

PROJEKT BUDOWLANY

Kategoria obiektu: XXX

Zadanie: Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Brąszewice

Branża: Architektura i Konstrukcja, Technologia i Instalacje sanitarne, Elektryka i AKPiA

Adres obiektu budowlanego:

miejscowość: Brąszewice; nr ewidencyjny działki: 940, 941

gmina: Brąszewice; powiat: sieradzki

obręb ewidencyjny: obr. 2 Brąszewice

jednostka ewidencyjna: 101403_2 Brąszewice – gmina

Inwestor:

Gmina Brąszewice

ul. Starowiejska 1

98-277 Brąszewice

Projektant główny:

mgr inż. Krzysztof Kowalski

specjalność Konstrukcyjno – Budowlana

nr ewid. WKP/0060/PWOK/06

Jednostka projektowa:

ProfiProjekt Jakrzewski i Wspólnicy Sp. K.

Witaszyczki 66

63-230 Witaszyce

Projektowała	Architektura	mgr inż. arch. Magdalena Galińska	54/WPOKK/UpB/2011 SPEC. ARCHITEKTONICZNA	
Sprawdziła	Architektura	dr inż. arch. Jadwiga Pieńczewska	WBPP.N 108/88/ZG SPEC. ARCHITEKTONICZNA	
Projektował	Konstrukcja	mgr inż. Krzysztof Kowalski	WKP/0060/PWOK/06 SPEC. KONSTR.-BUDOWL.	
Sprawdził	Konstrukcja	inż. bud. Ryszard Kowalski	UAN-8386/85/86 SPEC. KONSTR.-BUDOWL.	
Projektował	Technologia i Instalacje sanitarne	mgr inż. Piotr Baraniak	WKP/0127/PWOS/14 SPEC. INSTALACYJNA	
Sprawdził	Technologia i Instalacje sanitarne	mgr inż. Remigiusz Zieliński	WKP/0268/POOS/06 SPEC. INSTALACYJNA	
Projektował	Elektryka i AKPiA	mgr inż. Tomasz Malecha	WKP/0287/PWOE/06 SPEC. INSTALACYJNA	
Sprawdził	Elektryka i AKPiA	mgr inż. Eugeniusz Kóska	108/77/Pw SPEC. INSTAL.-INŻYNIER.	

Witaszyczki, 20 maja 2020 r.

SPIS TREŚCI.....2

ROZDZIAŁ I – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	7
Mapa do celów projektowych.....	8
Projekt zagospodarowania terenu	9
Projekt zagospodarowania terenu – powiększenie.....	10
I. Opis do projektu zagospodarowania działki	11
1. Przedmiot inwestycji.....	11
2. Istniejący stan zagospodarowania działek nr 940, 941	11
3. Projektowane zagospodarowanie działek	11
4. Teren ochrony bezpośredniej.....	12
5. Zaopatrzenie przeciwpożarowe w wodę	12
6. Dostęp do drogi publicznej	12
7. Miejsca postojowe.....	13
8. Dostawa wody.....	13
9. Zasilanie w energię elektryczną	13
10. Zasilanie w energię ciepłą.....	13
11. Odprowadzenie ścieków bytowych i wód popłucznych	13
12. Gospodarowanie odpadami	13
13. Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych.....	14
14. Urządzenia melioracyjne.....	14
15. Łączność.....	14
16. Położenie na terenach górniczych	14
17. Ochrona konserwatorska.....	14
18. Masy ziemne oraz inne odpady z prowadzonych robót.....	15
19. Ochrona otoczenia przed zapyleniem i hałasem.....	15
20. Wycinka drzew i krzewów	15
21. Gniazda i siedliska ptaków.....	15
22. Zakończenie budowy	15
23. Informacja o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi.....	15
II. Warunki geotechniczne	21
III. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego, jego kubatura i zestawienie powierzchni.....	22

ROZDZIAŁ II – BRANŻA ARCHTEKTONICZNA I KONSTRUKCYJNA	24
I. Zestawienie powierzchni	25
II. Rozwiązania architektoniczno – budowlane	25
III. Ekspertyza techniczna stanu konstrukcji i elementów budynku	27
IV. Zakres prac do wykonania	27
1. Prace zewnętrzne	27
1.1. Ogrodzenie terenu	27
1.2. Utwardzenie terenu	28
1.3. Rozbiórka.....	28
2. Przebudowa i rozbudowa budynku SUW	29
2.1. Prace wewnętrzne	29
2.2. Fundamenty.....	29
2.3. Fundamenty pod urządzenia technologiczne.....	30
2.4. Kanał technologiczny	30
2.5. Ściany zewnętrzne	30
2.6. Ściany fundamentowe	31
2.7. Ściany wewnętrzne	31
2.8. Wieńce.....	31
2.9. Dach	31
2.10. Posadzki.....	32
2.11. Rynny.....	32
2.12. Stolarka okienna.....	32
2.13. Stolarka drzwiowa.....	33
2.14. Wentylacja	33
3. Zbiornik do magazynowania wody uzdatnionej $V = 150 \text{ m}^3$ – istniejący.....	33
4. Żelbetowy osadnik wód popłucznych.....	33
4.1. Konstrukcja osadnika wód popłucznych.....	33
4.2. Izolacja zbiornika	34
4.3. Wytyczne betonowania	34
4.4. Posadowienie zbiornika	35
5. Agregat prądotwórczy	35
5.1. Płyta pod agregat prądotwórczy	35
5.2. Konstrukcja zadaszenia agregatu	35
6. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych.....	36
7. Zastosowane schematy statyczne.....	37
V. Rozwiązania budowlano – instalacyjne	37
VI. Charakterystyka ekologiczna obiektu	38

VII. Charakterystyka energetyczna	39
VIII. Środowiskowa analiza optymalizacyjno – porównawcza	48
IX. Podstawowe dane technologiczne	71
1. Program użytkowy.....	71
X. Warunki ochrony przeciwpożarowej	71
XI. Uwagi końcowe	74
XII. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	75
XIII. Oświadczenie projektantów	78
XIV. Spis rysunków	79
 ROZDZIAŁ III – BRANŻA TECHNOLOGICZNA I INSTALACJE SANITARNE.....	108
1. Część opisowa.....	109
1.1. Założenia wyjściowe	109
1.2. Podstawa opracowania	110
1.3. Zakres opracowania.....	110
1.4. Stan istniejący obiektu.....	110
1.4.1. Ujęcie i zakładana jakość wody.....	111
1.4.1.1. Charakterystyka studni	111
1.4.1.2. Podstawowe parametry jakości wody surowej	111
1.5. Projektowana przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody	112
1.5.1. Przyjęty schemat technologii SUW	112
1.5.2. Wydajność SUW	112
1.5.3. Opis pracy SUW	113
1.6. Opis i obliczenia urządzeń stacji uzdatniania wody.....	114
1.6.1. Studnie głębinowe.....	114
1.6.2. Pompy głębinowe dla studni nr 1 i nr 2	115
1.6.3. Rurociągi wody surowej	117
1.6.4. Napowietrzanie wody.....	118
1.6.5. Filtracja wody.....	123
1.6.6. Płukanie złoża filtracyjnego.....	125
1.6.7. Odstojnik wód popłucznych	129
1.6.8. Dezynfekcja wody – zestaw do dawkowania podchlorynu sodu i lampa UV	130
1.6.9. Wytyczne technologiczne do pomieszczenia chlorowni	132
1.6.10. Neutralizator ścieków z chlorowni	133
1.6.11. Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej $V = 150 \text{ m}^3$ – istniejące	133
1.6.12. Pompownia II°.....	134
1.6.13. Dobór osuszacza powietrza.....	136

1.6.14. Rurociągi technologiczne	136
1.6.15. Urządzenia pomiarowe.....	138
1.6.16. Punkty poboru wody.....	140
2. Układ sterowania i automatyki	140
3. Sterowanie pracą stacji	141
4. Armatura odcinająco – zaporowa	143
5. Rurociągi, kanały i obiekty technologiczne – sieci zewnętrzne	146
5.1. Kanalizacja zewnętrzna.....	146
5.2. Próby hydrauliczne i dezynfekcja	149
5.3. Roboty ziemne i montaż sieci.....	149
6. Opis techniczny do projektu ogrzewania, wentylacji i instalacji wod.–kan.....	150
6.1. Podstawa opracowania	150
6.2. Zakres opracowania.....	150
6.3. Opis instalacji	151
6.3.1. Ogrzewanie	151
6.3.2. Wentylacja	151
6.3.2.1. Hala filtrów.....	151
6.3.2.2. WC.....	151
6.3.2.3. Chlorownia	152
6.3.3. Instalacja wod.–kan.	153
6.3.3.1. Woda zimna.....	153
6.3.3.2. Woda ciepła.....	153
6.3.3.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	153
7. Uwagi końcowe	154
8. Informacja BIOZ.....	155
9. Oświadczenie projektantów.....	164
10. Spis rysunków	165
 ROZDZIAŁ IV – BRANŻA ELEKTRYCZNA I AKPiA.....	 188
1. Część ogólna	189
1.1. Inwestor	189
1.2. Podstawy formalno – prawne	189
1.3. Zakres opracowania.....	189
2. Założenia wyjściowe	190
2.1. Przyjęty schemat technologii SUW	190
3. Zasilanie elektryczne obiektu	191
4. Zasilanie awaryjne stacji	191

5. Instalacje – budynek SUW	193
5.1. Rozdzielnice i wewnętrzna linia zasilająca	193
5.2. Obwody odbiorcze	193
5.3. Instalacja oświetlenia	196
6. Instalacja odgromowa	197
7. Ochrona przeciwporażeniowa	197
8. Pożarowy wyłącznik prądu	198
9. Instalacje obwodów pomiaru i sygnalizacji	198
10. Bilans mocy	198
11. Armatura kontrolno – pomiarowa i automatyka	199
11.1. Organizacja układu automatyki	199
11.2. Pomiary	200
12. Wykaz wielkości mierzonych	202
13. Praca automatyczna stacji uzdatniania wody	204
14. Opis funkcjonalny systemu automatyki	205
14.1. Funkcje systemu	206
15. Wizualizacja procesu technologicznego	206
16. Instalacja alarmowa	214
16.1. Określenie kategorii zagrożeń, klasy systemu i urządzeń	214
16.2. Podział obiektu na strefy	214
16.3. Zestawienie urządzeń	215
17. Warunki montażu i wytyczne BHP	215
18. Oświadczenie projektantów	219
19. Spis rysunków	220
 ROZDZIAŁ V – DOKUMENTY FORMALNO – PRAWNE	 310
Uprawnienia i zaświadczenia o przynależności do Izby	311
Decyzja nr 12/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, znak sprawy: IT.6733.13.2016, wydana dnia 15.11.2016 r. przez Wójta Gminy Brąszewice	332
Pozwolenie wodnoprawne znak sprawy: RS.6341.9.2016.mk z dnia 13.04.2016 r. wydane przez Starostę Sieradzkiego	336
Pozwolenie wodnoprawne znak sprawy: RS.6341.9.1.2016.mk z dnia 29.04.2016 r. wydane przez Starostę Sieradzkiego	342
Sprawozdanie z badań wody nr: 2831/02/2020/F/1, dla studni nr 1, z dnia 20-02-2020	348
Sprawozdanie z badań wody nr: 2831/02/2020/F/2, dla studni nr 2, z dnia 20-02-2020	350

ROZDZIAŁ I
PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA
TERENU

Mapa do celów projektowych

Projekt zagospodarowania terenu

Projekt zagospodarowania terenu – powiększenie

I. OPIS DO PPROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem opracowania jest projekt zagospodarowania terenu dla zadania „Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Brąszewice”.

2. Istniejący stan zagospodarowania działek nr 940, 941

Działki położone w miejscowości Brąszewice, gmina Brąszewice, zabudowane są obecnie istniejącym budynkiem stacji uzdatniania wody, zbiornikiem do magazynowania wody uzdatnionej, dwiema studniami wierconymi przeznaczonymi do ujmowania wody głębinowej oraz niezbędną infrastrukturą nadziemną i podziemną wynikającą z obecnym uwarunkowań technicznych. Działka jest ogrodzona. Na Stację Uzdatniania Wody prowadzi istniejący zjazd z ulicy Sieradzkiej oraz ulicy Osiedlowej.

3. Projektowane zagospodarowanie działki

- W zakres projektu wchodzi:
 - Przebudowa i rozbudowa budynku technologicznego SUW
 - Budowa nadziemnych obudów studni głębinowych nr 1 i 2 na płytach fundamentowych
 - Budowa żelbetowego osadnika wód popłucznych
 - Budowa neutralizatora ścieków
 - Budowa ogrodzenia, bram wjazdowych oraz furtki
 - Utwardzenie terenu stacji
 - Budowa instalacji oświetlenia terenu
 - Budowa wiaty pod agregat prądotwórczy
 - Demontaż i budowa instalacji elektrycznej
 - Demontaż i budowa rurociągów wodno – kanalizacyjnych wynikających z nowych uwarunkowań technicznych
- Wszystkie obiekty zostały zaprojektowane zgodnie z decyzją nr 12/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, znak sprawy: IT.6733.13.2016, wydaną dnia 15.11.2016 r. przez Wójta Gminy Brąszewice

- Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych – po terenie biologicznie czynnym własnych działek.
- Obsługa komunikacyjna terenu inwestycji – z drogi publicznej powiatowej poprzez istniejący zjazd z ulicy Sieradzkiej oraz z drogi gminnej poprzez zjazd z ulicy Osiedlowej.
- Proste warunki gruntowe.
- Poziom wód gruntowych poniżej poziomu posadowienia fundamentów.
- W odległości mniejszej niż 12 m od projektowanej budowy nie znajduje się las, którego definicję zawiera art. 3 ustawy z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz. U. z 2020 r., poz. 6 z późniejszymi zmianami).
- Projektowana infrastruktura techniczna przebiega przez działki nr 940, 941 będące własnością Inwestora. Zgodnie z Ustawą z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2020 r. poz. 276 z późniejszymi zmianami) art. 28b, pkt. 2, nie jest wymagane uzgodnienie przedmiotowych sieci na Naradzie koordynacyjnej.
- Istniejące na działkach znaki geodezyjne należy chronić, nie wolno dopuścić do ich uszkodzenia, zniszczenia lub przemieszczenia.

