdować się będą w dnie zbiorników. Szczelność połączeń spawanych sprawdzona będzie u producenta metodą penetracyjną.

Izolacja termiczna zbiorników wykonana będzie na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości $g=100\text{mm}$. Izolowane będzie także zadaszenie oraz włącz na dachu (styropian o grubości $g=100\text{mm}$). Izolacja na zewnątrz zabezpieczona będzie płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej i pomalowanej w wybranym kolorze RAL (do uzgodnienia z Inwestorem).

Od środka zbiorniki malowane będą farbą z atestem PZH o nazwie handlowej "BRANTHO-KORRUX". Wszystkie zewnętrzne elementy zbiorników zostaną pomalowane dwukrotnie uniwersalną farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym. Drabiny zewnętrzne wykonane zostaną w wersji ocynkowanej. **Drabiny wewnętrzne w zbiornikach wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.** Zbiorniki będą posadowione na 2 żelbetowych płytach fundamentowych. Do zbiorników zostaną doprowadzone następujące przyłącza technologiczne:

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| - króciec nalewający: | DN 80 (1 szt.) |
| - króciec spustowy: | DN 100 (1 szt.) |
| - króciec przelewowy: | DN 150 (1 szt.) |
| - króciec ssący: | DN 150 (1 szt.) |

Króćce przelewowe w zbiornikach magazynowych wody należy zabezpieczyć syfonem (zamknięciem wodnym) w celu zabezpieczenia przed przedostawaniem się

nieprzyjemnych zapachów do zbiornika. Na etapie rozruchu technologicznego należy ustalić częstotliwość automatycznego zalewania syfonu.

Przed zbiornikami magazynowymi wody projektuje się następujące kołnierzowe zasuwy odcinające typu krótkiego w wykonaniu z żeliwa szarego:

- dla króćca ssącego zasuwa odcinająca dn 150- 2 szt.
- dla króćca nalewającego zasuwa odcinająca dn 80- 2 szt.
- dla króćca spustowego zasuwa odcinająca dn 100- 2 szt.

11. Regeneracja filtrów

Filtry ciśnieniowe wymagają okresowej regeneracji złoża filtracyjnego. Odbywać się to będzie w 4 etapach:

- spust wody do wysokości złoża filtracyjnego
- płukanie powietrzem; wzruszanie złoża filtracyjnego powietrzem przy użyciu wentylatora bocznokanałowego
- płukanie wsteczne wodą czystą ze zbiorników magazynowych wody
- płukanie układające wodą surową ze studni głębinowej

11.1. Wentylator powietrza (DM)

Do wzruszania złoża filtracyjnego powietrzem projektuje się boczno kanałowy wentylator powietrza. Wymagana intensywności płukania powietrzem w przypadku zastosowanych złożów filtracyjnych wynosi $V = 60 \text{ m/h}$ co daje wymaganą wydajność dmuchawy na poziomie:

$$Q = F \times v = 2,01 \text{ m}^2 \times 60 \text{ m/h} = 120,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Powyższe wymagania spełnia wentylator bocznokanałowy typ **RT 50RA** prod. AIRTECH.

Parametry techniczne urządzenia:

- wydajność $Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$
- spręż $\Delta p = 300 - 350 \text{ mbar}$
- moc silnika $P_2 = 3,0 \text{ kW}$

Wyposażenie wentylatora stanowić będzie następująca armatura:

- filtr wlotowy powietrza,
- zawór zwrotny,
- zawór przeciążeniowy,
- manometr,
- króciec przyłączeniowy stalowy
- przetwornik ciśnienia

11.2. Pompa płuczająca (PP)

Regeneracja filtrów wodą odbywać się będzie przy udziale pompy płuczającej wodą uzdatnioną. Dla przewidzianych w niniejszej dokumentacji złożeń filtracyjnych projektuje się prędkość płukania wstecznego na poziomie $V = 45 \text{ m/h}$. Przy takim założeniu wymagane natężenie przepływu wynosić będzie:

$$Q = F \times v = 2,01 \text{ m}^2 \times 45 \text{ m/h} = 90,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla potrzeb płukania filtrów I i II stopnia WTO 50 projektuje się pompę płuczającą np. typ **NSCE 65- 125/55** prod. Lowara. Parametry techniczne pompy są następujące:

- wydajność $Q = 90,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia $H = 14,6 \text{ m}$ sł. wody
- moc silnika $P_2 = 5,5 \text{ kW}$

Wyposażenie pompy płuczającej stanowić będzie następująca armatura:

- przepustnice międzykołnierzowa DN 100- 2 szt.
- wodomierz kołnierzowy z nadajnikiem impulsów DN 100- 1 szt.
- zawór zwrotny DN 100- 1 szt.
- manometr tarczowy, zakres 0- 6 bar fi 100 mm- 1 szt.

11.3. Osadniki wód popłucznych (OS1, OS2, OS3)

Czasy poszczególnych faz regeneracji złoża filtracyjnego oraz natężenie przepływu wody wynosić będą:

- czas płukania wstecznego: $T_{\text{backwash}} = 10 \text{ min} = 0,17 \text{ h}$
- natężenie przepływu wody przy płukaniu wstecznym: $Q_{\text{backwash}} = 90,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- czas płukania układającego: $T_{\text{układanie}} = 7 \text{ min} = 0,12 \text{ h}$
- natężenie przepływu wody przy płukaniu układającym: $Q_{\text{układanie}} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$

Ilość ścieków kierowana do odстойnika popłuczyn z płukania pojedynczego filtra WTO 60 wyniesie:

$$V_I = Q_{\text{backwash}} \times T_{\text{backwash}} = 90,5 \times 0,17 = 15,4 \text{ m}^3$$

$$V_{II} = Q_{\text{backwash}} \times T_{\text{backwash}} = 16,0 \times 0,12 = 1,92 \text{ m}^3$$

Całkowita ilość ścieków popłucznych z płukania pojedynczego filtra wyniesie:

$$V_{\text{całk}} = V_I + V_{II} = 15,4 + 1,92 = 17,32 \text{ m}^3$$

Ścieki powstałe z płukania filtrów będą kierowane do kanalizacji technologicznej (poprzez koryto) i projektowanego odстойnika wód popłucznych o objętości $V = 60,0 \text{ m}^3$.

Projektuje się osadnik w wykonaniu z PEHD (kolor czarny) składający się z 3 zbiorników połączonych między sobą przelewami dolnymi i górnymi d 200 PVC. Każdy z osadników wyposażony we włazy rewizyjne oraz drabinki żłazowe. Osadnik będzie wykonany jako 3 komorowy zbiornik, poziomy, podziemny.

Dane techniczne osadnika:

- objętość: $V_c = 22,0 \text{ m}^3$
- średnica: $D = 2,50 \text{ m}$
- długość wew.: $L_w = 4,50 \text{ m}$
- długość całk.: $L_c = 4,90 \text{ m}$
- przyłącza technologiczne: dn 200
- odpowietrzenie: dn 100
- włazy rewizyjne: dn 800 (2 szt./zbiornik)
- drabinka żłazowe ze stali nierdzewnej (1 szt./zbiornik)
- skuteczność osadnika: 80- 95 %

Przyłącza technologiczne do poszczególnych komór osadnika:

OS1: przyłączy nalewające dn 200 (x 1), przelew górny dn 200 (x 2), przelew dolny dn 200 (x 2), odpowietrzenie dn 100 (x 1)

OS2: przelew górny dn 200 (x 2), przelew dolny dn 200 (x 2), odpowietrzenie dn 100,

OS3: przelew górny dn 200 (x 2), przelew dolny (x 1), spust dn 100 (x 1), odpowietrzenie dn 100 (x 1)

Z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych, do posadowienia osadników, projektuje się płytę dociążającą, żelbetową o wymiarach $5,0 \times 3,5 \text{ m}$ gr 0,65 m

Spust z osadnika będzie się odbywać w funkcji czasu regeneracji filtrów. Zakłada się, że po ostatniej regeneracji spust wód nadosadowych odbędzie się po 10 h. Spust wód nadosadowych odbędzie się przy udziale zasuwy spustowej zlokalizowanej w komorze zasuwy.

Powstały w odstojniku osad należy okresowo wybierać i składować na składowisku odpadów.

12. Komora zasuwy spustowej i pompownia ścieków technologicznych

Z uwagi na usytuowanie wysokościowe instalacji kanalizacji technologicznej do przetłoczenia wód nadosadowych do odbiornika (rów melioracyjny na dz. ew. nr 16/3) projektuje się komorę zasuwy spustowej oraz pompownię ścieków technologicznych.

Komorę zasuwy spustowej, zlokalizowaną pomiędzy osadnikiem a pompownią ścieków technologicznych, projektuje się jako komorę suchą tj. studnia żelbetowa dn 1000 mm wyposażoną we właz rewizyjny dn 600, stopnie żłazowe oraz instalację technologiczną w postaci rurociągu spustowego dn 100, zasuwy odcinającej dn 100 wyposażonej w siłownik elektryczny wraz z elektryczną skrzynką przyłączeniową,

kominek wentylacyjny dn 100. Przejścia przez ścianę studni uszczelnić łańcuchami np. Integra.

Pompownię ścieków technologicznych projektuje się jako żelbetową studnię dn 1000 mm wyposażoną we właz rewizyjny dn 600, stopnie żłazowe, kominek wentylacyjny dn 100 oraz pompę technologiczną typ **Unilift KP 250 AV** prod. Grundfos wyposażoną w pionowy łącznik poziomy.

