

# PROJEKT TECHNICZNY

## EGZEMPLARZ I

**Nazwa inwestycji:** Budowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Barczew

**Kategoria obiektu:** XXX

**Inwestor:**

Gmina Brzeźnio

Ul. Wspólna 44

98-275 Brzeźnio

**Adres obiektu budowlanego:**

miejscowość: Barczew

nr ewidencyjne działek: 642/7, 642/9, 642/5

gmina: Brzeźnio; powiat: sieradzki

obręb ewidencyjny: Barczew

jednostka ewidencyjna: 101404\_2 Brzeźnio- gmina

**Jednostka projektowa:**

ProfiProjekt Jakrzewski i Wspólnicy Sp. K.

Witaszyczki 66

63-230 Witaszyce

Stanowisko	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
<b>Projektant</b> branży architektonicznej	mgr inż. arch. Magdalena Gralińska	54/WPOKK/UpB/2011 SPEC. ARCHITEKTONICZNA	
<b>Sprawdzający</b> branży architektonicznej	dr inż. arch. Jadwiga Pieńczewska	WBPP.N 108/88/ZG SPEC. ARCHITEKTONICZNA	
<b>Projektant</b> branży konstrukcyjnej	mgr inż. Krzysztof Kowalski	WKP/0060/PWOK/06 SPEC. KONSTR.-BUDOWL.	
<b>Sprawdzający</b> branży konstrukcyjnej	inż. bud. Ryszard Kowalski	UAN-8386/85/86 SPEC. KONSTR.-BUDOWL.	
<b>Projektant</b> branży technologicznej i instalacyjnej	mgr inż. Piotr Baraniak	WKP/0127/PWOS/14 SPEC. INSTALACYJNA	
<b>Sprawdzający</b> branży technologicznej i instalacyjnej	mgr inż. Remigiusz Zieliński	WKP/0268/POOS/06 SPEC. INSTALACYJNA	
<b>Projektant</b> branży elektrycznej i elektroenergetycznej	mgr inż. Tomasz Malecha	WKP/0287/PWOWE/06 SPEC. INSTALACYJNA	
<b>Sprawdzający</b> branży elektrycznej i elektroenergetycznej	mgr inż. Eugeniusz Kóska	108/77/Pw SPEC. INSTAL.-INŻYNIER.	

**Witaszyczki, 24 września 2021 r.**

# SPIS TREŚCI

## PROJEKT TECHNICZNY

<b>I.</b>	<b>OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH.....</b>	<b>9</b>
<b>II.</b>	<b>DECYZJE I ZAŚWIADCZENIA POROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH .....</b>	<b>10</b>
<b>III.</b>	<b>PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA .....</b>	<b>34</b>
<b>III.I.</b>	<b>PROJEKT TECHNICZNY– BRANŻA ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA – CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>34</b>
1.	Podstawa opracowania.....	34
2.	Przedmiot inwestycji i zakres całego zamierzenia budowlanego .....	34
3.	Stan istniejący.....	34
3.1.	Działka nr 642/7 .....	34
3.2.	Działka nr 642/9 .....	35
3.3.	Działka nr 642/5 .....	35
4.	Ekspertyza techniczna istniejącego budynku SUW .....	35
5.	Rozbiórka obiektów budowlanych .....	35
5.1.	Obiekty budowlane do rozbiórki .....	35
5.2.	Sposób prowadzenia robót rozbiórkowych .....	35
6.	Stan projektowany.....	36
6.1.	Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego będącego przedmiotem zamierzenia budowlanego .....	36
6.2.	Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego..	37
6.3.	Charakterystyczne parametry projektowanych obiektów budowlanych .....	37
6.3.1.	Budynek stacji uzdatniania wody SUW .....	37
6.3.2.	Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej nr 1 $V=100\text{ m}^3$ i nr 2 $V=100\text{ m}^3$ .....	37
6.3.3.	Neutralizator ścieków .....	38
6.3.4.	Zbiornik bezodpływowy .....	38
6.3.5.	Naziemna obudowa studni głębinowej.....	39
6.3.6.	Instalacja fotowoltaiczna do 50 kWp.....	39
6.4.	Układ przestrzenny oraz forma architektoniczna projektowanych obiektów budowlanych – zakres prac do wykonania .....	39
6.4.1.	Ogrodzenie .....	39
6.4.2.	Utwardzenie terenu.....	40
6.4.3.	Budynek SUW.....	40
6.4.4.	Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej nr 1 i nr 2 .....	42
6.4.5.	Neutralizator ścieków .....	43
6.4.6.	Zbiornik bezodpływowy .....	43
6.4.7.	Obudowa naziemna studni głębinowej.....	44

6.4.8.	Instalacja fotowoltaiczna do 50 kWp.....	44
6.5.	Opinia geotechniczna oraz sposób posadowienia obiektu budowlanego.....	44
6.6.	Liczba lokali mieszkalnych i użytkowych.....	44
6.7.	Liczba lokali mieszkalnych dostępnych dla osób niepełnosprawnych, o których mowa w art. 1 Konwencji o prawach osób niepełnosprawnych, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 13 grudnia 2006 r. (Dz. U. z 2012 r. poz. 1169 oraz z 2018 r. poz. 1217), w tym osób starszych.....	44
6.8.	Opis zapewnienia niezbędnych warunków do korzystania z obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego przez osoby niepełnosprawne, o których mowa w art. 1 Konwencji o prawach osób niepełnosprawnych, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 13 grudnia 2006 r., w tym osoby starsze .....	45
6.9.	Parametry techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie.....	45
6.9.1.	Zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilość, jakość i sposób odprowadzania ścieków oraz wód opadowych .....	45
6.9.2.	Emisja zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się .....	45
6.9.3.	Rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów .....	45
6.9.4.	Właściwości akustyczne oraz emisja drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, parametry tych czynników i zasięg ich rozprzestrzeniania się .....	46
6.9.5.	Wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne .....	46
6.10.	Charakterystyka energetyczna .....	47
6.11.	Informacje o zasadniczych elementach wyposażenia budowlano-instalacyjnego ...	54
6.12.	Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej.....	54
6.12.1.	Informacje o powierzchni wewnętrznej, wysokości i liczbie kondygnacji .....	54
6.12.2.	Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym informacje o parametrach pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo oraz zagrożeniach wynikających z procesów technologicznych, a także w zależności od potrzeb charakterystyka pożarów przyjętych do celów projektowych .....	55
6.12.3.	Informacje o klasyfikacji pożarowej z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania .....	55
6.12.4.	Informacje o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji, a także w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń .....	55

6.12.5. Informacje o podziale na strefy pożarowe .....	55
6.12.6. Maksymalna gęstość obciążenia ogniowego poszczególnych stref pożarowych PM. .....	55
6.12.7. Informacje o klasie odporności pożarowej oraz odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane .....	55
6.12.8. Informacje o występowaniu materiałów wybuchowych oraz zagrożenia wybuchem, w tym pomieszczeń zagrożonych wybuchem .....	55
6.12.9. Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, uwzględniające liczbę i stan sprawności osób przebywających w obiekcie .....	56
6.12.10. Informacje o urządzeniach przeciwpożarowych oraz o innych instalacjach i urządzeniach służących bezpieczeństwu pożarowemu wraz z charakterystyką tych urządzeń i instalacji.....	56
6.12.11. Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, w tym wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej, oraz instalacji i urządzeń technologicznych .....	57
6.12.12. informacje o przyjętych scenariuszach pożarowych .....	57
6.12.13. Informacje o wyposażeniu w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy .....	57
6.12.14. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego do prowadzenia działań ratowniczych, w tym informacje o punktach poboru wody do celów przeciwpożarowych, nasadach służących do zasilania urządzeń gaśniczych i innych rozwiązaniach przewidzianych do tych działań.....	57

<b>III.II. PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA – CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>58</b>
A0_Budynek SUW – do rozbiórki .....	59
A1.1_Budynek SUW – rzut fundamentów .....	60
A1.2_Budynek SUW – rzut przyziemia .....	61
A1.3_Budynek SUW – rzut konstrukcji dachu .....	62
A1.4_Budynek SUW – rzut połaci dachu .....	63
A1.5_Budynek SUW – elewacje .....	64
A1.6_Budynek SUW – przekrój A-A .....	65
A1.7_Budynek SUW – zestawienie stolarki .....	66
A2.1_Płyta fundamentowa pod zbiornik retencyjny nr 1 i nr 2 .....	67
A2.2_Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej nr 1 .....	68
A2.3_Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej nr 2 .....	69
A3.1_Stopa fundamentowa F1 .....	70
A3.2_Stopa fundamentowa F2 .....	71
A3.3_Stopa fundamentowa F3 .....	72

A3.4_Stopa fundamentowa F4 .....	73
A4_Brama, ogrodzenie .....	74
A5_Szczegół – utwardzenie terenu .....	75
<b>IV. PROJEKT TECHNICZNY– BRANŻA TECHNOLOGIA I INSTALACJE SANITARNE .....</b>	<b>76</b>
<b>IV.I. PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA TECHNOLOGIA I INSTALACJE SANITARNE – CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>76</b>
1. Podstawa opracowania.....	76
2. Przedmiot inwestycji i zakres całego zamierzenia budowlanego .....	76
3. Stan istniejący.....	76
3.1. Ujęcie i jakość wody.....	77
4. Stan projektowany.....	77
4.1. Przyjęty schemat technologiczny.....	77
4.2. Wydajność SUW .....	78
4.3. Ujęcie wody.....	78
4.4. Pompa głębinowa.....	80
4.5. Napowietrzanie wody.....	80
4.6. Filtracja wody .....	82
4.7. Płukanie złoża filtracyjnego .....	84
4.7.1. Płukanie filtrów powietrzem .....	84
4.7.2. Płukanie filtrów wodą.....	85
4.7.3. Algorytm płukania filtrów .....	86
4.8. Zbiornik wód popłucznych - istniejący .....	87
4.9. Układ dozowania dezynfekanta.....	87
4.10. Neutralizator ścieków z chlorowni .....	88
4.11. Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej nr 1 i nr 2.....	89
4.11.1. Parametry zbiorników .....	89
4.11.2. Wyposażenie zbiorników .....	89
4.12. Pompownia II <sup>o</sup> .....	91
4.13. Dobór osuszacza powietrza .....	93
4.14. Rurociągi technologiczne .....	93
4.15. Elementy kontrolno-pomiarowe .....	94
4.15.1. Przepływomierze elektromagnetyczne .....	94
4.15.2. Manometry.....	95
4.15.3. Odpowietrzniki.....	95
4.15.4. Zawór redukcyjny ciśnienia .....	95
4.16. Armatura odcinająco-zaporowa.....	95
4.16.1. Zasuwy klinowe miękkouszczelnione.....	95

4.16.2. Zasuwy nożowe .....	96
4.16.3. Zawory zwrotne.....	96
4.16.4. Przepustnice.....	96
4.16.5. Złącza naprawcze i montażowe nieprzenoszące sił osiowych.....	97
4.16.6. Złącza montażowe przenoszące siły osiowe.....	97
4.16.7. Łączniki kołnierzone i rurowe .....	97
4.16.8. Napędy elektryczne.....	97
4.17. Punkty poboru wody .....	98
4.18. Rurociągi, kanały i obiekty technologiczne – sieci zewnętrzne .....	99
4.18.1. Rurociągi grawitacyjne.....	99
4.18.2. Studzienki kanalizacyjne.....	99
4.18.3. Rurociągi ciśnieniowe.....	100
4.18.4. Próby hydrauliczne i dezynfekcja.....	101
4.18.5. Roboty ziemne i montaż sieci .....	101
4.19. Wewnętrzne instalacje sanitarne.....	102
4.19.1. Ogrzewanie .....	102
4.19.2. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna.....	102
4.19.3. Instalacja wentylacyjna.....	104
4.20. Układ sterowania i automatyki .....	105
4.20.1. Rozdzielnia technologiczna.....	105
4.20.2. Sterownik mikroprocesorowy.....	105
4.21. Sterowanie pracą stacji.....	106
4.21.1. Praca stacji w trybie uzdatniania wody .....	107
4.21.2. Praca w trybie płukania.....	107
5. Uwagi końcowe .....	107
<b>IV.II. PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA TECHNOLOGIA I INSTALACJE SANITARNE –</b>	
<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>108</b>
T1_Schemat technologiczny.....	109
T2.1_Budynek SUW – rzut przyziemia.....	110
T2.2_Budynek SUW – przekrój A-A.....	111
T3.1_Zbiornik retencyjny nr 1 .....	112
T3.2_Zbiornik retencyjny nr 2 .....	113
T4_Obudowa studni .....	114
T5_Neutralizator ścieków .....	115
T6.1_Profil W1-W3.....	116
T6.2_Profil W4-W9.....	117
T6.3_Profil W10-W15, W16-W12.....	118

T6.4_ Profil W17-W19 .....	119
T6.5_ Profil S1-S4 .....	120
T6.6_ Profil S5-S9 .....	121
T6.7_ Profil S10-S11.....	122
T6.8_ Profil S12-S14.....	123
<b>V. PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYKA I AKPiA .....</b>	<b>124</b>
<b>V.I. PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYKA I AKPiA – CZĘŚĆ OPISOWA .</b>	<b>124</b>
1. Podstawa opracowania.....	124
2. Przedmiot inwestycji i zakres całego zamierzenia budowlanego .....	124
3. Stan istniejący.....	124
4. Stan projektowany.....	125
4.1. Zasilanie elektryczne obiektu .....	125
4.1.1. Zasilanie awaryjne SUW.....	125
4.1.2. Kablowe linie zasilające oraz sterowniczo – sygnalizacyjne .....	125
4.2. Instalacje .....	126
4.2.1. Rozdzielnice i wewnętrzna linia zasilająca .....	126
4.2.2. Instalacje elektryczne.....	126
4.2.3. Obwody odbiorcze .....	126
4.2.4. Instalacja oświetlenia.....	127
4.2.5. Instalacja odgromowa.....	128
4.2.6. Ochrona przeciwporażeniowa.....	128
4.2.7. Pożarowy wyłącznik prądu .....	129
4.2.8. Instalacje obwodów pomiaru i sygnalizacji .....	129
4.3. Bilans mocy .....	130
4.4. Aparatura kontrolno – pomiarowa i automatyka.....	130
4.4.1. Organizacja układu automatyki.....	130
4.5. Pomiany.....	131
4.6. Praca SUW .....	131
4.6.1. Praca stacji w trybie uzdatniania wody .....	132
4.6.2. Praca w trybie płukania.....	132
4.6.3. Pomiany w procesie uzdatniania.....	132
4.7. Opis funkcjonalny systemu automatyki.....	133
4.8. Instalacja alarmowa.....	134
4.8.1. Określenie kategorii zagrożeń, klasy sytemu i urządzeń.....	134
4.8.2. Podział obiektu na strefy .....	134
4.8.3. Zestawienie urządzeń.....	134
4.8.4. Uwagi instalacyjne .....	135

4.9.	System monitoringu wizyjnego CCTV.....	136
4.9.1.	Założenia wejściowe.....	136
4.9.2.	Informacje ogólne.....	136
4.9.3.	Montaż elementów.....	136
4.10.	Instalacja fotowoltaiczna.....	137
4.10.1.	Dane obiektu.....	137
4.10.2.	Opis rozwiązań projektowych.....	137
4.10.3.	Charakterystyka instalacji fotowoltaicznej.....	137
4.10.4.	Charakterystyka miejsca montażu instalacji fotowoltaicznej.....	140
4.10.5.	Przykładowy widok konstrukcji.....	143
4.10.6.	Ochrona przeciwprzepięciowa.....	144
4.10.7.	Instalacja połączeń wyrównawczych.....	144
4.10.8.	Pomiary.....	144
4.10.9.	Charakterystyka zagrożenia pożarowego.....	145
4.10.10.	Przygotowanie obiektu do działań ratowniczo- gaśniczych.....	145
4.10.11.	Symulacja uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej.....	146
4.10.12.	Uwagi.....	147
4.10.13.	Obliczenia.....	147
<b>V.II.</b>	<b>PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYKA I AKPiA – CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	<b>150</b>
E1_	Schemat technologiczny.....	151
E2_	Plan instalacji elektrycznych.....	152
E3_	Instalacja alarmowa i CCTV.....	153
E4.1_	Instalacja uziemień i odgromowa cz. 1.....	154
E4.2_	Instalacja uziemień i odgromowa cz. 2.....	155
E5_	Schemat ideowy rozdzielnic RG.....	156
PV1_	Rzut instalacji fotowoltaicznej.....	157
PV2_	Schemat instalacji fotowoltaicznej.....	158
PV3_	Schemat złącza kablowego.....	159
	Schemat zasadniczy rozdzielnic RG.....	160
	Schemat zasadniczy rozdzielnic RT.....	167
	Schemat zasadniczy rozdzielnic RZH.....	202



## I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH

Na podstawie art. 34 ust. 3d. pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. *prawo budowlane* (tekst jednolity Dz. U. 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.)

### OŚWIADCZAM

że projekt techniczny dla zadania „**Budowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Barczew**” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Stanowisko	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
<b>Projektant</b> branży architektonicznej	mgr inż. arch. Magdalena Gralińska	54/WPOKK/UpB/2011 SPEC. ARCHITEKTONICZNA	
<b>Sprawdzający</b> branży architektonicznej	dr inż. arch. Jadwiga Pieńczewska	WBPP.N 108/88/ZG SPEC. ARCHITEKTONICZNA	
<b>Projektant</b> branży konstrukcyjnej	mgr inż. Krzysztof Kowalski	WKP/0060/PWOK/06 SPEC. KONSTR.-BUDOWL.	
<b>Sprawdzający</b> branży konstrukcyjnej	inż. bud. Ryszard Kowalski	UAN-8386/85/86 SPEC. KONSTR.-BUDOWL.	
<b>Projektant</b> branży technologicznej i instalacyjnej	mgr inż. Piotr Baraniak	WKP/0127/PWOS/14 SPEC. INSTALACYJNA	
<b>Sprawdzający</b> branży technologicznej i instalacyjnej	mgr inż. Remigiusz Zieliński	WKP/0268/POOS/06 SPEC. INSTALACYJNA	
<b>Projektant</b> branży elektrycznej i elektroenergetycznej	mgr inż. Tomasz Malecha	WKP/0287/PWOE/06 SPEC. INSTALACYJNA	
<b>Sprawdzający</b> branży elektrycznej i elektroenergetycznej	mgr inż. Eugeniusz Kóska	108/77/Pw SPEC. INSTAL.-INŻYNIER.	

## **II. DECYZJE I ZAŚWIADCZENIA POROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH**

Branża architektoniczna – projektant – decyzja o nadaniu uprawnień .....	11
Branża architektoniczna – projektant – zaświadczenie o przynależności do WORIA .....	13
Branża architektoniczna – sprawdzający – decyzja o nadaniu uprawnień .....	14
Branża architektoniczna – sprawdzający – zaświadczenie o przynależności do WORIA .....	15
Branża konstrukcyjna – projektant – decyzja o nadaniu uprawnień .....	16
Branża konstrukcyjna – projektant – zaświadczenie o przynależności do WOIB .....	18
Branża konstrukcyjna – sprawdzający – decyzja o nadaniu uprawnień .....	19
Branża konstrukcyjna – sprawdzający – zaświadczenie o przynależności do WOIB .....	21
Branża technologiczna i instalacyjna – projektant – decyzja o nadaniu uprawnień .....	22
Branża technologiczna i instalacyjna – projektant – zaświadczenie o przynależności do WOIB .....	24
Branża technologiczna i instalacyjna – sprawdzający – decyzja o nadaniu uprawnień .....	25
Branża technologiczna i instalacyjna – sprawdzający – zaświadczenie o przynależności do WOIB .....	27
Branża elektryczna i elektroenergetyczna – projektant – decyzja o nadaniu uprawnień .....	28
Branża elektryczna i elektroenergetyczna – projektant – zaświadczenie o przynależności do WOIB .....	30
Branża elektryczna i elektroenergetyczna – sprawdzający – decyzja o nadaniu uprawnień .....	31
Branża elektryczna i elektroenergetyczna – sprawdzający – zaświadczenie o przynależności do WOIB .....	33

### **III. PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA**

#### **III.I. PROJEKT TECHNICZNY– BRANŻA ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA – CZĘŚĆ OPISOWA**

##### **1. Podstawa opracowania**

- Umowa i uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące akty prawne
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500
- Uzyskane warunki i uzgodnienia
- Wizje lokalne w terenie i pomiary inwentaryzacyjne
- Normy projektowania

##### **2. Przedmiot inwestycji i zakres całego zamierzenia budowlanego**

Przedmiotem inwestycji jest budowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Barczew.

W zakres inwestycji objętej niniejszym projektem budowlanym wchodzi:

- rozbiórka istniejącego budynku SUW ;
- budowa budynku SUW;
- budowa naziemnej obudowy studni głębinowej;
- budowa zbiorników retencyjnych wody uzdatnionej nr 1  $V=100\text{ m}^3$  i nr 2  $V=100\text{ m}^3$ ;
- budowa neutralizatora ścieków;
- budowa zbiornika bezodpływowego;
- budowa i przebudowa sieci/ przyłączy międzyobiektowych;
- budowa instalacji oświetlenia terenu;
- budowa instalacji elektrycznej i AKPiA;
- budowa instalacji fotowoltaicznej do 50 kWp;
- wykonanie utwardzenia terenu;
- budowa ogrodzenia terenu.

##### **3. Stan istniejący**

Działki nr 642/7, 642/9, 642/5 położone są w miejscowości Barczew, gmina Brzeźnio.

###### **3.1. Działka nr 642/7**

Działka nr 642/7 jest częściowo zabudowana.

Istniejące zagospodarowanie terenu stanowią:

- budynek użyteczności publicznej – szkoła,
- budynek SUW,

- sieci i przyłącza wodociągowe, kanalizacyjne, energetyczne, wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Działka nr 642/7 ogrodzona jest istniejącym płotem. Na działkę prowadzi istniejący zjazd. Teren istniejącej Stacji Uzdatniania Wody jest dodatkowo wyodrębniony z działki nr 642/7 poprzez istniejące ogrodzenie.