4. Teren ochrony bezpośredniej

- Grunt w obrębie terenu ochrony bezpośredniej nie będzie użytkowany do celów niezwiązanych z eksploatacją obiektu.
- Teren poza obiektami budowlanymi należy zagospodarować zielenią.
- Teren ochrony bezpośredniej ogrodzić, a na ogrodzeniu umieścić tablice zawierające informacje o ujęciu wody i zakazie wstępu osób nieupoważnionych.
- Z terenu ochrony bezpośredniej ujęcia wody podziemnej wody opadowe będą odprowadzane w sposób uniemożliwiający przedostawanie się ich do urządzeń służących do poboru wody.

5. Zaopatrzenie przeciwpożarowe w wodę

- Z istniejącego hydrantu zewnętrznego.

6. Dostęp do drogi publicznej

- Istniejącym zjazdem z drogi publicznej powiatowej poprzez zjazd z ulicy Sieradzkiej oraz z drogi gminnej poprzez zjazd z ulicy Osiedlowej.

7. Miejsca postojowe

- Na terenie działki projektuje się 1 miejsce postojowe, zgodnie z pkt. VI. Decyzji nr 12/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, znak sprawy: IT.6733.13.2016, wydanej dnia 15.11.2016 r. przez Wójta Gminy Brąszewice.

8. Dostawa wody

- Z istniejącego ujęcia wody.

9. Zasilanie w energię elektryczną

- Z istniejącego przyłącza.

10. Zasilanie w energię ciepłą

- Brak możliwości podłączenia do sieci ciepłowniczej. Budynek będzie posiadał ogrzewanie elektryczne.

11. Odprowadzenie ścieków bytowych i wód popłucznych

- Odprowadzenie ścieków bytowych do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej, zlokalizowanego na działce należącej do Inwestora, zgodnie z pkt. VI. Decyzji nr 12/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, znak sprawy: IT.6733.13.2016, wydanej dnia 15.11.2016 r. przez Wójta Gminy Brąszewice.
- Odprowadzenie wód popłucznych do projektowanego żelbetowego osadnika wód popłucznych, a następnie do rowu uchodzącego do rzeki Brąszówka, istniejącym wylotem $\varnothing 200$, zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym, znak sprawy: RS.6341.9.1.2016.mk z dnia 29.04.2016 r. wydanym przez Starostę Sieradzkiego.

12. Gospodarowanie odpadami

- Gromadzenie odpadów w szczelnych pojemnikach na terenie działki i wywóz na składowisko w ramach systemu gminnego.

13. Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych

- Na własny nieutwardzony teren, zgodnie z pkt. VI. Decyzji nr 12/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, znak sprawy: IT.6733.13.2016, wydanej dnia 15.11.2016 r. przez Wójta Gminy Brąszewice.
- Projektowane zagospodarowanie i zabudowanie terenu nie zmienia stanu wody na gruncie, nie zmienia kierunku odpływu znajdującej się na gruncie wody opadowej, nie powoduje zalewani ani podsiąkania działek sąsiednich.

14. Urządzenia melioracyjne

- W przypadku występowania w obrębie projektowanej inwestycji urządzeń melioracyjnych lokalizację inwestycji uzgodnić z administratorem urządzeń przed pozwoleniem na budowę.
- W przypadku uszkodzenia sieci drenarskiej należy ją naprawić po uzgodnieniu z zarządcą sieci, przywracając jej ciągłość i drożność.

15. Łączność

- Bezprzewodowa.

16. Położenie na terenach górniczych

- Teren inwestycji nie znajduje się w obrębie terenów górniczych.

17. Ochrona konserwatorska

- Teren inwestycji leży w pobliżu stanowisk archeologicznych ujętych w Wojewódzkiej ewidencji zabytków.
- Inwestycja nie koliduje z żadnym ze stanowisk umieszczonym w ewidencji zabytków.
- Działki nie podlegają ochronie konserwatorskiej.
- Zgodnie z art. 32 ust. 1 Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. 2020 poz. 282 z późniejszymi zmianami) w przypadku natrafienia podczas prowadzenia inwestycji na znaleziska archeologiczne należy prace wstrzymać, zabezpieczyć i zgłosić odpowiednim organom (Wojewódzkiemu Konserwatorowi Zabytków).

18. Masy ziemne oraz inne odpady z prowadzonych robót

- Zagospodarować zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

19. Ochrona otoczenia przed zapyleniem i hałasem

- Roboty budowlane należy prowadzić w sposób zapewniający ochronę przed zapyleniem i hałasem działek sąsiednich.
- Roboty budowlane prowadzone na styku z zabudową mieszkaniową nie mogą przekraczać standardów akustycznych dla zabudowy mieszkaniowej.
- Robót budowlanych wywołujących uciążliwość, w tym hałas, nie należy prowadzić w porze nocnej.

20. Wycinka drzew i krzewów

- W obrębie inwestycji nie występują drzewa ani krzewy podlegające wycince.

21. Gniazda i siedliska ptaków

- Inwestycja nie narusza gniazd i siedlisk ptaków chronionych prawem.

22. Zakończenie budowy

Po zakończeniu budowy teren przyległy do działek inwestycyjnych należy:

- Uporządkować i doprowadzić do pierwotnego stanu użyteczności terenów przyległych i zajętych podczas realizacji zadania, a uszkodzone dojazdy i dojścia utwardzić oraz zagospodarować tereny zielone.
- Przyjęte w projekcie rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne minimalizują pogorszenie stanu środowiska naturalnego w rejonie lokalizacji inwestycji.

23. Informacja o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi.

- a) Obszar oddziaływania określono na podstawie następujących przepisów:
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U.2019 r. poz. 1186 z późniejszymi zmianami)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 r. poz. 1065 z późniejszymi zmianami)

- Przedmiotowa inwestycja nie wnosi dodatkowych uciążliwości na działki sąsiednie, oddziaływanie pozostaje na poziomie spełniającym obowiązujące normy.
- Przedmiotowa inwestycja nie wnosi dodatkowych uciążliwości w postaci szkodliwego promieniowania, oddziaływania pól elektromagnetycznych, zanieczyszczenia powietrza, gruntu i wód, oddziaływanie pozostaje na poziomie spełniającym obowiązujące normy.
- Przedmiotowy budynek wraz z infrastrukturą usytuowany zostanie na działkach budowlanych zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:
 - budynek i pozostałe obiekty budowlane nie powodują zacielenia pomieszczeń w budynkach na działkach sąsiednich osób trzecich – odległość od granic działki jest większa niż wysokości projektowanych obiektów;
 - projektowane obiekty nie zmieniają stanu wód na gruncie oraz nie powodują zalewania działek sąsiednich osób trzecich;
 - budynek wraz z infrastrukturą nie ogranicza dostępu do mediów oraz nie ogranicza dostępu do działek sąsiednich osób trzecich;
 - budynek i pozostałe obiekty budowlane usytuowane zostały na działkach zgodnie z przepisami p. poz. i nie ograniczają zabudowy działek sąsiednich.

Inwestycja realizowana jest w granicach działek nr 940, 941 należących do Inwestora.

W oparciu o niżej wymienione, właściwe przepisy prawa, dokonano określenia obszaru oddziaływania obiektu:

Nr. ewidencyjny działki	Podstawa formalno – prawna włączenia do obszaru objętego oddziaływaniem	Uwagi
939	<ul style="list-style-type: none">- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U.2019 r. poz. 1186 z późniejszymi zmianami)- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych,	<ul style="list-style-type: none">- oddziaływanie obiektu nie występuje ponieważ spełnione są:<ul style="list-style-type: none">• §12.1 Warunków technicznych:- odległość planowanej inwestycji od granic działki jest nie mniejsza

	<p>jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019, poz. 1065 z późniejszymi zmianami)</p> <p>- Decyzja nr 12/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, znak sprawy: IT.6733.13.2016, z dnia 15.11.2016 r. wydana przez Wójta Gminy Brąszewice</p>	<p>niż 4,00 m</p> <ul style="list-style-type: none"> §13.1 Warunków technicznych: - planowana inwestycja nie ogranicza oświetlenia naturalnego pomieszczeń w budynkach sąsiednich - budynek mieści się w granicach nieprzekraczalnej linii zabudowy, określonej w decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
936/1	<p>- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U.2019 r. poz. 1186 z późniejszymi zmianami)</p> <p>- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019, poz. 1065 z późniejszymi zmianami)</p> <p>- Decyzja nr 12/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, znak sprawy: IT.6733.13.2016, z dnia 15.11.2016 r. wydana przez Wójta Gminy Brąszewice</p>	<p>- oddziaływanie obiektu nie występuje ponieważ spełnione są:</p> <ul style="list-style-type: none"> §12.1 Warunków technicznych: - odległość planowanej inwestycji od granic działki jest nie mniejsza niż 3,00 m §13.1 Warunków technicznych: - planowana inwestycja nie ogranicza oświetlenia naturalnego pomieszczeń w budynkach sąsiednich - budynek mieści się w granicach nieprzekraczalnej linii zabudowy, określonej w decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
936/2	<p>- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U.2019 r. poz. 1186 z późniejszymi zmianami)</p> <p>- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki</p>	<p>- oddziaływanie obiektu nie występuje ponieważ spełnione są:</p> <ul style="list-style-type: none"> §12.1 Warunków technicznych: - odległość planowanej inwestycji od granic działki jest nie mniejsza niż 3,00 m

	<p>i ich usytuowanie (Dz. U. 2019, poz. 1065 z późniejszymi zmianami)</p> <p>- Decyzja nr 12/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, znak sprawy: IT.6733.13.2016, z dnia 15.11.2016 r. wydana przez Wójta Gminy Brąszewice</p>	<ul style="list-style-type: none"> • §13.1 Warunków technicznych: - planowana inwestycja nie ogranicza oświetlenia naturalnego pomieszczeń w budynkach sąsiednich - budynek mieści się w granicach nieprzekraczalnej linii zabudowy, określonej w decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
942	<p>- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U.2019 r. poz. 1186 z późniejszymi zmianami)</p> <p>- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019, poz. 1065 z późniejszymi zmianami)</p> <p>- Decyzja nr 12/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, znak sprawy: IT.6733.13.2016, z dnia 15.11.2016 r. wydana przez Wójta Gminy Brąszewice</p>	<p>- oddziaływanie obiektu nie występuje ponieważ spełnione są:</p> <ul style="list-style-type: none"> • §12.1 Warunków technicznych: - odległość planowanej inwestycji od granic działki jest nie mniejsza niż 4,00 m • §13.1 Warunków technicznych: - planowana inwestycja nie ogranicza oświetlenia naturalnego pomieszczeń w budynkach sąsiednich - budynek mieści się w granicach nieprzekraczalnej linii zabudowy, określonej w decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
1205	<p>- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U.2019 r. poz. 1186 z późniejszymi zmianami)</p> <p>- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019,</p>	<p>- oddziaływanie obiektu nie występuje ponieważ spełnione są:</p> <ul style="list-style-type: none"> • §12.1 Warunków technicznych: - odległość planowanej inwestycji od granic działki jest nie mniejsza niż 4,00 m • §13.1 Warunków

	poz. 1065 z późniejszymi zmianami) - Decyzja nr 12/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, znak sprawy: IT.6733.13.2016, z dnia 15.11.2016 r. wydana przez Wójta Gminy Brąszewice	technicznych: - planowana inwestycja nie ogranicza oświetlenia naturalnego pomieszczeń w budynkach sąsiednich - budynek mieści się w granicach nieprzekraczalnej linii zabudowy, określonej w decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
--	--	---

Obszar oddziaływania inwestycji zamyka się w granicach działek nr 940, 941, tj. działek które stanowią obszar inwestycji.

b) Projektowana inwestycja nie narusza warunków decyzji nr 12/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, znak sprawy: IT.6733.13.2016 z dnia 15.11.2016 r. wydanej przez Wójta Gminy Brąszewice:

- Nieprzekraczalna linia zabudowy zgodnie z załącznikiem graficznym nr 1 do decyzji
- Wielkość powierzchni zabudowy w stosunku do terenu inwestycji – do 40 %
- Szerokość elewacji frontowej budynku stacji nie ulega zmianie
- Wysokość budynku stacji – 1 kondygnacja nadziemna
- Geometria dachu budynku stacji – dach dwuspadowy, kąt nachylenia połaci dachowej do 25°, wysokość kalenicy do 6,5 m

c) W zakresie ochrony p. poż. – inwestycja nie podlega uzgodnieniom przeciwpożarowym zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 02.12.2015 r. (Dz. U. 2015 poz. 2117 z późniejszymi zmianami) w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej.

Projektowany hydrant nie pełni funkcji przeciwpożarowej, a jedynie technologiczną służącą do płukania i dezynfekcji studni głębinowych, w związku z czym nie podlega §3 pkt. 1 ppkt. 9 w/w Rozporządzenia.

d) Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach

Zgodnie z Ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2020 poz. 283 z późniejszymi zmianami), art. 71 ust. 2 w związku

z art. 59 i 60 oraz art. 72 ust. 1 do stwierdzenia obowiązku uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach konieczne jest wystąpienie przesłanki przynależności do kategorii przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Przedsięwzięcia te wraz z przypadkami zmian w tych przedsięwzięciach wymienione są w §2 i 3 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019 r. poz. 1839 z późniejszymi zmianami).

Ponadto w art. 72 ust. 1 Ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, następuje wskazanie przed jakimi decyzjami wydaje się decyzję środowiskową, mając na celu uniknięcie ewentualnych komplikacji związanych z sytuacją niezgodności zamierzonych inwestycji z wymaganiami środowiskowymi, które mogłyby się pojawić, gdy decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach byłaby wydana na dalszym etapie postępowania inwestycyjnego.

Przedmiotowa inwestycja nie jest zaliczana do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Postanowieniem znak: IT.6220.3.2015 z dnia 25 sierpnia 2015 r., Wójt Gminy Brąszewice odmówił wszczęcia postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia: „Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości Brąszewice”.

Planowane przedsięwzięcie obejmuje: przebudowę i rozbudowę budynku technologicznego SUW wraz z wyposażeniem technologicznym, elektrycznym i automatyką; budowę rurociągów technologicznych i instalacji elektrycznych; budowę nadziemnych obudów studni głębinowych nr 1 i 2 na płytach fundamentowych; budowę żelbetowego osadnika wód popłucznych; budowę neutralizatora ścieków; budowę wiaty pod agregat prądotwórczy; budowę ogrodzenia, bram wjazdowych oraz furtki; utwardzenie terenu.