Do pompowni zostaną doprowadzone następujące kanały technologiczne:

- ze spustu wody ze zbiorników magazynowych wody d 160 PVC,
- ze spustu wód nadosadowych z osadników d 110 PEHD,
- przelew z osadników d 200 PVC,

Z pompowni do odbiornika zostanie poprowadzony kanał technologiczny d 200 PVC. Wylot kanału technologicznego zostanie wprowadzony do rowu melioracyjnego (na dz. ew. nr 16/3). Wylot należy umocnić oraz obudować płytami ażurowymi.

13.Zestaw pompowy II stopnia

Do zasilania sieci wodociągowej w wodę uzdatnioną pobieraną ze zbiorników magazynowych, projektuje się zestaw hydroforowy (pompownia II stopnia) typ FC-ZH 4.22/3-2 prod. Fluid Control o parametrach technicznych:

- wydajność $Q = 45 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia $H = 45 \text{ m}$ sł. wody
- ilość pomp 4 szt.
- ilość pomp pracujących/rezerwowych 3/1 szt.
- typ pomp: pompy pionowe
- moc znamionowa pompy 4 kW
- moc znamionowa zestawu 16 kW
- średnica kolektora ssawnego/tłocznego DN 150/150 stal nierdzewna AISI 304
- naczynie przeponowe typ DE 100 PN 10

Budowa zestawu hydroforowego:

Kompletny zestaw pompowy FC-ZH 4.22/3-2 służy do utrzymywania stałego ciśnienia z pionowymi wielostopniowymi pompami 15SV04F040T firmy LOWARA wyposażonymi w jednostki sterujące Vacon 100 Flow zabudowane w szafie zasilająco-sterującej.

Zestaw składa się z czterech pompy firmy LOWARA 15SV04F040To mocy 4 kW. Każda pompa jest wyposażona w przetwornicę częstotliwości i sterownik

zamontowane w szafie zasilająco sterującej oraz przetwornik ciśnienia. Zestaw standardowo wyposażony w kolektory ssawny i tłoczny wykonane z stali nierdzewnej, płytę montażową ze stali nierdzewnej, zawory odcinające po obu stronach pomp, zawory zwrotne po stronie tłocznej, wyłącznik niskiego ciśnienia na ssaniu, zbiornik membranowy, manometry ze stali nierdzewnej zalane gliceryną na każdym kolektorze oraz szafkę elektryczną z odpowiednimi zabezpieczeniami.

Podstawowe funkcje sterownia zestawów FC-ZH

Sterowanie za pomocą jednostek sterujących typu Vacon100 Flow dla każdej z pomp w zestawie hydroforowym umożliwia utrzymywanie stałego ciśnienia w sieci niezależnie od rozbioru wody. Płynna regulacja prędkości obrotowej przez zainstalowane oprogramowanie w sterownikach przetwornic Vacon100 Flow umożliwia automatyczną kompensację strat ciśnienia powstającą przy wzroście przepływu w rurociągu poprzez podnoszenie ciśnienia przy włączaniu się kolejnej pompy do pracy. W zestawach dobieranych na większe przepływy można zastosować tryb pracy synchronicznej, którego główną cechą jest praca pomp z tą samą częstotliwością. Jeżeli pierwsza pompa w układzie wielopompowym dochodzi do swojej maksymalnej prędkości obrotowej następuje uwolnienie następnej pompy i wyrównanie częstotliwości obu pomp i jest tak ze wszystkimi pompami w zależności od ilości zastosowanych pomp. Natomiast kiedy pompy osiągają minimalną zaprogramowaną prędkość obrotową np. 38 Hz następuje wyłączenie jednej z pomp oraz znowu wyrównanie częstotliwości pozostałych silników i tak dalej z pozostałymi pompami w układzie. Ten tryb pracy ma szczególne zastosowanie w przemyśle kiedy reżim procesu produkcji wymaga szybkiej reakcji układów pompowych bez przyrostu ciśnienia w instalacji. Zastosowanie przetwornic Vacon100 Flow do każdej z pomp umożliwia znaczne oszczędności energii potwierdzone badaniami TUV, eliminację uderzeń hydraulicznych oraz przeciążeń sieci elektrycznej powodowanej uruchamianiem pomp na sztywno. Każda pompa jest uruchamiana i zatrzymywana z zmienną prędkością obrotową, co prowadzi do wydłużenia żywotności uszczelnień jak i innych części pomp naturalnie się zużywających.

Główną zaletą zestawów FC-ZH oraz ich przewagą nad konkurencją jest praca pomp w pętli zamkniętej. Charakteryzuje się to tym iż każda pompa posiada swoją przetwornicę częstotliwości, niezależny sterownik oraz pomiar z przetwornika ciśnienia, które komunikują się ze sobą poprzez interfejs RS485, nie posiadając jednocześnie nadrzędnego sterownika. Każda pompa ma informację o sytuacji panującej w sieci z dwóch źródeł własnego przetwornika ciśnienia oraz vaconów. W przypadku awarii jakiegoś elementu wypada tylko jedna pompa a w przypadku kiedy zestaw oparty jest na jednym sterowniku oraz jednym przetworniku ciśnienia awaria jednego z tych elementów powoduje unieruchomienie całego zestawu lub w

najlepszym wypadku brak jakiejkolwiek regulacji co w konsekwencji może prowadzić do ponadnormatywnego wzrostu ciśnienia w instalacji hydraulicznej.

Dodatkowymi funkcjami są: możliwość ustawienia dwóch wartości zadanych, dodatkowe elektroniczne zabezpieczenie pomp przed pracą na sucho, definiowanie wymiany pompy wiodącej co określony czas w celu równego zużycia pomp, odczyt ostatnich 5 awarii. Są to tylko niektóre aspekty możliwości wykorzystania oprogramowania przetwornic Vacon 100 Flow.

14.Instalacja i armatura technologiczna SUW

Instalacje technologiczną Stacji Uzdatniania Wody projektuje się w wykonaniu ze stali nierdzewnej AISI 304, łączonych metodą spawania orbitalnego. Połączenia kołnierzone należy wykonać przy użyciu wytłaczanych kołnierzy luźnych, śrub, podkładek i nakrętek ze stali nierdzewnej AISI 304.

UWAGA!

Przygotowanie orurowania technologicznego zestawów filtracyjnych oraz aeratora będzie się odbywało w hali produkcyjnej producenta tych zestawów. Nie dopuszcza się spawania elementów na terenie obiektu budowlanego. Na teren budowy przyjeżdżają jedynie gotowe elementy, skręcane na kołnierze śrubami.

Projektuje się armaturę technologiczną odcinającą jako przepustnice międzykołnierzone z żeliwa szarego z dyskami ze stali kwasoodpornej AISI 316 z napędami dźwigniowymi. Armaturę zwrotną projektuje się w postaci zaworów kołnierzowych grzybkowych ze sprężyną w wykonaniu z żeliwa.

15.Opomiarowanie zużycia wody i ścieków

Do opomiarowania zużycia wody oraz ilości wyprodukowanych ścieków służyć będą następujące zestawy wodomierzowe:

- woda surowa - wodomierz śrubowy DN 80 (W1 i W2) np. MWN 80 NK z nadajnikiem impulsów (prod. Powogaz) oraz przepływomierz elektromagnetyczny międzykołnierzowy np. Promag 10D (prod. Endress+Hauser) dn 80 (PE1) z wyjściem analogowym 4- 20 mA- zainstalowane w budynku SUW
- woda uzdatniona kierowana na zbiornik magazynowy wody- wodomierz śrubowy DN 80 (W3) np. MWN 80 NK z nadajnikiem impulsów (prod. Powogaz)- zainstalowany w budynku SUW
- woda uzdatniona kierowana na sieć wodociągową- wodomierz śrubowy DN 100 (W4) np. MWN 100 NK z nadajnikiem impulsów (prod. Powogaz)- zainstalowany w budynku SUW

- woda do płukania – wodomierz śrubowy DN 100 z nadajnikiem impulsów np. MWN 100 NK (prod. Powogaz) zainstalowany w budynku SUW.

16.Rozdzielnia technologiczna RT TROX 2200.1.2

Projektowana stacja ma działać w cyklu automatycznym praktycznie bezobsługowo. Za sterowanie odpowiedzialna będzie rozdzielnia technologiczna RT TROX 2200.1.2. Zasilana jest ona napięciem 3 x 400V w układzie sieci TN – S z głównej rozdzielni energetycznej budynku.

RT TROX wyposażona jest w zabezpieczenia różnicowo – prądowe, zwarciovowe i termiczne oraz softstarty dla elektrycznych urządzeń technologicznych Stacji Uzdatniania Wody. Zastosowano osprzęt łączeniowy firmy MOELLER/EATON.

Do rozdzielni doprowadzone są wszystkie przewidziane w projekcie AKPiA pomiarowe sygnały analogowe i dwustanowe. Na elewacji zamontowany jest kolorowy panel dotykowy, na którym przedstawiona jest synoptyka SUW.