### **3.2. Działka nr 642/9**

Działka nr 642/9 jest niezabudowana. Teren działki jest nieogrodzony, do działki jest wyznaczony dojazd poprzez działkę 642/7.

### **3.3. Działka nr 642/5**

Działka nr 642/5 jest niezabudowana. Teren działki jest nieogrodzony, do działki jest wyznaczony dojazd poprzez działkę 642/7.

## **4. Ekspertyza techniczna istniejącego budynku SUW**

Na podstawie dokonanych oględzin ustalono, że istniejący budynek wykonany jest w technologii prefabrykowanej z elementów żelbetowych.

- Ławy fundamentowe – na podstawie oględzin ustalono, że istniejące fundamenty wykonano jako betonowe prefabrykowane – do rozbiórki.
- Konstrukcja ścian – słupki i płyty żelbetowe w słabym stanie technicznym – do rozbiórki.
- Pokrycie dachowe w złym stanie technicznym – do rozbiórki.
- Stolarka okienna w złym stanie technicznym – do demontażu.

## **5. Rozbiórka obiektów budowlanych**

### **5.1. Obiekty budowlane do rozbiórki**

Planowana inwestycja powoduje konieczność rozbiórki części istniejących obiektów budowlanych.

Do rozbiórki przewidziano:

- istniejący budynek SUW.

Należy również zdemontować istniejące ogrodzenie terenu SUW oraz nieczynne sieci i przyłącza międzyobiektywne.

### **5.2. Sposób prowadzenia robót rozbiórkowych**

Przed przystąpieniem do wykonania robót rozbiórkowych należy dokonać ogrodzenia miejsca rozbiórki i ustalić wejścia. Roboty rozbiórkowe należy prowadzić tak, aby stopniowo odciążać elementy nośne konstrukcji. Ponadto usunięcie jednej części budowli lub jej

elementu konstrukcyjnego nie może spowodować naruszenia stateczności sąsiedniego elementu konstrukcyjnego. Rozbiórki wykonywać narzędziami ręcznymi, takimi jak: oskardy, łomy, przebijaki, młotki, narzędzia ciesielskie oraz młotki mechaniczne. Roboty należy rozpocząć od odłączenia zasilania w energię elektryczną obiektu i zdemontowania instalacji elektrycznej. Następnie zdjąć pokrycie dachowe i zdemontować konstrukcję dachu. Rozbiórkę ścian rozpocząć od zdemontowania stolarki okiennej i drzwiowej. Rozbiórkę ścian prowadzić równomiernie na całej długości. Budynek rozebrać do fundamentów.

Pracownicy wykonujący roboty rozbiórkowe powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej, takie jak: kaski, okulary, maski przeciwpyłowe i rękawice. Po zakończeniu robót należy uprzątnąć teren na którym prowadzone były prace rozbiórkowe oraz jego otoczenie.

## **6. Stan projektowany**

### **6.1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego będącego przedmiotem zamierzenia budowlanego**

Projektowane obiekty budowlane zaliczamy do kategorii XXX – obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych, jak:

- ujęcia wód morskich i śródlądowych,
- budowle zrzutów wód i ścieków,
- pompownie,
- stacje strefowe,
- stacje uzdatniania wody,
- oczyszczalnie ścieków.

## 6.2. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody będzie pracować jako obiekt bezobsługowy, obsługiwany wyłącznie przez pracowników wodociągów, którzy zgodnie z harmonogramem będą kontrolować odczyty wskaźników.

Na SUW nie będzie pracowników zatrudnionych na stałe, w związku z czym, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późniejszymi zmianami) §111.1 w budynku nie jest wymagane pomieszczenie socjalne.

Na Stacji Uzdatniania Wody nie będą zatrudnione osoby niepełnosprawne.

## 6.3. Charakterystyczne parametry projektowanych obiektów budowlanych

### 6.3.1. Budynek stacji uzdatniania wody SUW

Projektowany budynek SUW:

- parterowy, niepodpiwniczony;
- bryła budynku zwarta;
- dach budynku dwuspadowy.

#### Zestawienie wymiarów gabarytowych budynku SUW:

Długość max.	10,53 m
Szerokość max.	8,76 m
Wysokość max.	4,70 m

#### Zestawienie powierzchni budynku SUW:

Powierzchnia zabudowy	92,25 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa	89,20 m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita	92,25 m <sup>2</sup>
Kubatura brutto	436,53 m <sup>3</sup>

#### Zestawienie pomieszczeń budynku SUW:

1	Hala technologiczna	77,10 m <sup>2</sup>
2	WC	5,40 m <sup>2</sup>
3	Chlorownia	6,70 m <sup>2</sup>
RAZEM:		89,2 m <sup>2</sup>

### 6.3.2. Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej nr 1 V=100 m<sup>3</sup> i nr 2 V=100 m<sup>3</sup>

Projektowane zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej nr 1 i nr 2:

- bryła obiektu zwarta

**Zestawienie wymiarów gabarytowych zbiorników retencyjnych wody uzdatnionej:****ZBIORNIK NR 1**

Średnica wewnętrzna	4,50 m
Średnica zewnętrzna	4,70 m
Wysokość max.	7,21 m

**ZBIORNIK NR 2**

Średnica wewnętrzna	4,50 m
Średnica zewnętrzna	4,70 m
Wysokość max.	7,21 m

**Zestawienie powierzchni zbiorników retencyjnych wody uzdatnionej:****ZBIORNIK NR 1**

Powierzchnia zabudowy	17,34 m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita	17,34 m <sup>2</sup>
Kubatura brutto	116,21 m <sup>3</sup>

**ZBIORNIK NR 2**

Powierzchnia zabudowy	17,34 m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita	17,34 m <sup>2</sup>
Kubatura brutto	116,21 m <sup>3</sup>

**6.3.3. Neutralizator ścieków**

Projektowany neutralizator ścieków:

- posadowienie poniżej poziomu terenu.

**Zestawienie wymiarów gabarytowych projektowanego neutralizatora ścieków:**

Długość	2,07 m
Szerokość	1,60 m

**6.3.4. Zbiornik bezodpływowy**

Projektowany zbiornik bezodpływowy:

- posadowienie poniżej poziomu terenu.

**Zestawienie wymiarów gabarytowych i powierzchni projektowanego zbiornika bezodpływowego:**

Średnica wewnętrzna	1,50 m
Średnica zewnętrzna	1,80 m
Powierzchnia zabudowy	2,54 m <sup>2</sup>

**6.3.5. Naziemna obudowa studni głębinowej**

**Zestawienie wymiarów gabarytowych i powierzchni projektowanej naziemnej obudowy studni głębinowej:**

Długość	1,86 m
Szerokość	1,30 m
Wysokość	0,90 m
Powierzchnia zabudowy	2,42 m <sup>2</sup>

**6.3.6. Instalacja fotowoltaiczna do 50 kWp**

Projektowana instalacja fotowoltaiczna do 50 kWp:

- posadowienie instalacji na gruncie.

Powierzchnia zabudowy	223 m <sup>2</sup>
-----------------------	--------------------

**6.4. Układ przestrzenny oraz forma architektoniczna projektowanych obiektów budowlanych – zakres prac do wykonania**

**6.4.1. Ogrodzenie**

Zaprojektowano ogrodzenie panelowe, ocynkowane o wysokości 200 cm, na słupkach stalowych. Podmurówka z płyt betonowych prefabrykowanych wysokości 20 cm. Stopy fundamentowe 40x40x80 cm z betonu C12/15.

Zaprojektowano bramę wjazdową o szerokości 4,00 m oraz furtkę o szerokości 1,00 m, w części frontowej ogrodzenia. Pod słupki ogrodzenia, bramy oraz furtki wykonać stopy fundamentowe wykonane z betonu C12/15 o wymiarach 80x80x140 cm. Po wykonaniu ogrodzenia cały teren działki oraz strefy ochrony bezpośredniej będą ogrodzone i zabezpieczone. Na ogrodzeniu umieszczone zostaną stosowne tablice informacyjne. Teren ochrony bezpośredniej zostanie zagospodarowany zielenią.



#### **6.4.2. Utwardzenie terenu**

Zaprojektowano następującą konstrukcję utwardzenia terenu:

- Kostka betonowa wibroprasowana, szara, grubości 8 cm
- Podsypka cementowo – piaskowa 1:4, grubości 3 cm
- Podbudowa z mieszanki niezwiązanej z kruszywem, C90/3, grubości 20 cm
- Kruszywo stabilizowane cementem klasy C3/4, grubości 25 cm

Wokół utwardzeń należy wykonać obramowanie przy pomocy krawężnika betonowego wtopionego 15x30x100 cm układanego na ławie betonowej z oporem gr. 10 cm z betonu C12/15.

Odwodnienie terenu utwardzonego projektuje się poprzez spadki, powierzchniowo w kierunku terenu zielonego.

#### **6.4.3. Budynek SUW**

##### **Stopy fundamentowe**

Stopy fundamentowe zaprojektowano jako żelbetowe z betonu C16/20 zbrojone stalą kl. A - III na podbetonie C8/10 gr. 10 cm.

Ławy fundamentowe pod ścianki murowane o wymiarach 40x30 cm z betonu kl. C16/20.

UWAGA!

W stopach fundamentowych należy zabetonować blachy podstawy słupów stalowych.

##### **Fundamenty pod urządzenia technologiczne**

Projektuje się fundamenty F1 (3 szt.), F2 (1 szt.), F3 (1 szt.), F4 (1 szt.) pod urządzenia technologiczne z betonu C16/20 zbrojone stalą kl. A -IIIIN. Fundamenty po wykonaniu obłożyć płytkami gresowymi.

##### **Kanał technologiczny**

Kanał technologiczny wykonać z betonu C16/20, zbrojonego prętami  $\varnothing 8$ . Zbrojenie główne i strzemiona ze stali A-III. Krawędzie kanału zlicować z ułożonymi płytkami oraz przykryć kratą stalową, ocynkowaną ogniowo.

##### **Obudowa budynku**

Projektuje się obudowę ścian z płyt warstwowych z rdzeniem styropianowym gr. 80 mm, a dachu płytami dachowymi warstwowymi gr. 140 mm.

##### **Ściany wewnętrzne**

Ściany działowe gr. 25 cm z pustaków ceramicznych na zaprawie cementowo – wapiennej.

## **Konstrukcja nośna**

Konstrukcję nośną stanowią ramy stalowe. Rygle i słupy zewnętrzne z IPE 220, a słupy wewnętrzne ściany szczytowej z IPE 140. Słupy mocowane w stopach fundamentowych na kotwach  $\varnothing 20$  mm i  $\varnothing 16$  mm.

## **Konstrukcja stalowa dla lekkiej obudowy**

Rygle i słupki dla lekkiej obudowy z profili kwadratowych 80x80x4 mm mocowane do konstrukcji nośnej.

## **Stężenia budynku**

Stężenia połaciowe zaprojektowano z prętów  $\varnothing 16$  mm. Stężenia pionowe ścian zaprojektowano z L60x60x5 mm.

## **Posadzki**

Zaprojektowano następujące warstwy posadzki:

- płytki gresowe
- podkład betonowy kl. C20/25 gr. 10cm
- folia PCV gr. 0,3mm
- podbeton kl. C12/15 gr. 10cm
- piasek ubity gr. 15cm

Posadzkę wykonać ze spadkiem (min. 1%) w kierunku odwodnienia liniowego i wpustów podłogowych.

## **Rynny**

Rynny i rury spustowe wykonać z blachy ocynkowanej gr. 0,55 mm. Rury spustowe  $\varnothing 120$  mm, rynna  $\varnothing 150$  mm.

## **Stolarka drzwiowa**

Brama i drzwi zewnętrzne stalowe z wypełnieniem płytami warstwowymi gr. 80 mm.

Drzwi wewnętrzne stalowe wyposażone w kratkę wentylacyjną.

### **UWAGA!**

Zamówienia stolarki drzwiowej dokonać po sprawdzeniu wszystkich wymiarów na budowie.

#### **6.4.4. Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej nr 1 i nr 2**

##### **Fundamenty pod zbiorniki**

Płyty fundamentowe wykonać z betonu C25/30, o grubości 50 cm, zazbroić dołem i górą siatką z prętów  $\varnothing 12$  ze stali A-III. Pod płyty należy wykonać warstwę chudego betonu C8/10 grubości min. 10 cm oraz podsypkę piaskową grubości 30 cm.

##### **Konstrukcja zbiorników retencyjnych**

Projektuje się zbiorniki retencyjne o średnicy wewnętrznej DN 4500 oraz pojemności 100 m<sup>3</sup>.

##### **Parametry zbiorników**

- Średnica wewnętrzna DN 4500 mm
- Wysokość całkowita H= 7105 mm (7205 mm)
- Zbiorniki zostaną wyposażone w komin wentylacyjny, włącz rewizyjny, drabinę zewnętrzną i wewnętrzną.

##### **Konstrukcja zbiorników**

Płaszcz wewnętrzny o kształcie walca pionowego ze stożkowym dachem oraz płaskim dnem. Konstrukcja wykonana z konstrukcyjnej stali węglowej gat. S235. Izolacja termiczna z wełny mineralnej grubości 100 mm od zewnątrz zabezpieczona płaszczem zewnętrznym wykonanym z blachy trapezowej T20x0,5.

Całość konstrukcji zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez:

- ściany wewnętrzne malowane zestawem farb przeznaczonych do kontaktu z wodą pitną posiadających atest PZH;
- ściany zewnętrzne zestawem farb odpornych na warunki atmosferyczne i klimatyczne.

Wymaga się aby materiał zbiorników został odpowiednio zabezpieczony zestawami farb u Producenta na hali produkcyjnej, a na budowie uzupełnione zostaną jedynie fragmenty płaszcza podlegające obróbce spawania.

##### **Wyposażenie zbiorników**

###### Osprzęt instalacyjny

Zbiorniki wyposażać w cztery króćce połączeniowe kołnierzowe:

- króciec dopływowy DN 150
- króciec odpływowy DN 200
- króciec spustowy DN 150

- króciec przelewowy DN 200

Króćce kołnierzowe znajdujące się w dnie zbiornika wykonać na ciśnienie min. 1,00 MPa.

#### Barierki

Barierki ochronne wysokości 1,1 m wykonać ze stali gat. 1.4301.

#### Drabina

Drabinę wykonać ze stali gat. 1.4301. Szerokość drabiny powinna wynosić 50 cm, odstęp między szczeblami 30 cm, a odległość od ściany 15 cm. Drabinę wyposażać w obręcz ochronne. Zastosować stopnie antypoślizgowe. Należy wykonać dwie drabiny – wewnętrzną i zewnętrzną.

#### Właz

Właz rewizyjny o wymiarach 700x800 mm wykonać ze stali gat. 1.4301.

Na dachu zbiornika między drabiną włazową a włazem zamontować podest w postaci kraty pomostowej ażurowej. Mocowanie podestu do podłoża przy użyciu kotew wklejanych.

#### Instalacja pomiarowa

Poziom wody w zbiornikach mierzony będzie za pomocą sondy hydrostatycznej oraz konduktometrycznej wprowadzonych do zbiornika za pomocą tulei o średnicy  $\varnothing 110$  zlokalizowanej w płycie stropowej w sąsiedztwie włazu rewizyjnego.

### **Technologia wytwarzania zbiorników**

Zbiorniki zostaną wykonane zgodnie z posiadaną przez Wytwórcę zbiorników technologią, która musi gwarantować w gotowym wyrobie własności mechaniczne i użytkowe nie mniejsze niż własności wytrzymałościowe materiału z którego zostanie wytworzony, wg. dokumentacji warsztatowej. Płaszcz zbiornika ze stali węglowej prefabrykowany w stabilnych warunkach loco zakład producenta.

#### **6.4.5. Neutralizator ścieków**

Zaprojektowano zbiornik leżący, o pojemności  $V=3,00 \text{ m}^3$  i wymiarach 2070x1600 mm. Zbiornik wykonany z GRP, zagłębiony w gruncie. Zbiornik wyposażać w właz żeliwny  $\varnothing 600 \text{ mm}$  klasy D400.

#### **6.4.6. Zbiornik bezodpływowy**

Projektuje się zbiornik z betonu C35/45 – prefabrykowany o pojemności czynnej  $V=1,8 \text{ m}^3$ . Zbiornik okrągły o średnicy wewnętrznej  $\varnothing 1,50 \text{ m}$ . Izolacja ścian wewnętrznych zbiornika

powłoką na bazie wodnej dyspersji żywicy epoksydowej. Od zewnątrz zbiornik izolowany powłokami bitumicznymi. Zbiornik należy wyposażać w właz 700x800 mm ze stali 1.4301 oraz stopnie żłazowe.

#### UWAGA!

W ścianach zbiornika należy wykonać przepust na rurociąg technologiczny.

#### **6.4.7. Obudowa naziemna studni głębinowej**

Projektuje się obudowę naziemną wykonaną z konstrukcji stalowej w osłonie z laminatu poliestrowo – szklanego.

#### **6.4.8. Instalacja fotowoltaiczna do 50 kWp**

Projektowana jest wolnostojąca instalacja fotowoltaiczna o mocy 46,24 kWp montowana na gruncie. Instalacja fotowoltaiczna zostanie wpięta do sieci elektroenergetycznej. Nadmiar produkcji energii zostanie oddany do sieci.

#### **6.5. Opinia geotechniczna oraz sposób posadowienia obiektu budowlanego**

W miejscu planowanej inwestycji stwierdzono:

- jednorodne grunty w warstwach równoległych do powierzchni,
- zwierciadło wody poniżej poziomu posadowienia fundamentów,
- brak innych niekorzystnych warunków geologicznych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463 z późniejszymi zmianami) projektowane obiekty zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej w warunkach prostych.

#### UWAGA!

Jeżeli przy prowadzeniu robót ziemnych lub budowlanych warunki gruntowe będą inne od założonych należy niezwłocznie skontaktować się projektantem.

#### **6.6. Liczba lokali mieszkalnych i użytkowych**

Nie dotyczy. Budynek Stacji Uzdatniania Wody jest budynkiem technicznym.

#### **6.7. Liczba lokali mieszkalnych dostępnych dla osób niepełnosprawnych, o których mowa w art. 1 Konwencji o prawach osób niepełnosprawnych, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 13 grudnia 2006 r. (Dz. U. z 2012 r. poz. 1169 oraz z 2018 r. poz. 1217), w tym osób starszych**

Nie dotyczy.

## **6.8. Opis zapewnienia niezbędnych warunków do korzystania z obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego przez osoby niepełnosprawne, o których mowa w art. 1 Konwencji o prawach osób niepełnosprawnych, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 13 grudnia 2006 r., w tym osoby starsze**

Nie dotyczy. Projektowana Stacja Uzdatniania Wody będzie pracować jako obiekt bezobsługowy, obsługiwany wyłącznie przez pracowników wodociągów, którzy zgodnie z harmonogramem będą kontrolować odczyty wskaźników. Na SUW nie będzie pracowników zatrudnionych na stałe. Na Stacji Uzdatniania Wody nie będą zatrudnione osoby niepełnosprawne.

## **6.9. Parametry techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie**

### **6.9.1. Zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilość, jakość i sposób odprowadzania ścieków oraz wód opadowych**

- Zasilanie w wodę z istniejącego ujęcia wód głębinowych.
- Odprowadzanie ścieków socjalno – bytowych do projektowanego zbiornika bezodpływowego.
- Powstające na Stacji Uzdatniania Wody ścieki technologiczne pochodzące z płukania filtrów, po sklarowaniu w istniejącym zbiorniku wód popłucznych zostaną wprowadzone do ziemi istniejącym wylotem na działce nr 642/9, obręb Barczew za pośrednictwem rowu melioracyjnego R-S zgodnie z Decyzją Starosty Sieradzkiego (znak sprawy: RS.6341.31.1.2016. mk) oraz Decyzją zmieniającą (znak sprawy: 6341.128.2017.mk).

### **6.9.2. Emisja zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się**

Nie przewiduje się zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych.

### **6.9.3. Rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów**

Wytwarzane będą tylko odpady socjalno-bytowe. Odpady będą gromadzone w pojemnikach ustawionych na wyznaczonym miejscu na terenie własnej działki i usuwane zgodnie z obowiązującym systemem gminnym.

**6.9.4. Właściwości akustyczne oraz emisja drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, parametry tych czynników i zasięg ich rozprzestrzeniania się**

Obiekt nie będzie emitował hałasu, wibracji i promieniowania oraz zakłóceń szkodliwych dla ludzi i środowiska.