Planowana inwestycja obejmuje swym zakresem wymianę pomp głębinowych, z uwagi na ich zły stan techniczny. Wymiana pomp na nowe nie wynika ze zmiany ilości pobieranej wody a jedynie ze złego stanu technicznego istniejącego agregatu. Ilość ujmowanej wody będzie zgodna z decyzją pozwolenia wodnoprawnego, znak sprawy RS.6341.9.2016.mk z dnia 13.04.2016 r. wydaną przez Starostę Sieradzkiego.

Projekt nie obejmuje swym zakresem zwiększenia zapotrzebowania i poboru wody z ujęć głębinowych, a ilość wody ujmowana w okresie godzinowym, miesięcznym i rocznym będzie zgodna z obowiązującą decyzją pozwolenia wodnoprawnego, znak sprawy RS.6341.9.2016.mk z dnia 13.04.2016 r. wydaną przez Starostę Sieradzkiego.

Na przedmiotowej inwestycji nie będzie stosowanych rozwiązań technicznych mających negatywny wpływ na stan środowiska przyrodniczego i tereny zabudowy. Uciążliwość dla środowiska planowanego obiektu nie będzie powodować obniżenia standardów wymaganych przepisami szczegółowymi, ani naruszać dyrektyw Unii Europejskiej dotyczących ochrony środowiska przyrodniczego, wód powierzchniowych i podziemnych oraz zachowania ekologicznych standardów jakości życia mieszkańców. Eksploatacja inwestycji nie może powodować pogorszenia stanu środowiska oraz zagrożenia życia i zdrowia ludzi.

W trakcie prac budowlanych uwzględnione zostaną elementy ochrony środowiska na obszarze prowadzenia prac, w szczególności ochrona gleby, drzewostanu, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych oraz zapewnione zostanie racjonalne korzystanie z terenu.

Zajęcie terenu na którym będą wykonywane roboty ziemne zostanie ograniczone do niezbędnej powierzchni.

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI

Powierzchnia całkowita działek nr 940, 941	1096,00 m ²
Obszar objęty opracowaniem	1096,00 m ² = 100 %
Powierzchnia zabudowy – projektowana (budynek SUW + studnie głębinowe + osadnik wód popłucznych + wiata pod agregat prądotwórczy)	152,20 m ² + 4,84 m ² + 17,50 m ² + 6,00 m ² = 180,54 m ² = 16,47 %
Powierzchnia zabudowy – istniejąca (zbiornik retencyjny wody uzdatnionej)	17,50 m ² = 1,60 %
Tereny utwardzone – projektowane	355,00 m ² = 32,40 %
Powierzchnia biologicznie czynna	542,96 m ² = 49,53 %

Intensywność zabudowy działek nr 940, 941 – 16,47 % + 1,60 % = 18,07 % ~ 0,18

II. WARUNKI GEOTECHNICZNE

1. 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) ustalono:

a/ proste warunki gruntowe

- jednorodne grunty w warstwach równoległych do powierzchni
- zwierciadło wody poniżej poziomu posadowienia fundamentów
- brak innych niekorzystnych warunków geologicznych
- ustalenia wykonano na podstawie przebiegu warstw i ich rodzajów w próbnym wykopie oraz wywiadu na temat zachowania się sąsiednich obiektów i zwierciadła wód gruntowych

b/ budynek jest parterowy niski

2. Na podstawie powyższych ustaleń projektowany obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej.

UWAGA!

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

III. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU BUDOWLANEGO, JEGO KUBATURA I ZESTAWIENIE POWIERZCHNI

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany dla zadania „Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Brąszewice”.

1. Zestawienie powierzchni zabudowy – istniejące:

Budynek SUW	60,70 m ²
Studnie głębinowe nr 1 i nr 2	2 x 3,14 m ² = 6,28 m ²
Zbiornik do magazynowania wody uzdatnionej	17,50 m ²

2. Zestawienie wymiarów gabarytowych budynku – istniejące:

Długość	6,15 m
Szerokość	9,87 m

3. Zestawienie powierzchni zabudowy – projektowane:

Budynek SUW	152,20 m ²
Studnie głębinowe nr 1 i nr 2	2 x 2,42 m ² = 4,84 m ²
Osadnik wód popłucznych	17,50 m ²
Wiata pod agregat prądotwórczy	6,00 m ²

4. Zestawienie powierzchni budynku – projektowane:

Powierzchnia zabudowy	152,20 m ²
Powierzchnia użytkowa	131,79 m ²
Powierzchnia całkowita	152,20 m ²
Kubatura brutto	669,68 m ³

5. Zestawienie wymiarów gabarytowych budynku – projektowane:

Długość	15,42 m
Szerokość	9,87 m
Wysokość max.	6,07 m

6. Zestawienie pomieszczeń – projektowane:

1.	Chlorownia	3,15 m ²
2.	WC	2,22 m ²
3.	Hala filtrów	113,69 m ²
4.	Pomieszczenie pompowni	12,73 m ²
RAZEM:		131,79 m ²

OPRACOWALI

Projektowała	Architektura	mgr inż. arch. Magdalena Gralińska	54/WPOKK/UpB/2011 SPEC. ARCHITEKTONICZNA	
Sprawdziła	Architektura	dr inż. arch. Jadwiga Pieńczewska	WBPP.N 108/88/ZG SPEC. ARCHITEKTONICZNA	
Projektował	Konstrukcja	mgr inż. Krzysztof Kowalski	WKP/0060/PWOK/06 SPEC. KONSTR.-BUDOWL.	
Sprawdził	Konstrukcja	inż. bud. Ryszard Kowalski	UAN-8386/85/86 SPEC. KONSTR.-BUDOWL.	

ROZDZIAŁ II

BRANŻA ARCHITEKTONICZNA

I KONSTRUKCYJNA

OPIS TECHNICZNY

I. ZESTAWIENIE POWIERZCHNI

Powierzchnia całkowita działek nr 940, 941	1096,00 m ²
Obszar objęty opracowaniem	1096,00 m ² = 100 %
Powierzchnia zabudowy – projektowana (budynek SUW + studnie głębinowe + osadnik wód popłucznych + wiatła pod agregat prądotwórczy)	152,20 m ² + 4,84 m ² + 17,50 m ² + 6,00 m ² = 180,54 m ² = 16,47 %
Powierzchnia zabudowy – istniejąca (zbiornik retencyjny wody uzdatnionej)	17,50 m ² = 1,60 %
Tereny utwardzone – projektowane	355,00 m ² = 32,40 %
Powierzchnia biologicznie czynna	542,96 m ² = 49,53 %

Intensywność zabudowy działek nr 940, 941 – 16,47 % + 1,60 % = 18,07 % ~ 0,18

II. ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANE

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany dla zadania „Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Brąszewice”.

Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody będzie polegać na rozbiórce istniejącego budynku SUW z pozostawieniem części ław fundamentowych i posadowieniu nowego budynku Stacji Uzdatniania Wody.

1. Projektowany budynek SUW w miejscowości Brąszewice gm. Brąszewice jest parterowy, niepodpiwniczony. Dach dwuspadowy o spadku 14°.
2. Bryła budynku zwarta.

3. Zestawienie powierzchni zabudowy – istniejące:

Budynek SUW	60,70 m ²
Studnie głębinowe nr 1 i nr 2	2 x 3,14 m ² = 6,28 m ²
Zbiornik do magazynowania wody uzdatnionej	17,50 m ²

4. Zestawienie wymiarów gabarytowych budynku – istniejące:

Długość	6,15 m
Szerokość	9,87 m

5. Zestawienie powierzchni zabudowy – projektowane:

Budynek SUW	152,20 m ²
Studnie głębinowe nr 1 i nr 2	2 x 2,42 m ² = 4,84 m ²
Osadnik wód popłucznych	17,50 m ²
Wiata pod agregat prądotwórczy	6,00 m ²

6. Zestawienie powierzchni budynku – projektowane:

Powierzchnia zabudowy	152,20 m ²
Powierzchnia użytkowa	131,79 m ²
Powierzchnia całkowita	152,20 m ²
Kubatura brutto	669,68 m ³

7. Zestawienie wymiarów gabarytowych budynku – projektowane:

Długość	15,42 m
Szerokość	9,87 m
Wysokość max.	6,07 m

8. Zestawienie pomieszczeń – projektowane:

1.	Chlorownia	3,15 m ²
2.	WC	2,22 m ²
3.	Hala filtrów	113,69 m ²
4.	Pomieszczenie pompowni	12,73 m ²
RAZEM:		131,79 m ²

III. EKSPERTYZA TECHNICZNA STANU KONSTRUKCJI I ELEMENTÓW BUDYNKU

Na podstawie dokonanych oględzin ustalono, że istniejący budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej, murowanej.

- Istniejące podłoże gruntowe zapewnia przeniesienie dodatkowych obciążeń związanych z projektowaną przebudową i rozbudową
- Ławy fundamentowe – na podstawie oględzin ustalono, że istniejące fundamenty wykonane jako betonowe są w dobrym stanie technicznym
- Konstrukcja ścian – ściany murowane są w złym stanie technicznym – do rozbiórki
- Pokrycie dachowe z blachy trapezowej jest w złym stanie technicznym – do rozbiórki
- Stolarka okienna w złym stanie technicznym – do rozbiórki

Projektowana przebudowa i rozbudowa nie wpłynie ujemnie na konstrukcję budynku oraz nie pogorszy warunków użytkowania i nie będzie zagrażała bezpieczeństwu użytkowników. Po wykonaniu robót budynek będzie spełniał wszystkie wymagania dotyczące bezpieczeństwa konstrukcji i warunków jego użytkowania.

IV. ZAKRES PRAC DO WYKONANIA

1. Prace zewnętrzne

1.1. Ogrodzenie terenu

Projektuje się wykonanie nowego ogrodzenia panelowego wzdłuż granicy działki, zgodnie z rysunkiem nr 0.1 – Projekt zagospodarowania terenu.

Zaprojektowano ogrodzenie panelowe ocynkowane o wysokości 200 cm, na słupkach stalowych.

Pod słupki ogrodzenia wykonać stopy fundamentowe 40x40 cm, zagłębione min. 80 cm poniżej poziomu terenu, wykonane z betonu C12/15.

Zaprojektowano bramę wjazdową o szerokości 4,00 m oraz furtkę o szerokości 1,00 m, w części frontowej ogrodzenia przy istniejącym zjeździe na przedmiotową działkę z ulicy Sieradzkiej. W części ogrodzenia przy wjeździe na działkę od strony ulicy Osiedlowej zaprojektowano bramę wjazdową o szerokości 4,00 m.

Pod słupki bramy i furtki wykonać stopy fundamentowe 80x80 cm, zagłębione min. 140 cm poniżej poziomu terenu, z betonu C12/15.

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.

1.2. Utwardzenie terenu

Zaprojektowano utwardzenie 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 obrzeża z betonowego krawężnika drogowego 15 x 30 x 100 cm układanego na ławie betonowej z oporem gr. 15 cm z betonu C12/15.

1.3. Rozbiórka

Istniejący budynek Stacji Uzdatniania Wody rozebrać do fundamentów. Istniejące ławy fundamentowe wykorzystać do projektowanej przebudowy i rozbudowy.

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 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.

2. Przebudowa i rozbudowa budynku SUW

2.1. Prace wewnętrzne

Projektuje się rozbiórkę istniejących filtrów, całego układu hydraulicznego pomp, rurociągów, armatury, itp. Całość rozebrać i przekazać Zamawiającemu. Z uwagi na konieczność zachowania ciągłości dostaw wody dla odbiorców Wykonawca zobligowany będzie do przeprowadzenia przebudowy na ruchu. Sposób zabezpieczenia ciągłości dostaw Wykonawca uzgodni z Inwestorem i Użytkownikiem obiektu, a koszty z tym związane oszacuje i ujmie w ofercie przetargowej.

2.2. Fundamenty

Zaprojektowano ławy fundamentowe, monolityczne, z betonu C16/20, zbrojenie główne 4 $\varnothing 12$, strzemiona $\varnothing 6$ co 40 cm. Ławy fundamentowe o wysokości 40 cm.

Pod ławami wykonać podsypkę piaskową stabilizowaną oraz wylać warstwę chudego betonu C8/10 grubości min. 10 cm.

Wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z gruntem należy izolować emulsjami bitumicznymi do grubości min. 2 mm.

W trakcie wykonywania fundamentów należy wykonać przepusty do przeprowadzenia instalacji.

Należy wykorzystać część ław fundamentowych istniejącego budynku.

Wytyczne wykonania robót fundamentowych:

- Niedopuszczalne jest posadowienie fundamentów na nasypach niekontrolowanych lub glebie. W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia w/w gruntów, wykop należy pogłębić do poziomu występowania gruntów rodzimych, a zaistniałą różnicę poziomów wyrównać za pomocą chudego betonu klasy C8/10.
- W wypadku stwierdzenia w trakcie wykonywania wykopów występowania innych gruntów niż w opracowaniu geotechnicznym, należy skonsultować się z projektantem.
- Ze względu na możliwość występowania w podłożu pod przebudowywanym budynkiem gruntów wrażliwych na zawilgocenie należy przestrzegać następujących zaleceń:
 - roboty fundamentowe wykonywane za pomocą sprzętu mechanicznego zakończyć około 20-30 cm powyżej rzędnej wymaganej dla posadowienia fundamentów budynku

- ostatnią warstwę gruntu zdejmować ręcznie, a odkryte dno wykopu w możliwie najkrótszym terminie zabezpieczyć przed naruszeniem jego struktury przez wykonanie warstwy chudego betonu C8/10 grubości min. 10 cm
- w przypadku wykonywania robót ziemnych w okresie jesienno – zimowym gdy możliwe jest występowanie przymrozków, odkryte dno wykopu zabezpieczone warstwą chudego betonu, należy dodatkowo zabezpieczyć przed przemarzaniem matami słomianymi
- należy dążyć do ograniczenia możliwości zalania wykopów wodami deszczowymi; brzegi wykopu powinny być tak uformowane aby niemożliwe było ich zalewanie wodami spływającymi po terenie
- w wypadku dopuszczenia do uplastycznienia podłoża gruntowego, uplastycznioną warstwę należy wymienić na chudy beton

2.3. Fundamenty pod urządzenia technologiczne

Zaprojektowano nowe fundamenty F1 (1 szt.), F2 (1 szt.), F3 (1 szt.), F4 (1 szt.) pod urządzenia technologiczne z betonu C16/20 zbrojone prętami fi 10 i fi 16. Zbrojenie główne i strzemiona ze stali A-IIIIN. Otulina 5,00 cm. Fundamenty po wykonaniu obłożyć płytkami gresowymi. Fundamenty wykonać zgodnie z rys. nr A17-A20.