Podstawowe funkcje modułu sterowania pracą SUW TROX:

- realizuje algorytm regeneracji filtrów po upływie zadanej liczby dni, lub po przefiltrowaniu określonej ilości wody
- umożliwia wprowadzenie czasów oraz konfiguracje cykli płukania filtrów
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym
- steruje dwoma pompami głębinowymi
- steruje dmuchawą powietrza
- steruje pompą płuczącą
- steruje opróżnianiem osadnika
- steruje napełnianiem zbiorników retencyjnych wody
- steruje pracą 2 sprężarek technologicznych (głównej i rezerwowej)
- steruje pracą sterylizatora UV
- kontroluje ciśnienie sprężonego powietrza
- zabezpiecza pompy przed suchobiegiem
- umożliwia zróżnicowany, chroniony hasłem poziom dostępu programu SUW
- umożliwia poprzez moduł WATLAN 100 zdalny monitoring i sterowanie pracą wszystkich urządzeń technologicznych
- umożliwia poprzez wbudowany moduł GSM zdalną zmianę trybu pracy SUW, oraz zawiadamianie obsługi stacji o występujących awariach, a także o włamaniach i zalaniu pomieszczeń SUW w postaci SMS-ów wysyłanych na wybrane numery telefonów
- umożliwia współpracę z innymi jednostkami sterującymi
- umożliwia komunikację i kontrolę z zestawem pompowym za pomocą protokołu MODBUS RTU

- kontroluje zadziałanie zabezpieczeń elektrycznych dla urządzeń technologicznych
- generuje stany alarmowe w przypadku nieprawidłowej pracy urządzeń technologicznych:
 - awaria zasilania pomp głębinowych, pomp płuczących, dmuchawy powietrza, sprężarek technologicznych
 - awaria zestawu hydroforowego
 - poziomy przepełnienia zbiornika magazynowego wody
 - poziomy suchobiegu dla pomp zestawu hydroforowego
 - zalanie pomieszczenia SUW
 - alarm włamaniowy

Interfejs operatorski modułu sterowania pracą SUW TROX panel kolorowy dotykowy o przekątnej 7”

- sygnalizuje stan pomp głębinowych nr 1 i nr 2,
- sygnalizuje stan sprężarek technologicznych,
- sygnalizuje stan aeratora, filtrów ciśnieniowych I i II stopnia,
- sygnalizuje stan pomp zestawu hydroforowego,
- sygnalizuje stan pompy płuczającej,
- sygnalizuje stan stacji dozującej
- wskazuje poziom aktualnego zwierciadła lustra wody w studniach głębinowych (w m ppt oraz w m n.p.m.), umożliwia ich archiwizację oraz przedstawia w postaci wykresu w funkcji czasu
- wskazuje poziom aktualnego lustra (oraz objętości) wody w zbiornikach magazynowych wody, umożliwia jego archiwizację oraz przedstawia w postaci wykresu w funkcji czasu
- wskazuje poziom aktualnego lustra ścieków w osadniku wód popłucznych, umożliwia jego archiwizację oraz przedstawia w postaci wykresu w funkcji czasu
- wskazuje aktualny przepływ wody surowej, wody uzdatnionej na zbiornik, wody uzdatnionej do sieci wodociągowej, wody płuczającej wraz ze zliczaniem ilości wody, która przepłynęła, umożliwia ich archiwizację oraz przedstawia w postaci wykresu w funkcji czasu
- wskazuje aktualne ciśnienie dla wody surowej, ciśnienie wejściowe i wyjściowe z poszczególnych filtrów ciśnieniowych I i II stopnia, ciśnienie wody kierowanej na sieć wodociagową, ciśnienie wody płuczającej, ciśnienie powietrza regeneracyjnego, ciśnienie sprężonego powietrza, umożliwia ich archiwizację oraz przedstawia w postaci wykresu w funkcji czasu

- wskazuje aktualny poziom prądów pracujących urządzeń technologicznych, umożliwia ich archiwizację oraz przedstawia w postaci wykresu w funkcji czasu
- graficznie odwzorowuje proces technologiczny z uwzględnieniem położenia zaworów sterowanych i wszystkich rurociągów technologicznych, tj.:
 - wody surowej
 - wody uzdatnionej produkowanej przez poszczególne filtry
 - wody płuczającej
- przedstawia oraz umożliwia wybór trybu pracy (ręka, stop, auto) urządzeń technologicznych SUW
- umożliwia sterowanie poszczególnymi zaworami
- umożliwia ręczne rozpoczęcie płukania wybranego filtra
- umożliwia współpracę z zewnętrznym stanowiskiem operatorskim w postaci komputera z programem wizualizacyjnym
- umożliwia graficzne przedstawienie stanów alarmowych

Komputerowe stanowisko operatorskie:

Wraz z modułem WATLAN 100 będzie zapewnione komputerowe stanowisko operatorskie

Lokalizacja: stanowisko operatorskie będzie zlokalizowane w siedzibie Gminy Krzyżanów,

Zabezpieczenia: moduł WATLAN 100 pozwala na kilkupoziomowy, zabezpieczony hasłem, dostęp do zdalnego monitoringu i sterowania pracą urządzeń SUW.

Dostęp do hasła umożliwiającego podgląd i sterowanie „on- line” należy umożliwić jedynie wybranym osobom zajmującym się obsługą Stacji Uzdatniania Wody na terenie gminy.

Dane techniczne stanowiska operatorskiego:

1	Typ	Komputer przenośny- laptop
2	Procesor	Intel Celeron CPU 2,16 GHz
3	Pamięć RAM	4 GB
4	Dysk twardy	500 GB
5	Karta graficzna	Intel HD Graphic
6	Nagrywarka DVD	Tak
7	Ekran	Przekątna ekranu 17” Rozdzielczość 1366 x 768
8	Oprogramowanie	co najmniej Windows 7 lub nowszy

17. Instalacje wewnętrzne

17.1. Wentylacja

W budynku Stacji Uzdatniania Wody projektuje się wentylację w postaci:

1. Pomieszczenie hali filtrów:
 - grawitacyjnych, ściennych czerpni powietrza o średnicy dn 150 wyposażonych w anemostaty (usytuowane 2m nad terenem) - 4 szt.
 - wywietrzaków dachowych dn 200 – 2 szt.
2. Pomieszczenie łazienki i WC:
 - grawitacyjna, ścienna czerpnia powietrza o średnicy dn 100 wyposażona w anemostat (usytuowana 2m nad terenem) - 1 szt.
 - wywietrzak dachowy dn 100 – 1 szt.
3. Pomieszczenie chlorowni:
 - grawitacyjna, ścienna czerpnia powietrza o średnicy dn 150 wyposażona w anemostat (usytuowana 2m nad terenem)- 1 szt.
 - wywietrzak dachowy dn 100 - 1 szt.
 - wentylator chemoodporny o średnicy dn 100 wraz z kanałem wentylacyjnym wywiewny uzbrojony w dwie kratki z regulacją o wym. 140×200 mm – jedna pod stropem, druga nad posadzką pomieszczenia chlorowni. Wentylator będzie uruchamiany z zewnątrz przed wejściem do pomieszczenia.

17.2. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna

W budynku Stacji Uzdatniania Wody projektuje się wewnętrzną instalację wodociągową wody zimnej. Instalację należy wykonać z PP zgrzewanego (dn 25), zasilaną z kolektora tłoczego wychodzącego na sieć wodociągową. Instalację wody zimnej należy doprowadzić do pomieszczenia łazienki i wc oraz chlorowni gdzie będą zainstalowane następujące punkty poboru wody:

- | | |
|---|--------|
| - wc- | 1 szt. |
| - umywalka- | 1 szt. |
| - zawór czerpalny ze złączką do węża dn 15- | 1 szt. |
| - oczomyjka- | 1 szt. |

Ciepła woda będzie przygotowywana lokalnie w nadumywalkowym podgrzewaczu wody typ OW-10B / OW-10B (moc 1,5 kW) prod. Biawar wyposażonym w baterię.

W budynku Stacji Uzdatniania Wody projektuje się podposadzkową instalację kanalizacji sanitarnej z rur PVC d 160, do której podłączone będą urządzenia sanitarne oraz wpust podłogowy dn 100 (1 szt.).

Instalację kanalizacji sanitarnej należy włączyć do projektowanego bezodpływowego zbiornika na ścieki sanitarne o średnicy dn 1000 mm i objętości całkowitej ok 1,6 m³.

Zbiornik bezodpływowy należy wykonać z kręgów żelbetowych z dennicą ślepą przykrytą płytą z włazem dn 600 (kl. B125)

Ewentualne ścieki pochodzące z chlorowni będą gromadzone w szczelnym zbiorniku zwanym neutralizatorem o średnicy dn 1000 mm i objętości ok 1,6 m³, do którego będzie doprowadzona instalacja kanalizacji chemicznej wykonana z rur PVC d 110. Neutralizator należy wykonać jako studnię tworzywową z kietą ślepą i włazem rewizyjnym dn 600 (kl. B 125).

17.3. Ogrzewanie

Budynek Stacji Uzdatniania Wody ogrzewany będzie grzejnikami elektrycznymi wyposażonymi w regulatory termostatyczne. Przewidziano następujące grzejniki elektryczne:

1. Hala filtrów- grzejniki 2 kW- w ilości 4 szt.
2. Pomieszczenie chlorowni- grzejnik 1 kW- 1 szt.
3. Pomieszczenie łazienki i WC- grzejnik 1 kW- 1 szt.

17.4. Osuszacz powietrza

Pomieszczenie hali filtrów charakteryzować się będzie wysoką wilgotnością powietrza. W celu wyeliminowania wykrapłania się pary wodnej na urządzeniach technologicznych oraz instalacji w pomieszczeniu hali filtrów projektuje się 1 szt. osuszacza powietrza typ KT-90F prod. Lewaco.