**6.9.5. Wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne**

Budowany obiekt nie wpływa negatywnie na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne. Reasumując, stwierdza się, że przyjęte w projekcie rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne nie powodują pogorszenia stanu środowiska naturalnego ponad dopuszczalne normy w rejonie lokalizacji inwestycji. Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 roku w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019 r. poz. 1839 z późniejszymi zmianami) budowa Stacji Uzdatniania Wody nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

## 6.10. Charakterystyka energetyczna

### 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,27	0,45	Tak
II. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,27	0,30	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	1,38	1,20	Nie
IV. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,30	1,30	Tak
Parametry przegród przezroczystych					



## 2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

### 2.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

### 2.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: PG 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,844
2	Luty	0,844
3	Marzec	0,844
4	Kwiecień	0,844
5	Maj	0,844
6	Czerwiec	0,844
7	Lipiec	0,844
8	Sierpień	0,844
9	Wrzesień	0,844
10	Październik	0,844
11	Listopad	0,844
12	Grudzień	0,844

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,84$

**2.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej  $R_{si}$  dla poszczególnych przegród.**

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	$f_{Rsi}$	$f_{Rsi}>f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,27	0,979	$0,979 > 0,720$	Spełniony
2	Podłoga na gruncie	PG 1	1,38	0,810	$0,810 < 0,844$	Niespełniony
3	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,27	0,974	$0,974 > 0,720$	Spełniony

### 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy												
Temperatura wewnętrzna strefy									q <sub>i</sub>	8,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A <sub>f</sub>	89,2	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q <sub>int</sub>	5,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									C <sub>m</sub>	14718000	J/K	
Stała czasowa budynku									t	41,8	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									g <sub>H,lim</sub>	1,3	-	
-									a <sub>H</sub>	3,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q <sub>e</sub> , °C	-0,7	-1,1	1,9	6,9	12,7	16,8	17,8	17,5	13,8	8,5	1,9	-0,8
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,tr</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>tr</sub> ·(q <sub>i</sub> -q <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	1150	1059	1006	704	406	172	122	139	333	639	973	1156
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>zy</sub> ·(q <sub>i</sub> -q <sub>i,yz</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,t</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	1150	1059	1006	704	406	172	122	139	333	639	973	1156
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> ·10 <sup>-3</sup> ·A <sub>f</sub> ·t <sub>m</sub> kWh/m-c	332	300	332	321	332	321	332	332	321	332	321	332
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	332	300	332	321	332	321	332	332	321	332	321	332
g <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,52	0,50	0,75	4,15	-0,97	-0,52	-0,47	-0,48	-0,79	-9,13	0,75	0,52
g <sub>H,1</sub>	0,51	0,51	0,62	2,45	4,15	0,00	0,00	0,00	4,15	2,45	0,63	0,52
g <sub>H,2</sub>	0,52	0,62	2,45	4,15	4,15	0,00	0,00	0,00	4,15	4,15	2,45	0,63
f <sub>H,m</sub>	1,00	1,00	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, h <sub>H,gn</sub>	0,96	0,96	0,89	0,24	-1,03	-1,93	-2,15	-2,08	-1,27	-0,11	0,89	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q <sub>H,nd,n</sub> =Q <sub>H,ht</sub> - h <sub>H,gn</sub> ·Q <sub>H,gn</sub> kWh/m-c	315,03	309,21	148,74	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	143,94	321,83
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q <sub>v,e</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>ve</sub> ·(q <sub>i</sub> -	355	327	310	217	125	53	38	43	103	197	300	356

$q_e \cdot t_M$ kWh/m-c													
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1505	1386	1316	922	531	225	160	182	436	836	1273	1512	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok												1239,0	

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	$A_f$	V	$q_i$	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1		89,20	366,61	8,0	1239,03
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					1239,03

#### 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
Ciepło właściwe wody, $c_w$	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, $\rho_w$	1000	kg/m <sup>3</sup>
Temperatura ciepłej wody, $\theta_w$	55	°C
Temperatura zimnej wody, $\theta_o$	10	°C
Współczynnik korekcyjny, $k_R$	0,78	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$	89,20	m <sup>2</sup>
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$	0,60	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	798,05	kWh/rok

## 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	CO - elektryczne	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik $W_H$	3,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	1239,03	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,91	-
Wybrany wariant przesyłu	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

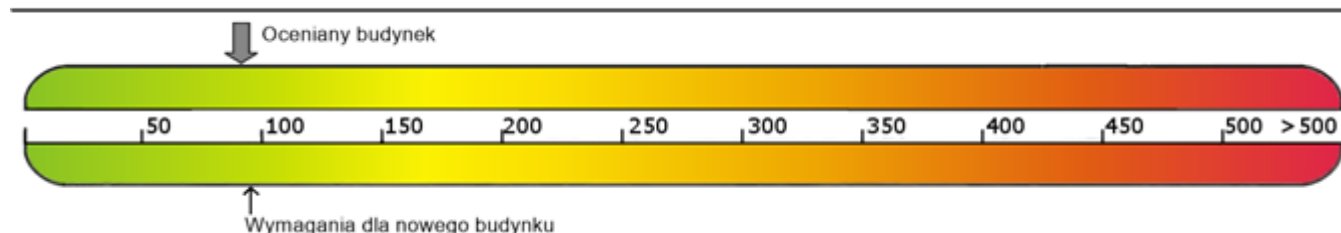
Część budynku		
Nazwa źródła	CWU - elektryczne	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik $W_W$	3,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	798,05	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	
Sprawność wytwarzania $h_{W,g}$	0,99	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	
Sprawność przesyłu $h_{W,d}$	0,60	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $h_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{W,tot}$	0,59	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

## 7) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Część budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	Q <sub>U,H</sub> kWh/rok	Q <sub>K,H</sub> kWh/rok	Q <sub>P,H</sub> kWh/rok
1	CO - elektryczne	1239,03	1375,32	4125,96
Suma		1239,03	1375,32	4125,96
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	Q <sub>U,W</sub> kWh/rok	Q <sub>K,W</sub> kWh/rok	Q <sub>P,W</sub> kWh/rok
1	CWU - elektryczne	798,05	1343,51	4030,53
Suma		798,05	1343,51	4030,53
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			22,84	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			30,48	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			8156,50	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			91,44	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Budynek referencyjny wg WT2021				
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku		A <sub>f</sub>	89,20	m <sup>2</sup>
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej		EP <sub>H+W</sub>	45,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia		EP <sub>max</sub>	95,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Sprawdzenie warunku na EP				
EP kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)		EP <sub>max</sub> kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	Uwagi	
91,44	<	95,00	Warunek spełniony	

## 8) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)]



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek EP < EP <sub>max</sub>	Tak		

### 6.11. Informacje o zasadniczych elementach wyposażenia budowlano-instalacyjnego

Rozwiązania instalacyjne:

- Instalacja ogrzewania - Według branży technologia i instalacje sanitarne.
- Instalacja wodno-kanalizacyjna - Według branży technologia i instalacje sanitarne.
- Instalacja wentylacyjna - Według branży technologia i instalacje sanitarne.
- Instalacja elektryczna - Według branży elektryka i AKPiA.

### 6.12. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej

Projektowane obiekty budowlane objęte niniejszym projektem podlegają uzgodnieniom przeciwpożarowym zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17.09.2021 r. (Dz. U. 2021 poz. 1722 z późniejszymi zmianami) w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej § 3 pkt. 1 ppkt. 9 oraz ppkt. 12.

#### 6.12.1. Informacje o powierzchni wewnętrznej, wysokości i liczbie kondygnacji

Projektowany budynek jest obiektem wolnostojącym, niepodpiwniczonym.

- Powierzchnia zabudowy 92,25 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia użytkowa 89,20 m<sup>2</sup>
- Liczba kondygnacji naziemnych 1
- Liczba kondygnacji podziemnych 0
- Wysokość budynku max. 4,70 m
- Grupa wysokości budynków niski (N)

**6.12.2. Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym informacje o parametrach pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo oraz zagrożeniach wynikających z procesów technologicznych, a także w zależności od potrzeb charakterystyka pożarów przyjętych do celów projektowych**

Nie przewiduje się składowania materiałów niebezpiecznych pożarowo.

Nie występuje zagrożenie pożarowe spowodowane procesami technologicznymi.

**6.12.3. Informacje o klasyfikacji pożarowej z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania**

Projektowane obiekty budowlane zakwalifikowano do:

- kategoria zagrożenia PM

**6.12.4. Informacje o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji, a także w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń**

Nie dotyczy.

**6.12.5. Informacje o podziale na strefy pożarowe**

Obiekt stanowi jedną strefę pożarową o powierzchni 89,2 m<sup>2</sup> zakwalifikowaną do kategorii zagrożenia PM o gęstości obciążenia ogniowego do 500 MJ/m<sup>2</sup> (dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej 20 000 m<sup>2</sup>).

**6.12.6. Maksymalna gęstość obciążenia ogniowego poszczególnych stref pożarowych PM**

Obciążenie ogniowe całej strefy pożarowej obiektu budowlanego nie przekracza 500 MJ/m<sup>2</sup>.

**6.12.7. Informacje o klasie odporności pożarowej oraz odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane**

- klasa odporności pożarowej E

Poszczególne elementy konstrukcyjne oraz pokrycie dachowe wykonane są z materiałów nierozprzestrzeniających ognia.

**6.12.8. Informacje o występowaniu materiałów wybuchowych oraz zagrożenia wybuchem, w tym pomieszczeń zagrożonych wybuchem**

Nie występują materiały wybuchowe.

Nie występują pomieszczenia i przestrzenie zagrożone wybuchem.



#### **6.12.9. Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, uwzględniające liczbę i stan sprawności osób przebywających w obiekcie**

- Długość przejść ewakuacyjnych jest mniejsza niż dopuszczalne 100,00 m.
- Długość dojść ewakuacyjnych jest mniejsza niż dopuszczalne 60,00 m.
- Drzwi ewakuacyjne posiadają wymaganą szerokość w świetle, tj. co najmniej 0,90 m skrzydło.

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody będzie pracować jako obiekt bezobsługowy, obsługiwany wyłącznie przez pracowników wodociągów, którzy zgodnie z harmonogramem będą kontrolować odczyty wskaźników. Na SUW nie będzie pracowników zatrudnionych na stałe.

#### **6.12.10. Informacje o urządzeniach przeciwpożarowych oraz o innych instalacjach i urządzeniach służących bezpieczeństwu pożarowemu wraz z charakterystyką tych urządzeń i instalacji**

Na obiekcie przewiduje się zastosowanie przeciwpożarowych wyłączników prądu, instalację oświetlenia ewakuacyjnego, istniejący i projektowany hydrant zewnętrzny przeciwpożarowy.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu - Przeciwpożarowy wyłącznik prądu stosuje się w strefach pożarowych o kubaturze przekraczającej 1000 m<sup>3</sup> lub zawierających strefy zagrożone wybuchem – w analizowanym obiekcie jako rozwiązanie dodatkowe. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu odcina dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie może powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego, z wyjątkiem źródła zasilającego oświetlenie awaryjne jeżeli występuje ono w budynku. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu umieszczony w pobliżu głównego wejścia do obiektu lub złącza i odpowiednio oznakowany.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne – w analizowanym obiekcie jako rozwiązanie dodatkowe (brak wymogu stosowania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego). Na przestrzeniach otwartych natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie drogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej. Po zewnętrznej stronie budynku przy wyjściach ewakuacyjnych należy również zapewnić oprawę oświetlenia awaryjnego. Oświetlenie awaryjne należy wykonywać zgodnie z Polskimi Normami dotyczącymi wymagań w tym zakresie.

**6.12.11. Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, w tym wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej, oraz instalacji i urządzeń technologicznych**

Obiekt wyposażony zostanie w instalację odgromową z niskimi zwodami nieizolowanymi.

**6.12.12. informacje o przyjętych scenariuszach pożarowych**

Nie dotyczy.

**6.12.13. Informacje o wyposażeniu w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy**

Obiekt należy wyposażyć w gaśnice proszkowe na proszek ABC o pojemności co najmniej 2 kg lub 3 dm<sup>3</sup> środka gaśniczego. Jedna jednostka sprzętu przeciwpożarowego winna przypadać na każde 100 m<sup>2</sup>. Miejsca usytuowania gaśnic oznakowane zostaną tablicami ochrony p.poż. wg PN-EN ISO 7010:2012.

**6.12.14. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego do prowadzenia działań ratowniczych, w tym informacje o punktach poboru wody do celów przeciwpożarowych, nasadach służących do zasilania urządzeń gaśniczych i innych rozwiązaniach przewidzianych do tych działań**

- Woda może być pobrana z zewnętrznej sieci hydrantowej. Wymagana wydajność 10 dm<sup>3</sup>/s z jednego hydrantu DN 80, usytuowanego w odległości 5 – 75 m od budynku.
- Obiekt zostanie wyposażony w gaśnice proszkowe na proszek ABC o pojemności co najmniej 2 kg lub 3 dm<sup>3</sup> środka gaśniczego. Jedna jednostka sprzętu przeciwpożarowego winna przypadać na każde 100 m<sup>2</sup>. Miejsca usytuowania gaśnic oznakowane zostaną tablicami ochrony p.poż. wg PN-EN ISO 7010:2012.
- Projektowane obiekty budowlane nie zaliczają się do budynków i obiektów budowlanych do których winna zostać doprowadzona droga pożarowa. Do obiektu można dojechać drogą dojazdową.

### **III.II. PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA**

#### **– CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

A0_Budynek SUW – do rozbiórki .....	59
A1.1_Budynek SUW – rzut fundamentów .....	60
A1.2_Budynek SUW – rzut przyziemia .....	61
A1.3_Budynek SUW – rzut konstrukcji dachu .....	62
A1.4_Budynek SUW – rzut połaci dachu .....	63
A1.5_Budynek SUW – elewacje .....	64
A1.6_Budynek SUW – przekrój A-A .....	65
A1.7_Budynek SUW – zestawienie stolarki .....	66
A2.1_Płyta fundamentowa pod zbiornik retencyjny nr 1 i nr 2 .....	67
A2.2_Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej nr 1 .....	68
A2.3_Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej nr 2 .....	69
A3.1_Stopa fundamentowa F1 .....	70
A3.2_Stopa fundamentowa F2 .....	71
A3.3_Stopa fundamentowa F3 .....	72
A3.4_Stopa fundamentowa F4 .....	73
A4_Brama, ogrodzenie .....	74
A5_Szczegół – utwardzenie terenu .....	75

## **IV. PROJEKT TECHNICZNY– BRANŻA TECHNOLOGIA I INSTALACJE SANITARNE**

### **IV.I. PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA TECHNOLOGIA I INSTALACJE SANITARNE – CZĘŚĆ OPISOWA**

#### **1. Podstawa opracowania**

- Umowa i uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące akty prawne
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500
- Uzyskane warunki i uzgodnienia
- Wizje lokalne w terenie i pomiary inwentaryzacyjne
- Normy projektowania

#### **2. Przedmiot inwestycji i zakres całego zamierzenia budowlanego**

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Barczew.

W zakres inwestycji objętej niniejszym projektem budowlanym wchodzi:

- rozbiórka istniejącego budynku SUW;
- budowa budynku SUW;
- budowa naziemnej obudowy studni głębinowej;
- budowa zbiorników retencyjnych wody uzdatnionej nr 1  $V=100\text{ m}^3$  i nr 2  $V=100\text{ m}^3$ ;
- budowa neutralizatora ścieków;
- budowa zbiornika bezodpływowego;
- budowa i przebudowa sieci/ przyłączy międzyobiektowych;
- budowa instalacji oświetlenia terenu;
- budowa instalacji elektrycznej i AKPiA;
- budowa instalacji fotowoltaicznej do 50 kWp;
- wykonanie utwardzenia terenu;
- budowa ogrodzenia terenu.

#### **3. Stan istniejący**

Stacja Uzdatniania Wody w Barczewie zlokalizowana jest na działce nr 642/7. Ujęcie posiada udokumentowane zasoby wody. Obiekt w chwili obecnej nie spełnia warunków sanitarnych oraz nie zapewnia dostawy niezbędnej ilości wody. Istniejące urządzenia są wyeksploatowane i wykazują liczne oznaki korozji. Wysokie koszty remontów oraz obsługi kwalifikują obiekt do przebudowy.

### 3.1. Ujęcie i jakość wody

Ujęcie wody stanowi jedna studnia wiercona ujmująca wodę z poziomu wodonośnego jurajskiego. Otwór studzienny o głębokości 50 m wykonany został w czerwcu 1966 r.

#### Charakterystyka studni

STUDNIA NR 1	
Rok wykonania	1966
Głębokość studni [m]	50
Wydajność eksploatacyjna [m <sup>3</sup> /h]	67
Depresja S [m]	7
Statyczne lustro wody	152,95
Poziom zapuszczenia pompy	139,25
Rodzaj pompy głębinowej	G 80 IVB z sil.7,5kW

#### Podstawowe parametry jakości wody surowej

STUDNIA NR 1			
WSKAŹNIKI	JEDNOSTKA MIARY	08.08.2005 r.	25.10.2006 r.
Mętność	NTU	12	13
Barwa	mgPt/dm <sup>3</sup>	50	11
Odczyn pH	pH	7,51	7,5
Jon amonu	mg/l	0,709	0,601
Azotany	mg/l	<0,518	<1
Azotyny	mg/l	<0,0072	<0,023
Żelazo ogólne	mg/l	1,79	0,986
Mangan	mg/l	0,076	-
Przewodność	μS/cm	564	526

### 4. Stan projektowany

#### 4.1. Przyjęty schemat technologiczny

Dla Stacji Uzdatniania Wody w Barczewie przewiduje się proces uzdatniania i dystrybucji w następującym układzie technologicznym:

- ujmowanie wody ze studni głębinowej– Pompownia I°,
- napowietrzanie wody w aeratorze ciśnieniowym,
- filtracja jednostopniowa wody przez złożę kwarcowe z wkładką katalityczną,
- dezynfekcja wody podchlorynem sodu,
- retencjonowanie wody w zbiornikach wody uzdatnionej 2 x V=100 m<sup>3</sup>,
- pompownia sieciowa II°.

## 4.2. Wydajność SUW

Zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym, znak sprawy RS.6341.37.2017.mk, z dnia 19.06.2017 r. wydanym przez Starostę Sieradzkiego, ilość ujmowanej wody z ujęcia zlokalizowanego na działce nr 642/7, obręb Barczew wynosi:

- $Q_{\max h} = 47,60 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{\text{śrd}} = 214,35 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{\max \text{ rok}} = 78\,240,00 \text{ m}^3/\text{rok}$

Dla zapewnienia obecnego jak również perspektywicznego zapotrzebowania na wodę, należy wykonać SUW na wydajność bloku uzdatniania  $Q_{\max h} = 47,6 \text{ m}^3/\text{h}$  zgodnie z w/w pozwoleniem wodnoprawnym.

## 4.3. Ujęcie wody

Ujęcie wody składa się z istniejącej studni głębinowej, dla której projektuje się nową obudowę nadziemną wykonaną z konstrukcji stalowej w osłonie z laminatu poliestrowo – szklanego wraz z armaturą i orurowaniem. Obudowa nadziemna ogrzewana charakteryzuje się tym, że nie jest osadzona w gruncie, tylko na powierzchni terenu. Takie rozwiązanie gwarantuje możliwość łatwego utrzymania wymaganej przez Stację Sanitarno-Epidemiologiczne czystości wewnątrz obudowy oraz dogodny dostęp do armatury w trakcie eksploatacji. Zapewnia również bezpieczeństwo pracowników w czasie opuszczania pompy głębinowej a także możliwość wielokrotnego wykorzystania obudowy w przypadku konieczności ewentualnej likwidacji studni głębinowej. Obudowa tego typu wyklucza problem przemarzania tradycyjnych betonowych podstaw poprzez zastąpienie ich podstawą o konstrukcji stalowej ażurowej w osłonie z wielowarstwowego laminatu poliestrowo – szklanego, ocieplonej pianką poliuretanową wypełniającą całkowicie wnętrze podstawy.

Rurociąg tłoczny od pompy ponad głowicę studni należy przyjąć o średnicy DN 100 ze stali 1.4401/1.4404. Odcinki rurociągu tłoczego o długości 6 m należy łączyć kołnierzowo. Głowice studni projektuje się jako typową – do orurowania obudowy do DN 100 mm. Orurowanie obudowy studni wykonać ze stali 1.4401/1.4404. Przepust z PVC do kabla do pompy należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Parametry techniczne obudowy studni:

- pokrywa obudowy – 1440 x 900 x 850 mm (dł. x szer. x wys.)
- podstawa obudowy – 1660 x 1100 x 10 mm (dł. x szer. x wys.)
- podłoże z betonu – 1860 x 1300 mm (dł. x szer.), beton klasy C25/30
- powierzchnia zabudowy studni – 2,42 m<sup>2</sup>
- materiał – prefabrykat – laminat poliestrowo – szklany

Z uwagi na stan techniczny studni głębinowej projektuje się roboty renowacyjne istniejącego ujęcia w zakresie:

- A. Wykonanie pomiarów studni przed rozpoczęciem robót:
  - głębokość otworu;
  - lustro statyczne wody;
  - pompowanie pomiarowe;
  - lustro dynamiczne;
  - depresja, z określeniem wydajności jednostkowej
- B. Demontaż pompy głębinowej z rurociągami;
- C. Czyszczenie mechaniczne z użyciem miękkich szczotek;
- D. Wybranie osadów w postaci mieszaniny płatów rdzy, osadów żelazistych i piasku z dna studni;
- E. Zalanie środka chemicznego np. Clarex przeznaczonego do regeneracji studni do otworu poprzez wprowadzenie roztworu do filtra (wskazany środek chemiczny należy taktować przykładowo, dopuszcza się inne środki równoważne posiadające atest higieniczny);
- F. Płukanie i tłokowanie filtra z użyciem zalanego roztworu;
- G. Ponowne szczotkowanie otworu;
- H. Pompowanie oczyszczające;
- I. Końcowe pompowanie pomiarowe określające wydajność studni;
- J. Dezynfekcja studni;
- K. Pompowanie oczyszczające i włączenie studni do eksploatacji.

#### 4.4. Pompa głębinowa

Do poboru wody ze studni zakłada się montaż nowej pompy głębinowej. Wydajność pompy została dobrana na wydajność bloku technologicznego uzdatniania wody.