2.4. Kanał technologiczny

Na hali filtrów projektuje się kanał technologiczny. Kanał wykonać z betonu C20/25, zbrojonego prętami fi 8. Zbrojenie główne i strzemiona ze stali A-IIIIN. Otulina 5 cm. Krawędzie kanału zlicować z ułożonymi płytkami oraz przykryć rusztem ze stali kwasoodpornej.

2.5. Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne wykonane zostaną z pustaków ceramicznych grubości 25 cm, na zaprawie cementowo – wapiennej. Ściany ocieplić styropianem EPS ($\lambda = 0,031 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) grubości 15 cm, następnie położyć tynk cienkowarstwowy.

W celu uniknięcia pęknięć pod otworami okien należy zastosować dozbrojenie 2 spoin między pustakami poniżej otworu okiennego prętami $\varnothing 10$. Pręty wpuścić poza światło otworu na 50 cm.

Nadproża w ścianach nośnych wykonać wg. oznaczeń na rysunku A2 – Budynek SUW – rzut przyziemia.

2.6. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe wykonać z bloczków betonowych klasy 15 na zaprawie cementowej. Położyć papę termozgrzewalną Szybki Profil. Ściany ocieplić styrodurem ($\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) grubości 12 cm.

2.7. Ściany wewnętrzne

Ścianki działowe wykonane zostaną z pustaków ceramicznych grubości 12 cm, na zaprawie cementowo – wapiennej.

Przy otworach w ścianach działowych wykonać wzmocnienia z nadproża L 45*45*4.

Na ścianach ułożyć płytki glazurowane gresowe do wysokości 2 m, powyżej pomalować farbą.

2.8. Wieńce

Zaprojektowano wieńce żelbetowe 25 x 25 cm pod oparcie dachu drewnianego. Wieńce wykonać z betonu C16/20 zbrojonego prętami 4 $\varnothing 12$ ze stali A-III, strzemiona $\varnothing 6$ co 25 cm. W wieńcu należy zakotwić kotwy $\varnothing 16$ co 1,5 m pod montaż murłaty.

Projektowane nadproża żelbetowe, prefabrykowane, zgodnie z opisami na rys. nr A3 – Budynek SUW – przekrój A-A

2.9. Dach

Projektuje się wykonanie następujących warstw:

- blachodachówka
- łąty drewniane 4x6 cm
- kontrłaty 3x5 cm
- membrana dachowa (przepuszczalność pary wodnej: 2000 g/m^2)
- kratownica drewniana (pas dolny 38*140 mm, pas górny 38*140 mm, zakratowanie 38*89 mm)
- wełna mineralna ($\lambda = 0,37 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) gr. 20 cm
- folia paraizolacyjna
- płyta GKBI gr. 12,5 mm podwieszona do pasa dolnego kratownicy

Konstrukcja nośna dachu została zaprojektowana z drewna sosnowego klasy C-24.

Przed pracami montażowymi drewno należy zaimpregnować środkiem przeciwgrzybowym i przeciwogniowym. Elementy drewniane znajdujące się w odległości mniejszej niż 30 cm

od krawędzi przewodu dymowego lub spalinowego zabezpieczyć tynkiem gr. 2,5 cm na siatce (na długości min. 1,0 cm).

Warstwy dachu i pokrycia opisano na rys. nr A3 – Budynek SUW – przekrój A-A oraz rys. nr A4 – Budynek SUW – rzut konstrukcji dachu.

2.10. Posadzki

Zaprojektowano następujące warstwy posadzki:

- płytki gresowe
- posadzka betonowa gr. 10 cm zbrojona siatką stalową
- folia budowlana gr. 0,2 mm
- styropian EPS ($\lambda = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) gr. 10 cm
- papa termozgrzewalna Szybki Profil
- chudy beton C8/10 gr. 15 cm
- podsypka piaskowa z piasku średnioziarnistego gr. 15 cm

W pomieszczeniu chlorowni ułożyć płytki gresowe chemoodporne.

2.11. Rynny

Orynnowanie dachu wraz z rurami spustowymi i hakami systemowymi wykonać z blachy powlekanej gr. 0,7 mm.

Projektuje się rynny dachowe o średnicy 150 mm oraz rury spustowe o średnicy 100 mm.

2.12. Stolarka okienna

Stolarkę okienną wykonać z profili PCV w kolorze białym. Wartość współczynnika przenikania ciepła $U < 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Parapety zewnętrzne z blachy powlekanej, parapety wewnętrzne z PCV w kolorze białym.

Stolarkę okienną wykonać zgodnie z rys. nr A7 – Zestawienie stolarki okiennej.

UWAGA!

Zamówienia stolarki okiennej należy dokonać po dokładnym sprawdzeniu wymiarów w naturze.

2.13. Stolarka drzwiowa

Projektuje się drzwi zewnętrzne stalowe z wypełnieniem płytą warstwową. Wymiary drzwi w świetle ościeżnicy 200 x 200 cm.

Drzwi zewnętrzne do pomieszczenia chlorowni stalowe z wypełnieniem płytą warstwową. Wymiary drzwi w świetle ościeżnicy 100 x 200 cm.

Drzwi wewnętrzne do pomieszczenia WC stalowe, wyposażone w kratkę wentylacyjną i zamek łazienkowy. Wymiary drzwi w świetle ościeżnicy 90 x 200 cm.

Stolarkę drzwiową wykonać zgodnie z rys. nr A8 – Zestawienie stolarki drzwiowej.

UWAGA!

Zamówienia stolarki drzwiowej należy dokonać po dokładnym sprawdzeniu wymiarów w naturze.

Otwory wykonać odpowiednio szersze w zależności od wybranego dostawcy stolarki drzwiowej.

2.14. Wentylacja

W pomieszczeniu hali filtrów projektuje się wentylację grawitacyjną w postaci czerpni ściennych 250x200 i wywietrzników dachowych $\varnothing 160$.

W pomieszczeniu WC projektuje się wentylator dachowy $\varnothing 100$.

W chlorowni zaprojektowano wentylację mechaniczną i grawitacyjną.

Dokładny dobór wentylacji wg. rozdziału III – Branża technologiczna i instalacje sanitarne niniejszego opracowania.

3. Zbiornik do magazynowania wody uzdatnionej $V = 150 \text{ m}^3$ – istniejący

Istniejący zbiornik na magazynowania wody uzdatnionej $V = 150 \text{ m}^3$, jest w dobrym stanie technicznym i pozostaje bez zmian.

4. Żelbetowy osadnik wód popłucznych

4.1. Konstrukcja osadnika wód popłucznych

Projektuje się zbiornik żelbetowy, monolityczny z betonu C35/45 W8 F150 OK3, zbrojony prętami żebrowanymi ze stali konstrukcyjnej łatwospalnej AIIIIN B500B wg PN-H-93220:2018-02 – min. grubość otuliny zbrojenia 5,00 cm.

Zbiornik prostokątny o wymiarach wewnętrznych 3,00 x 4,50, zagłębiony w gruncie 3,67 m p.p.t. (wysokość zbiornika w środku 3,42 / 2,47 m).

Jako układ statyczny przyjęto ściany monolitycznie połączone z dnem o nieskończonej sztywności.

Ściany żelbetowe grubości 25 cm połączone z dnem żelbetowym o grubości 25 cm. Zbiornik przykryty płytą żelbetową o grubości 25 cm.

Elementy zbiornika wykonane jako żelbetowe monolityczne wylewane na terenie budowy. Dopuszcza się wykonanie zbiornika jako prefabrykowanego wykonanego w wykwalifikowanym zakładzie prefabrykacji.

UWAGA!

System transportowy (zawiesia) należy uzgodnić z firmą wykonującą prefabrykat zgodnie z jej projektem technologicznym.

4.2. Izolacja zbiornika

Izolacja ścian wewnętrznych zbiornika powłoką na bazie wodnej dyspersji żywicy epoksydowej. Od zewnątrz zbiornik izolowany powłokami bitumicznymi.

4.3. Wytyczne betonowania

Do betonowania należy stosować beton towarowy C35/40 wodoszczelny W8 charakterystyka betonu zgodnie z normą PN-EN 206+A1:2016-12 (wodoszczelność – W8, mrozoodporność – F150).

Stosować dodatki i domieszki zmniejszające wielkość skurczu w betonie. W przypadku podawania mieszanki pompą stosować konsystencje półciekłą (lub jeśli to możliwe plastyczną, stosować plastyfikatory).

Ściany wykonywać betonując odcinkami nie wyższymi niż 0,50 m z każdorazowym zagęszczeniem. Betonowanie należy prowadzić w taki sposób by nie dopuścić do rozsegregowania składników mieszanki betonowej w trakcie jej układania.

Przerwy robocze ścian należy wykonywać z zastosowaniem opóźniacza do betonu (dla zwiększenia przyczepności betonu).

Przerwy poziome przed kolejnym betonowaniem należy oczyścić i usunąć mleczko cementowe (powierzchnie poziome należy spłukać strumieniem wody po wcześniejszym użyciu opóźniacza – dla zwiększenia przyczepności). Wewnętrzne powierzchnie form przed przystąpieniem do betonowania winny być posmarowane preparatami zapobiegającymi przyleganiu betonu do powierzchni szalunku. W trakcie wiązania i dojrzewania mieszanki

betonowej należy zapewnić odpowiednią i stosowną do warunków atmosferycznych pielęgnację świeżego betonu. Pielęgnacja powierzchni betonu musi odbywać się ze szczególną starannością ze względu na to, że stanowi ona warstwę wykończeniową.

Pielęgnację należy prowadzić co najmniej 7 dni w zależności od pory roku używając określonych środków pielęgnacyjnych oraz ochronnych. Zaleca się pozostawienie betonu w szalunkach przez min. 3 dni.

W okresie wiązania i twardnienia betonu należy przykryć elementy folią lub dodatkowo nasączoną wodą geowłókniną w celu ograniczenia parowania wody (w okresach niskich temperatur nie nasączać geowłókniny).

Rozformowania elementów żelbetowych i usunięcia podpór montażowych można dokonać po uzyskaniu przez beton minimum 70 % projektowanej wytrzymałości.

4.4. Posadowienie zbiornika

Zbiornik należy posadzić w gruncie nośnym, na betonie podkładowym o grubości min. 10 cm. Dno zbiornika powinno znajdować się powyżej poziomu wody gruntowej. Konstrukcję należy wykonać w wykopie szerokoprzestrzennym zachowując minimalne nachylenie skarp wykopu w zależności od gruntu rodzimego.

W razie wystąpienia wód gruntowych powyżej poziomu posadowienia wykonać odwodnienie wykopu przy pomocy igłofiltrów. Długość igłofiltrów min. 2,20 m poniżej dna wykopu.

5. Agregat prądotwórczy

5.1. Płyta pod agregat prądotwórczy

Zaprojektowano płytę fundamentową grubości 20 cm z betonu C20/30, zbrojonego stalą B500B, zbrojenie górą i dołem prętem $\varnothing 10$ siatką o oczkach 20x20 cm. Pod płytą wykonać warstwę chudego betonu C8/10 o grubości 15 cm.

5.2. Konstrukcja zadaszenia agregatu

Projektuje się słupki konstrukcji zadaszenia z rury kwadratowej 60x60x4, stal S235JR spawanej do blachy o wymiarach 17x17x5. Blacha mocowana do płyty fundamentowej poprzez chemiczne wklejenie kotew gwintowanych $\varnothing 16$, stal S235JR. Konstrukcję dachu stanowią słupki z rury kwadratowej 60x120x4, stal S235JR, na słupkach ułożono płatwie z rur kwadratowych 30x50x3. Na płatwiach zamocować blachę trapezową T45.

Zabezpieczenie konstrukcji przed korozją zestawem farb dla kategorii korozyjnej C3.

6. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych

- „Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji” wg PN-EN 1990:2004
- „Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje – Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach” wg PN-EN 1991-1-1:2004
- „Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-6: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji” wg PN-EN 1991-1-6:2007
- „Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcję – Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem” – II strefa wg PN-EN 1991-1-3:2005
- „Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcję – Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru” – I strefa wg PN-EN 1991-1-4:2008
- „Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych – Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów” wg PN-EN 1996-2:2010
- „Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych – Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych” wg PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05
- „Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków” wg PN-EN 1992-1-1:2008
- „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków” wg PN-EN 1993-1-1:2006
- „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-8: Projektowanie węzłów” wg PN-EN 1993-1-8:2006
- „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-10: Dobór stali ze względu na odporność na kruche pękanie i ciągliwość międzywarstwową” wg PN-EN 1993-1-10:2007
- „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-4: Reguły ogólne – Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych” wg PN-EN 1993-1-4:2007
- „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-5: Blachownice” wg PN-EN 1993-1-5:2008
- „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-11: Konstrukcje ciągnowe” wg PN-EN 1993-1-11:2008
- „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-7: Konstrukcje płytowe” wg PN-EN 1993-1-7:2008
- „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-6: Wytrzymałość i stateczność konstrukcji powłokowych” wg PN-EN 1993-1-6:2009

- „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-12: Reguły dodatkowe rozszerzające zakres stosowania EN 1993 o gatunki stali wysokiej wytrzymałości do S 700 włącznie” wg PN-EN 1993-1-12:2008
- „Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne” wg PN-EN 1997-1:2008
- „Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metody obliczania” wg PN-EN ISO 6946:2017-10

Do obliczeń przyjęto najbardziej niekorzystne układy obciążeń. Wymiarowanie poszczególnych elementów konstrukcyjnych wykonano zgodnie z obowiązującymi normami, zarządzeniami i z zastosowaniem jednostek miar w układzie S.I.

7. Zastosowane schematy statyczne

Dach – kratownica drewniana.

Nadproża prefabrykowane – belki swobodnie podparte.

Fundamenty – żelbetowe ławy fundamentowe.