18.Instalacje zewnętrzne i sieć wodociągowa

18.1. Instalacja wodociągowa zewnętrzna

Na terenie Stacji Uzdatniania Wody projektuje się zewnętrzne instalacje wodociągowe w wykonaniu z PEHD 100 SDR 17 łączone poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe dla poniższych odcinków:

- woda surowa pomiędzy studnią nr 1 a budynkiem SUW (kolektor tłoczny)- d 90 PEHD 100 SDR 17
- woda surowa pomiędzy studnia nr 2 a budynkiem SUW (kolektor tłoczny)- d 90 PEHD 100 SDR 17
- woda uzdatniona z budynku SUW do zbiorników magazynowych wody ZB1 i ZB2 (kolektor nalewający)- d 90 PEHD 100 SDR 17
- woda uzdatniona ze zbiorników magazynowych wody ZB1 i ZB2 do budynku SUW (kolektor ssący)- d 160 PEHD 100 SDR 17.

18.2. Instalacja zewnętrznej kanalizacji technologicznej

Dla potrzeb Stacji Uzdatniania Wody projektuje się zewnętrzne instalacje kanalizacji technologicznej w następującym wykonaniu:

- kanalizacja technologiczna dla wód spustowych i przelewowych ze zbiorników magazynowych wody- d 160 PVC
- kanalizacja technologiczna dla wód popłucznych pochodzących ze Stacji Uzdatniania Wody- d 200 PVC
- kanalizacja technologiczna dla wód nadosadowych z pompowni technologicznej – d 200 PVC

Ponadto na załamaniach kanałów projektuje się studnię inspekcyjną tworzywową z kinetami kierunkowymi d 425 mm wyposażoną we włazy (kl. B125).

Usytuowania wysokościowe wg części graficznej opracowania.

18.3. Sieć wodociągowa

W ramach realizacji projektuje się wymianę rurociągu tłocznego podającego wodę uzdatnioną do gminnej sieci wodociągowej. Istniejący rurociąg dn 100 należy wymienić na nowy o średnicy d 160 PEHD 100 RC SDR 17. Ułożenie wodociągu projektuje się w wykopie otwartym, natomiast przejście pod drogą (dz. ew. nr 306) należy wykonać metodą bezwykopową (np. przecisk hydrauliczny w rurze stalowej dn 300 lub przewiert sterowany). Rurociągi łączone metodą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowo.

Łącznie z wymianą rurociągu zasilającego projektuje się również nowy węzeł wodociągowy (nr W4) na sieci wodociągowej składający się z następujących elementów:

- trójnik żeliwny dn 150- 1 szt.
- zasuwa żeliwna dn 150- 3 szt.
- redukcja żeliwna dn 150/100- 2 szt.
- kołnierzowy łącznik adaptacyjny dn 100- 2 szt.

Zasuwy wyposażać w żeliwne skrzynki uliczne

Na rurociągu tłocznym d 160, na terenie działki SUW, projektuje się naziemny hydrant dn 80 wraz z zasuwą dn 80 i kolaniem ze stopą dn 80.

Istniejący rurociąg dn 100 należy wyłączyć z eksploatacji.

18.4. Wytyczne do wykonania projektowanych sieci i instalacji zewnętrznych

Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarem osi przewodów i kanałów, organizacją robót, ustaleniem miejsca do odkładania ziemi, odwożenia urobku, ewentualne odwadnianie wykopu.

Wykopy

Zakłada się wykonywanie wykopów otwartych o ścianach nachylonych. W niektórych przypadkach, przy ograniczeniach z tytułu sąsiednich obiektów lub niekorzystnych warunków gruntowo- terenowych zaleca się wykonywanie wykopów obudowanych o ścianach pionowych szalowanych szalunkiem ciągłym zależnym od rodzaju gruntu. Wykop pod projektowane sieci i instalacje zewnętrzne należy wykonać przy pomocy urządzeń mechanicznych do poziomu ok 20 cm powyżej projektowanej rzędnej wykopu. Końcową głębokość wykopu należy osiągnąć poprzez wykop ręczny bez naruszania naturalnej struktury gruntu.

Owadnianie wykopów

W przypadku wystąpienia posadowienia obiektów poniżej poziomu wody gruntowej zaleca się w miarę możliwości stosowanie odwadniania powierzchniowego z odprowadzeniem wody z dna wykopu. Przy nieskuteczności tej metody odwadniania wykopów należy zastosować odwadnianie wykopów przy pomocy igłofiltrów. Wodę z wykopów należy odprowadzać poza teren budowy w miejsce wskazane na etapie organizacji prac. Ewentualne rozwiązania szczegółów odwadniania wykopów po stronie Wykonawcy.

Posadowienia rurociągów

Projektowane rurociągi i kanały należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. W zależności od lokalnych warunków stwierdzonych podczas robót ziemnych należy stosować posadowienia projektowanych kanałów i rurociągów:

- przy gruntach piaszczystych, żwirowo- piaszczystych, piaszczysto- gliniastych, gliniasto- piaszczystych, średnio zwartych i luźnych nie zawierających kamieni można posadzić bezpośrednio na gruncie rodzimym,
- w gruntach skalistych, zbitych ilach, gruntach nasypowych z gruzu należy wykonać podsypkę piaskową lub żwirową- piaskową o grubości 15- 20 cm z jednoczesnym jej zagęszczeniem,
- w gruntach o niskiej nośności (torfy, namuły, grunty nasypowe, o różnym składzie) przy niezbyt głębokim zaleganiu, grunt należy wymienić na podsypkę żwirowo- piaskową do poziomu posadowienia rury. W wypadku głębokiego zalegania gruntu o małej nośności można wykonać podłoże w formie

fundamentu z chudego betonu gr 15- 30 cm i szerokości 2 x Dzew rurociągu, na który należy założyć podsypkę żwirowo- piaskową gr 15- 20 cm.

- przy układaniu rurociągów poniżej poziomu wody gruntowej należy stosować podłoże z chudego betonu z podsypką piaskową.

Układanie i łączenie rurociągów

Na przygotowanym podłożu wg opisanych zasad i rzędnych określonych w części graficznej opracowania należy umieścić rurociąg lub kanał. Technologia montażu jest ściśle związana z rodzajem danego materiału. Należy przestrzegać zasad określonych przez producenta rur.

Zasypywanie wykopów

Zasypywanie rurociągów i kanałów ułożonych w wykopie należy prowadzić w trzech fazach:

- wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków złączy. Warstwę zasypową ochronną powinny stanowić grunty nieskaliste, bez grud i kamieni, mineralne, sypkie, drobno i średnioziarniste. Wysokość warstwy ochronnej powinna wynosić 30 cm ponad wierzch rury. Zasypkę należy zagęszczać przez ubijanie po obu stronach przewodu lub kanału
- po próbie szczelności należy uzupełnić warstwę ochronną na złączach.
- zasypać wykop do powierzchni terenu. Do tego celu użyć gruntu rodzimego. Zasypanie należy prowadzić warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką deskowania i rozpór.

Próba szczelności

Po ułożeniu wydzielonego fragmentu rurociągu i wykonaniu warstwy ochronnej obsypki (bez złączy) należy przeprowadzić próbę szczelności rurociągu. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w obowiązujących normach.

18.5. Warunki gruntowe

Warunki gruntowe wg opracowania geotechnicznego

19. Uwagi końcowe

Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” COBRTI INSTAL.

Przed oddaniem inwestycji do eksploatacji wykonane instalacje należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z obowiązującymi przepisami, a następnie przeprowadzić dezynfekcję rurociągów i zbiorników zgodnie z zaleceniami Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej.

Po wykonaniu całości robót należy przed oddaniem inwestycji do eksploatacji uzyskać pozytywny wynik badania wody potwierdzony przez właściwą Stację Sanitarno-Epidemiologiczną.

Użyte w dokumentacji nazwy wyrobów i elementów, które wskazują lub mogłyby kojarzyć się z producentem lub firmą nie mają na celu preferowania wyrobu lub materiałów danego producenta, lecz wskazanie na wyrób materiał lub element, który powinien posiadać cechy – parametry techniczne nie gorsze od podanego w dokumentacji.

Projektant dopuszcza zastosowanie równoważnych zamienników wyrobów i urządzeń określonych w dokumentacji nazwą producenta i / lub znakiem towarowym, jeżeli oferowane wyroby równoważne posiadają parametry, cechy jakościowo-użytkowe nie gorsze tzn. identyczne lub wyższe od wyrobów i urządzeń wymienionych w dokumentacji.

Zastosowanie elementów równoważnych (w stosunku do opisanych znakiem towarowym i/ lub nazwą producenta w dokumentacji wyrobów i urządzeń) Wykonawca powinien wykazać (pod rygorem odrzucenia oferty) w wykazie oferowanych elementów równoważnych na etapie składania oferty.

W związku z obowiązkiem wykazania równoważności proponowanych zamienników spoczywającym na Wykonawcy do oferty winna zostać załączona Aprobata techniczna, certyfikat, opis techniczny, karta katalogowa, lub inny dokument dotyczący oferowanego zamiennika, określający jego podstawowe parametry techniczno-jakościowe, potwierdzający, iż oferowany wyrób równoważny jest, co najmniej odpowiednikiem wyrobu lub urządzenia podstawowego, – jeżeli Wykonawca przewiduje zastosowanie wyrobów lub urządzeń równoważnych.

Jeżeli Wykonawca nie przewiduje zastosowania zamienników załącza do oferty stosowne oświadczenie, że nie stosuje zamienników oraz załącza, podpisuje i podstępłowuje listę materiałową stanowiącą załącznik do projektu, jako dokument potwierdzający akceptację rozwiązań instalacyjno technologicznych gwarantujących Inwestorowi uzyskanie instalacji o zakładanym przez niego standardzie i dającym wymagany efekt uzdatnienia wody.

Projekt automatyki procesów technologicznych oparty jest o dokumentację zaprojektowanej rozdzielni technologicznej, w związku z czym istnieje możliwość konieczności wykonania projektu zamiennego w przypadku zastosowania rozdzielni innego producenta.