STUDNIA NR 1			
$Q_{\max h} = 47,60 \text{ m}^3/\text{h}$			
Rzędna studni	m n.p.m.	160,50	
Rzędna max zwierciadła wody w zbiorniku retencyjnym	m n.p.m.	166,83	
Studnia - statyczne zwierciadło wody	m n.p.m.	152,95	
Studnia - depresja	m	7,00	
Studnia - dynamiczne zwierciadło wody	m n.p.m.	145,95	
Poziom zawieszenia pmopy	m n.p.m.	140,50	
Wysokość geometryczna Hg	m	20,88	
Straty liniowe na przewodzie tłocznym	m	Studnia - Budynek SUW	0,43
		Budynek SUW - Zbiornik retencyjny	0,50
Straty hydrauliczne na instalacji uzdatniania wody wewnątrz SUW (aerator + filtr + rurociągi i armatura)	m	Aerator	4,00
		Filtr	4,00
		Rurociągi i armatura	3,00
Wymagana wysokość podnoszenia	m	32,81	

Do doboru pompy głębinowej przyjęto:

- Wydajność  $Q_{\max h} = 47,60 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wysokość podnoszenia  $H = 35,00 \text{ m}$

Dobrano pompę głębinową o parametrach technicznych:

- Wydajność:  $47,60 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wysokość podnoszenia:  $35,00 \text{ m}$
- Nominalna moc silnika:  $7,5 \text{ kW}$
- Częstotliwość podstawowa:  $50 \text{ Hz}$
- Napięcie nominalne:  $3 \times 380\text{-}400\text{-}415 \text{ V}$

Pomiar poziomu lustra wody w studni prowadzić za pomocą sony hydrostatycznej.

#### 4.5. Napowietrzanie wody

Wodę należy napowietrzyć w zamkniętym (ciśnieniowym) aeratorze kolumnowym o pojemności zapewniającej minimalnie 3 minutowy czas kontaktu wody z tlenem z powietrza. Ilość powietrza powinna wynosić około 15 % ilości przepływającej wody. Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze ze złożem z pierścieniami Białeckiego oraz wymuszonym przepływem powietrza.



### Przyjęto zestaw aeracji:

- Średnica: DN 1400 mm
- Powierzchnia aeratora:  $F = 1,54 \text{ m}^2$
- Wysokość płaszcza:  $H = 2,00 \text{ m}$
- Objętość aeratora:  $V = F \times H = 1,54 \text{ m}^2 \cdot 2,00 \text{ m} = 3,08 \text{ m}^3$
- Czas kontaktu dla  $Q = 47,60 \text{ m}^3/\text{h}$ :  $t_k = V/Q = 3,08 \text{ m}^3 / 0,013 \text{ m}^3/\text{s} = 236 \text{ s}$

### Dane techniczne zbiornika aeratora:

- Średnica DN 1400 mm
- Ciśnienie pracy: 6 bar
- Powłoki malarskie
  - wewnętrzne – żywica epoksydowa/ żywica poliestrowa z atestem PZH do kontaktu z wodą pitną
  - zewnętrzne – farba epoksydowa
- Zestaw aeracji powinien posiadać atest PZH na kompletne urządzenie. Orurowanie zestawu aeracji wykonać ze stali nierdzewnej 1.4401/1.4404 zgodnie z PN-EN 10088-1:2014-12.
- Średnica króćców DN 100
- Zestaw aeracji posiada wypełnienie dolnej komory uaktywnionymi pierścieniami Białeckiego z tworzywa sztucznego (PE) w postaci pakietów, tworzonych przez zgrzewanie pierścieni
- Odpowietrznik, typ Mankenberg
- Manometry na rurociągu wejściowym i wyjściowym ze zbiornika

### Sprężarka powietrza

$$Q_p = 15 \% \text{ z } 47,60 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_p = 0,15 \cdot 47,60 = 7,14 \text{ m}^3/\text{h} = 1,98 \text{ l/s}$$

$$\Delta P = 1 \text{ MPa}$$

Do napowietrzania wody należy przyjąć sprężarkę bezolejową zabudowaną na zbiorniku o następujących parametrach technicznych:

- Wydajność  $Q_p = 7,14 \text{ m}^3/\text{h} = 1,98 \text{ l/s}$
- Max nadciśnienie tłoczenia 1 MPa
- Moc silnika 2,2 kW
- Zbiornik powietrza 270 l

Sprężarka umieszczona będzie na zbiorniku sprężonego powietrza o pojemności  $V = 270 \text{ dm}^3$ . Zbiornik sprężonego powietrza napełniany jest automatycznie przez sprężarkę, która włącza się po obniżeniu ciśnienia do wartości minimalnej zadanej na włączniku ciśnieniowym agregatu. Wyłączenie sprężarki następuje w momencie osiągnięcia maksymalnego ciśnienia w zbiorniku powietrza.

### **Układ sprężonego powietrza**

Układ sprężonego powietrza realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji. Rozdzielnia jest sprężona z układem sterowania pracą stacji uzdatniania wody znajdującym się w rozdzielni technologicznej. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe jest zdalne sterowanie ilością podawanego powietrza na aerator oraz weryfikacja ilości powietrza dostarczanego do układu napowietrzania.

Układ sprężonego powietrza wyposażać w:

- sprężarkę ze zbiornikiem
- rozdzielacz powietrza
- manometr + kurek manometryczny
- przetwornik ciśnienia
- zawór redukcyjny ciśnienia
- zawór bezpieczeństwa; ciśnienie początku otwarcia 0,6 MPa
- zawory kulowe odcinające
- zawór zwrotny
- elektrozawór
- rotametr
- instalacje do napowietrzania wody

### **4.6. Filtracja wody**

Napowietrzona woda tłoczona będzie na jednostopniowy układ filtracji. Ze względu na charakter zanieczyszczeń znajdujących się w wodzie ze studni, należy przyjąć złożę filtracyjne kwarcowo – katalityczne które zapewni właściwy proces odżelaziania i odmanganiania. Należy zaprojektować układ filtracji zapewniający prędkość filtracji  $V_f = 8,0 \text{ m/h}$ .

#### **Dobór filtrów:**

$$Q = 47,60 \text{ m}^3/\text{h} \quad V_f < 8,0 \text{ m/h} \quad F = \frac{Q}{V_f} = \frac{47,60}{8,0} = 5,95 \text{ m}^2$$

Wymagana powierzchnia filtracji  $5,95 \text{ m}^2$ .

Dobrano 3 zestawy filtracyjne o średnicy DN 1600, wysokości roboczej  $H = 1,50 \text{ m}$  i powierzchni filtracji pojedynczego filtra  $F = 2,01 \text{ m}^2$ .

Rzeczywista powierzchnia filtracji wyniesie  $F' = 2,01 \cdot 3 = 6,03 \text{ m}^2$

Rzeczywista prędkość filtracji dla  $Q = 47,60 \text{ m}^3/\text{h}$  wyniesie  $V' = 47,60 / 6,03 = 7,89 \text{ m/h}$

#### **Dane techniczne zbiornika filtra ciśnieniowego:**

- Średnica DN 1600 mm
- Ciśnienie pracy: 6 bar
- Powłoki malarskie
  - wewnętrzne – żywica epoksydowa/ żywica poliestrowa z atestem PZH do kontaktu z wodą pitną
  - zewnętrzne – farba epoksydowa
- Zestaw filtracyjny powinien posiadać atest PZH na kompletne urządzenie. Orurowanie zestawu filtracji wykonać ze stali nierdzewnej 1.4401/1.4404 zgodnie z PN-EN 10088-1:2014-12.
- Średnica króćców DN 150, orurowanie DN 150

#### **Wypożenie zestawu filtracyjnego:**

- złoże filtracyjne
- drenaż płytowy
- 3 x właz rewizyjny (w części cylindrycznej jeden oraz w dnach elipsoidalnych po jednym)
- wziernik ze szkła hartowanego 150 mm do podglądu złoża podczas okresowych płukań wstecznych oraz kontroli wysokości złoża bez jego otwierania
- manometry na wejściu i wyjściu ze zbiornika
- kurek pobierczy
- spust
- konstrukcja wsporcza z obejmami ze stali nierdzewnej
- przewody elastyczne
- odpowietrznik, typ Mankenberg
- przepustnice (przepustnice odcinające – szt. 6, przepustnica regulacyjna - szt. 1)
- przepływomierz elektromagnetyczny (rurociąg wody uzdatnionej)

#### **Każdy zbiornik filtracyjny należy wyposażyć w następujące przepustnice:**

- woda napowietrzona DN80 (przepustnica z napędem elektrycznym) – szt. 1
- popłuczyny DN 150 (przepustnica z napędem elektrycznym) – szt. 1
- spust 1 filtratu DN80 (przepustnica z napędem elektrycznym) – szt. 1
- woda uzdatniona DN80 (przepustnica z napędem elektrycznym - regulacyjna) – szt. 1
- woda uzdatniona DN80 (przepustnica z napędem ręcznym) – szt. 1
- powietrze DN 50 (przepustnica z napędem elektrycznym) – szt. 1

- woda do płukania DN125 (przepustnica z napędem elektrycznym) – szt. 1

**Wypełnienie filtrów stanowić będzie złożę warstwowe o następującej budowie:**

	GRANULACJA [mm]	TYP	WYSOKOŚĆ [cm]
WARSTWA PODTRZYMUJĄCA	10-16	ŻWIR	10
	5-10	ŻWIR	10
	3-5	ŻWIR	10
WARSTWA FILTRACYJNA	0,5-2	G-1	30
	0,8-1,4	PIASEK FILTRACYJNY	70

### **Czas cyklu filtracyjnego**

Właściwy cykl filtracyjny należy ustalić w trakcie eksploatacji na podstawie przyrostu oporu złoża lub ilości przefiltrowanej wody.

### **4.7. Płukanie złoża filtracyjnego**

Przewiduje się płukanie złoża w układzie powietrze – woda. Stosowanie powietrza do płukania filtrów pozwala zmniejszyć ilość wody płuczącej oraz skutecznie zapobiega zbryleniom złoża filtracyjnego. Płukanie powietrzem odbywa się przed płukaniem filtrów wodą.

Wstępnie należy spulchnić złoże powietrzem w ciągu 3 minut z intensywnością  $i_p = 16 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$ , a następnie płukać wodą w ciągu 7 – 8 minut z intensywnością  $i_w = 12 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$ . Po zakończeniu płukania, pierwszy filtrat przez 2 minuty odprowadzać do wód popłucznych.

#### **4.7.1. Płukanie filtrów powietrzem**

**Dobór dmuchawy:**

- $i = 16 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$
- $F = 2,01 \text{ m}^2$
- $Q_p = 16 \cdot 2,01 = 32,16 \text{ l/s} = 1,93 \text{ m}^3/\text{min} = 115,78 \text{ m}^3/\text{h}$
- $\Delta P = 0,06\text{-}0,08 \text{ MPa}$

Przyjęto dmuchawę rotacyjną w obudowie dźwiękochłonnej o następujących parametrach:

- Wydajność 1,93  $\text{m}^3/\text{min}$
- Nadciśnienie 0,06-0,08 MPa
- Średnica króćca przyłączeniowego DN 50
- Moc silnika 5,5 kW

Praca dmuchawy odbywać się będzie w funkcji programu płukania filtrów.

Powietrze do płukania doprowadzono bezpośrednio do każdego filtra. Na rurociągu powietrza przed każdym wpięciem do filtra zaprojektowano przepustnicę sterowaną elektrycznie.

#### **Dmuchawa:**

- Zespół ramotłumika absorpcyjnego z zespołem samonaciągu (wahadłowa podstawa zapewniająca prawidłowy naciąg zespołu pasów klinowych podczas pracy)
- Stopień sprężania z systemem antypulsacyjnym
- Silnik elektryczny wyposażony w czujniki PTC
- Wibroizolatory
- Zespół przekładni pasowej z osłoną przekładni
- Absorpcyjny tłumik hałasu wlotowy z filtrem powietrza wyposażonym w wskaźnik poziomu zabrudzenia filtra
- Zawór przeciążeniowy i zawór zwrotny
- Króciec przyłączeniowy ze złączem elastycznym
- Manometr z wężem gumowym, wibroizolatory, śruby fundamentowe oraz Instrukcja Obsługi
- Dmuchawę wyposażyć w obudowę dźwiękochłonną

#### **Wyposażenie układu płukania filtrów powietrzem:**

- Dmuchawa
- Kolektor tłoczny DN 50
- Kompensator DN 50
- Przepustnica odcinająca DN 50
- Manometr na tłoczeniu

#### **4.7.2. Płukanie filtrów wodą**

##### **Dobór pompy do płukania filtrów:**

- $i = 12 \text{ l/sm}^2$
- $F = 2,01 \text{ m}^2$
- $Q_p = 12 \cdot 2,01 = 24,12 \text{ l/s} = 1,45 \text{ m}^3/\text{min} = 86,81 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_p = 8,0 - 10,0 \text{ m H}_2\text{O}$

Przyjęto jednostopniową pompę o następujących parametrach:

- |                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| – Wydajność            | 86,81 m <sup>3</sup> /h       |
| – Wysokość podnoszenia | 8,0 – 10,0 m H <sub>2</sub> O |
| – Ciśnienie:           | PN 16                         |

- Moc silnika: 4,00 kW

#### **Wypożażenie układu płukania filtrów wodą:**

- Pompa płuczna
- Kolektor ssawny DN 125, zawór odcinający, kompensator
- Kolektor tłoczny DN 125, kompensator, zawór zwrotny, zawór odcinający przed i za przepływomierzem, przepływomierz elektromagnetyczny

#### **4.7.3. Algorytm płukania filtrów**

Układ automatyki płukania należy wpiąć w ogólny układ automatyki stacji uzdatniania wody. Płukanie filtrów odbywać się będzie okresowo w sposób automatyczny wodą ze zbiornika wody czystej podawaną przez pompę płuczącą oraz sprężonym powietrzem podawanym przez dmuchawę. Płukanie danego filtra odbywać się będzie automatycznie za pomocą sterownika po określonym w trakcie rozruchu czasie lub po określonej ilości wody przefiltrowanej przez dany filtr, według następującego algorytmu:

- zamknąć przepustnicę na rurociągu wody napowietrzonej
- zamknąć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej
- otworzyć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu w celu rozprężenia filtra i spustu wody do poziomu złoża, czas  $t = 3$  min. (zakres 1 - 5 min.)
- zamknąć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu
- otworzyć przepustnicę na rurociągu popłuczyn
- otworzyć przepustnicę na rurociągu powietrza i włączyć dmuchawę
- płukać powietrzem w celu spulchnienia złoża, czas  $t = 3$  min. (zakres 1 - 10 min.)
- wyłączyć dmuchawę - zamknąć przepustnicę na rurociągu powietrza
- otworzyć przepustnicę na rurociągu wody do płukania
- płukać wodą uzdatnioną  $t_p = 7 - 8$  min. (zakres 1 - 10 min.)
- zamknąć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej do płukania
- zamknąć przepustnicę na rurociągu popłuczyn
- otworzyć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu
- otworzyć przepustnicę na rurociągu wody napowietrzonej
- płukać filtr  $t_p = 4$  min. wodą surową w celu ułożenia złoża (spust pierwszego filtratu, zakres 1 - 20 min.)
- otworzyć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej
- zamknąć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu

#### **4.8. Zbiornik wód popłucznych - istniejący**

Do istniejącego zbiornika wód popłucznych odprowadzane będą popłuczyny wraz z osadami z płukanych filtrów oraz odwodnienie budynku SUW. Rurociąg odwodnieniowy należy włączyć do studzienki przed zbiornikiem wód popłucznych i zabezpieczyć zasuwą burzową, zapobiegającą przepływowi zwrotnemu.

O ilości osadów decyduje masa usuniętego z wody wodorotlenku żelaza (III) oraz manganu (IV). Stężenie związków pozostałych w wodzie czystej powinno wynosić 0,2 g Fe/m<sup>3</sup>, a manganu 0,05 g Mn/m<sup>3</sup>.

##### **Ilość wód popłucznych:**

$$V = 1,45 \text{ m}^3/\text{min} \cdot 8 \text{ min} = 11,60 \text{ m}^3$$

##### **Ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:**

$$V = 3,01 \text{ m}^3$$

##### **Łączna pojemność robocza osadnika powinna wynosić:**

$$V = 11,60 + 3,01 = 14,61 \text{ m}^3$$

Istniejący zbiornik wód popłucznych jest wystarczający do zmagazynowania wód popłucznych z płukania jednego filtra.

W celu automatyzacji procesu zrzucania sklarowanych wód popłucznych należy w istniejącej studni zamontować zasuwę nożową z napędem elektrycznym on/off. Zasuwa będzie pracowała automatycznie. Wody nadosadowe zostaną wprowadzone do ziemi istniejącym wylotem na działce nr 642/9, obręb Barczew za pośrednictwem rowu melioracyjnego R-S zgodnie z Decyzją Starosty Sieradzkiego (znak sprawy: RS.6341.31.1.2016.mk) oraz Decyzją zmieniającą (znak sprawy: 6341.128.2017.mk).

#### **4.9. Układ dozowania dezynfekanta**

Wodę uzdatnioną dezynfekować chlorem w postaci roztworu podchlorynu sodu.

- Wymagane stężenie chloru w wodzie uzdatnionej:  $D = 0,3 \text{ Cl [g/m}^3\text{]}$
- Stężenie dawkowanego podchlorynu sodu:  $c = 15 \%$

Miejsce dawkowania dezynfekanta:

- rurociąg do sieci wodociągowej – dezynfekcja ciągła
- rurociąg wody do zbiorników magazynowych – dezynfekcja w przypadku skażenia

### Tabela zapotrzebowania na podchloryn sodu w zależności od rozbiorów wody w sieci

Przepływ wody	Ilość dawkowania roztworu roboczego podchlorynu sodu	
	m <sup>3</sup> /h	dm <sup>3</sup> /h
30	0,6	10
40	0,8	13,3
50	1	16,5
60	1,2	20
70	1,4	23,3
80	1,6	26,6

Projektuje się jeden zestaw dozujący. Kompletny zestaw dozujący będzie dostarczony od jednego dostawcy. Instalacje technologiczne doprowadzenia roztworów reagentów do punktu dozowania wykonać za pomocą przewodów odpornych na działanie chemikaliów wraz z niezbędną armaturą dozującą, kontrolną i sterującą.

#### Projektuje się zestaw składający się z następujących elementów:

- pompa dozująca x 1
- zbiornik 100 l x 1
- linia ssąca x 1
- zawór dozujący x 1
- wąż PE 6/6 x 1

Pompę transportującą i dozującą oraz armaturę należy oznakować przez podanie charakterystycznych danych technicznych i przeznaczenia urządzenia, np. przyrządy pomiarów (zastosowanie), numery porządkowe, zawartość, pompy (liczba porządkowa, przeznaczenie, parametry, kierunek przepływu medium).

Rurociągi, kształtki, armaturę, urządzenia kontrolno – pomiarowe, urządzenia dozujące, zbiorniki, instalacje elektryczne należy wykonać z materiałów odpornych na działanie agresywnych chemikaliów i korozję.

Rurociągi powinny być pomalowane / oznaczone kolorami zgodnie z PN na całej trasie, w celu identyfikacji chemikaliów w nich przepływających oraz kierunku przepływu na rurociągach.

Urządzenia winny pracować w trybie automatycznym, jednak regulacja dawki podchlorynu sodu może odbywać się zarówno automatycznie, jak i ręcznie.

#### 4.10. Neutralizator ścieków z chlorowni

Ścieki z chlorowni odprowadzane będą do bezodpływowego zbiornika neutralizacyjnego. Ścieki te mogą powstać w przypadku:



- awarii pompki dawkującej
- awarii instalacji dozowania
- rozlania się chemikaliów
- zmywania posadzki

Ścieki odprowadzane zostaną do neutralizatora, w którym poddawane będą neutralizacji, a następnie zostaną odpompowane i odwiezione przez uprawniony transport na oczyszczalnię ścieków. Zaprojektowano zbiornik leżący, o pojemności  $V = 3000 \text{ l}$  i wymiarach  $2070 \times 1600 \text{ mm}$ . Zbiornik zostanie wykonany z GRP. Posadowienie zbiornika należy wykonać na podstawie instrukcji montażu zbiornika bezodpływowego producenta.

#### **4.11. Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej nr 1 i nr 2**

Projektuje się dwa zbiorniki jednokomorowe w kształcie walca wykonane ze stali węglowej o pojemności  $V=100 \text{ m}^3$ .

##### **4.11.1. Parametry zbiorników**

Projektuje się dwa zbiorniki retencyjne o średnicy wewnętrznej DN 4500 oraz pojemności  $100 \text{ m}^3$ .

##### **Parametry zbiorników**

- Średnica wewnętrzna DN 4500 mm
- Wysokość całkowita  $H= 7105 \text{ mm}$  (7205 mm)

Zbiorniki zostaną wyposażone w komin wentylacyjny, włącz rewizyjny, drabinę zewnętrzną i wewnętrzną.

Do projektowanych zbiorników magazynowych będzie kierowana woda uzdatniona po procesie filtracji rurociągiem  $\varnothing 160 \text{ PE}$ , skąd rurociągiem  $\varnothing 200 \text{ PE}$  napływać będzie na zestaw pomp II° tłoczących wodę do sieci. Jednocześnie wykonane zostaną rurociągi przelewowy i spustowy, które zabezpieczą układ przed przelaniem oraz umożliwią prowadzenie czynności serwisowych.

##### **4.11.2. Wyposażenie zbiorników**

W skład wyposażenia zbiornika wchodzi następujące elementy:

- A. Rurociągi technologiczne
- B. Instalacja pomiarowa – sondy poziomu
- C. Wyposażenie dodatkowe:
  - Drabina zewnętrzna umożliwiająca wejście na dach zbiornika
  - Drabina wewnętrzna umożliwiająca zejście do wnętrza zbiornika

- Barrierki ochronne
- Właz rewizyjny

### **Rurociągi technologiczne**

Zbiornik wyposażony w cztery króćce połączeniowe kołnierzowe:

- króciec dopływowy DN 150
- króciec odpływowy DN 200
- króciec spustowy DN 150
- króciec przelewowy DN 200

Króćce kołnierzowe znajdujące się w dnie zbiornika wykonać na ciśnienie min. 1,00 MPa.

Rurociągi technologiczne wewnątrz zbiornika:

- rurociąg dopływowy DN 150
- rurociąg odpływowy DN 200
- rurociąg spustowy DN 150
- rurociąg przelewowy DN 200

Rurociągi wewnątrz zbiornika przymocować do ścian wewnętrznych za pomocą uchwytów systemowych.