Konstrukcja osadnika wód popłucznych – ściany monolityczne połączone z dnem o nieskończonej sztywności.

V. ROZWIĄZANIA BUDOWLANO – INSTALACYJNE

1. Instalacja grzewcza – ogrzewanie elektryczne, wg rozdziału IV Branża Elektryczna i AKPiA

2. Instalacja wodno – kanalizacyjna – wg rozdziału III Branża Technologiczna i Instalacje sanitarne. Zasilanie w wodę z istniejącego ujęcia. Odprowadzenie ścieków socjalno – bytowych do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej, zlokalizowanego na działce należącej do Inwestora. Odprowadzenie wód popłucznych do projektowanego żelbetowego osadnika wód popłucznych, a następnie do rowu uchodzącego do rzeki Brąszówka, istniejącym wylotem $\varnothing 200$, zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym, znak sprawy: RS.6341.9.1.2016.mk z dnia 29.04.2016 r. wydanym przez Starostę Sieradzkiego.

3. Instalacja wentylacyjna – wentylacja grawitacyjna i mechaniczna, wg rozdziału III Branża Technologiczna i Instalacje sanitarne

4. Instalacja elektryczna – wg rozdziału IV Branża Elektryczna i AKPiA

VI. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA OBIEKTU

1. Zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilość, jakość i sposób odprowadzania ścieków.

Zapotrzebowanie na wodę z istniejącego ujęcia wody. Odprowadzenie ścieków socjalno – bytowych do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej, zlokalizowanego na działce należącej do Inwestora. Odprowadzenie wód popłucznych do projektowanego żelbetowego osadnika wód popłucznych, a następnie do rowu uchodzącego do rzeki Brąszówka, istniejącym wylotem $\varnothing 200$, zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym, znak sprawy: RS.6341.9.1.2016.mk z dnia 29.04.2016 r. wydanym przez Starostę Sieradzkiego.

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.

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.

4. Emisja hałasu, wibracji i promieniowania w szczególności jonizującego, pola magnetycznego 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.

5. Wpływ obiektu na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne.

Projektowana przebudowa i rozbudowa 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) przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

VII. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Podstawa prawna:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2018 poz. 1935 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065 z późn. zmianami)

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2018 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,19	0,45	Tak
II. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2018 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,16	0,30	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$W/m^2 \cdot K$]	Wsp. U_c wg WT2018 [$W/m^2 \cdot K$]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,26	1,20	Tak

IV. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² •K]	Wsp. U_c wg WT2018 [W/m ² •K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,50	1,50	Tak

Parametry przegród przezroczystych

V. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2018 [W/m ² •K]	Wsp. g wg WT2018	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	1,10	0,70	1,60	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

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

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,718
2	Luty	0,718
3	Marzec	0,646
4	Kwiecień	0,523
5	Maj	0,090
6	Czerwiec	-0,739
7	Lipiec	-1,366
8	Sierpień	-1,816
9	Wrzesień	0,167
10	Październik	0,559
11	Listopad	0,635
12	Grudzień	0,694

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty

Wartość czynnika temperatury dla miesiąca krytycznego: $f_{Rsi,max} = 0,72$

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	0,852
2	Luty	0,852
3	Marzec	0,852
4	Kwiecień	0,852
5	Maj	0,852
6	Czerwiec	0,852
7	Lipiec	0,852
8	Sierpień	0,852
9	Wrzesień	0,852
10	Październik	0,852
11	Listopad	0,852
12	Grudzień	0,852

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

Wartość czynnika temperatury dla miesiąca krytycznego: $f_{Rsi,max} = 0,85$

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 ² •K)]	f_{Rsi}	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,16	0,797	0,979 > 0,718	Spełniony
2	Podłoga na gruncie	PG 1	0,26	0,966	0,966 > 0,852	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,19	0,975	0,975 > 0,718	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy SUW												
Temperatura wewnętrzna strefy									q _i	12,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	131,79	m²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	1,3	W/m²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	21745350	J/K	
Stała czasowa budynku									t	54,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									g _{H,lim}	1,2	-	
-									a _H	4,6	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q _e , °C	-1,0	-1,0	3,3	7,6	13,5	16,6	17,5	17,9	12,9	6,6	3,8	0,7
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} =10 ⁻³ •H _{tr} •(q _i -q _e)•t _m kWh/m-c	1549	1399	1232	885	479	243	184	155	507	988	1156	1424
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ •H _{zy} •(q _i -q _{i,yz})•t _m 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 _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	1549	1399	1232	885	479	243	184	155	507	988	1156	1424
Miesięczne zyski ciepła od	192	191	394	497	618	680	651	585	410	298	146	117

nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c												
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	127	115	127	123	127	123	127	127	123	127	123	127
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	319	306	522	620	746	803	778	712	534	425	269	244
$g_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,30	0,32	0,73	1,77	-6,03	-2,19	-1,72	-1,46	-7,43	0,96	0,41	0,26
$g_{H,1}$	0,28	0,31	0,52	1,25	1,77	0,00	0,00	0,00	1,36	0,68	0,34	0,28
$g_{H,2}$	0,31	0,52	1,25	1,77	1,77	0,00	0,00	0,00	1,77	1,36	0,68	0,34
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	1,00	1,00	0,93	0,55	-0,17	-0,46	-0,58	-0,68	-0,13	0,84	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - h_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	753,4 0	662,6 4	234,5 5	11,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	87,68	387,4 5	687,77
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	182	165	145	104	56	29	22	18	60	116	136	168
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1731	1564	1377	989	536	271	206	173	566	1105	1293	1591
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											2824,9	

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	q_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	SUW	131,79	580,00	12,0	2824,87
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					2824,87

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	$\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m^3
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	$^{\circ}\text{C}$
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,70	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	131,79	m^2
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,10	$\text{dm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{dzień})$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{w,nd}$	176,36	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Ogrzewanie 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 $Q_{H,nd}$	2824,87	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,91	-
Wybrany wariant przesyłu	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	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 - elektryczna	
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 $Q_{W,nd}$	176,36	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,99	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,85	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,84	-
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	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Ogrzewanie elektryczne	2824,87	3135,61	9406,83
Suma		2824,87	3135,61	9404,82
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	CWU - elektryczna	176,36	209,58	628,73
Suma		176,36	209,58	628,73
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			22,77	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			25,38	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			10035,56	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			76,15	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2018			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	131,79	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	90,00	kWh/(m ² •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_{max}	190,00	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP_{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
76,15	<	190,00	Warunek spełniony

8) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2018



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

VIII. ŚRODOWISKOWA ANALIZA OPTYMALIZACYJNO – PORÓWNAWCZA

1. Dane

1.1. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Stacja uzdatniania wody

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Łódź – Lublinek

Powierzchnia zabudowy: $A_z = 152,20 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze: $A_f = 131,79 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto: $A = 131,79 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym: $V_e = 669,68 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku: $V = 580,00 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

2.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

2.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	2824,9

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa – Energia elektryczna	50,0	1412,4
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku – Olej opałowy	50,0	1412,4

2.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

2.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	176,4

2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	50,0	88,2
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku – Olej opałowy	50,0	88,2

3. Dostępne nośniki energii – energia elektryczna

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych – nowe przyłącze energetyczne

5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	TAK, Źródło 'Ogrzewanie elektryczne' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o $wH = 3,00$, typu Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe o sprawności wytwarzania $hH,g = 0,99$, Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P o sprawności regulacji $hH,e = 0,91$, Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek) o sprawności przesyłu $hH,d = 1,00$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $hH,s = 1,00$ Urządzenie pomocnicze Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m^2 o mocy elektrycznej $q_{el} = 0,3 \text{ W/m}^2$, czasie działania $t_{el} = 5700 \text{ h/rok}$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 695,97 \text{ kWh/rok}$.	TAK, Źródło o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy, typu Piece olejowe pomieszczeniowe o sprawności wytwarzania $hH,g = 0,84$, Ogrzewanie piecowe lub z kominka o sprawności regulacji $hH,e = 0,70$, (Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego) o sprawności przesyłu $hH,d = 1,00$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $hH,s = 1,00$.
2	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1} = 37,96 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve2} = 18,30 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve3} = 7,59 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve4} = 18,30 \text{ m}^3/\text{h}$.	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1} = 37,96 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve2} = 18,30 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve3} = 7,59 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{ve4} = 18,30 \text{ m}^3/\text{h}$.
3	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'CWU - elektryczne' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o $wW = 3,00$, typu Elektryczny podgrzewacz przepływowy o sprawności wytwarzania $hW,g = 0,99$, Miejskowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $hW,d = 1,00$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $hW,s = 0,85$. Urządzenie pomocnicze Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni A_f do 250 m^2 o mocy elektrycznej $q_{el} = 0,3 \text{ W/m}^2$, czasie działania $t_{el} = 5700 \text{ h/rok}$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 695,97 \text{ kWh/rok}$.	TAK, Źródło o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) o sprawności wytwarzania $hW,g = 0,96$, Miejskowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $hW,d = 1,00$, System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji $hW,s = 1,00$.

6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

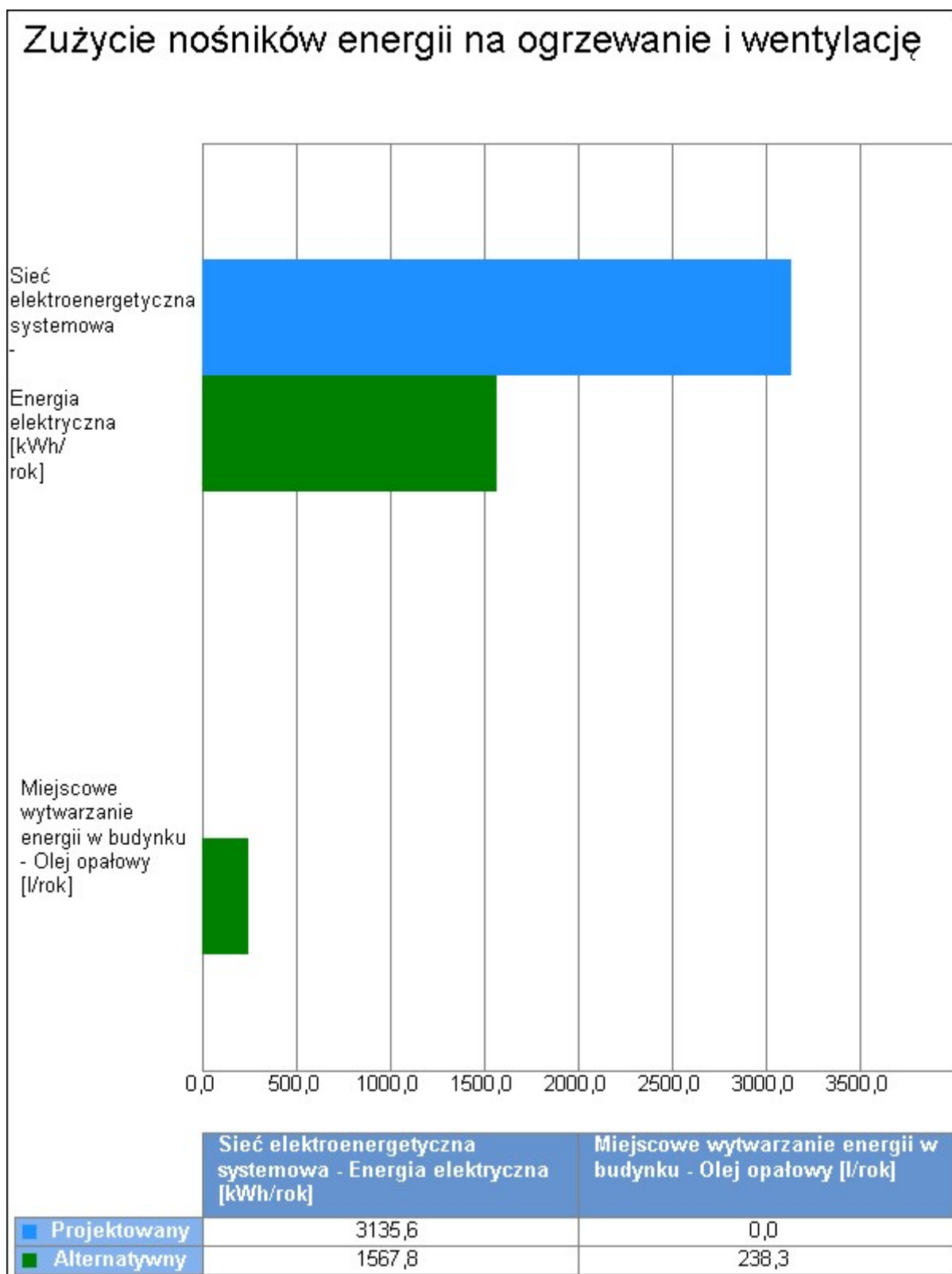
6.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,90	1,00	kWh/kWh	3135,6	3135,6	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	0,0	0,0	kWh/rok

6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	50,0	0,90	1,00	kWh/kWh	1567,8	1567,8	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	50,0	0,59	10,08	kWh/l	2402,1	238,3	l/rok