CZĘŚĆ II – POMPOWNIA SIECIOWA WODY m. SIEMIENICE

20. Zbiorniki magazynowe wody ZB3 i ZB4

Na terenie działki Pompowni Sieciowej Wody projektuje się dwa, zewnętrzne, pionowe, stalowe i ocieplone zbiorniki magazynowe wody np. typ ZRP 5 prod. Kotłorembud o następujących parametrach:

- | | |
|--|-----------------------|
| - pojemność: | V= 150 m ³ |
| - średnica zew. wraz z izolacją: | D= 4740 mm |
| - wysokość całkowita: | Hcałk= 105000 mm |
| - orientacyjna masa zbiornika (pustego): | M= 9600 kg |

Zbiorniki magazynowe wody zostaną posadowione na płytach żelbetowych wg opracowania branży konstrukcyjnej.

Wyposażone zostaną w sondy hydrostatyczne do pomiaru poziomu wody w zbiorniku a napełnianie zbiorników będzie się odbywało wg następujących poziomów wody:

- „PRZELEW” - **poziom awaryjny pracy**, woda przelewa się do kanalizacji
- „MAX” - **poziom normalnej pracy**, zbiorniki uzupełnione do poziomu nr I, zamknięcie zaworu uzupełniającego WT.PW.EZO2
- „MIN I” - **poziom normalnej pracy**, niski poziom wody w zbiornikach (poziom I), otwarcie zaworu uzupełniającego WT.PW.EZO2
- „SUCHOBIEG II” - **poziom awaryjny pracy**, informujący o poziomie wody w zbiorniku umożliwiający włączenie pomp III stopnia
- „SUCHOBIEG I” - **poziom awaryjny pracy**, zbyt niski poziom wody w zbiorniku, wyłączenie pomp III stopnia

Powyższe poziomy zostaną ustalone na etapie rozruchu SUW po analizie pracy sieci wodociągowej i ustaleniach z Użytkownikiem. Automatyka SUW daje możliwość zmiany ustawień poszczególnych poziomów wody np. w zależności od pory roku.

Opis zbiornika retencyjnego

Projektowane pionowe zbiorniki retencyjne wody wykonane będą z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiorniki składać się będą z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu znajdować się będzie komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiorniki posiadać będą dwa włazy rewizyjne:

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

Ponadto wyposażenie zbiorników stanowić będzie drabina zewnętrzna oraz wewnętrzna umożliwiająca bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiorników wchodzić będzie również wewnętrzne orurowanie.

Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone będą kołnierzami na ciśnienie $P_n=1,0\text{MPa}$ i znajdować się będą w dnie zbiorników. Szczelność połączeń spawanych sprawdzona będzie u producenta metodą penetracyjną.

Izolacja termiczna zbiorników wykonana będzie na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości $g=100\text{mm}$. Izolowane będzie także zadaszenie oraz właz na dachu (styropian o grubości $g=100\text{mm}$). Izolacja na zewnątrz zabezpieczona będzie płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej i pomalowanej w wybranym kolorze RAL (do uzgodnienia z Inwestorem).

Od środka zbiorniki malowane będą farbą z atestem PZH o nazwie handlowej "BRANTHO-KORRUX". Wszystkie zewnętrzne elementy zbiorników zostaną pomalowane dwukrotnie uniwersalną farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym. Drabiny zewnętrzne wykonane zostaną w wersji ocynkowanej. **Drabiny wewnętrzne w zbiornikach wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.** Zbiorniki będą posadowione na 2 żelbetowych płytach fundamentowych. Do zbiorników zostaną doprowadzone następujące przyłącza technologiczne:

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| - króciec nalewający: | DN 80 (1 szt.) |
| - króciec spustowy: | DN 100 (1 szt.) |
| - króciec przelewowy: | DN 150 (1 szt.) |
| - króciec ssący: | DN 150 (1 szt.) |

Króćce przelewowe w zbiornikach magazynowych wody należy zabezpieczyć syfonem (zamknięciem wodnym) w celu zabezpieczenia przed przedostawaniem się nieprzyjemnych zapachów do zbiornika. Na etapie rozruchu technologicznego należy ustalić częstotliwość automatycznego zalewania syfonu.

Przed zbiornikami magazynowymi wody projektuje się następujące kołnierzowe zasuwy odcinające typu krótkiego w wykonaniu z żeliwa szarego:

- dla króćca ssącego zasuwa odcinająca dn 150- 2 szt.
- dla króćca nalewającego zasuwa odcinająca dn 80- 2 szt.
- dla króćca spustowego zasuwa odcinająca dn 100- 2 szt.

21. Zbiornik odparowujący

Na terenie działki Pompowni Sieciowej Wody projektuje się zbiornik na odparowanie wód spuszcanych okresowo ze zbiorników magazynowych wody.

- objętość: 300 m^3
- wymiary dna: 24,6 m na 14,6 m
- głębokość: 1 m
- nachylenie skarpy: 1:1

Zaprojektowano również barierkę ochroną o wysokości 1,8 m wraz z furtką w miejscu schodów. Wysokość barierki ochronnej przy schodach wynosi 1,1 m. Schody umożliwiają zejście do zbiornika. Skarpy oraz dno zbiornika zaprojektowano z płyt

JUMBO, folii PEHD oraz geowłókniny 1,5 mm. Jedynie w miejscu doprowadzenia wód zbiornik wyłożyć płytami betonowymi pełnymi. Odległość od dna zbiornika do dna rury doprowadzającej wynosi 0,2 m. Rurociągi przy zagłębieniu mniejszym niż 1,4 m p.p.t. ocieplić szlaką.

22. Pompownia sieciowa wody

22.1. Opis zastosowanej technologii

Na terenie działki nr 63/1 w m. Siemienice projektuje się nowy obiekt budowlany- Pompownię Sieciową Wody. Do budynku zostanie doprowadzony wodociąg d 110 PEHD 100 SDR 17 odpowiedzialny za zasilanie zbiorników magazynowych wody ZB3 i ZB4. W budynku projektuje się instalację technologiczną do automatycznego napełniania zbiorników zapewniającą jednocześnie minimalne ciśnienie w sieci wodociągowej przed Pompownią Sieciową Wody. Na etapie projektu ustala się, że minimalna wartość ciśnienia jakie musi zostać zapewnione w sieci wodociągowej, w celu zapewnienia ochrony pożarowej sieci wodociągowej oraz budynków wynosić będzie $p = 2$ bary.

Elementy instalacji technologicznej PSW to:

- instalacja technologiczna ze stali nierdzewnej AISI 304,
- zawór regulacyjny do utrzymywania ciśnienia wejściowego typ RAY 80 dn 80 prod. Raphael,
- przepustnica międzykołnierzowa dn 100 z napędem elektrycznym regulującym przepływ wody nalewającej,
- przepustnica międzykołnierzowa dn 100 z napędem elektrycznym do awaryjnego otwarcia,
- przetwornik ciśnienia 0- 6 bar, wyjście prądowe 4- 20 mA,
- kołnierzowy filtr siatkowy dn 100,
- wodomierz dn 100 z nadajnikiem impulsów,
- dla zapewnienia ochrony bakteriologicznej wody uzdatnionej przed wprowadzeniem jej do zbiorników magazynowych wody projektuje się sterylizator promieni UV (LUV) o minimalnej dawce promieniowania min. 400 J/m². Dla zachowania minimalnej wymaganej dawki promieniowania UV przy przepływie wody uzdatnionej na poziomie $Q = 32$ m³/h dobrano lampę ultrafioletową np. AM2. Dodatkowe parametry urządzenia i wyposażenie:

- | | |
|--|--------------------|
| - przyłącza: | kołnierzowe DN 100 |
| - moc przyłącza: | 160 W |
| - materiał: | stal kwasoodporna |
| - trwałość promienników: | 16000 h |
| - ciśnienie pracy: | PN 10 |
| - szafka sterownicza wraz z licznikiem czasu pracy | |

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

BUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI KTERY ORAZ BUDOWA SIECIOWYCH ZBIORNIKÓW WODY PITNEJ WRAZ Z POMPOWNIĄ SIECIOWĄ W MIEJSCOWOŚCI SIEMIENICE, GMINA KRZYŻANÓW.

- ręczne przepustnice odcinające dn 100,
- zestaw dozujący TGC 60 (zlokalizowany w chlorowni),

22.2. Zasada współpracy sieci wodociągowej i PSW

Woda z istniejącej sieci wodociągowej dn 100 poprzez nowoprojektowany wodociąg d 110 PEHD 100 SDR 17 zostanie skierowana do budynku PSW gdzie poprzez zawór regulacyjny dn 80 (WT.PW.R1) będzie odbywało się napełnianie zbiorników ZB3 i ZB4 ze zmienną wydajności w funkcji utrzymywania zakładanego ciśnienia wejściowego nie niższego niż 2 bary. W momencie osiągnięcia poziomu „MAX” w zbiornikach magazynowych wody nastąpi zamknięcie napełniania przy pomocy przepustnicy dn 100 z napędem elektrycznym (WT.PW.EZO2). Kontrola aktualnego stanu ciśnienia w sieci wodociągowej odbywać się będzie przy pomocy przetwornika ciśnienia. Ponadto układ przepustnicy z napędem elektrycznym oraz przetwornika pełnić będzie funkcji awaryjnego układu regulacyjnego (alternatywa dla WT.PW.R1 na wypadek konieczności wykonania np. prac serwisowych)

Na instalacji będzie zainstalowany wodomierz z nadajnikiem impulsów, który będzie wysyłał dane do rozdzielni na temat aktualnego przepływu, lampa UV do bieżącej sterylizacji wody wpływającej oraz stacja dozująca podchloryn sodu (do dezynfekcji okresowej). Proces napełniania zbiorników będzie się odbywał w funkcji poziomów wody w tych zbiornikach (wg pkt. 20).