### **Barrierki**

Barrierki ochronne wysokości 1,1 m wykonać ze stali gat. 1.4301.

### **Drabina**

Drabinę wykonać ze stali gat. 1.4301. Szerokość drabiny powinna wynosić 50 cm, odstęp między szczeblami 30 cm, a odległość od ściany 15 cm. Drabinę wyposażać w obręcze ochronne. Zastosować stopnie antypoślizgowe. Należy wykonać dwie drabiny – wewnętrzną i zewnętrzną.

### **Właz**

Właz rewizyjny o wymiarach 700x800 mm wykonać ze stali gat. 1.4301.

Na dachu zbiornika między drabiną włazową a włazem zamontować podest w postaci kraty pomostowej ażurowej ze stali gat. 1.4301. Mocowanie podestu do podłoża przy użyciu kotew wklejanych.

### **Instalacja pomiarowa**

W zbiornikach należy zamontować:

- sondę hydrostatyczną – pomiar poziomu wody

- sondę konduktometryczną – kontrola poziomów wody

#### Sonda hydrostatyczna

- Dowolny zakres pomiarowy od 0...1 do 0...500 m H<sub>2</sub>O
- Sygnał wyjściowy 4÷20 mA lub 0÷10 V
- Błąd podstawowy 0,2 %
- Zintegrowany wewnętrzny układ antyprzepięciowy
- Wykonanie Ex zgodne z dyrektywą ATEX
- Wykonanie niskonapięciowe, niskoenergetyczne

#### Sonda konduktometryczna

- Zasilanie: 230 V; 50 Hz
- Dopuszczalna zmiana napięcia zasilającego: 0,8 - 1,1 UN
- Maksymalny pobór mocy: 3 VA
- Obciążalność styków przekaźnika w kategorii AC1: 8A / 250V AC
- Obciążalność styków przekaźnika w kategorii DC1: 8A / 24V DC
- Maksymalny prąd elektrod: 40 µA
- Zabezpieczenie obwodów elektrod od zakłóceń: rezystory i diody TVS
- Stopień ochrony: IP 40
- Wymiary obudowy: 48 x 97 x 43 mm
- Sposób montażu: na szynę 35 mm

### **4.12. Pompownia II°**

Pompownię stanowić będzie odpowiednio dobrany zestaw hydroforowy o wydajności maksymalnego godzinowego rozbioru i utrzymujący zadane ciśnienie w sieci. Wydajność powinna również uwzględniać przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 nr 124 poz. 1030 z późniejszymi zmianami) wydajność wodociągu dla jednostki osadniczej objętej opracowaniem w czasie wystąpienia pożaru powinna wynosić:

$$Q_{\text{ppoz.}} = 10 \text{ dm}^3/\text{s} = 36,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie wody do celów bytowo – gospodarczych w okresie wystąpienia pożaru należy ograniczyć do 25 % godzinowego rozbioru. Ponieważ rozporządzenie nie precyzuje jaki godzinowy rozbiór uwzględnić ( $Q_{\text{śrh}}$ ,  $Q_{\text{maxh}}$ ) proponuje się przyjmować do obliczeń wydajności zestawu w okresie wystąpienia pożaru wartość rozbioru maksymalnego.

### **Dane do doboru:**

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę

$$Q_{\max h} = 60,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność zestawu w czasie wystąpienia pożaru

$$Q_{Z.H.} = 0,25 \cdot Q_{\max h} + Q_{\text{ppoz}} = 15,00 + 36,00 = 51,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia

$$H = 45 - 50 \text{ m}$$

Projektuje się zestaw hydroforowy wyposażony w pompy wielostopniowe, pionowe o parametrach wynikających z dotychczasowego oraz perspektywicznego rozbioru wody i wysokości podnoszenia wynikającej z parametrów sieci.

### **Parametry zestawu hydroforowego**

Ilość pomp:	4 (3 + 1 rezerwowa)
Moc nominalna pompy:	4,0 kW
Częstotliwość podstawowa prądu:	50 Hz

### **Uzbrojenie projektowanego zestawu pompowego:**

- 3 pompy + 1 rezerwa
- kolektor ssawny: DN 150
- kolektor tłoczny: DN 100
- 8 przepustnic DN 65
- 4 zaworów zwrotnych DN 65
- 1 przepustnica DN 150
- 1 przepustnica DN 100
- 1 łącznik amortyzacyjny DN 150
- 1 łącznik amortyzacyjny DN 100
- 3 przeponowe naczynia 25 l
- 2 manometry tarczowe
- sonda suchobiegu
- przetwornik ciśnienia

Projektowany zestaw składa się z 3+1 identycznych pomp w układzie równoległym i zamontowanych na wspólnej ramie podstawy, szafki sterowniczej ze sterownikiem oraz koniecznej armatury. Zestaw jest wyposażony w wyłącznik główny zał/wył zasilania z sieci elektrycznej. Zestaw w standardzie wyposażać należy w zabezpieczenie przed suchobiegiem. W celu zapewnienia stabilnej pracy zestawu podnoszenia ciśnienia musi być wyposażony w odpowiednie membranowe zbiorniki ciśnieniowe.

### **Charakterystyka układu sterowania zestawu hydroforowego:**

- Automatyczne kaskadowe sterowanie pomp przy pomocy przetwornicy częstotliwości
- Automatyczna zamiana pomp po każdym cyklu zał/wył
- Jeżeli pompa jest w stanie awarii zostanie automatycznie wyłączona
- Ręczne kasowanie wyłączenia spowodowanego przeciążeniem
- Praca awaryjna
- Zabezpieczenia pompy i zestawu (zabezpieczenie zwarciove przy pomocy bezpieczników, zabezpieczenie silnika przekaźnikiem nadmiarowym przeciążenia, zabezpieczenie przed suchobiegiem dodatkowym łącznikiem ciśnienia lub poziomu, opóźnienie załączenia pomp)

### **4.13. Dobór osuszacza powietrza**

Dla kubatury hali filtrów wynoszącej ok. 300 m<sup>3</sup> należy zastosować dwa osuszacze kondensacyjne mobilne:

- osuszacz kondensacyjny o wydajności osuszania 52 kg wody na dobę dla 80 % RH oraz 30°C
- ilość nawiewanego powietrza suchego: 600 m<sup>3</sup>/h
- osuszacz jest niestacjonarny, istnieje możliwość przenoszenia między pomieszczeniami
- osuszacz wyposażony w zbiornik na wodę o pojemności 12 l
- maksymalny pobór energii elektrycznej 700 W
- zasilanie jednofazowe 230 V, 50 Hz
- możliwość pracy w temperaturach od +1°C
- osuszacz sterowany przez nastawny higrostat

### **4.14. Rurociągi technologiczne**

Instalację technologiczną wewnątrz budynku stacji wykonać z rur i kształtek ze stali nierdzewnej 1.4401/1.4404;

#### **Połączenia:**

- montażowe: spawanie
- z armaturą i rurociągami z PE: kołnierze luźne z owierceniem na PN 10; materiał kołnierzy stal ocynkowana; wieńce kołnierzowe (tuleje) tłoczone z materiału jak dla rur

Ze względu na materiał rurociągów – stal nierdzewna – przewiduje się oznakowanie rurociągów wewnątrz budynku poprzez naklejenie na nich odpowiednich strzałek w odpowiednim kolorze wskazujących kierunek przepływu, rodzaj medium oraz jego nazwę:

- woda surowa: kolor ciemno zielony

- woda napowietrzona: kolor jasno niebieski
- woda uzdatniona: kolor ciemno niebieski
- popłuczyny: kolor brązowy

#### **4.15. Elementy kontrolno-pomiarowe**

Zakłada się następującą lokalizację pomiaru przepływu w ciągu technologicznym:

- rurociąg wody surowej w budynku SUW przed aeratorem DN100 – szt.1;
- rurociąg wody uzdatnionej w budynku SUW za filtrami DN80 – szt.3;
- rurociąg wody uzdatnionej do zbiorników retencyjnych DN100 – szt. 1;
- rurociąg wody do płukania w budynku SUW DN125 – szt.1;
- rurociąg wody uzdatnionej do sieci gminnej DN100 – szt.1;

Dodatkowo obudowy studni będą wyposażone w wodomierze.

##### **4.15.1. Przepływomierze elektromagnetyczne**

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjąć przepływomierze elektromagnetyczne o następującej charakterystyce:

###### Przetwornik

- min. 3-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD
- język polski
- zasilanie 100-240VAC / 24VAC/DC
- temperatura otoczenia -20°C...+50°C
- przyciski optyczne
- wbudowane narzędzie diagnostyczne czujnika oraz przetwornika
- wbudowany web serwer do konfiguracji
- komunikacja 4...20 mA + Hart + wyj. impulsowe/częst. + wyj. binarne
- stopień ochrony IP67
- przedział podłączeniowy przetwornika odseparowany galwanicznie od przedziału elektroniki

###### Czujnik

- błąd pomiarowy 0,5 %
- przyłącze procesowe kołnierz ze stali k.o. zgodny z PN-EN 1092-1:2018-08
- wykładzina poliuretanowa
- elektrody stożkowe 1.4435
- przygotowany do pracy z narzędziem diagnostycznym
- wersja rozdzielna, lub kompaktowa w zależności od zabudowy

- stopień ochrony IP67
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa

#### **4.15.2. Manometry**

Pomiar ciśnienia należy przewidzieć za pomocą manometrów tarczowych o następującej charakterystyce:

- średnica tarczy: 100 mm/160 mm
- zakres pomiaru ciśnienia: 0 - 16 bar (0 – 1,6 MPa)
- klasa dokładności: 1,6

#### **4.15.3. Odpowietrzniki**

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej należy zastosować odpowietrzniki ze stali nierdzewnej.

Charakterystyka:

- wejście gwintowane 3/4"
- medium: ciecze, gazy, powietrze
- ciśnienie robocze 0 – 16 bar
- temperatura do 130°C

#### **4.15.4. Zawór redukcyjny ciśnienia**

Na rurociągu powietrza do napowietrzania wody (do aeratora) zastosowano zawór redukcyjny ciśnienia, który redukować będzie ciśnienie z 10 bar na 6 bar.

Charakterystyka:

- zakres regulacji – 1,5 – 15 bar
- ciśnienie maksymalne – 30 bar
- medium – powietrze
- temperatura – od -20°C do +60°C

Miejsca zainstalowania elementów kontrolno – pomiarowych przedstawiono na schemacie technologicznym w części rysunkowej.

### **4.16. Armatura odcinająco-zaporowa**

#### **4.16.1. Zasuwy klinowe miękkouszczelnione**

- miękkouszczelniająca zasuwa klinowa z gładkim i wolnym przelotem, o krótkiej zabudowie, kołnierzowa
- korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG40, z pokryciem antykorozyjnym epoxy lub równoważnym

- klin z żeliwa sferoidalnego GGG40, z nawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną, z opróżnieniem
- prowadzenie klina z tworzywa odpornego na zużycie, o wysokich właściwościach ślizgowych, konstrukcji zapewniającej minimalne zużycie i minimalne momenty obrotowe zamykania
- wrzeciono ze stali nierdzewnej, z walcowanym gwintem
- nakrętka z mosiądzu, o konstrukcji pozwalającej na duże obciążenia momentem obrotowym
- uszczelki, o-ringi, pierścienie (w tym dławicowy) z elastomeru zasuw do zabudowy w komorach, z napędem ręcznym, powinny być wyposażone w przekładnię
- dla średnic DN > 500 zasuw powinny być w wersji z odciążeniem

#### **4.16.2. Zasuw nożowe**

- zabudowa międzykołnierzowa
- zawieradło ze stali kwasoodpornej
- korpus żeliwo szare z pokryciem antykorozyjnym proszkowe epoxy (grubość: 175 pm) szczelność zasuw w obu kierunkach
- uszczelnienie obwodowe krawędziowe bez przestrzeni martwych, zamontowane w korpusie w sposób zabezpieczający przed wycieraniem przez przepływające medium odpowiednie ukształtowanie dolnej części płyty w celu utworzenia turbulencji medium: pod koniec zamykania zasuw wypłukuje się ewentualne osady
- uszczelnienie poprzeczne zasuw-wargowe (EPDM lub NBR) wewnątrz wypełnione sprasowaną masą uszczelniającą

#### **4.16.3. Zawory zwrotne**

- zawory zwrotne do zabudowy międzykołnierzowej
- korpus z żeliwa sferoidalnego GGG40
- tarcza i sprężyna ze stali nierdzewnej
- o-ring z elastomeru odpornego na działanie chloru

#### **4.16.4. Przepustnice**

- przepustnica centryczna (osiowa), do zabudowy międzykołnierzowej, o krótkiej zabudowie, z uszczelnieniem miękkim
- korpus z kołnierzem centrującym ułatwiającym montaż
- dla DN25 - DN400 - korpus z żeliwa sferoidalnego GGG40 z pokryciem antykorozyjnym (grubość min. 200 urn)



- uszczelnienie wałka w korpusie wyłącznie poprzez manszetę, bez dodatkowych uszczelnień dławnicowych i typu o-ring; tarcza - stal nierdzewna

#### **4.16.5. Złącza naprawcze i montażowe nieprzenoszące sił osiowych**

- szczelność połączenia uzyskiwana przez docisk uszczelki wargowej wykonanej z elastomeru, za pomocą stalowej obudowy
- obudowa złącza z stali nierdzewnej lub stali ocynkowanej
- zamki z stali nierdzewnej lub stali ocynkowanej
- uszczelka elastomerowa powinna być odporna chemicznie na działanie medium (chlor)
- uszczelka powinna zapewniać progresywny efekt uszczelnienia, tzn. za pomocą kanalików wykonanych w uszczelce elastomerowej, ciśnienie medium powinno dociskać uszczelkę do zewnętrznej powierzchni rury
- złącza naprawcze powinny posiadać przeciętą uszczelkę i możliwość rozpięcia w celu nałożenia na rurę w miejscu uszkodzenia
- uszczelka elastomerowa powinna być odporna chemicznie na działanie medium (chlor)

#### **4.16.6. Złącza montażowe przenoszące siły osiowe**

- szczelność połączenia uzyskiwana przez docisk uszczelki wargowej wykonanej z elastomeru, za pomocą stalowej obudowy
- obudowa złącza ze stali nierdzewnej
- zamki ze stali ocynkowanej
- uszczelka elastomerowa powinna być odporna chemicznie na działanie medium (chlor)
- uszczelka powinna zapewniać progresywny efekt uszczelnienia tzn. za pomocą kanalików wykonanych w uszczelce elastomerowej, ciśnienie medium powinno dociskać uszczelkę do zewnętrznej powierzchni rury
- kotwiczenie złącza powinno odbywać się za pomocą pierścieni z ząbkami dla rur metalowych i płaskich do rur z tworzyw sztucznych, które wcinając się w powierzchnię zewnętrzną rury zapewniają odporność połączenia na obciążenia wzdłużne

#### **4.16.7. Łączniki kołnierzone i rurowe**

- łączniki kołnierzone i rurowe, z uszczelnieniem z elastomeru
- łączniki powinny posiadać oznakowanie CE, deklarację zgodności z Dyrektywami Unii Europejskiej, atest PZH

#### **4.16.8. Napędy elektryczne**

##### **Napędy elektryczne regulacyjne**

- wytrzymały korpus z aluminium (pokrycie proszkowe)

- zabezpieczenie przed korozją C4 wg EN WI 6900095
- zabezpieczenie przed wilgocią IP 67 wg EN IEC 60529
- przekładnia łożyskowa na łożyskach kulkowych
- silnik z termiczną ochroną uzwojeń
- grzałka antykondensacyjna: 230V AC, 5W
- kółko ręczne pozwala na natychmiastowe przesterowanie ręczne w przypadku awarii
- cykl pracy: klasa C (max 1200 c/n)
- prąd zasilania od 110V AC/1 do 480V AC/3
- potencjometr 1000  $\Omega$
- klasa izolacji F
- cyfrowy sygnał zwrotny
- dodatkowe wyłączniki krańcowe
- prądowy sygnał zwrotny 4-20 mA
- terowanie miejscowe

#### **Napędy elektryczne on/off**

- wytrzymały korpus z aluminium (pokrycie proszkowe)
- zabezpieczenie przed korozją C4 wg EN WI 6900095
- zabezpieczenie przed wilgocią IP 67 wg EN IEC 60529
- przekładnia łożyskowa na łożyskach kulkowych
- silnik z termiczną ochroną uzwojeń
- kółko ręczne pozwala na natychmiastowe przesterowanie ręczne w przypadku awarii
- czas pracy silnika: klasa C
- napięcia znamionowe: 230V, 400V lub 24V
- opcjonalne dodatkowe wyposażenie siłownika: dodatkowe wyłączniki krańcowe, nadajnik położenia
- 4-20 mA, potencjometr, wyłącznik momentowy, przedłużenie czasu przesterowania

#### **4.17. Punkty poboru wody**

Przewiduje się następującą lokalizację punktów poboru wody:

- rurociąg wody surowej w budynku SUW
- rurociąg wody napowietrzanej za aeratorem
- woda uzdatniona za każdym filtrem
- rurociąg wody uzdatnionej do zbiorników magazynowych
- rurociąg wody uzdatnionej ze zbiorników magazynowych
- rurociąg wody uzdatnionej za zestawem pompowym do sieci

Do poboru wody zastosować kurki czerpalne G1/2".

#### **4.18. Rurociągi, kanały i obiekty technologiczne – sieci zewnętrzne**

##### **4.18.1. Rurociągi grawitacyjne**

Przewody kanalizacji zewnętrznej wykonać z rur kanalizacyjnych PVC-U, łączonych kielichowo z uszczelką gumową. Przewody kanalizacyjne należy ułożyć na podsypce o gr. zgodnej z normami. Na zmianie kierunku i w miejscach włączeń przykanalików przewidzieć studzienki kanalizacyjne systemowe.

**Podstawowe wymagania dla rur (systemów) z PVC przedstawiono poniżej:**

- Klasy S (SN8), ze ścianką litą jednorodną, z uszczelkami EPDM, pierścieniami mocującymi (tam gdzie występują), które dostarcza producent rur według PN-EN 1329-1+A1:2018-05, ISO 4435:1991, PN-EN 1401-1:2019-07 i PN-EN 1610:2015-10
- Kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC według PN-EN 1329-1+A1:2018-05 i ISO 4435:1991
- Tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego np. przez ścianki betonowe studzienek) z PVC o odpowiednich średnicach
- Współczynnik chropowatości dla rur nowych według Colebrooka – White'a  $k < 0,05$  mm
- Sztywność nominalna minimum SN = 8000 N/m<sup>2</sup>
- Posiadają Aprobata Techniczną, deklaracje zgodności producenta z normą lub Aprobata Techniczną
- Rury winny odznaczać się też znaczną odpornością na oddziaływanie ruchu ciężarowego oraz wykazywać się szczelnością, nawet w przypadku podwyższonego ciśnienia do 2,5 bara. Rury z PVC muszą posiadać aprobatę techniczną Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz jednostki aprobowanej.

##### **4.18.2. Studzienki kanalizacyjne**

Uzbrojenie sieci kanalizacyjnej stanowią zaprojektowane studzienki:

###### **Betonowe**

Studzienki wykonać z elementów prefabrykowanych łączonych za pomocą zaprawy montażowej lub uszczelek elastomerowych.

Elementami tworzącymi studnie są:

- element denny opcjonalnie wyposażony w przejścia szczelne oraz kinetę
- kręgi
- element zwieńczający: płyta żelbetowa lub zwężka
- pierścienie dystansowe do regulacji wysokości studni do poziomu terenu

- właz żeliwny klasy D400

### **Z tworzyw sztucznych**

Kinety z polipropylenu (PP), z uźebrowaniem wzmacniającym, przeznaczone do przyłączenia do nich pionowych rur trzonowych. Podstawa posiada w dnie poziomą rynną przepływową (kinetę) z jednym lub kilkoma króćcami dopływowymi i jednym króćcem wypływowym, zakończonymi kielichami dostosowanymi do łączenia z rurami gładkościnnymi z PVC-U.

Podstawowe elementy składowe studni:

- kineta, podstawa studzienki niewłazowej pozwalająca na bezpośrednie podłączenie posadowionych w gruncie rur kanalizacji deszczowej lub sanitarnej i zawierająca integralnie uformowane w niej kanały wraz z ewentualnymi rozgałęzieniami
- trzon, rura trzonowa wznosząca o średnicy wewnętrznej 425 mm
- teleskop część zestawu pozwalająca na kompensację osiadania, które może nastąpić po instalacji i pozwalająca na korektę wysokości studzienki. Teleskop jest instalowany na głębokości do 0,80 m od poziomu gruntu
- stożek/ pierścień odciążający w przypadku umiejscowienia studzienki w terenie utwardzonym
- właz żeliwny klasy D400

#### **4.18.3. Rurociągi ciśnieniowe**

Rurociągi ciśnieniowe wykonać z rur PE-HD na ciśnienie PN10.

**Podstawowe wymagania dla rur (systemów) z PE-HD przedstawiono poniżej:**

- Rury o dużej gęstości (0,93 - 0,96 g/cm<sup>3</sup>) produkowane metodą niskociśnieniową
- Materiał: PE100 SDR17
- Rodzaje połączeń: zgrzewane elektrooporowo i doczołowo, połączenia PE/stal skręcane lub typu bruzdowego (fabryczne)
- Ciśnienie robocze: minimum P<sub>n</sub> = 10 bar
- Atest PZH
- Aprobata Techniczna ITB potwierdzająca przydatność w technikach bezwykopowych oraz możliwość montażu bez osypki i podsypki piaskowej
- Wskaźniki bezpieczeństwa > 2,1 (wg PAS 1075)
- Muszą odpowiadać typowi 2 klasyfikacji PAS 1075 i posiadać potwierdzenie tego faktu certyfikatem wydanym przez niezależny, akredytowany instytut (DIN CERTCO lub TUV SUD), tj. test FNCT wg ISO 16770 – wynik badań > 8760 h, test karbu (Notch-test) wg ISO 13479 – wynik badań > 8760 h, test odporności na naciski punktowe wg metody dr Hessela – wynik badań > 8760 h

- Odporność na powolną propagację pęknięć dostarczonych rur powinna zostać potwierdzona świadectwem odbioru (certyfikat 3.1 – PN-EN 10204:2006)

#### **4.18.4. Próby hydrauliczne i dezynfekcja**

Po wykonaniu przyłączy wodociągowych, przed zasypaniem wykopu, należy to zgłosić do przedstawiciela Inwestora w celu dokonania odbioru robót i próby ciśnieniowej na szczelność rurociągu.