6.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

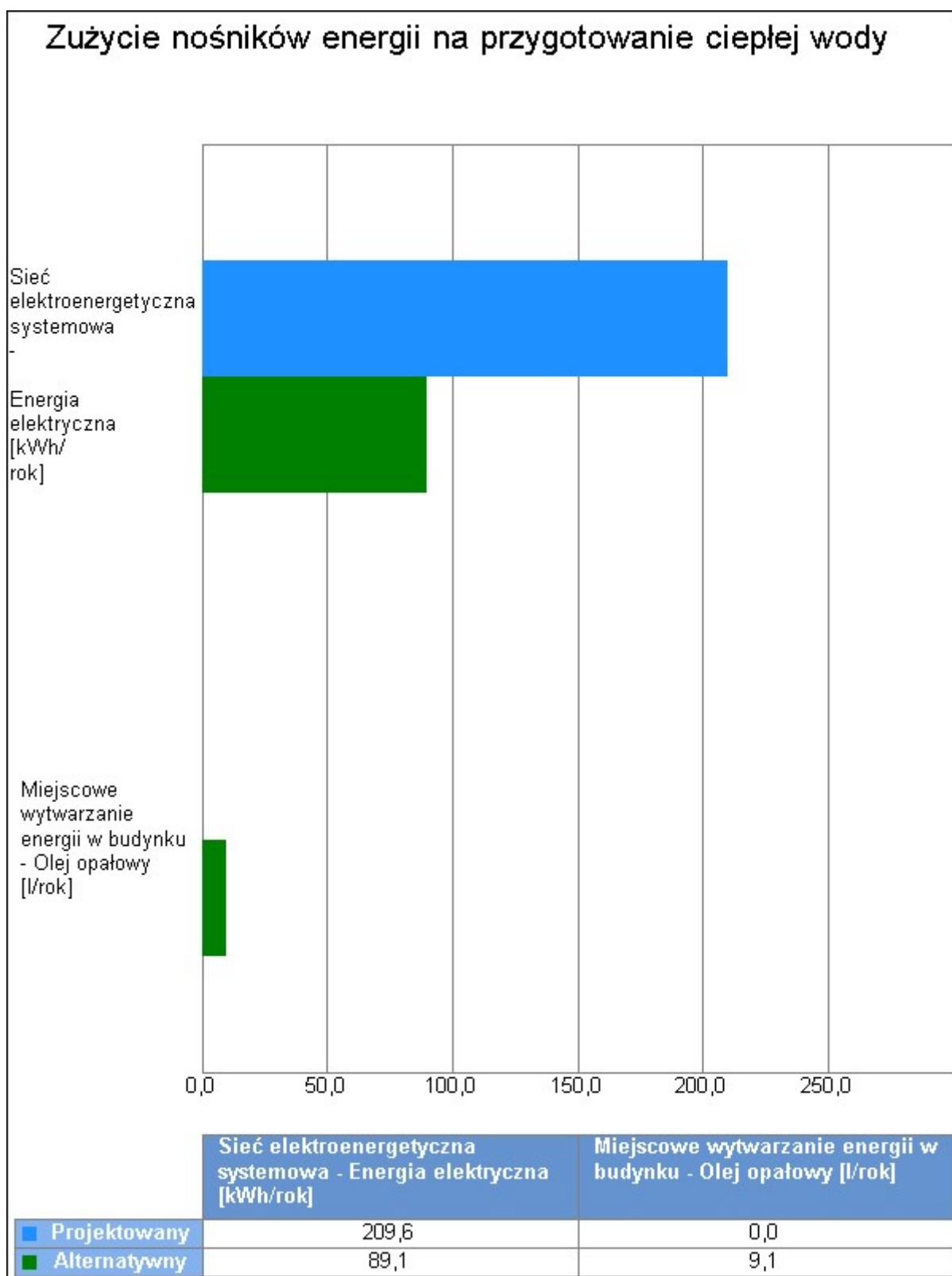
7.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,84	1,00	kWh/kWh	209,6	209,6	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	0,0	0,0	kWh/rok

7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

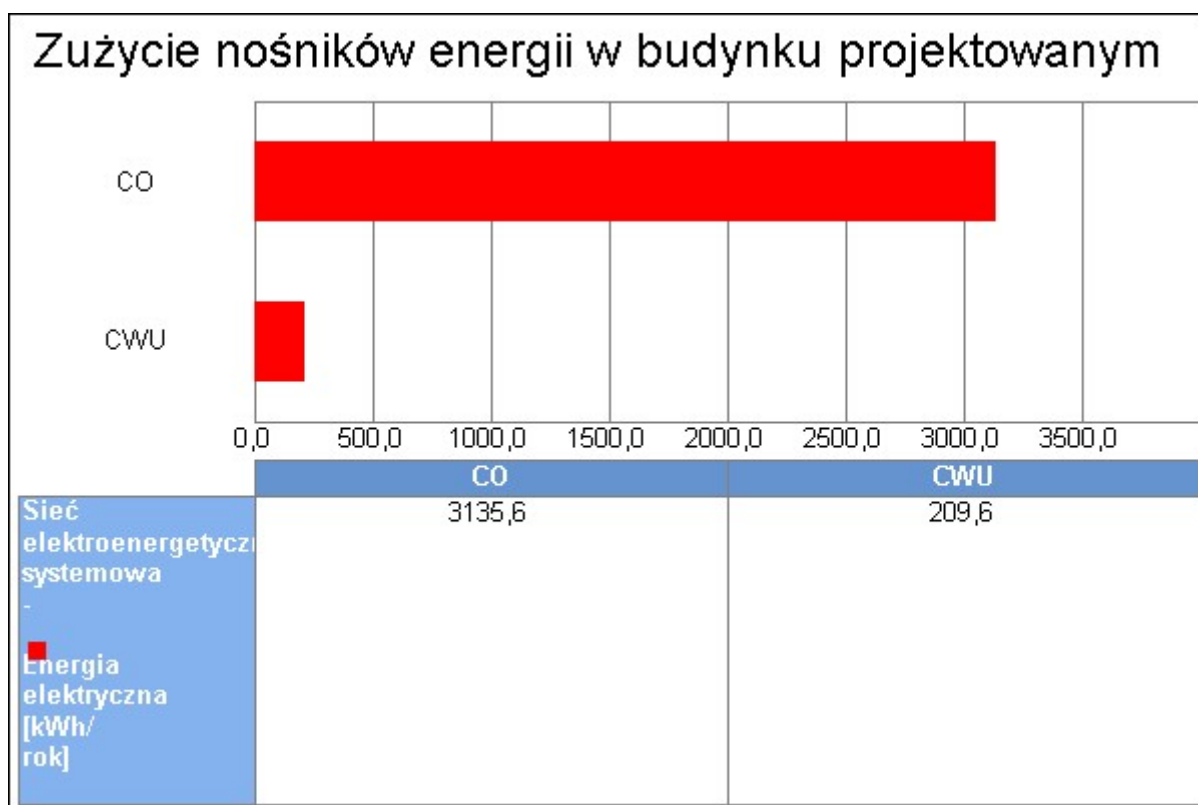
Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	50,0	0,99	1,00	kWh/kWh	89,1	89,1	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	50,0	0,96	10,08	kWh/l	91,9	9,1	l/rok

7.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

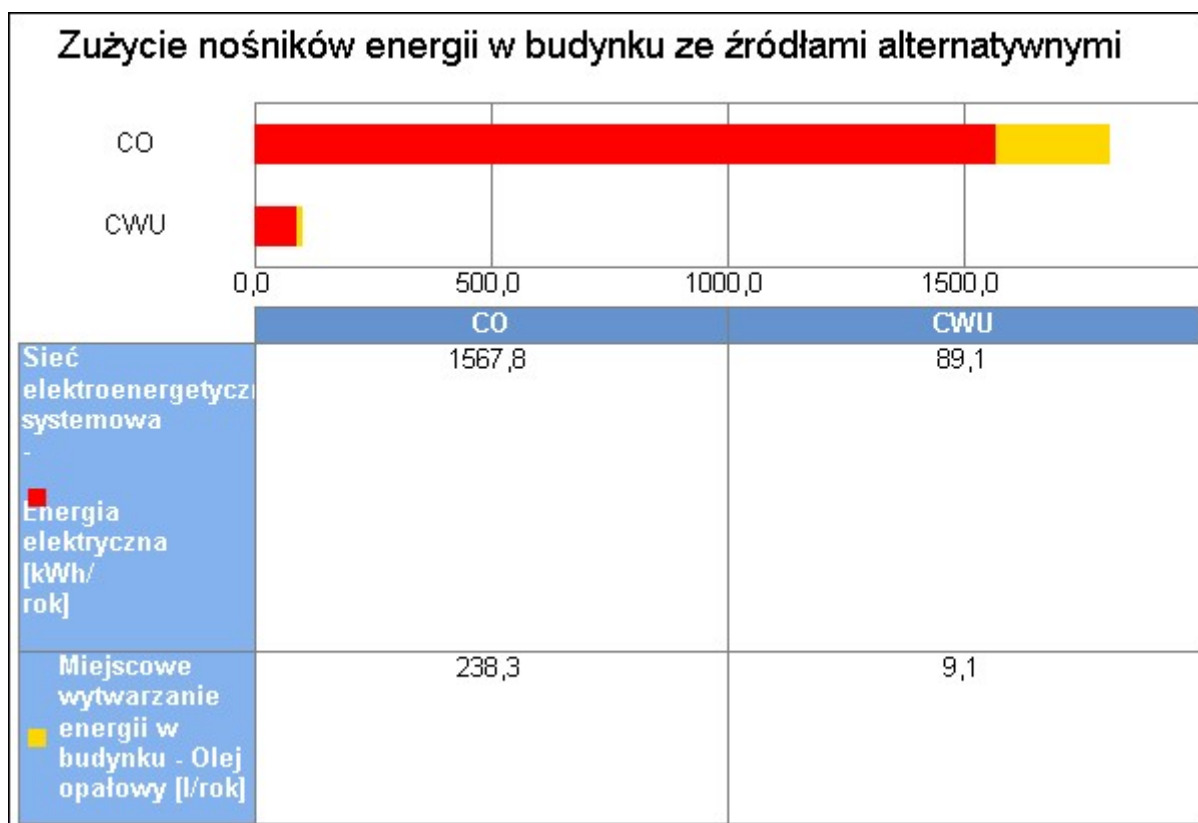


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

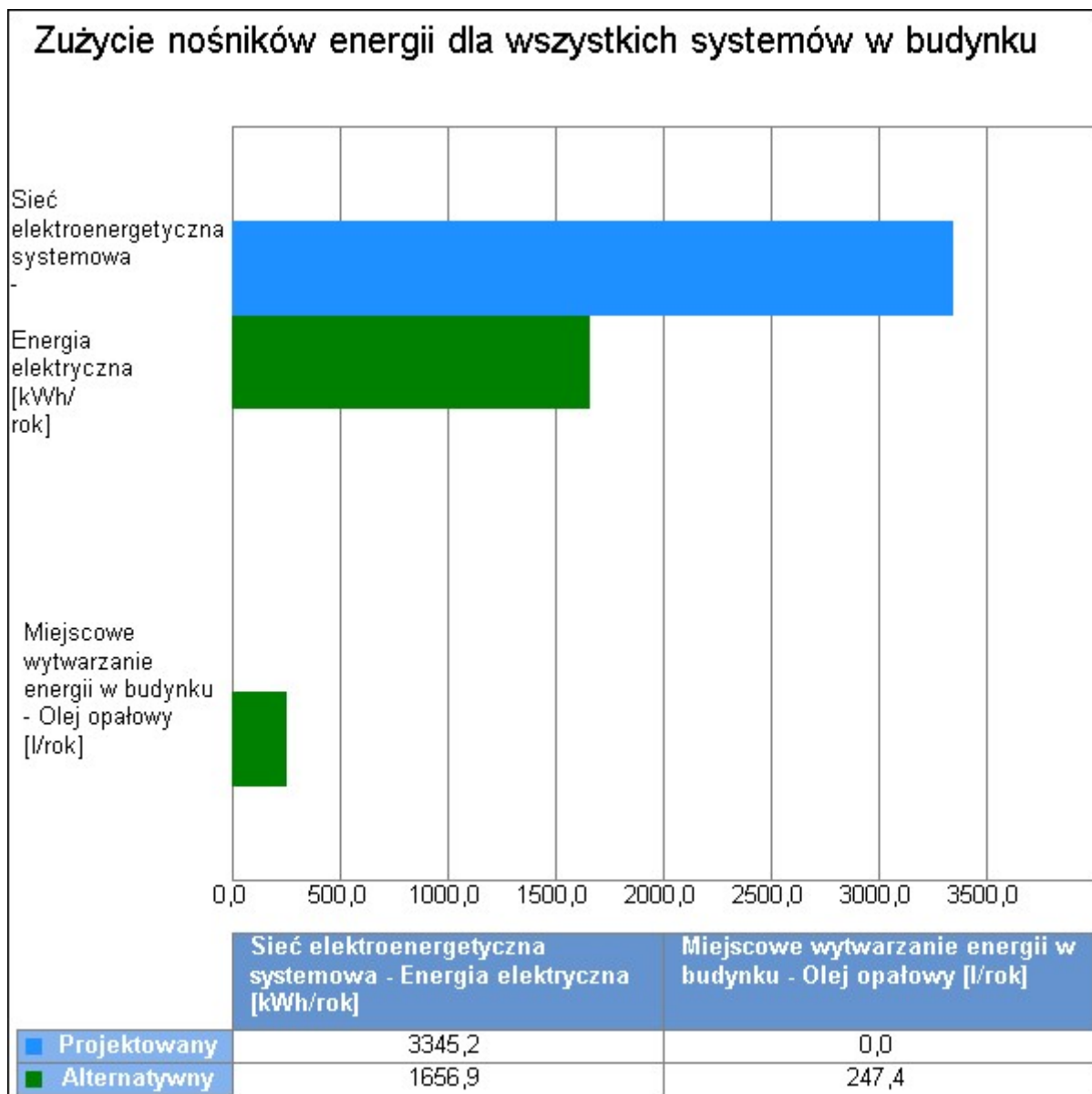
8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

9. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

9.1. Budynek projektowany

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

9.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	kg/m ³	8,550000	5,000000	0,600000	1650,000000	1,800000	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	kg/m ³	8,550000	5,000000	0,600000	1650,000000	1,800000	0,000000	0,000000

10. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

10.1. Budynek projektowany

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	28,5340	7,2119	2,1636	2546,1140	4,7034	0,0085	0,0002
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	1,9071	0,4820	0,1446	170,1764	0,3144	0,0006	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	30,4412	7,6939	2,3082	2716,2904	5,0178	0,0090	0,0002