23.Zestaw pompowy III stopnia

Do zasilania sieci wodociągowej w wodę uzdatnioną pobieraną ze zbiorników magazynowych, projektuje się zestaw hydroforowy (pompownia II stopnia) typ FC-ZH 4.40/4-2 prod. Fluid Control o parametrach technicznych:

- wydajność $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia $H = 50 \text{ m}$ sł. wody
- ilość pomp 4 szt.
- ilość pomp pracujących/rezerwowych 3/1 szt.
- typ pomp: pompy pionowe
- moc znamionowa pompy 7,5 kW
- moc znamionowa zestawu 30 kW
- średnica kolektora ssawnego/tłocznego DN 150/150 stal nierdzewna AISI 304
- naczynie przeponowe typ DE 100 PN 10

Zestaw zlokalizowany będzie w budynku Pompowni Sieciowej Wody. Będzie on zasiliał sieć wodociągową gminy Krzyżanów jednocześnie współpracując z układem pompowym zlokalizowanym na Stacji Uzdatniania Wody w Krzyżanowie.

Budowa zestawu hydroforowego:

Kompletny zestaw pompowy FC-ZH 4.40/4-2 służy do utrzymywania stałego ciśnienia z pionowymi wielostopniowymi pompami 33SV3/1AG075T firmy LOWARA wyposażonymi w jednostki sterujące Vacon 100 Flow zabudowane w szafie zasilająco-sterującej.

Zestaw składa się z czterech pompy firmy LOWARA 33SV3/1AG075T o mocy 7,5 kW. Każda pompa jest wyposażona w przetwornicę częstotliwości i sterownik zamontowane w szafie zasilająco sterującej oraz przetwornik ciśnienia. Zestaw standardowo wyposażony w kolektory ssawny i tłoczny wykonane z stali nierdzewnej, płytę montażową ze stali nierdzewnej, zawory odcinające po obu stronach pomp, zawory zwrotne po stronie tłocznej, wyłącznik niskiego ciśnienia na ssaniu, zbiornik membranowy, manometry ze stali nierdzewnej zalane gliceryną na każdym kolektorze oraz szafkę elektryczną z odpowiednimi zabezpieczeniami.

Podstawowe funkcje sterownia zestawów FC-ZH

Sterowanie za pomocą jednostek sterujących typu Vacon100 Flow dla każdej z pomp w zestawie hydroforowym umożliwia utrzymywanie stałego ciśnienia w sieci niezależnie od rozbioru wody. Płynna regulacja prędkości obrotowej przez zainstalowane oprogramowanie w sterownikach przetwornic Vacon100 Flow umożliwia automatyczną kompensację strat ciśnienia powstającą przy wzroście przepływu w rurociągu poprzez podnoszenie ciśnienia przy włączaniu się kolejnej pompy do pracy. W zestawach dobieranych na większe przepływy można zastosować tryb pracy synchronicznej, którego główną cechą jest praca pomp z tą samą częstotliwością. Jeżeli pierwsza pompa w układzie wielopompowym dochodzi do swojej maksymalnej prędkości obrotowej następuje uwolnienie następnej pompy i wyrównanie częstotliwości obu pomp i jest tak ze wszystkimi pompami w zależności od ilości zastosowanych pomp. Natomiast kiedy pompy osiągną minimalną zaprogramowaną prędkość obrotową np. 38 Hz następuje wyłączenie jednej z pomp oraz znowu wyrównanie częstotliwości pozostałych silników i tak dalej z pozostałymi pompami w układzie. Ten tryb pracy ma szczególne zastosowanie w przemyśle kiedy reżim procesu produkcji wymaga szybkiej reakcji układów pompowych bez przyrostu ciśnienia w instalacji. Zastosowanie przetwornic Vacon100 Flow do każdej z pomp umożliwia znaczne oszczędności energii potwierdzone badaniami TUV, eliminację uderzeń hydraulicznych oraz przeciążeń sieci elektrycznej powodowanej uruchamianiem pomp na sztywno. Każda pompa jest uruchamiana i zatrzymywana z zmienną prędkością obrotową, co prowadzi do wydłużenia żywotności uszczelnień jak i innych części pomp naturalnie się zużywających.

Główną zaletą zastawów FC-ZH oraz ich przewagą nad konkurencją jest praca pomp w pętli zamkniętej. Charakteryzuje się to tym iż każda pompa posiada swoją przetwornicę częstotliwości, niezależny sterownik oraz pomiar z przetwornika ciśnienia, które komunikują się ze sobą poprzez interfejs RS485, nie posiadając jednocześnie nadrzędnego sterownika. Każda pompa ma informację o sytuacji panującej w sieci z dwóch źródeł własnego przetwornika ciśnienia oraz waonów. W przypadku awarii jakiegoś elementu wypada tylko jedna pompa a w przypadku kiedy zestaw oparty jest na jednym sterowniku oraz jednym przetworniku ciśnienia awaria jednego z tych elementów powoduje unieruchomienie całego zestawu lub w najlepszym wypadku brak jakiegokolwiek regulacji co w konsekwencji może prowadzić do ponadnormatywnego wzrostu ciśnienia w instalacji hydraulicznej.

Dodatkowymi funkcjami są: możliwość ustawienia dwóch wartości zadanych, dodatkowe elektroniczne zabezpieczenie pomp przed pracą na sucho, definiowanie wymiany pompy wiodącej co określony czas w celu równego zużycia pomp, odczyt ostatnich 5 awarii. Są to tylko niektóre aspekty możliwości wykorzystania oprogramowania przetwornic Vacon 100 Flow

24.Instalacja i armatura technologiczna PSW

Instalacje technologiczną Pompowni Sieciowej Wody projektuje się w wykonaniu ze stali nierdzewnej AISI 304, łączonych metoda spawania orbitalnego. Połączenia kołnierzone należy wykonać przy użyciu wytłaczanych kołnierzy luźnych, śrub, podkładek i nakrętek ze stali nierdzewnej AISI 304.

UWAGA!

Przygotowanie orurowania technologicznego będzie się odbywało w hali produkcyjnej producenta. Nie dopuszcza się spawania elementów na terenie obiektu budowlanego. Na teren budowy przyjeżdżają jedynie gotowe elementy, skręcane na kołnierze śrubami.

Projektuje się armaturę technologiczną odcinającą jako przepustnice międzykołnierzone z żeliwa szarego z dyskami ze stali kwasoodpornej AISI 316 z napędami dźwigniowymi. Armaturę zwrotną projektuje się w postaci zaworów kołnierzowych grzybkowych ze sprężyną, w wykonaniu z żeliwa.

25.Opomiarowanie zużycia wody

Do opomiarowania zużycia wody służyć będą następujące zestawy wodomierzowe:

- woda uzdatniona kierowana do zbiorników magazynowych wody- wodomierz śrubowy DN 100 (W1) np. MWN 100 NK z nadajnikiem impulsów (prod. Powogaz)- zainstalowane w budynku PSW

- woda uzdatniona kierowana na sieć wodociągową- wodomierz śrubowy DN 100 (W2) np. MWN 100 NK z nadajnikiem impulsów (prod. Powogaz)- zainstalowany w budynku PSW

26.Rozdzielnia technologiczna RT TROX PSW 1

Projektowana Pompownia Sieciowa Wody ma działać w cyklu automatycznym praktycznie bezobsługowo. Za sterowanie odpowiedzialna będzie rozdzielnia technologiczna RT TROX. Zasilana jest ona napięciem 3 x 400V w układzie sieci TN – S z głównej rozdzielni energetycznej budynku.

RT TROX wyposażona jest w zabezpieczenia różnicowo – prądowe, zwarciovowe i termiczne dla elektrycznych urządzeń technologicznych Pompowni Sieciowej Wody. Zastosowano osprzęt łączeniowy firmy MOELLER/EATON.

Do rozdzielni doprowadzone są wszystkie przewidziane w projekcie AKPiA pomiarowe sygnały analogowe i dwustanowe. Na elewacji zamontowany jest kolorowy panel dotykowy, na którym przedstawiona jest synoptyka PSW.