Miejsca zamontowania zasuw oznaczyć tabliczkami informacyjnymi umieszczonymi w widocznym miejscu zgodnie z PN.

Próby hydrauliczne należy wykonać odcinkami. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,0 MPa (10 bar), czas próby 30 minut. Próbę należy uznać za pozytywną, gdy ciśnienie próbne w rurociągu jest stałe w okresie 30 minut, a złącza nie wykazują przecieków i roszczenia.

Po pozytywnym odbiorze robót przez przedstawiciela Inwestora należy zlecić uprawnionemu geodecie dokonanie inwentaryzacji powykonawczej wszystkich przyłączy. Następnie można przystąpić do zasypania wykopu, zwracając uwagę, aby pierwsza warstwa obsypki grubości ok. 30 cm nie zawierała przedmiotów ostrych, kamieni, kawałków drewna. Dokonując dalszej zasyпки wykopu należy zagęszczać grunt warstwami grubości ok. 30 cm. Przed oddaniem do eksploatacji przyłącza – należy je przepłukać wodą o prędkości przepływu 2 m/s, która umożliwi usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w rurociągu. Następnie przeprowadzić dezynfekcję rurociągów poprzez napełnienie go wodą z dodatkiem chloru w ilości 20 – 30 mg czynnego chloru na 1 dm<sup>3</sup> wody.

Po ponownym płukaniu rurociągów przeprowadzić badania bakteriologiczne wody.

#### **4.18.5. Roboty ziemne i montaż sieci**

Zakłada się wykonanie robót ziemnych w 80 % mechanicznie i 20 % ręcznie. Wykopy szeroko przestrzenne o nachyleniu skarp 1:1. Warstwę gleby urodzajnej z terenu robót gromadzić oddzielnie. Po zakończeniu robót będzie ona rozplantowana na terenie przeznaczonym pod zieleń.

Dno wykopu należy przygotować w taki sposób, by po ułożeniu rury spoczywały na całej swej długości. Nacisk rury na podłoże powinien rozkładać się równomiernie. Pod zasuwami, hydrantami i kształtkami wykonać bloki oporowe z betonu C12/15, o grubości 15 cm.

Rury należy układać na odpowiednio wyprofilowanym gruncie, aby uniknąć nierównomiernego osiadania przewodu. Rury przewodowe ułożyć na dobrze ubitej podsypce piaskowej grubości 15 cm. W przypadku odspojenia gruntu sypkiego należy go ponownie ubić. Wszystkie części rurociągu przed opuszczeniem go do wykopu należy

oczyścić i sprawdzić czy w czasie transportu nie uległy uszkodzeniu. Elementy uszkodzone wymienić na nowe. Po zmontowaniu, rurociągi należy obsypać do wysokości 30 cm ponad wierzch rury gruntem sypkim lub pospółką, pozostawiając dostęp do dołków montażowych. Wykonać próbę na ciśnienie 1,0 MPa dla rurociągów ciśnieniowych i próbę szczelności dla kanałów. Po zakończeniu próby szczelności ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany. Nad przewodami wodociągowymi ułożyć metalizowaną taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości 0,30 - 0,40 m, a następnie zasypać wykop do końca ubijając grunt warstwami. Kanały i rury przebiegające pod projektowaną nawierzchnią drogową zasypać warstwami pospółki odpowiednio zagęszczonej. Wykopy należy zabezpieczyć i oznakować. Montaż kanałów, wykonanie podłoża i obsypki prowadzić zgodnie z wytycznymi wykonania i odbioru kanałów z rur PVC, montaż wodociągów z rur PE wykonać zgodnie z wytycznymi wykonania i odbioru rurociągów ciśnieniowych z rur PE. Całość robót prowadzić zgodnie z „Wytycznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Część II”.

#### **4.19. Wewnętrzne instalacje sanitarne**

##### **4.19.1. Ogrzewanie**

Do ogrzewania budynku przyjęto grzejniki elektryczne 2,0 kW oraz 1,5 kW. Grzejniki dostosowane są do przejściowego ogrzewania pomieszczeń. Każdy grzejnik wyposażony w wbudowany termoregulator, który gwarantuje płynną regulację temperatury i łatwość obsługi. Awaryjny ogranicznik zapobiega przegrzaniu. Grzejniki powinny posiadać również zabezpieczenie przeciwmrozowe. Grzejniki sterowane powinny być regulatorami temperatury typu pokojowego.

##### **4.19.2. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna**

###### **Woda zimna**

Rurociągi doprowadzające wodę do pomieszczenia chlorowni i WC wykonać rur i kształtek z polipropylenu PP, łączonych metodą zgrzewania oraz przy pomocy kształtek przejściowych na gwint. Pobór wody z rurociągu zasilającego sieć za zestawem II°.

Należy wykonać wewnętrzne przyłącze wody na cele użytkowe SUW za zestawem hydroforowym.

W skład przyłącza wchodzi:

- Zawór kulowy G3/4" x 2
- Wodomierz
- Zawór antyskażeniowy typu EA G3/4"

Jako przybory sanitarne i armaturę w pomieszczeniach technicznych oraz sanitarnych projektuje się:

- umywalki montowane na stelażach podtynkowych wyposażone w baterie ściennie z głowicą mieszającą ceramiczną
- miskę ustępową wraz z zaworem czerpalnym ze złączką do węża
- w pomieszczeniu chlorowni należy zamontować oczomyjkę nakręcaną na kran oraz zawór czerpalny ze złączką do węża

### **Woda ciepła**

Korzystanie z ciepłej wody będzie możliwe w pomieszczeniu chlorowni i WC. Ciepłą wodę uzyska się za pomocą projektowanych elektrycznych podgrzewaczy przepływowych.

Dobrano podgrzewacz umywalkowy, jednofazowy:

- |               |   |
|---------------|---|
| – Moc grzałki | 3,5 kW (możliwość regulacji mocy 3,5 kW lub 5,5 kW) |
| – Zasilanie   | 220 – 230 V   |
| – Wysokość    | 200 mm  |
| – Szerokość   | 192 mm  |
| – Głębokość   | 82 mm   |
| – Ciężar      | 1,4 kg  |

### **Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Projektuje się:

- Odprowadzenie ścieków sanitarnych w pomieszczeniu chlorowni z umywalki i wpustu podłogowego do projektowanego neutralizatora ścieków.
- Odprowadzenie ścieków sanitarnych w pomieszczeniu WC z umywalki i toalety do projektowanego zbiornika bezodpływowego na ścieki (szamba)  $\varnothing 1500$ , a następnie ich wywóz na oczyszczalnię ścieków.
- Na hali technologicznej projektuje się odwodnienie liniowe posadzki oraz wpust podłogowy. Ścieki odprowadzić rurociągiem  $\varnothing 160$  z PVC do studzienki kanalizacyjnej, a dalej do istniejącego zbiornika wód popłucznych.

Instalację kanalizacyjną w budynku zaprojektowano z rur PVC. Podejścia do przyborów oraz piony należy wykonać z rur systemu kanalizacji wewnętrznej, natomiast instalację podposadzkową z rur kanalizacyjnych zewnętrznych typu SN8. Instalację podposadzkową układać na podsypce piaskowej gr. 15 cm oraz wykonać obsypkę 20 cm ponad wierzch rury. Przy przejściach pod fundamentem stosować stalowe rury ochronne.

Piony kanalizacyjne prowadzić w szachtach instalacyjnych lub natynkowo w obudowie z płyt g-k. Na pionach, przed wejściem w posadzkę, zabudować rewizję, a piony wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurami wywiewnymi. Średnice podejść pod przybory wykonać jako normatywne zgodnie z PN-EN 274-1:2004.

#### **4.19.3. Instalacja wentylacyjna**

##### **Hala technologiczna**

W pomieszczeniu hali technologicznej projektuje się wentylację grawitacyjną w postaci czerpni ściennych i wywietrzaków dachowych. Zarówno czerpnie jak i wywietrzaki wykonać ze stali nierdzewnej gat. 1.4301.

- Krotność wymiany powietrza:  $n = 2 \text{ w/h}$
- Powierzchnia hali SUW:  $77,10 \text{ m}^2$
- Kubatura hali technologicznej:  $300 \text{ m}^3$
- Ilość powietrza:  $Q_{\text{pow.}} = 2 \cdot 300 = 600 \text{ m}^3/\text{h}$

Do wywiewu powietrza zaprojektowano 2 wywietrzaki dachowe  $\varnothing 160$  na podstawie do dachów ze spadkiem.

Nawiew projektuje się przez trzy czerpnie ścienne  $200 \times 250 \text{ mm}$  z przepustnicami zlokalizowane ok. 10 cm nad posadzką:

- Powierzchnia pojedynczej czerpni:  $A = 0,05 \text{ m}^2$
- Powierzchnia wszystkich czerpni:  $A_w = 0,15 \text{ m}^2$

##### **WC**

W pomieszczeniu WC projektuje się wentylację grawitacyjną wspomaganą mechanicznie. Dla potrzeb wentylacji węzła sanitarnego zaprojektowano układ wywiewny składający się z wentylatora ściennego oraz wywiewki wentylacyjnej umieszczonej na ścianie zewnętrznej budynku.

Dobrano:

- Wentylator ścienny łazienkowy  $V_w = 70 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $\Delta p = 70 \text{ Pa}$

##### **Chlorownia**

###### Wentylacja grawitacyjna

- Krotność wymiany powietrza:  $n = 2 \text{ w/h}$
- Powierzchnia pomieszczenia chlorowni:  $6,70 \text{ m}^2$
- Kubatura pomieszczenia chlorowni:  $26,00 \text{ m}^3$
- Ilość powietrza  $Q_{\text{pow.}} = 2 \cdot 26,00 = 52,00 \text{ m}^3/\text{h}$



## Wentylacja mechaniczna

- Krotność wymiany powietrza:  $n = 5 \text{ w/h}$
- Powierzchnia pomieszczenia chlorowni:  $6,70 \text{ m}^2$
- Kubatura pomieszczenia chlorowni:  $26,00 \text{ m}^3$
- Ilość powietrza  $Q_{\text{pow.}} = 5 \cdot 26,00 = 130,00 \text{ m}^3/\text{h}$

W pomieszczeniu chlorowni zaprojektowano wentylację przy pomocy wywiewzaka zintegrowanego o wydajności  $Q = 360 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $n = 900 \text{ obr./min.}$ ,  $N = 0,09 \text{ kW}$ , na podstawie dachowej. Wentylator wyposażony będzie w kanał wentylacyjny  $\varnothing 160 \text{ mm}$  z winiduru, sprowadzony nad posadzkę pomieszczenia oraz w dwie (górną i dolną) przepustnice jednopłaszczyznowe  $\varnothing 160$  okrągłe. Instalacja ta umożliwi mechaniczną wentylację górnej oraz dolnej strefy pomieszczenia chlorowni podczas pracy wentylatora.

Nawiew w pomieszczeniu projektuje się poprzez czerpnię ścienną  $200 \times 250 \text{ mm}$  z przepustnicą, zlokalizowaną  $50 \text{ cm}$  nad posadzką.

Włączenie wentylatora powinno być zablokowane z otwieraniem drzwi do chlorowni w ten sposób, że możliwe jest otwarcie drzwi dopiero po włączeniu wentylatora. Wentylator można również włączyć ręcznie – włącznik należy zlokalizować w pobliżu drzwi.

## **4.20. Układ sterowania i automatyki**

### **4.20.1. Rozdzielnia technologiczna**

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompą głębinową, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciorowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo – kontrolnych takich jak czujniki poziomu wody w studniach głębinowych, sygnalizatorów poziomu w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, przepływomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest panel dotykowy oraz przełączniki, dzięki któremu możemy sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową.

### **4.20.2. Sterownik mikroprocesorowy**

Swobodnie programowalny sterownik, który służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody. Dzięki zastosowaniu pamięci typu Flash możliwe jest wykonywanie różnych funkcji sterujących zgodnych z wymaganiami

Zamawiającego. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych, itp.).

### **Zasada działania sterownika**

Sterownik mikroprocesorowy wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

### **Podstawowe funkcje**

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, przepływomierze, sondy konduktometryczne i hydrostatyczne) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię
- steruje pracą przepustnic z napędem przy filtrach
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami

#### **4.21. Sterowanie pracą stacji**

Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłygnięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pompy pierwszego stopnia steruje sondy hydrostatyczne zawieszone w zbiornikach retencyjnych.

Pracą pomp II° steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy znajdujący się na wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II° i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie. Pompy sterowane za pomocą przetwornic częstotliwości (indywidualna dla każdej pompy).

#### **4.21.1. Praca stacji w trybie uzdatniania wody**

Na podstawie poziomów wody dokonywane jest napełnianie zbiorników wody uzdatnionej pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji poprzez aerator, zespół filtrów do zbiorników wody uzdatnionej.

W zbiornikach znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych (podstawowy sygnał z sondy hydrostatycznej). Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiornikach pobierana jest przez pompy II stopnia w postaci zestawu hydroforowego i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową.

#### **4.21.2. Praca w trybie płukania**

Proces płukania rozpoczyna się na podstawie ilości przefiltrowanej wody mierzonej przepływomierzami zamontowanymi na każdym filtrze. Za każdym przepływomierzem na rurociągu wody uzdatnionej zamontowana jest przepustnica regulacyjna utrzymująca stałą prędkość przepływu wody przez wszystkie filtry w zależności od oporów na złożu. W początkowej fazie napełniane są zbiorniki wody uzdatnionej do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstoju stabilizując złożo.

### **5. Uwagi końcowe**

Wszystkie instalacje technologiczne należy wykonać zgodnie z projektem oraz przestrzegać zaleceń zawartych w DTR producentów rur, armatury, itp. Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP. Przed przystąpieniem do wykonywania prac budowlanych należy skorygować rzędne wysokościowe wskazane w projekcie z rzędnymi rzeczywistymi.

## **IV.II. PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA TECHNOLOGIA I INSTALACJE SANITARNE – CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

T1_Schemat technologiczny.....	109
T2.1_Budynek SUW – rzut przyziemia.....	110
T2.2_Budynek SUW – przekrój A-A.....	111
T3.1_Zbiornik retencyjny nr 1 .....	112
T3.2_Zbiornik retencyjny nr 2 .....	113
T4_Obudowa studni .....	114
T5_Neutralizator ścieków .....	115
T6.1_Profil W1-W3 .....	116
T6.2_Profil W4-W9.....	117
T6.3_Profil W10-W15, W16-W12.....	118
T6.4_Profil W17-W19 .....	119
T6.5_Profil S1-S4 .....	120
T6.6_Profil S5-S9 .....	121
T6.7_Profil S10-S11.....	122
T6.8_Profil S12-S14.....	123

## **V. PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYKA I AKPiA**

### **V.I. PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYKA I AKPiA – CZĘŚĆ OPISOWA**

#### **1. Podstawa opracowania**

- Umowa i uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące akty prawne
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500
- Uzyskane warunki i uzgodnienia
- Wizje lokalne w terenie i pomiary inwentaryzacyjne
- Normy projektowania

#### **2. Przedmiot inwestycji i zakres całego zamierzenia budowlanego**

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Barczew.

W zakres inwestycji objętej niniejszym projektem budowlanym wchodzi:

- rozbiórka istniejącego budynku SUW;
- budowa budynku SUW;
- budowa naziemnej obudowy studni głębinowej;
- budowa zbiorników retencyjnych wody uzdatnionej nr 1  $V=100\text{ m}^3$  i nr 2  $V=100\text{ m}^3$ ;
- budowa neutralizatora ścieków;
- budowa zbiornika bezodpływowego;
- budowa i przebudowa sieci/ przyłączy międzyobiektowych;
- budowa instalacji oświetlenia terenu;
- budowa instalacji elektrycznej i AKPiA;
- budowa instalacji fotowoltaicznej do 50 kWp;
- wykonanie utwardzenia terenu;
- budowa ogrodzenia terenu.

#### **3. Stan istniejący**

W chwili obecnej Stacja Uzdatniania Wody w Barczewie posiada zasilanie z istniejącej rozdzielniczy nN zlokalizowanej w budynku SUW, gdzie zlokalizowany został również pomiar energii elektrycznej. Moc przyłączeniowa: 25kW, wartość zabezpieczenia przedlicznikowego wynosi 50A.

## **4. Stan projektowany**

### **4.1. Zasilanie elektryczne obiektu**

W związku z budową nowego budynku SUW projektuje się nową skrzynkę ZKP do której przeniesiony zostanie istniejący licznik. Prace wykonane zostaną zgodnie z wydanymi przez operatora sieci tj. PGE Dystrybucja S.A. warunkami, które należy uzyskać na etapie realizacji. Do zasilania Stacji Uzdatniania Wody projektuje się ułożenie WLZ kablem YKY4x35mm<sup>2</sup> od skrzynki ZKP do rozdzielni głównej zasilającej RG, zlokalizowanej w budynku SUW.

Przyłącze energetyczne poza zakresem opracowania.

#### **4.1.1. Zasilanie awaryjne SUW**

Zasilanie awaryjne (w przypadku braku zasilania podstawowego oraz rezerwowego) stacji w energię elektryczną odbywać się będzie przy pomocy przewoźnego agregatu prądotwórczego. W tym celu w rozdzielnicy RG zamontowany zostanie automatyczny przełącznik zasilania, natomiast na elewacji zamontowane zostanie gniazdo siłowe żeńskie 63A.

#### **4.1.2. Kablowe linie zasilające oraz sterowniczo – sygnalizacyjne**

Zakres prac związanych z montażem linii kablowych obejmuje:

- wykopanie wykopów pod kable wg zaprojektowanych tras,
- ułożenie linii kablowych zgodnie z normami i wytycznymi,
- montaż wymaganych skrzynek pośrednich, wprowadzenie do nich kabli i dokręcenie żył do kostek połączeniowych.

Kable należy układać na głębokości 0,8m na 10cm warstwie piasku. Dopuszcza się układanie w jednym wykopie więcej niż jeden kabel, ale należy zachować minimalne odstępy między przewodami wynoszące 10cm. W miejscach skrzyżowań kabli z instalacjami podziemnymi, kable wprowadzić do rur osłonowych  $\varnothing 75$  o długości co najmniej 2m. Ułożone kable zasypać warstwą 10 cm piasku, następnie 30 cm warstwą gruntu rodzimego. W tak przygotowanym wykopie należy ułożyć igielitową folię niebieską o szerokości 30 cm, i ostatecznie zasypać wykop gruntem rodzimym.

Na końcach kabli, w pobliżu przepustów i wyjść z ziemi należy zamontować trwałe tabliczki opisowe zawierające opis zasilającego osprzętu wraz z typem kabla zasilającego.

## 4.2. Instalacje

### 4.2.1. Rozdzielnice i wewnętrzna linia zasilająca

Obok głównej rozdzielnicy zasilającej RG należy umieścić rozdzielnicę zasilającą – sterującą układem technologicznym RT. Rozdzielnica zestawu hydroforowego II° - RZH zlokalizowana zostanie obok zestawu hydroforowego. W pomieszczeniu chlorowni zlokalizowany zostanie układ dozowania podchlorynu sodu.

### 4.2.2. Instalacje elektryczne

Instalację w budynku należy wykonać o stopniu ochrony min. IP44, natomiast w hali technologicznej i chlorowni o stopniu ochrony min. IP55. Przewody i kable rozprowadzić w korytach oraz w rurkach. Zejścia do osprzętu wykonać w rurkach układanych natynkowo. Stosować przewody o izolacji 750V. Łączniki montować na wysokości 150 cm od posadzki. Gniazda montować na wysokości wskazanej na rzucie przyziemia.

W związku z wilgotnością panującą w pomieszczeniach oraz występowaniem substancji agresywnych tj. oparów chloru, kwasów i zasad, koryta kablowe muszą być ocynkowane ogniowo metodą zanurzeniową wg PN-EN ISO 1461:2011 i powinny odpowiadać klasie korozyjności min. C3.

### 4.2.3. Obwody odbiorcze

Instalacja wykonana zostanie następującymi przewodami:

- YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> – instalacja oświetlenia ogólnego – układana w korytku kablowym krytym
- YDY 3x2,5 / 5x2,5 mm<sup>2</sup> – gniazda wtykowe – instalacja układana w korytku kablowym krytym
- YKY 3x2,5 mm<sup>2</sup> – oświetlenie zewnętrzne

Urządzenia technologiczne:

Lp.	Nazwa	PN	Ilość	Pz
		[kW]	[szt.]	[kW]
1.	Pompa głębinowa nr 1	7,5	1	7,5
2.	Dmuchawa DP	5,5	1	5,5
3.	Pompa płuczna PP	4	1	4
4.	Sprężarka SP1	2,2	1	2,2
5.	Układ dozujący UD	0,07	1	0,07
6.	Zestaw hydroforowy ZH II°	4	4	16
7.	Przepustnice z napędem elektrycznym	0,16	15	2,4
8.	Przepustnice z napędem elektrycznym regulacyjne	0,16	3	0,48

W ramach inwestycji należy wykonać instalację zasilającą przepustnic z napędem elektrycznym.

Odbiory, których obwody zabezpieczające zostaną zlokalizowane w rozdzielnicy RG:

- grzejniki elektryczne,
- podgrzewacze wody,
- osuszacze powietrza,
- wentylatory,
- ogrzewanie obudowy studni głębinowych.