10.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

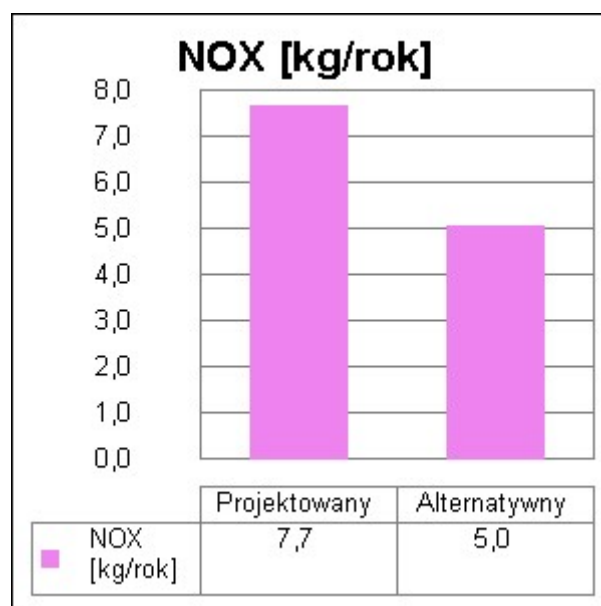
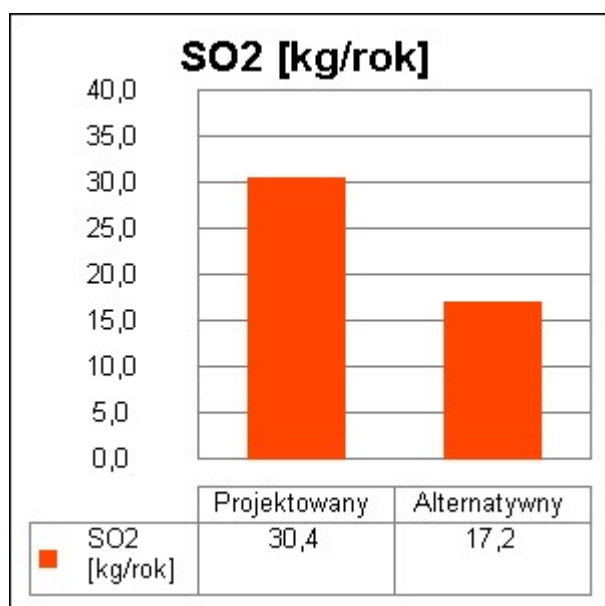
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	16,3045	4,7975	1,2248	1666,2579	2,7807	0,0042	0,0001
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,8884	0,2504	0,0669	87,3605	0,1500	0,0002	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	17,1930	5,0479	1,2917	1753,6184	2,9307	0,0045	0,0001

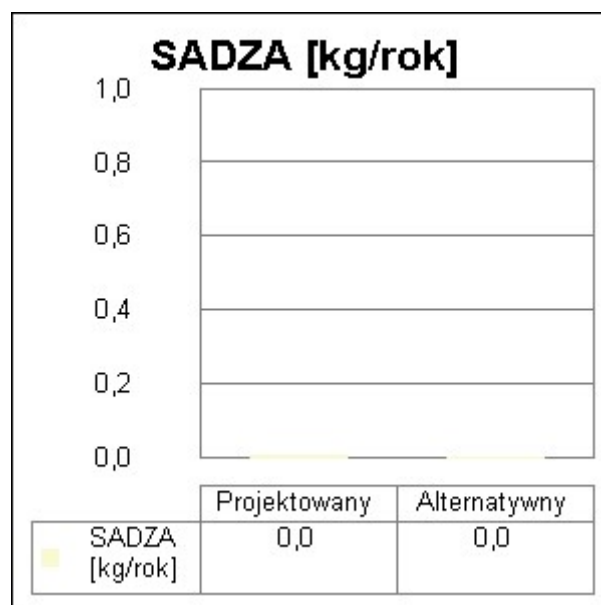
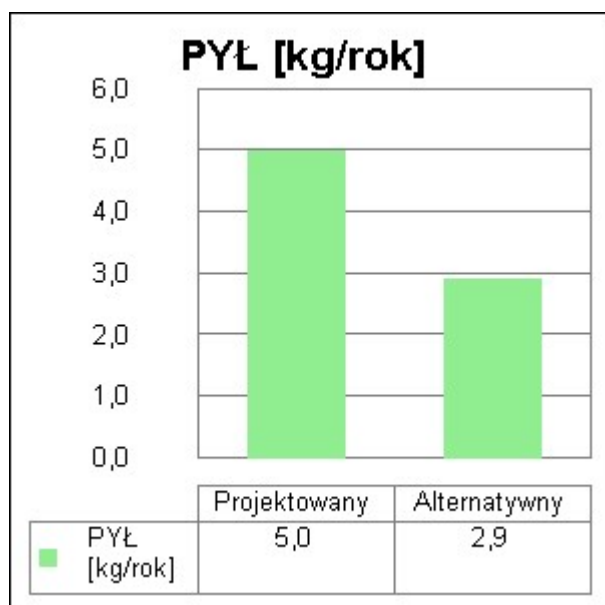
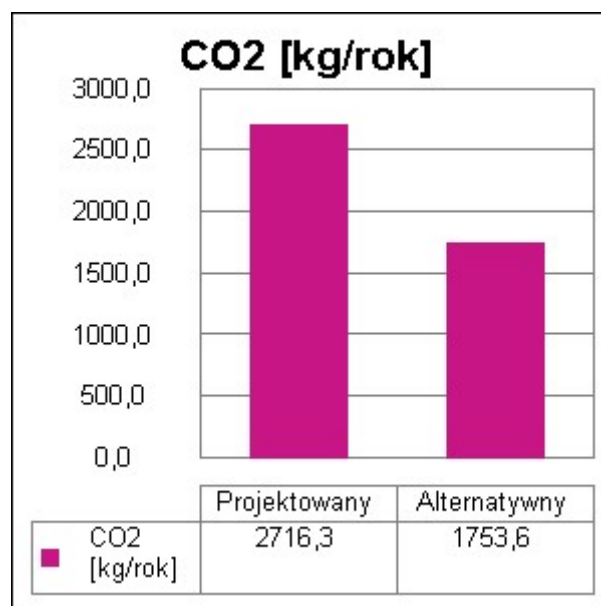
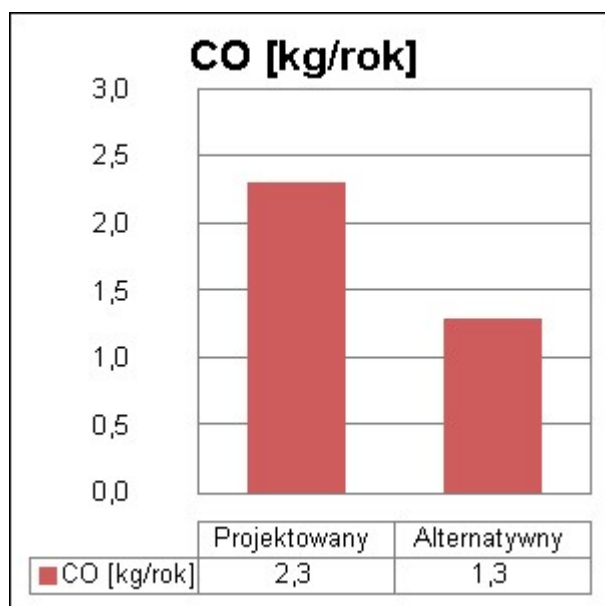
11. Bezpośredni efekt ekologiczny

11.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	30,441186	17,192964	13,248222	43,52
NO _x	7,693926	5,047891	2,646035	34,39
CO	2,308178	1,291693	1,016485	44,04
CO ₂	2716,290404	1753,618424	962,671979	35,44
PYŁ	5,017778	2,930660	2,087117	41,59
SADZA	0,009032	0,004474	0,004558	50,47
B-a-P	0,000181	0,000089	0,000091	50,47

11.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





12. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

12.1. Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2010 nr 16 poz. 87).

$$KSO_2 = eSO_2/et = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$KNO_x = eSO_2/et = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$KCO = eSO_2/et = \text{brak wymagań}$$

KCO₂ = eSO₂/et = brak wymagań

KPYŁ = eSO₂/et = 20/40 mg/m³ = 0,50

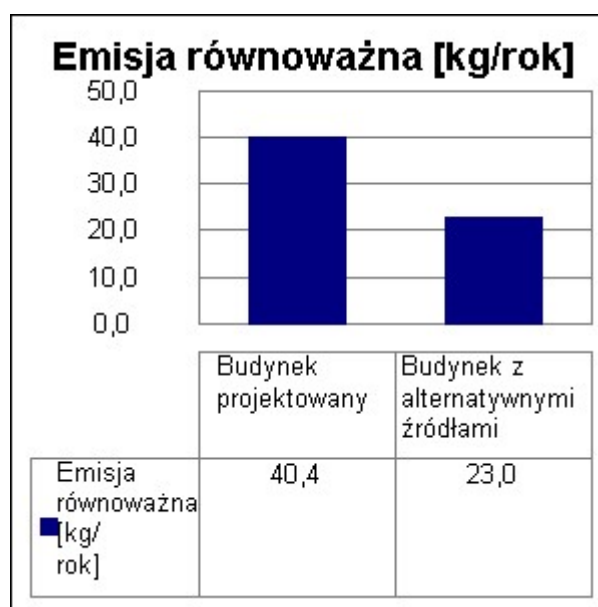
KSADZA = eSO₂/et = 20/8 mg/m³ = 2,50

KB-a-P = eSO₂/et = 20/0,001 mg/m³ = 20000,00

12.2. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]
SO ₂	1,00	30,441186	17,192964	30,441186	17,192964
NO _x	0,50	7,693926	5,047891	3,846963	2,523946
PYŁ	0,50	5,017778	2,930660	2,508889	1,465330
SADZA	2,50	0,009032	0,004474	0,022580	0,011184
B-a-P	20000,00	0,000181	0,000089	3,612800	1,789424
Łączna emisja równoważna				40,432418	22,982848

12.3. Wykres emisji równoważnej



12.4. Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant alternatywny. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 43,2% (17,45 kg/rok) korzystniejszym niż wariant projektowany.

13. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

13.1. Budynek projektowany

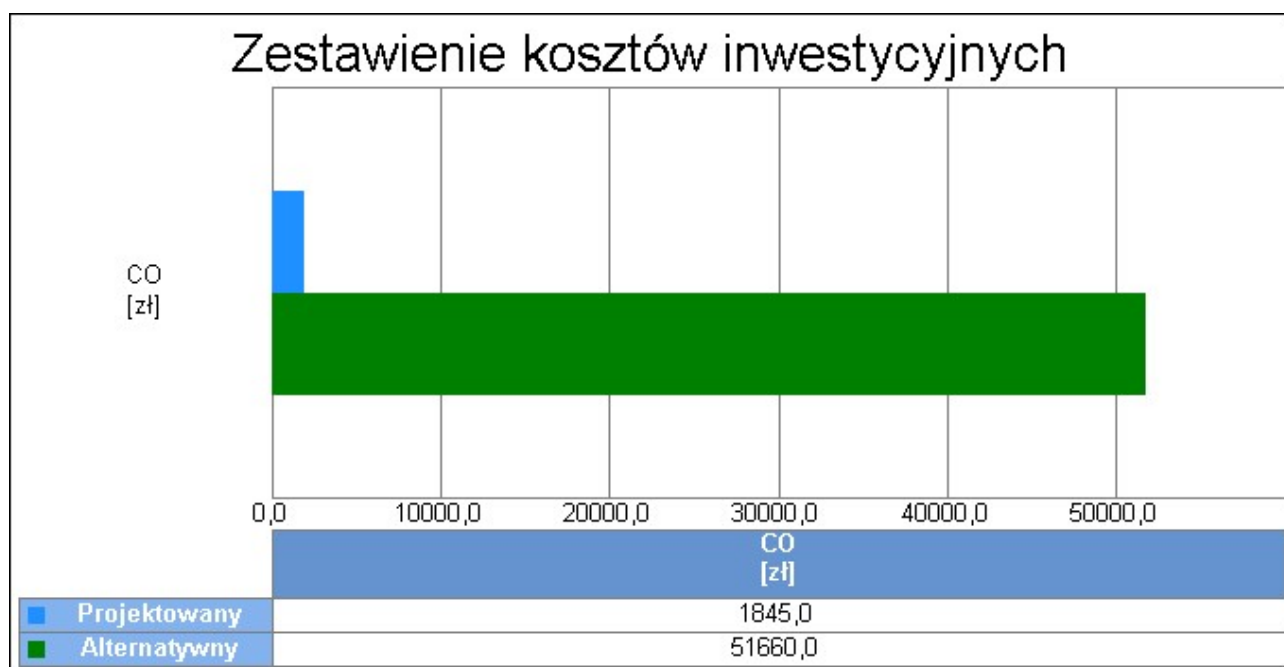
Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,50	zł/kWh	

13.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

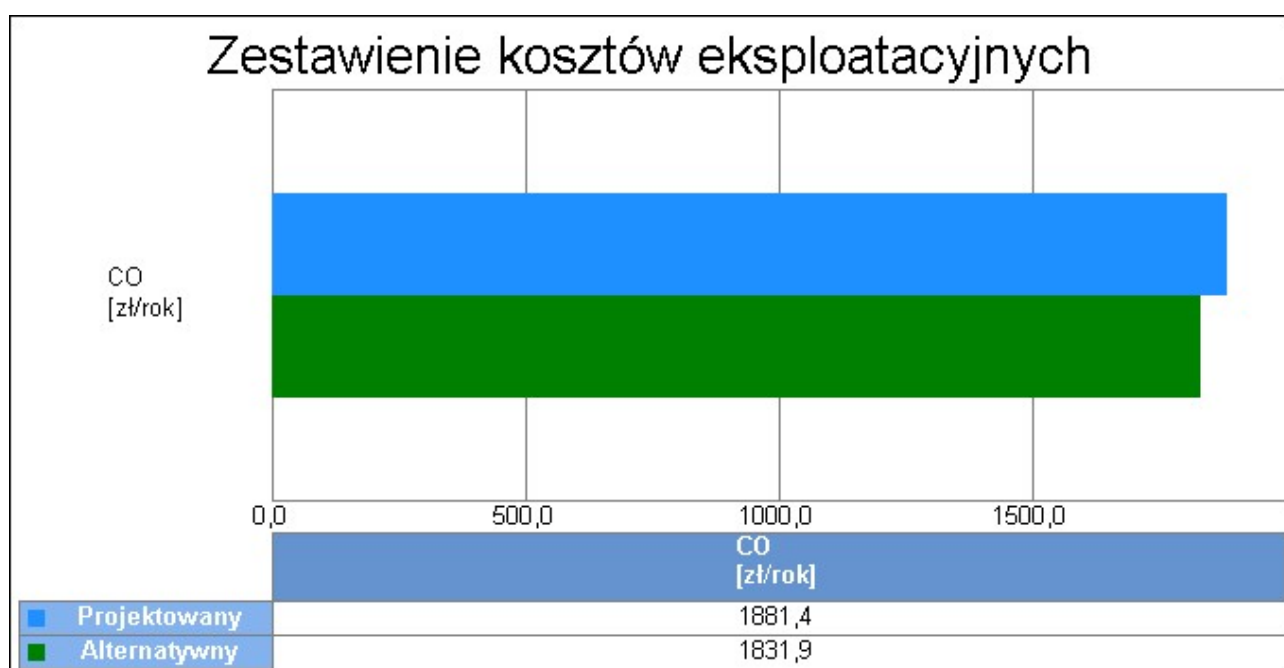
Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku – Olej opałowy	3,74	zł/l	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	