Podstawowe funkcje modułu sterowania pracą TR TROX PSW 1:

- steruje napełnianiem zbiorników retencyjnych wody
- steruje pracą sterylizatora UV
- kontroluje ciśnienie wody zasilającej i podawanej do sieci wodociągowej
- zabezpiecza pompy przed suchobiegiem
- umożliwia zróżnicowany, chroniony hasłem poziom dostępu programu SUW
- umożliwia poprzez moduł WATLAN 100 zdalny monitoring i sterowanie pracą wszystkich urządzeń technologicznych
- umożliwia poprzez wbudowany moduł GSM zdalną zmianę trybu pracy SUW, oraz zawiadamianie obsługi stacji o występujących awariach, a także o włamaniach i zalaniu pomieszczeń SUW w postaci SMS-ów wysyłanych na wybrane numery telefonów
- umożliwia współpracę z innymi jednostkami sterującymi
- umożliwia komunikację i kontrolę z zestawem pompowym za pomocą protokołu MODBUS RTU
- kontroluje zadziałanie zabezpieczeń elektrycznych dla urządzeń technologicznych
- generuje stany alarmowe w przypadku nieprawidłowej pracy urządzeń technologicznych:
 - przekroczenia ciśnienia minimalnego przed zbiornikami
 - awaria zestawu hydroforowego
 - poziomy przepełnienia zbiornika magazynowego wody
 - poziomy suchobiegu dla pomp zestawu hydroforowego
 - zalanie pomieszczenia PSW

- alarm włamaniowy

Interfejs operatorski modułu sterowania pracą RT TROX PSW 1 panel kolorowy dotykowy 7”

- graficznie odwzorowuje proces technologiczny z uwzględnieniem położenia zaworów sterowanych i wszystkich rurociągów technologicznych, tj.:
- wskazuje chwilowe przepływy z dokładnością do 0,1 m³/h oraz umożliwia ich archiwizację
- graficznie (bargraf) oraz liczbowo przedstawia ilość wody w zbiornikach retencyjnych
- przedstawia oraz umożliwia wybór trybu pracy (ręka, stop, auto) urządzeń technologicznych SUW
- przedstawia wartości mierzone przez aparaturę kontrolno-pomiarową
- umożliwia sterowanie poszczególnymi zaworami
- umożliwia współpracę z zewnętrznym stanowiskiem operatorskim w postaci komputera z programem wizualizacyjnym
- umożliwia graficzne przedstawienie stanów alarmowych

Do stałego monitoringu pracy i zdalnego sterowania urządzeniami PSW Siemienice w siedzibie Inwestora służyć będzie to samo stanowisko operatorskie opisane w punkcie 16 tego opracowania oraz moduł WATLAN 100.

27. Instalacje wewnętrzne

27.1. Wentylacja

W budynku Pompowni Sieciowej Wody projektuje się wentylację grawitacyjną w postaci:

1. Hala pompowni:

- grawitacyjna, ścienna czerpnia powietrza o średnicy dn 100 wyposażonych w anemostaty (zamontowana 2 m nad terenem) - 2 szt.
- wywietrzaka dachowy dn 150 – 1 szt.

2. Pomieszczenie chlorowni:

- grawitacyjna, ścienna czerpnia powietrza o średnicy dn 150 wyposażona w anemostat (usytuowana 2m nad terenem)- 1 szt.
- wywietrzak dachowy dn 100 - 1 szt.
- wentylator chemoodporny o średnicy dn 100 wraz z kanałem wentylacyjnym wywiewny uzbrojony w dwie kratki z regulacją o wym. 140×200 mm – jedna pod stropem, druga nad posadzką pomieszczenia chlorowni. Wentylator będzie uruchamiany z zewnątrz przed wejściem do pomieszczenia.

27.2. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna

W budynku Pompowni Sieciowej Wody projektuje się wewnętrzną instalację wodociągową wody zimnej. Instalację należy wykonać z PP zgrzewanego (dn 25), zasilaną z kolektora tłocznego wychodzącego na sieć wodociągową. Instalację wody zimnej należy doprowadzić do pomieszczenia chlorowni oraz halę pompowni gdzie będą zainstalowane następujące punkty poboru wody:

- oczomyjka- 1 szt.
- zawór czerpalny ze złączką do węża dn 15- 1 szt.

W budynku projektuje się wpust podłogowy dn 100 włączony w podposadzkową instalację kanalizacji technologicznej z rur PVC d 110 doprowadzoną do zewnętrznej instalacji technologicznej d 160 PVC. Ponadto projektuje się instalację kanalizacji chemicznej. Ścieki pochodzące z chlorowni będą gromadzone w szczelnym zbiorniku zwanym neutralizatorem o średnicy dn 1000 mm i objętości ok 1,6 m³, do którego będzie doprowadzona instalacja kanalizacji chemicznej wykonana z rur PVC d 110. Neutralizator należy wykonać jako studnię tworzywową z kinetą ślepą i włazem rewizyjnym dn 600 (kl. B 125).

27.3. Ogrzewanie

Budynek PSW ogrzewany będzie grzejnikami elektrycznymi wyposażonymi w regulatory termostatyczne. Przewidziano następujące grzejniki elektryczne:

1. Hala pompowni - grzejniki 2 kW- w ilości 1 szt.
2. Pomieszczenie chlorowni- grzejnik 1 kW- 1 szt.

28.Instalacje zewnętrzne i sieć wodociągowa

28.1. Instalacja zewnętrznej kanalizacji technologicznej

Na terenie działki PSW projektuje się zewnętrzne instalacje kanalizacji technologicznej w następującym wykonaniu:

- kanalizacja technologiczna dla wód spustowych i przelewowych ze zbiorników magazynowych wody- d 160 PVC

Instalację kanalizacji technologicznej należy doprowadzić do zbiornika odparowującego o wym. 21,5 x 15,0 m i gł. 0,6 m (V= 300 m³), skarpy o nachyleniu 1:1, skarpy i dno przykryte płytami np. „Jumbo”. Do zbiornika wykonać zejście w postaci schodów oraz barierkę, a wokół zbiornika opaskę z kostki betonowej szer. 0,5 m wraz z obrzeżami. Teren wokół zbiornika ogrodzić siatką na słupkach stalowych ocynkowanych o wysokości 2 m, w ogrodzeniu wykonać furtkę szer. 0,9 m, zamykaną.

Na załamaniach kanałów projektuje się studnię inspekcyjne tworzywowe z kinetami kierunkowymi d 425 mm wyposażone we włazy (kl. B125).

Usytuowania wysokościowe wg części graficznej opracowania.

28.2. Sieć wodociągowa

W ramach realizacji projektuuje się następujące elementy sieci wodociągowej:

- wodociąg zasilający zbiorniki magazynowe wody- d 110 PEHD 100 SDR 17 długości ok 116 mb
- wodociąg zasilający sieć wodociągową gminy- d 225 PEHD 100 SDR 17 długości ok 297,50 mb (w tym ok 105 mb d 225 PEHD 100 RC SDR 17)
- węzeł wodociągowy nr A
- węzeł wodociągowy nr B

Podłączenie zbiorników magazynowych wody ZB1 i ZB2 należy zrealizować z istniejącego wodociągu dn 100 przebiegającego przez działkę o nr ew. 63/1. Wodociąg dn 100 w tym miejscu należy rozłączyć i wykonać węzeł wodociągowy A. W skład węzła A będą wchodzić następujące elementy:

- kołnierzowy łącznik adaptacyjny dn 100- 2 szt.
- zasuwa żeliwna dn 100- 3 szt.
- trójnik żeliwny dn 100- 1 szt.
- redukcja żeliwna dn 200/100- 2 szt.
- czwórnik żeliwny dn 200 – 1 szt.
- zasuwa żeliwna dn 200 – 4 szt.
- kolano żeliwne dn 100- 2 szt.

Za węzłem A wodociąg d 110 mm należy wprowadzić do budynku PSW gdzie dalej woda zostanie rozdzielona do zbiorników magazynowych wody.

Natomiast z budynku PSW wychodzić będzie rurociąg tłoczny d 225 mm na sieć wodociągową, który zostanie doprowadzony poprzez węzeł W1 do węzła B. W skład węzła B wchodzić będą następujące elementy:

- trójnik żeliwny dn 200- 2 szt.
- zasuwa żeliwna dn 200- 4 szt.
- redukcja żeliwna dn 200/100- 3 szt.
- trójnik żeliwny dn 100- 1 szt.
- redukcja dn 100/80- 1 szt.
- zasuwa żeliwna dn 80- 1 szt.
- kolano ze stopą dn 80- 1 szt.
- hydrant dn 80- 1 szt.
- kolano dn 100- 1 szt.
- kołnierzowy lub rurowy łącznik adaptacyjny dn 100- 3 szt.

Ułożenie wodociągu d 225 mm projektuje się w wykopie otwartym, natomiast przejście pod drogą (dz. ew. nr 111) oraz przez działkę 63/2 należy wykonać metoda bezwykopową (np. przewiert sterowany) jak również przejścia w pobliżu drzew

(przecisk hydrauliczny). Rurociągi łączone metoda zgrzewania doczołowego lub elektrooporowo.

28.3. Wytyczne do wykonania projektowanych sieci i instalacji zewnętrznych

Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarem osi przewodów i kanałów, organizacją robót, ustaleniem miejsca do odkładania ziemi, odwożenia urobku, ewentualne odwadnianie wykopu.

Wykopy

Zakłada się wykonywanie wykopów otwartych o ścianach nachylonych. W niektórych przypadkach, przy ograniczeniach z tytułu sąsiednich obiektów lub niekorzystnych warunków gruntowo- terenowych zaleca się wykonywanie wykopów obudowanych o ścianach pionowych szalowanych szalunkiem ciągłym zależnym od rodzaju gruntu. Wykop pod projektowane sieci i instalacje zewnętrzne należy wykonać przy pomocy urządzeń mechanicznych do poziomu ok 20 cm powyżej projektowanej rzędnej wykopu. Końcową głębokość wykopu należy osiągnąć poprzez wykop ręczny bez naruszania naturalnej struktury gruntu.

Odwadnianie wykopów

W przypadku wystąpienia posadowienia obiektów poniżej poziomu wody gruntowej zaleca się w miarę możliwości stosowanie odwadniania powierzchniowego z odprowadzeniem wody z dna wykopu. Przy nieskuteczności tej metody odwadniania wykopów należy zastosować odwadnianie wykopów przy pomocy igłofiltrów. Wodę z wykopów należy odprowadzać poza teren budowy w miejsce wskazane na etapie organizacji prac. Ewentualne rozwiązania szczegółów odwadniania wykopów po stronie Wykonawcy.