#### **4.2.4. Instalacja oświetlenia**

W ramach inwestycji należy wykonać instalację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego.

Na obiekcie wykonywane będą następujące rodzaje oświetlenia:

- podstawowe;
- awaryjne i ewakuacyjne;
- zewnętrzne.

Projektuje się oprawy LED o IP65, montowane do konstrukcji dachu. Załączenie oświetlenia realizowane będzie za pomocą łączników znajdujących się wewnątrz budynku.

W projekcie zastosowano następujące rodzaje oświetlenia:

##### **Oświetlenie wewnętrzne (podstawowe)**

- Oprawa hermetyczna LED 58W oraz 36W, IP66;
- Oprawa oświetlenia awaryjnego LED 130lm, 2W, 1h IP65;
- Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego 130lm, 1W, 1h, IP65, n/t, jednostronna + piktogram.

##### **Oświetlenie zewnętrzne**

- na budynku stacji – Projektor LED 23 W;
- na budynku stacji (przed wejściem) – oprawa LED 15W z czujnikiem ruchu;
- oprawa oświetlenia awaryjnego, 130lm, 1W, 1h, IP65 + układ grzejny;
- terenu stacji – zastosować należy oprawy oświetleniowe uliczne LED 35 W IP66 Korpus wykonany z polipropylenu z włóknem szklanym, uchwyt z aluminium. Oprawy zamontować na słupach stalowych ocynkowanych ogniowo, np. JB04S, o wysokości 4 m. Fundamenty pod słupy oświetleniowe np. F-100/200, betonowe. Oprawy zamontować na regulowanych wysięgnikach do lamp ulicznych LED, aluminiowych, średnica końcowa do 60 mm, regulacja położenia co 5°.



#### **4.2.5. Instalacja odgromowa**

W celu zapewnienia odpowiedniej ochrony przed szkodliwym wpływem wyładowań atmosferycznych należy stację uzdatniania wody wyposażyć w odpowiednią instalację odgromową. Stacja zostanie wyposażona w dwa systemy zabezpieczeń od szkodliwych wpływów przepięć bądź to w sieci, bądź też wywołanych czynnikami atmosferycznymi. Wykonany dach zezwala na wykorzystanie go jako zwodu poziomego. W narożach budynku przy pomocy złączy należy wykonać zwody pionowe drutem stalowym ocynkowanym  $\varnothing 8$  mm. Ochrona wewnętrzna przed skutkami wyładowań sieciowych oraz piorunowych zrealizowana zostanie poprzez wykonanie połączeń wyrównawczych pomiędzy wszystkimi urządzeniami elektrycznymi oraz ekwipotencjalizację wszystkich urządzeń i elementów metalowych znajdujących się na stacji, a także przez zastosowanie dodatkowych środków ochronnych w postaci zabezpieczeń przepięciowych II stopnia. Zwody pionowe należy połączyć złączami kontrolnymi z bednarką ocynkowaną 25x4 mm, którą następnie należy połączyć z otokiem budynku (uziom roboczy) zatopionym na głębokości 0,60 m w gruncie z tego samego materiału.

W celu zwiększenia bezpieczeństwa porażeniowego na terenie SUW projektuje się wykonanie połączeń wyrównawczych. Zastosowanie połączeń wyrównawczych ma na celu ograniczenie napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi do wartości dopuszczalnych długotrwale. Instalacje te należy wykonać przewodem miedzianym np. LgY 16 mm<sup>2</sup>. Z instalacją wyrównawczą połączyć należy wszystkie korpusy silników pomp, rury wodociągowe oraz rozdzielnice RZH oraz RT, poprzez połączenie ich z główną szyną ochronną szafy zasilającej RG. W przypadku rur wodociągowych należy wykonać połączenia pomiędzy odcinkami rur łączonych poprzez skręcanie. Szafę zasilającą RG należy połączyć z uzieniem na zewnątrz stacji przewodem wykonanym z bednarki ocynkowanej o przekroju nie mniejszym niż 25 mm<sup>2</sup>.

#### **4.2.6. Ochrona przeciwporażeniowa**

Zgodnie z normą PN-HD 60364-1:2010 jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosowano samoczynne dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania przy pomocy urządzeń ochronnych przetężeniowych i różnicowo – prądowych oraz połączeń wyrównawczych. Jako system zasilania przyjęto system TN-C, przy czym rozdzielanie przewodu neutralnego N i ochronnego PE występuje w rozdzielni RG. Dostępne części przewodzące, tj. metalowe urządzenia, które przy uszkodzeniu izolacji mogą znaleźć się pod napięciem, takie jak metalowe obudowy aparatów, urządzeń elektrycznych (kołki gniazd, metalowe obudowy lamp, itp.) powinny być połączone z przewodem ochronnym PE. Urządzenia na napięcie 24V zasilane będą z transformatorów separacyjnych.

#### **4.2.7. Pożarowy wyłącznik prądu**

Na zewnątrz budynku przy głównych drzwiach wejściowych należy zamontować Pożarowy Wyłącznik Prądu, który powoduje odłączenie zasilania w obiekcie. Wciśnięcie przycisku spowoduje wyzwolenie cewki nadnapięciowej rozłącznika w rozdzielnicy głównej RG co skutkować będzie wyłączeniem napięcia dla całego budynku. Do wyłącznika należy doprowadzić przewód o odporności ogniowej 90 min np. HDGs3x1,5 mm<sup>2</sup> mocowany do ściany poprzez uchwyty systemowe o tej samej odporności co kabel.

#### **4.2.8. Instalacje obwodów pomiaru i sygnalizacji**

Schemat połączenia linii kablowych pokazano w części rysunkowej.

Do szafy technologicznej należy doprowadzić sygnały pomiarowe i zasilanie:

D. Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej (ZR1, ZR2):

- pomiar poziomu (sonda hydrostatyczna), kabel JZ-600-Y-CY 3x1,5 mm<sup>2</sup>;
- zabezpieczenie poziomu suchobiegu oraz przelania za pomocą wyłączników pływakowych – kabel JZ-600 3x1,5 mm<sup>2</sup>;
- sygnalizacja włamania – wyłącznik krańcowy na włączniku zbiornika - kabel JZ-600 2x1,5 mm<sup>2</sup>;

E. Odstojnik wód popłucznych:

- pomiar poziomu (sonda hydrostatyczna), kabel JZ-600-Y-CY 3x1,5 mm<sup>2</sup>;
- sygnalizacja włamania – wyłącznik krańcowy na włączniku zbiornika - kabel JZ-600 2x1,5 mm<sup>2</sup>;

F. studnia głębinowa:

- pomiar poziomu (sonda hydrostatyczna), kabel JZ-600-Y-CY 3x1,5 mm<sup>2</sup>;
- sygnalizacja włamania – wyłącznik krańcowy na włączniku zbiornika - kabel JZ-600 2x1,5 mm<sup>2</sup>;
- pomiar przepływu – wodomierz skrzydełkowy - kabel JZ-600 2x1,5 mm<sup>2</sup>;

Ponadto:

- przetworniki ciśnienia – JZ-500 3x1,5 mm<sup>2</sup>;
- przepływomierze elektromagnetyczne.

### 4.3. Bilans mocy

Lp.	Nazwa	PN	Ilość	Pz	Współczynnik jednoczesności [k]	PSz
		[kW]		[kW]		[kW]
1.	Pompa głębinowa nr 1	7,5	1	7,5	1	7,5
2.	Dmuchawa DP	5,5	1	5,5	0	0
3.	Pompa płuczna PP	4	1	4	0	0
4.	Sprężarka SP1	2,2	1	2,2	1	2,2
5.	Układ dozujący UD	0,07	1	0,07	1	0,07
6.	Zestaw hydroforowy ZH II°	4	4	16	-	12
7.	Przepustnice z napędem elektrycznym	0,16	15	2,4	1	2,4
8.	Przepustnice z napędem elektrycznym regulacyjne	0,16	3	0,48	1	0,48
9.	Oświetlenie LED 58 W	0,058	13	0,754	-	0,754
10.	Oświetlenie LED 36 W	0,036	2	0,072	-	0,072
11.	Oświetlenie zewnętrzne – elewacja	0,023	3	0,069	-	0,069
12.	Oświetlenie zewnętrzne – elewacja	0,021	2	0,042	-	0,042
13.	Oświetlenie terenu	0,065	3	0,195	-	0,195
14.	Osuszacz powietrza	1,27	2	2,54	1	2,54
15.	Podgrzewacz wody	3,5	2	7	0,5	3,5
16.	Grzejnik konwektorowy	2	3	6	1	6
17.	Grzejnik konwektorowy	1,5	2	3	0,5	1,5
18.	Instalacja gniazd wtykowych 1F	1	7	7	-	1
19.	Instalacja gniazd wtykowych 3F	3	2	6	0	0
20.	Wentylator wyciągowy (WC)	0,008	1	0,008	1	0,008
21.	Wentylator wyciągowy (chlorownia)	0,019	1	0,019	0	0
22.	AKPiA	1	1	1	1	1
Moc zainstalowana:		-	-	71,849	-	-
Moc zapotrzebowana:				-	-	41,33

Dobór kondensatorów do kompensacji mocy biernej:

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary mocy biernej w celu dobrania kondensatorów kompensacyjnych. Rozdzielnice należy dostosować do możliwości podłączenia.

### 4.4. Aparatura kontrolno – pomiarowa i automatyka

#### 4.4.1. Organizacja układu automatyki

Na system automatyki SUW składać się będą:

- obiektowe urządzenia pomiarowe, takie jak: przetworniki poziomu, przepływu, ciśnienia, itp.

- obiektowe urządzenia wykonawcze (silniki napędów elektrycznych, silniki pomp, sprężarka, dmuchawa, elektrozawory, itp.)
- lokalna szafa sterowania technologią (RT)
- lokalna szafa sterowania pompownią II° (RZH)
- sterownik PLC wraz z panelem operatorskim umieszczony w szafie RT, który będzie realizował algorytm automatycznego sterowania Stacją Uzdatniania Wody.

Dodatkowo będzie spełniał funkcję zbierania danych procesowych, które mogą być wykorzystywane do systemu wizualizacji i sterowania.

#### **4.5. Pomiary**

Przetworniki pomiarowe należy wyposażyć w przyłącza sieci MODBUS RTU lub pętlę prądową 4-20mA.

W procesie technologicznym wyróżniamy następujące pomiary:

- Pomiar przepływu wody – realizowany za pomocą przepływomierzy elektromagnetycznych, komunikacja MODBUS RTU.
- Pomiar poziomu wody (studnia głębinowa, odstojnik wód popłucznych, zbiorniki retencyjne) – realizowany za pomocą sond hydrostatycznych (pętla prądowa 4-20mA).
- Kontrole poziomów wody – regulatory pływakowe, sygnał wyjściowy w postaci styków beznapięciowych.
- Pomiar ciśnienia wody – realizowany za pomocą przetwornika ciśnienia (pętla prądowa 4-20mA).
- Manometry kontrolne.

#### **4.6. Praca SUW**

Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia (głębinowych) sterują sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku retencyjnym (sonda hydrostatyczna – sterowanie podstawowe, wyłączniki pływakowe – awaryjne).

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie. Sterownik poprzez sieć komunikacyjną połączony będzie ze sterownikiem nadrzędnym w rozdzielni RT, nadzorujący pracą całej stacji.

#### **4.6.1. Praca stacji w trybie uzdatniania wody**

Na podstawie sygnału poziomu dokonywane jest napełnianie zbiorników wody uzdatnionej pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiorników wody uzdatnionej. W zbiorniku znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody. Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku pobierana jest przez pompy II stopnia zestawu hydroforowego i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową.

#### **4.6.2. Praca w trybie płukania**

Proces płukania rozpoczyna się na podstawie ilości przefiltrowanej wody mierzonej przepływomierzami zamontowanymi na każdym filtrze. Za każdym przepływomierzem na rurociągu wody uzdatnionej zamontowana jest przepustnica regulacyjna utrzymująca stałą prędkość przepływu wody przez wszystkie filtry w zależności od oporów na złożu. W początkowej fazie napełniany jest zbiornik wody uzdatnionej do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstojnika stabilizującą złożo.

#### **4.6.3. Pomiary w procesie uzdatniania**

Przewiduje się pomiar i rejestrację następujących sygnałów:

- z wodomierza z nadajnikiem impulsów w studni głębinowej;
- z sondy poziomu w studni głębinowej;
- pomiar przepływu wody surowej na wejściu do budynku;
- pomiar przepływu wody zużytej do płukania;
- pomiar przepływu na filtrach
- poziom wody w zbiornikach wody czystej;
- poziom wód popłucznych w zbiorniku popłuczyn;
- sterowanie dmuchawą;
- sterowanie pompą płuczną;
- sterowanie zestawem dezynfekanta.

Układ sterowania obsługiwany z panelu operatorskiego pozwalającego na wybór następujących stanów:

- parametrów płukania filtrów;

- praca ręczna;
- praca automatyczna;
- odstawione.

Dodatkowo projektuje się sygnalizację awarii i zabezpieczenia antywłamaniowego systemem powiadamiania z wykorzystaniem sieci GPRS/GSM.

#### **4.7. Opis funkcjonalny systemu automatyki**

Urządzenia SUW pracują w układzie automatyki, zarządzanej przez programowalny sterownik logiczny PLC.

Możliwość sterowania urządzeń w czterech trybach:

- automatyczny;
- ręczny (przyciski sterowania ręcznego umieszczone na elewacji szafy RT dla wybranych urządzeń);
- lokalny (panel operatorski umieszczony na elewacji szafy RT i przyciski sterowania ręcznego);
- zdalny (z centralnej sterowni przez operatora, poprzez sieć komunikacyjną – Stacja Dyspozytorska).

Podstawowym trybem pracy będzie praca automatyczna, realizowana przez algorytm programowy sterownika PLC, do którego doprowadzone są wszystkie sygnały procesowe.

Układ automatycznego sterowania realizował będzie następujące funkcje:

- automatyczne sterowanie pracą SUW;
- przekaz i archiwizacja danych procesowych pracy poszczególnych urządzeń, instalacji oraz urządzeń pomiarowych;
- sygnalizacja przekroczenia wartości granicznych;
- przeprowadzenie obliczeń matematycznych związanych z procesem;
- raportowanie;
- przygotowanie ramki danych do wizualizacji przebiegu procesu technologicznego na komputerze PC;
- sterowanie zdalne układami wykonawczymi np. pompy, zasuw z napędem elektrycznym, sprężarki itp.
- regulacja parametrów.

Dodatkowo projektuje się sygnalizację awarii i zabezpieczenia antywłamaniowego systemem powiadamiania z wykorzystaniem sieci GPRS/GSM.

## 4.8. Instalacja alarmowa

### 4.8.1. Określenie kategorii zagrożeń, klasy systemu i urządzeń

Poziom ryzyka określany stopniem zagrożenia chronionego obiektu ze względu na wartość mienia można zaliczyć do średnich (poziom bezpieczeństwa możliwy do uzyskania przez system w 2 klasie ochrony). Jednak ze względu na przeznaczenie obiektu należy przyjąć wysoki poziom zagrożenia. Wejście na obiekt osób postronnych i zabór mienia lub akt sabotażu czy wandalizmu może doprowadzić do zagrożenia zdrowia i życia ludzkiego. Zagrożony tam jest budynek SUW z zainstalowanymi urządzeniami, zbiornik retencyjny, studnie głębinowe oraz zbiornik wód popłucznych. Ze względu na powyższe uwarunkowania oraz konieczność przekazywania sygnałów alarmowych do centrum monitorującego należy cały system zakwalifikować do 3 klasy ochrony.

### 4.8.2. Podział obiektu na strefy

Obiekt został podzielony na następujące strefy ochrony:

- Strefa 1: budynek SUW
- Strefa 2: zbiornik retencyjny, studnia głębinowa, zbiornik wód popłucznych

Wejście do strefy 1 i 2 kontrolowane jest czujnikami magnetycznymi oraz ruchu. Zadanie zabezpieczenia obiektu systemem sygnalizacji włamaniowej zrealizowane zostanie przy pomocy centrali alarmowej wraz z modułem rozszerzeń oraz manipulatorem LCD. Centrala zaprogramowana zostanie w taki sposób, że funkcje załączenia (wyłączenia, kasowania) alarmu będzie można realizować za pomocą pilota, współpracującego z radiolinia typu OPC-KO1. Odbiornik zostanie zamontowany w taki sposób, aby osiągnąć skuteczny zasięg pilotów. O stanie systemu i prawidłowym użyciu radiolinii sygnalizować ma akustycznie sygnalizator wewnętrzny oraz zielony wskaźnik aktywny przy rozłączonym systemie. Wskaźnik zamontowany zostanie na zewnątrz budynku. W przypadkach awaryjnych system da się rozbroić przy pomocy manipulatora LCD lecz z jednoczesnym sygnałem „włamanie”.

### 4.8.3. Zestawienie urządzeń

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość
1.	Centrala alarmowa (CA)	1
2.	Obudowa centrali	1
3.	Manipulator LCD	1
4.	Czujka dualna (PIR+MW)(Cr1:Cr4)	
5.	Czujnik magnetyczny (kontaktron): - kontaktron na drzwi, włązy oraz obudowy studni głębinowych (Kpl.1) (K1-K7)	7

6.	Sygnalizator akustyczny wewnętrzny (SA)	1
7.	Odbiornik 1-kanałowy	1
8.	Nadajnik radiowy – pilot PUK303	2
9.	Akumulator 28Ah (A:28Ah)	1
10.	Modem GSM+ Antena	1
11.	Akumulator 7Ah (A:7Ah)	1
12.	Wskaźnik optyczny sygnalizacji rozłączenia – lampa zielona (WO)	1
13.	Sygnalizator akustyczny zewnętrzny (SA1)	1

#### 4.8.4. Uwagi instalacyjne

##### Montaż elementów

- Czujki ruchu PIR należy instalować w miejscach oznaczonych na rysunkach, na wysokości 2,5m od poziomu podłogi.
- Manipulator należy zainstalować w dedykowanej obudowie ze stykiem sabotażowym na ścianie, na wysokości 1,5m licząc od poziomu podłogi w miejscu oznaczonym w dokumentacji rysunkowej.
- Centralę CA należy zainstalować na ścianie w hali filtrów. Dokładna lokalizacja wskazana w dokumentacji rysunkowej.
- Obudowy elementów systemu SSWiN powinny być zabezpieczone przed sabotażem (oderwanie, otwarcie).
- Ewentualne kolizje lokalizacji elementów systemu z pozostałymi instalacjami w budynku powinny być usuwane w porozumieniu z wykonawcami poszczególnych branż.
- Wszystkie urządzenia należy instalować zgodnie z ich Dokumentacją Techniczno-rozruchową.
- Instalacja powinna być wykonana starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami sztuki budowlanej.
- Należy zachować wymagane odległości pomiędzy pozostałymi instalacjami w budynku, w szczególności od potencjalnych źródeł ciepła, wilgoci i wibracji.
- Wszystkie połączenia powinny być realizowane wewnątrz obudów poszczególnych elementów systemu.
- Należy przestrzegać dopuszczalnych promieni gięcia dla układanego okablowania.
- Wszystkie przejścia instalacji przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć systemem uszczelnień o odpowiedniej odporności ogniowej i oznaczyć odpowiednimi opisami.



## **4.9. System monitoringu wizyjnego CCTV.**

### **4.9.1. Założenia wejściowe.**

Zakresem obserwacji kamer przewidujemy objąć teren zewnętrzny dookoła budynku.

### **4.9.2. Informacje ogólne.**

System monitoringu wizyjnego budynku projektuje się w standardzie cyfrowej, megapikselowej telewizji IP, umożliwiającą współpracę z szerokim spektrum kamer dowolnego producenta, pracujących w systemie IP. Mając na celu uzyskanie wysokiej jakości zobrazowania, projektuje się zastosowanie dualnych kamer megapikselowych o rozdzielczości 4 Mpix. Projektowane kamery dualne charakteryzują się automatycznym przełączaniem w tryb pracy monochromatycznej w przypadku słabego oświetlenia w warunkach nocnych, co umożliwi prowadzenie obserwacji przy znikomym oświetleniu zewnętrznym nadzorowanej sceny. Kamery wyposażone będą w obiektywy o regulowanej ogniskowej co pozwoli na optymalne ustawienie obserwowanego terenu. Obudowy kamer zewnętrznych charakteryzują się klasą szczelności IP66, oraz są wyposażone w grzałkę z termostatem, która zapewnia poprawne warunki pracy kamery, niezależnie od warunków zewnętrznych. Zapis zobrazowania z poszczególnych punktów kamerowych realizowany będzie za pomocą rejestratora CCTV zamontowanego w szafie RACK. Rejestrator należy wyposażyć w 2 dyski HDD o pojemność 4 TB.

System podczas konfiguracji należy przygotować w sposób umożliwiający zdalny dostęp do obrazu z kamer zarządcy budynku. Wybór kamery oraz czas udostępnienia podglądu na żywo do ustalenia z inwestorem na etapie konfiguracji. W szafie RACK lub w jej pobliżu należy umieścić monitor 27" + mysz + monitor do obsługi systemu CCTV.

### **Projektowane urządzenia aktywne systemu CCTV:**

- Zewnętrzne –Kamera IP 4Mpx zgoda ze standardami HIKVISION lub równoważnym
- Rejestrator IP zgody ze standardami systemu HIKVISION lub równoważnym
- Switch – Switch 24 PoE + 2 x SFP
- Przełącznica światłowodowa (jeżeli wymagane)
- Złącza SFP S.C.

### **4.9.3. Montaż elementów.**

- Zewnętrzne, stacjonarne punkty kamerowe zlokalizowane na elewacji należy instalować na dedykowanych uchwytych w miejscach zaznaczonych w dokumentacji rysunkowej na wysokości h= 5,0m od gruntu.
- Elementy infrastruktury sieciowej dla potrzeb monitoringu należy instalować w projektowanych szafach RACK.