Posadowienia rurociągów

Projektowane rurociągi i kanały należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. W zależności od lokalnych warunków stwierdzonych podczas robót ziemnych należy stosować posadowienia projektowanych kanałów i rurociągów:

- przy gruntach piaszczystych, żwirowo- piaszczystych, piaszczysto- gliniastych, gliniasto- piaszczystych, średnio zwartych i luźnych nie zawierających kamieni można posadowić bezpośrednio na gruncie rodzimym,
- w gruntach skalistych, zbitych iłach, gruntach nasypowych z gruzu należy wykonać podsypkę piaskową lub żwirową- piaskową o grubości 15- 20 cm z jednoczesnym jej zagęszczeniem,
- w gruntach o niskiej nośności (torfy, namuły, grunty nasypowe, o różnym składzie) przy niezbyt głębokim zaleganiu, grunt należy wymienić na podsypkę

żwirowo- piaskową do poziomu posadowienia rury. W wypadku głębokiego zalegania gruntu o małej nośności można wykonać podłoże w formie fundamentu z chudego betonu gr 15- 30 cm i szerokości 2 x Dzew rurociągu, na który należy założyć podsypkę żwirowo- piaskową gr 15- 20 cm.

- przy układaniu rurociągów poniżej poziomu wody gruntowej należy stosować podłoże z chudego betonu z podsypką piaskową.

Układanie i łączenie rurociągów

Na przygotowanym podłożu wg opisanych zasad i rzędnych określonych w części graficznej opracowania należy umieścić rurociąg lub kanał. Technologia montażu jest ściśle związana z rodzajem danego materiału. Należy przestrzegać zasad określonych przez producenta rur.

Zasypywanie wykopów

Zasypywanie rurociągów i kanałów ułożonych w wykopie należy prowadzić w trzech fazach:

- wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków złączy. Warstwę zasypową ochronną powinny stanowić grunty nieskaliste, bez grud i kamieni, mineralne, sypkie, drobno i średnioziarniste. Wysokość warstwy ochronnej powinna wynosić 30 cm ponad wierzch rury. Zasypkę należy zagęszczać przez ubijanie po obu stronach przewodu lub kanału
- po próbie szczelności należy uzupełnić warstwę ochronną na złączach.
- zasypać wykop do powierzchni terenu. Do tego celu użyć gruntu rodzimego. Zasypanie należy prowadzić warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką deskowania i rozpór.

Próba szczelności

Po ułożeniu wydzielonego fragmentu rurociągu i wykonaniu warstwy ochronnej obsypki (bez złączy) należy przeprowadzić próbę szczelności rurociągu. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w obowiązujących normach.

28.4. Warunki gruntowe

Warunki gruntowe wg opracowania geotechnicznego.

28.5. Uwagi końcowe

Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” COBRTI INSTAL.

Przed oddaniem inwestycji do eksploatacji wykonane instalacje należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z obowiązującymi przepisami, a następnie przeprowadzić dezynfekcję rurociągów i zbiorników zgodnie z zaleceniami Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej.

Po wykonaniu całości robót należy przed oddaniem inwestycji do eksploatacji uzyskać pozytywny wynik badania wody potwierdzony przez właściwą Stację Sanitarno-Epidemiologiczną.

Użyte w dokumentacji nazwy wyrobów i elementów, które wskazują lub mogłyby kojarzyć się z producentem lub firmą nie mają na celu preferowania wyrobu lub materiałów danego producenta, lecz wskazanie na wyrób materiał lub element, który powinien posiadać cechy – parametry techniczne nie gorsze od podanego w dokumentacji.

Projektant dopuszcza zastosowanie równoważnych zamienników wyrobów i urządzeń określonych w dokumentacji nazwą producenta i / lub znakiem towarowym, jeżeli oferowane wyroby równoważne posiadają parametry, cechy jakościowo-użytkowe nie gorsze tzn. identyczne lub wyższe od wyrobów i urządzeń wymienionych w dokumentacji.

Zastosowanie elementów równoważnych (w stosunku do opisanych znakiem towarowym i/ lub nazwą producenta w dokumentacji wyrobów i urządzeń) Wykonawca powinien wykazać (pod rygorem odrzucenia oferty) w wykazie oferowanych elementów równoważnych na etapie składania oferty.

W związku z obowiązkiem wykazania równoważności proponowanych zamienników spoczywającym na Wykonawcy do oferty winna zostać załączona Aprobata techniczna, certyfikat, opis techniczny, karta katalogowa, lub inny dokument dotyczący oferowanego zamiennika, określający jego podstawowe parametry techniczno-jakościowe, potwierdzający, iż oferowany wyrób równoważny jest, co najmniej odpowiednikiem wyrobu lub urządzenia podstawowego, – jeżeli Wykonawca przewiduje zastosowanie wyrobów lub urządzeń równoważnych.

Jeżeli Wykonawca nie przewiduje zastosowania zamienników załącza do oferty stosowne oświadczenie, że nie stosuje zamienników oraz załącza, podpisuje i podstępłowuje listę materiałową stanowiącą załącznik do projektu, jako dokument potwierdzający akceptację rozwiązań instalacyjno technologicznych gwarantujących Inwestorowi uzyskanie instalacji o zakładanym przez niego standardzie i dającym wymagany efekt końcowy.

Projekt automatyki procesów technologicznych oparty jest o dokumentację zaprojektowanej rozdzielni technologicznej, w związku z czym istnieje możliwość konieczności wykonania projektu zamiennego w przypadku zastosowania rozdzielni innego producenta.

Projektant:
inż. Marian Kozłowski
upr. bud. nr 143/71 Łw

Sprawdzający:
mgr inż. Marek Szulc
upr. bud. LOD/1592/PWOS/11

Wytyczne planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

I . Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwany dalej "planem bioz", winien zawierać:

- 1) stronę tytułową;
- 2) część opisową w oparciu o opis techniczny PB;
- 3) część rysunkową w oparciu o PB,

2. Na stronie tytułowej zamieszcza się:

- 1) nazwę i adres obiektu budowlanego;
- 2) imię i nazwisko lub nazwę inwestora oraz jego adres;
- 3) imię i nazwisko oraz adres kierownika budowy, sporządzającego plan „bioz”, a w przypadku gdy plan „bioz” sporządzany jest przez inną osobę – również imię i nazwisko oraz adres tej osoby lub nazwę i adres podmiotu sporządzającego plan „bioz”.

3. Część opisowa zawiera w szczególności:

- 1) zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów;

2) wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce;

3) wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;

4) informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożenia oraz miejsce i czas ich wystąpienia;

5) informacje o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia;

6) informację o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, w tym:

- a) określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- b) konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożenia,
- c) zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby;

7) określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy;

8) wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających

bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń;

9) wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

4. Część rysunkowa, opracowana na kopii projektu zagospodarowania działki lub terenu, zawiera dane umożliwiające łatwe odczytanie części opisowej, w szczególności:

- 1) czytelną legendę;
- 2) oznaczenie czynników mogących stwarzać zagrożenie;
- 3) rozmieszczenie urządzeń przeciwpożarowych wraz z parametrami poboru mediów, punktami czerpalnymi, zaworami odcinającymi, drogami dojazdowymi;
- 4) rozmieszczenie sprzętu ratunkowego, niezbędnego przy prowadzeniu robót budowlanych;
- 5) rozmieszczenie i oznaczenie granic obszarów wewnętrznych i zewnętrznych stref ochronnych, wynikających z przepisów odrębnych, takich jak strefy magazynowania i składowania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych, strefy pracy sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego;
- 6) rozmieszczenie placów produkcji pomocniczej, takich jak węzły produkcji betonu cementowego i asfaltowego, prefabrykatów;
- 7) przedstawienie rozwiązań układów komunikacyjnych, transportu na potrzeby budowy oraz ogrodzenia terenu;
- 8) lokalizacji pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

II. W planie bioz nie umieszcza się żadnych danych dotyczących obiektów lub części tych obiektów służących obronności lub bezpieczeństwu, które mogą ujawnić charakter, przeznaczenie i nazwę tych obiektów. Zakres wyłączenia określa inwestor zgodnie z przepisami odrębnymi.

III. Wprowadzane zmiany, wynikające z postępu robót budowlanych, a dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w części opisowej i w części rysunkowej planu „bioz”. Powinny być opatrzone adnotacją kierownika budowy o przyczynach ich wprowadzenia.

IV. Szczegółowy zakres robót budowlanych, o których mowa w art.21a ust.2 pkt 1-10 ustawy Prawo Budowlane, obejmuje:

- 1) roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości:

a) wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5 m oraz wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości większej niż 3,0 m,

b) roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m,

c) roboty wykonywane przy użyciu dźwigów,

d) roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych, odległości liczonej poziomo od skrajnych przewodów mniejszej niż:

- 3,0 m - dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV,

- 5,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV,

2) roboty budowlane, prowadzone w pobliżu linii wysokiego napięcia lub czynnych linii komunikacyjnych

3) roboty budowlane prowadzone w studniach, pod ziemią i w tunelach:

a) roboty prowadzone w zbiornikach, kanałach, wnętrzach urządzeń technicznych i w innych niebezpiecznych przestrzeniach zamkniętych,

b) roboty ziemne związane z przemieszczaniem lub zagęszczaniem gruntu,

c) roboty rozbiórkowe, w tym wykonywanie otworów w istniejących elementach konstrukcyjnych obiektów;

4) roboty budowlane, prowadzone przy montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych, których masa przekracza 1,0 t.

Opracował:

inż. Marian Kozłowski
upr. bud. nr 143/71 Łw