- Po uruchomieniu systemu należy ustawić zakres obserwowanej sceny (terenu) oraz wyregulować ostrość zobrazowania.
- Przejścia przez ściany zewnętrzne należy zaizolować masą silikonową celem ograniczenia infiltracji wilgoci do wnętrza budynku.
- Wszystkie urządzenia należy instalować zgodnie z ich Dokumentacją Techniczno-Rozruchową.
- Do połączenia przełączników sieciowych z kamerami należy użyć przewodu U/UTP kat. 6

#### **4.10. Instalacja fotowoltaiczna**

##### **4.10.1. Dane obiektu**

Projektowana jest wolnostojąca instalacja fotowoltaiczna o mocy 46,24 kWp montowana na gruncie. Instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana będzie na terenie Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Barczew (SUW Barczew). Instalacja fotowoltaiczna zostanie wpięta do sieci elektroenergetycznej. Nadmiar produkcji energii zostanie oddany do sieci.

##### **4.10.2. Opis rozwiązań projektowych**

- Montaż 136 modułów (paneli) fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy 340 Wp/szt.,
- Montaż 2 inwerterów (przetwornicy) 20 kW 400 V,
- Wykonanie instalacji po stronie DC systemu fotowoltaicznego,
- Wykonanie okablowania strony AC systemu fotowoltaicznego z doprowadzeniem kabli do miejsca przyłączenia, do sieci elektroenergetycznej.

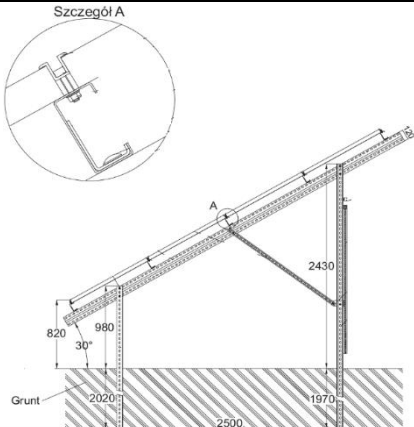
##### **4.10.3. Charakterystyka instalacji fotowoltaicznej**

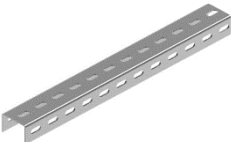

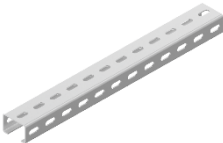
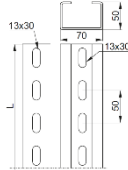
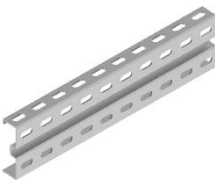
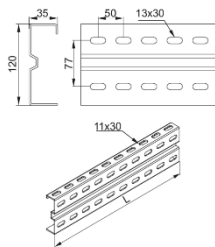
Powierzchnia zabudowy modułów fotowoltaicznych		223 m <sup>2</sup>	
Moc instalacji fotowoltaicznej		46,24 kWp	
Moduły fotowoltaiczne	136 modułów o mocy 340 Wp/szt.		
	Parametr	Jednostka	Wartość
	Moc nominalna modułu PV	Pmax	340
	Napięcie nominalne modułu PV	Vmpp	33,59
	Napięcie przy otwartym obwodzie	Voc	40,4
	Prąd nominalny modułu	Impp	10,12
	Prąd zwarciovowy modułu	Ioc	10,70
	Maksymalne napięcie pracy (ICE)	VDC	1000
	Waga	kg	19
	Efektywność	%	20,5
	Maksymalne obciążenie	5400 Pa	

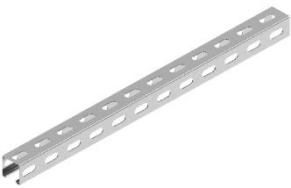
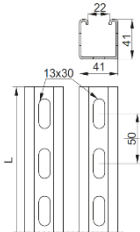
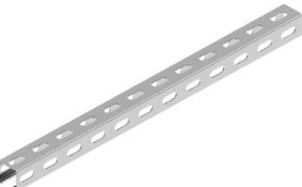
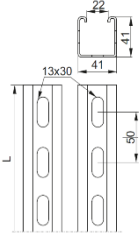

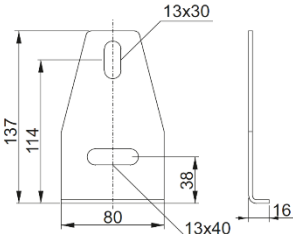
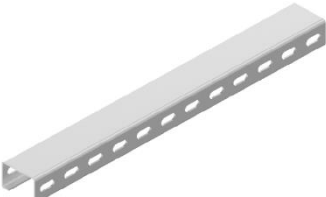
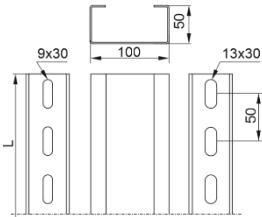
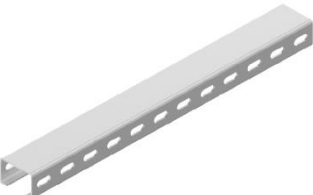
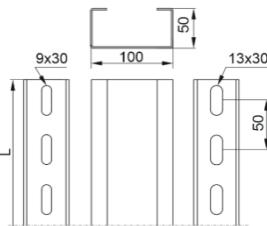

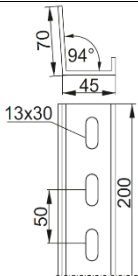

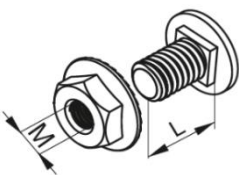
	statyczne	
	Gniazdko przyłączeniowe	IP68
	Wsp. Temp dla $I_{sc}$	-0,048%/°C
	Wsp. Temp dla $V_{oc}$	-0,29%/°C
	Wsp. Temp dla $P_{max}$	-0,35%/°C
	Znamionowa temp pracy NOCT	45+/-2°C
	Gwarancja	20 lat
	Gwarancja na wady ukryte wydajności	Do 12 lat- 92% mocy znamionowej Do 30 lat- 83% mocy znamionowej
Falownik	20 kW, 3-fazowy, IP66 2szt.	
	Wejście DC	
	Maks. moc DC (przy $\cos \varphi=1$ )	30 kWp
	Maks. napięcie wejściowe	1000 V
	Znamionowe napięcie wejściowe	600 V
	Minimalne początkowe napięcie wejściowe	200 V
	Maks. prąd wejściowy A/B	33,0 / 27,0 A
	Liczba przyłączy DC	6
	Liczba niezależnych wejść MPP	2
	Wyjście AC	
	Moc znamionowa (przy 230V, 50Hz)	20,0 kW
	Maks. moc pozorna AC	20,0 kVA
	Napięcie znamionowe AC	150-280 V
	Zakres częstotliwości napięcia w sieci AC	45-65 Hz
	Znamionowa częstotliwość i napięcie w sieci	3~ NPE 400/230, 3~ NPE 380/220 V
	Maks. prąd wyjściowy	28,9 A
	Współczynnik mocy	0 - 1 ind./cap.
	Liczba faz zasilających/podłączonych	3/3
	Maks. współczynnik sprawności	98,1 %
	Zabezpieczenia	
	Bezpiecznik na wejściu	Nie
	Pomiar izolacji DC	Tak
	Ochrona przed zmianą biegunów DC	Tak
	Odłącznik DC	Tak
	Separacja galwaniczna	Nie

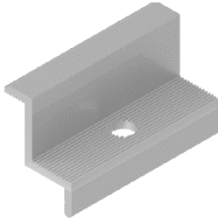
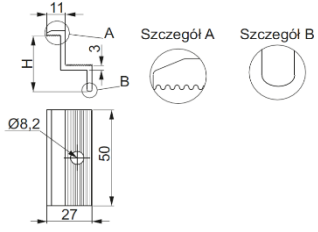
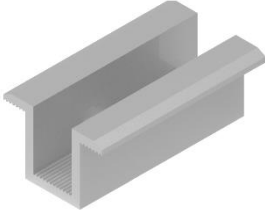
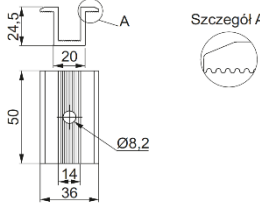

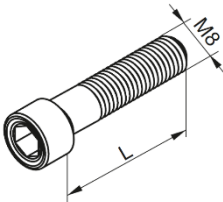
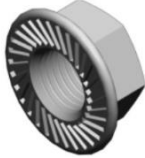
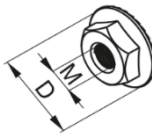
	Klasa ochronności(wg IEC 62103)	1
	Kategoria przepięciowa (wg IEC 606641-1)	2/3
	Dane ogólne	
	Wymiary	725mm x 510mm x 225mm
	Masa	43,4 kg
	Zakres temperatur pracy	-40°C - +60°C
	Pobór mocy na potrzeby własne (nocą)	1W
	Topologia	Beztransfatorowy
	Rodzaj chłodzenia	Regulowana wentylacja
	Stopień ochrony	IP 66
	Maks. dopuszczalna wilgotność względna (bez skraplania)	0 - 100 %
	Wyposażenie	
	Technologia przyłączenia DC	Zaciski śrubowe 6x DC+ i 6x DC- 2,5–16 mm <sup>2</sup>
	Technologia przyłączenia AC	5-stykowe zaciski śrubowe AC 2,5–16 mm <sup>2</sup>
	Wyświetlacz	Tak
	Złącze RS485	Tak
	Moduły TCP SunSpec	Tak
	Sposób montażu	Mocowanie pod konstrukcją wolnostojącą, Zabezpieczyć przed działaniem warunków atmosferycznych
Okablowanie		DC: 1x4mm <sup>2</sup> H1Z2Z2-K, E <sub>ca</sub> 1x6mm <sup>2</sup> H1Z2Z2-K, E <sub>ca</sub> AC: H07V-K 16mm <sup>2</sup> E <sub>ca</sub> YAKY 5x35mm <sup>2</sup> , E <sub>ca</sub> YAKY 5x16mm <sup>2</sup> , E <sub>ca</sub>
Rozdzielnice z wyposażeniem		DC: 2x R-DC z ogranicznikami przepięć T1+T2, AC: R-AC z ogranicznikiem przepięć T1+T2 ZK z ogranicznikiem przepięć T1+T2, Rozłącznikiem z wyzwalaczem, Wyłącznikami nadprądowymi C40; RG z ogranicznikiem przepięć T1+T2, Wyłącznikiem nadprądowym C80;

#### 4.10.4. Charakterystyka miejsca montażu instalacji fotowoltaicznej

Konstrukcja	Systemowa konstrukcja stalowa złożona z 4 stołów (2 na 32 moduły i 2 na 36 modułów), umożliwiającą montaż paneli PV pod kątem 30°. Konstrukcja wbijana rozmieszczona w dwóch rzędach jeden za drugim. Odstęp pomiędzy rzędami nie mniejszy niż 7,9m.
Wymiary konstrukcji	
Sposób wprowadzenia okablowania	DC- montaż do konstrukcji paneli PV AC- układane w ziemi, przejście do budynku z wykorzystaniem wodo i gazoszczelnego przepustu kablowego

Spis elementów przykładowej konstrukcji		
Ceownik Materiał: stal cynkowana		
Ceownik wzmocniony Materiał: stal		
Profil Materiał: stal		

<p>Ceownik montażowy</p> <p>Materiał: stal</p>		
<p>Ceownik montażowy</p> <p>Materiał: stal</p>		
<p>Łącznik ceownika</p> <p>Materiał: stal</p>		
<p>Ceownik wzmocniony</p> <p>Materiał: stal</p>		
<p>Ceownik wzmocniony</p> <p>Materiał: stal</p>		
<p>Łącznik ceownika</p> <p>Materiał: stal</p>		
<p>Śruba z łbem grzybkowym+ nakrętka kołnierzowa ząbkowana</p> <p>Materiał: stal cynkowana</p>		

<p>Boczny uchwyt panelu</p> <p>Materiał: aluminium</p>		 <p>Szczegół A</p> <p>Szczegół B</p>
<p>Pośredni uchwyt panelu</p> <p>Materiał: aluminium</p>		 <p>Szczegół A</p>
<p>Śruba</p> <p>Materiał: stal nierdzewna</p>		
<p>Nakrętka kołnierzowa</p> <p>Materiał: stal nierdzewna</p>		

Do montażu konstrukcji wsporczej używać jedynie systemowych materiałów. Miejsca skracania elementów konstrukcyjnych zabezpieczać farbą antykorozyjną.

#### 4.10.5. Przykładowy widok konstrukcji



*Ilustracja 5.1 Przykładowy widok paneli fotowoltaicznych zamontowanych na konstrukcji wolnostojącej*

Konstrukcje montażowe wykonywane pod moduły PV powinny spełniać poniższe normy:

- PN-EN 1993-1-1 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1991-1-3 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-1 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN-1995-1-1 - Projektowanie konstrukcji drewnianych. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.



#### **4.10.6. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Po stronie stałoprądowej inwerter zabezpieczony będzie przez ogranicznik przepięć 1000VDC PV typu T1+T2 na każdy string. Ogranicznik przepięć dla każdego stringu zlokalizowany będzie w R-DC

Falowniki od strony AC zostaną zabezpieczone ogranicznikiem przepięć AC typu T1+T2 znajdującymi się w R-AC oraz ZK.

#### **4.10.7. Instalacja połączeń wyrównawczych**

Uziemienie konstrukcji należy wykonać w wykorzystaniem prętów uziemiających. Konstrukcję z uziemieniem połączyć za pomocą przewodu LgY 16 mm<sup>2</sup>. Dodatkowo należy wykonać złącze kontrolne umożliwiające pomiary uziemienia. ZK oraz R-AC2 należy połączyć za pomocą bednarki FeZn 30x4. Do uziemienia za pomocą przewodu LgY 6mm<sup>2</sup> należy połączyć projektowane falowniki, ograniczniki przepięć, oraz obudowy. Wymagana rezystancja uziomu  $R < 10\Omega$ .

W celu zapewnienia ciągłości elektrycznej i ekwipotencjalizacji w miejscu styku ram modułów fotowoltaicznych z konstrukcją nośną należy zastosować specjalne podkładki uziemiające wykonane ze stali nierdzewnej po jednej na moduł.

#### **4.10.8. Pomiary**

Przed uruchomieniem instalacji należy wykonać następujące pomiary:

- Rezystancja uziemienia punktu PE inwertera- max 10 $\Omega$ ,
- Rezystancja uziemienia połączeń wyrównawczych,
- Stan izolacji kabli zasilających,
- Inne pomiary wymagane przepisami.

Z przeprowadzonych pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji fotowoltaicznej.

#### 4.10.9. Charakterystyka zagrożenia pożarowego

##### A. Właściwości pożarowe elementów instalacji

Moduły fotowoltaiczne	Nierozprzestrzeniające płomienia- umieszczone na uziemionej konstrukcji wsporczej,	
Okablowanie zewnętrzne	Prowadzone w rurach osłonowych, trwale przymocowanych do konstrukcji wsporczej oraz w ziemi. Wprowadzenie okablowania do budynku z wykorzystaniem przepustu kablowego wodo i gazoszczelnego.	
Falownik	Nierozprzestrzeniający płomienia- umieszczony na konstrukcji wsporczej paneli fotowoltaicznych	
Rozdzielnice wyposażeniem	R-DC	Un=1000 VDC- obudowa z tworzywa sztucznego, umieszczona na konstrukcji wsporczej paneli fotowoltaicznych, IP65, 63A odporna na działanie promieniowania UV, ochrona temp. Do 650°C
	ZK (AC)	UN=230/400 VAC- obudowa z fundamentem, IP44, odporna na działanie promieniowania UV

##### B. Wpływ pożaru urządzeń fotowoltaicznych w kontekście ich właściwości pożarowych i zabezpieczenia.

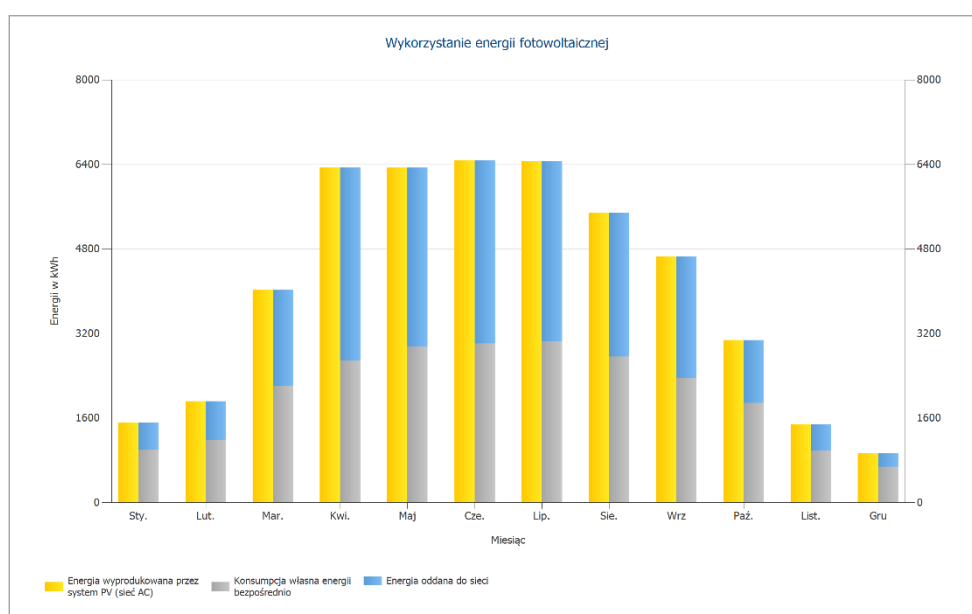
Strona DC instalacji	Brak kontaktu z elementami rozprzestrzeniającymi ogień- zabezpieczona przeciwprzebiegiowo,
Strona AC instalacji	Brak kontaktu z elementami rozprzestrzeniającymi ogień- zabezpieczona przeciwprzebiegiowo, zabezpieczenie zwarciovowe i przeciążeniowe ochraniające także przewód zasilający, zrealizowane poprzez szybkie wyłączenie zasilania z wykorzystaniem wyłącznika nadprądowego 3P, C40. Wyposażona w rozłącznik z wyzwalaczem oraz PWP zlokalizowany na drzwiach obudowy ZK.
Moduły fotowoltaiczne	W ramach jednego łańcucha połączone przewodami fabrycznymi poprzez szybkozłacza MC4 wykonane na etapie produkcji, dodatkowe połączenia za pomocą szybkozłaczy wykonane przy użyciu tego samego typu oraz producenta.
Prowadzenie okablowania	Prowadzenie okablowania do falownika w kanałach lub rurkach elektroinstalacyjnych z wyłączeniem obszaru bezpośrednio przy falowniku, gdzie przewody mogą być wyprowadzone bez osłon do 40 cm.
Instalacja odgromowa	Konstrukcja bez instalacji odgromowej, w oparciu o PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa. Część 2. <b>nie jest ona wymagana.</b>

#### 4.10.10. Przygotowanie obiektu do działań ratowniczo- gaśniczych

Instalacja wyposażona jest w Przeciwpozarowy Wyłącznik Prądu zlokalizowany na drzwiach rozdzielnic ZK, za pomocą którego odbywa się rozłączenie zasilania z instalacji fotowoltaicznej w razie pożaru.

#### 4.10.11. Symulacja uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	48 693 kWh
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	24 756 kWh
Energia oddana do sieci	23 937 kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh
Udział konsumpcja własna energii	50,8 %
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	31,7 %
Spec. Uzysk roczny	1 053,05 kWh/kWp
Stosunek wydajności PR	87,3 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	0,6 %
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć	22 886 kg/rok



*Ilustracja 5.2\_Prognoza uzysku energii elektrycznej*

Przedstawione uzyski energii elektrycznej to wartości obliczone na podstawie wzorów matematycznych w specjalistycznym oprogramowaniu i są wartościami szacunkowymi. Autor projektu nie gwarantuje osiągnięcia w rzeczywistości uzysków energii elektrycznej równych podanych wyżej wartościom. Przyczyny tych rozbieżności są różne np. usytuowanie budynku na planie zagospodarowania terenu, czynniki zewnętrzne, takie jak np. zacienienie, zabrudzenie lub wahania sprawności modułów fotowoltaicznych.

#### **4.10.12. Uwagi**

Wszystkie stosowane urządzenia muszą posiadać deklarację zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń, wykonane wg obowiązujących norm. Gwarancja na podzespoły instalacji fotowoltaicznej i roboty montażowe nie powinna być mniejsza niż 5 lat, a na moduły PV nie mniej niż 10 lat. Wszystkie materiały do wykonania systemu instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej, oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych. Całość prac powinny wykonać osoby mające odpowiednie uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Instalację fotowoltaiczną, przed przyłączeniem, należy zgłosić do Polskiej Grupy Energetycznej PGE wraz z wszystkimi wymaganymi załącznikami.

#### **4.10.13. Obliczenia**

- Tabela 1. Sprawdzenie dopuszczalnej obciążalności prądowej przewodów i kabli nN
- Tabela 2. Sprawdzenie dopuszczalnego spadku napięcia

## **V.II. PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYKA I AKPiA – CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

E1_Schemat technologiczny .....	151
E2_Plan instalacji elektrycznych .....	152
E3_Instalacja alarmowa i CCTV .....	153
E4.1_Instalacja uziemień i odgromowa cz. 1 .....	154
E4.2_Instalacja uziemień i odgromowa cz. 2 .....	155
E5_Schemat ideowy rozdzielnic RG .....	156
PV1_Rzut instalacji fotowoltaicznej .....	157
PV2_Schemat instalacji fotowoltaicznej.....	158
PV3_Schemat złącza kablowego.....	159
Schemat zasadniczy rozdzielnic RG .....	160
Schemat zasadniczy rozdzielnic RT .....	167
Schemat zasadniczy rozdzielnic RZH.....	202