14. Obliczenia optymalizacyjno – porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	3135,61	kWh/rok	1881,37	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,00	kWh/rok	0,00	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	0,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	1881,37	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1		1,0	1500,00	1845,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I} =$			zł	1845,00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1567,80	kWh/rok	940,68	
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	238,30	l/rok	891,26	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	0,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	1831,94	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1		1,0	30000,00	36900,00	
2		1,0	12000,00	14760,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I} =$			zł	51660,00	



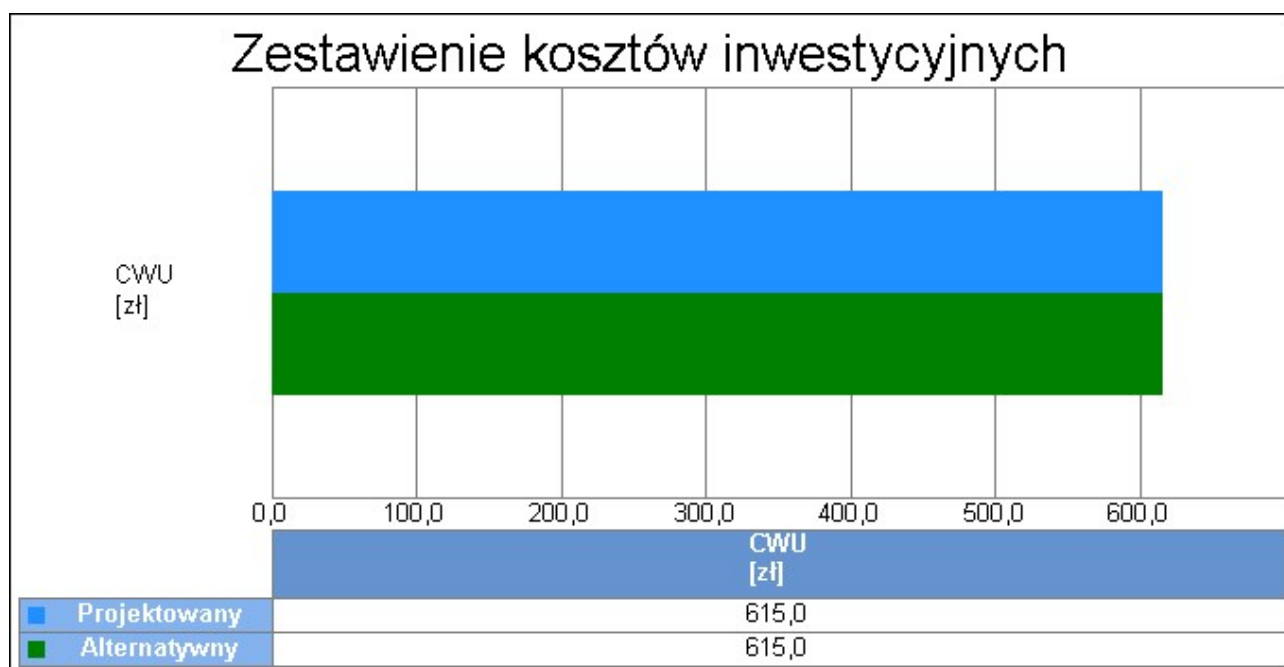
Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji



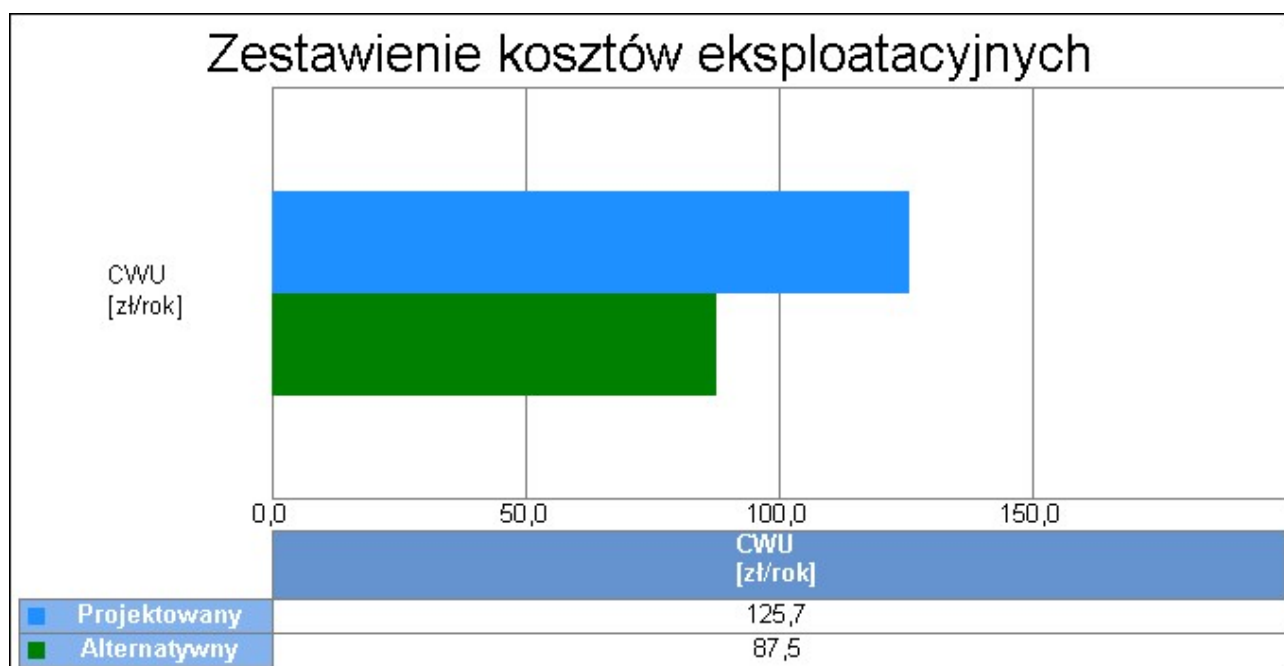
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

15. Obliczenia optymalizacyjno – porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	209,58	kWh/rok	125,75	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,00	kWh/rok	0,00	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	0,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	125,75	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1		1,0	500,00	615,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{W,I} =$			zł	615,00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	89,07	kWh/rok	53,44	
2	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	9,11	l/rok	34,08	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	0,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	87,52	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1		1,0	500,00	615,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{W,I} =$			zł	615,00	



Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

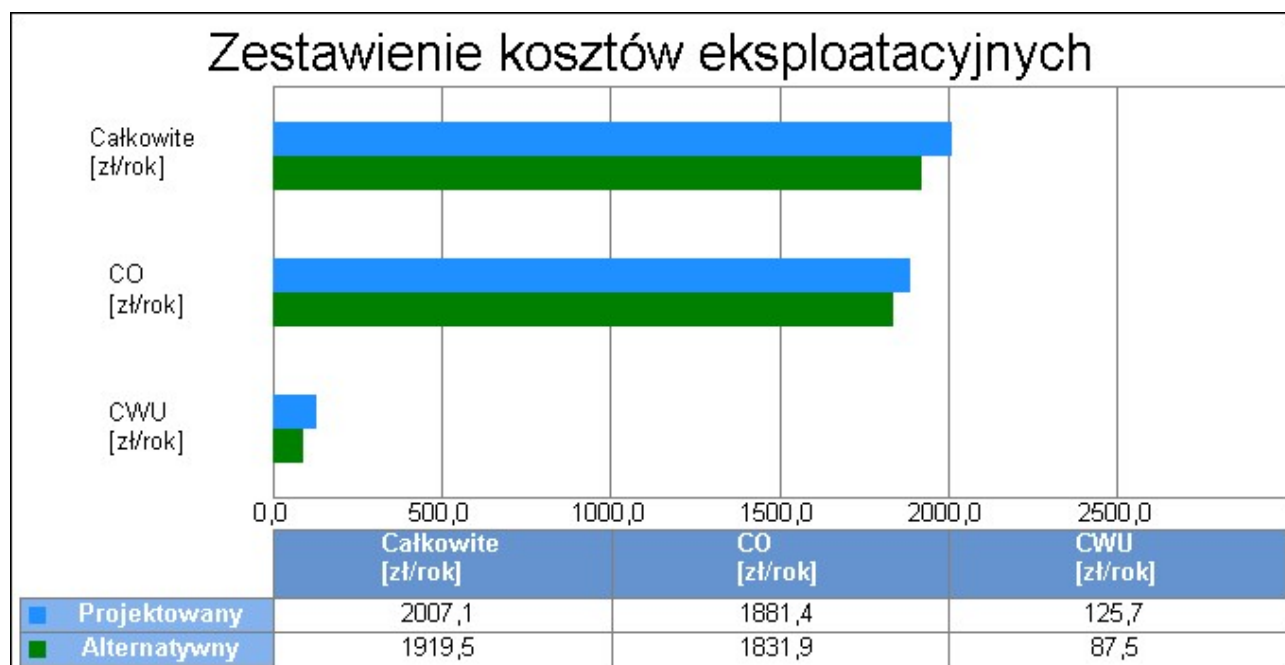


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

16. Obliczenia optymalizacyjno – porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

17. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

17.1. Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	1881,37	1831,94
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	2,63
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	1845,00	51660,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-2700,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	14,28	13,90
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	14,00	391,99
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	49,43
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	1007,85
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

17.2. Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	125,75	87,52
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	30,40
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	615,00	615,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	0,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	0,95	0,66
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	4,67	4,67
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	38,22
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	0,00
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym		

17.3. Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	1007,85
System przygotowania ciepłej wody	nie	0,00

18. Zestawienie kosztów inwestycyjno – eksploatacyjnych za okres 10 lat



Wykres zestawienia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych za okres 10 lat

Przedział czasowy	Wariant projektowany		Wariant alternatywny	
	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]
0	2460,00	-	52275,00	-
1	2460,00	4014,22	52275,00	3838,92
2	2460,00	6021,33	52275,00	5758,38
3	2460,00	8028,44	52275,00	7677,84
4	2460,00	10035,56	52275,00	9597,30
5	2460,00	12042,67	52275,00	11516,76
6	2460,00	14049,78	52275,00	13436,22
7	2460,00	16056,89	52275,00	15355,68
8	2460,00	18064,00	52275,00	17275,15
9	2460,00	20071,11	52275,00	19194,61
10	2460,00	22078,22	52275,00	21114,07

IX. PODSTAWOWE DANE TECHNOLOGICZNE

1. Program użytkowy

W budynku SUW projektuje się pomieszczenie hali filtrów, pomieszczenie pompowni, chlorowni oraz WC.

Stacja będzie pracować jako obiekt bezobsługowy, obsługiwany wyłącznie przez pracowników wodociągów, którzy zgodnie z harmonogramem będą kontrolować odczyty wskaźników. Na Stacji Uzdatniania Wody 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 będzie zatrudnionych osób niepełnosprawnych.

X. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ

Budynek nie podlega uzgodnieniom przeciwpożarowym zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 02.12.2015 r. (Dz. U. 2015 poz. 2117 z późniejszymi zmianami) w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej.

Projektowany hydrant nie pełni funkcji przeciwpożarowej, a jedynie technologiczną służącą do płukania i dezynfekcji studni głębinowych, w związku z czym nie podlega §3 pkt. 1 ppkt. 9 w/w Rozporządzenia.

1. Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji

Budynek jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony. Maksymalna wysokość budynku wynosi 6,07 m. Powierzchnia zabudowy wynosi 152,20 m². Powierzchnia użytkowa wynosi 131,79 m².

2. Odległość od obiektów sąsiadujących

Działki położone w miejscowości Brąszewice, gmina Brąszewice, zabudowane są obecnie istniejącym budynkiem stacji uzdatniania wody, zbiornikiem do magazynowania wody uzdatnionej, dwiema studniami wierconymi przeznaczonymi do ujmowania wody głębinowej oraz niezbędną infrastrukturą nadziemną i podziemną wynikającą z obecnym

uwarunkowań technicznych. Działka jest ogrodzona. Na Stację Uzdatniania Wody prowadzi istniejący zjazd z ulicy Sieradzkiej oraz ulicy Osiedlowej. Odległość od najbliższego budynku wynosi 14 m.

3. Parametry pożarowe występujących substancji palnych

W budynku nie składuje się substancji palnych.

4. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

Obciążenie ogniowe całej strefy pożarowej Stacji Uzdatniania Wody nie przekracza 500 MJ/m².

5. Kategoria zagrożenia ludzi

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 poz. 1065 z późniejszymi zmianami) §209, ust. 3 budynek zakwalifikowano do kategorii zagrożenia ludzi PM.

6. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych

Na obiekcie nie ma pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

7. Podział obiektu na strefy pożarowe

Obiekt stanowi jedną strefę pożarową o powierzchni 131,79 m².

8. Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych

Z obciążenia ogniowego i kategorii zagrożenia ludzi wynika, że dopuszczalna jest klasa „E” odporności pożarowej. Poszczególne elementy konstrukcyjne oraz pokrycie dachowe wykonane są z materiałów nie rozprzestrzeniających ognia.

9. Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne i zapasowe) oraz przeszkodowe

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.

Dojście ewakuacyjne oraz wyjście ewakuacyjne na zewnątrz budynku SUW oznakowane zostaną tablicami fotoluminescencyjnymi wg PN-EN ISO 7010:2012.

Na obiekcie zostaną zamontowane oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.

10. Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności: wentylacji, ogrzewczej, gazowej, elektroenergetycznej, odgromowej

W budynku wykonana będzie instalacja elektryczna standardowa, zabezpieczona tablicami rozdzielczymi prądu. Budynek SUW ma zapewniony przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-1:2010 jako system ochrony oraz porażeń prądem elektrycznym zastosowano samoczynne dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania przy pomocy urządzeń ochronnych przetężeniowych i różnicowo-prądowych oraz połączeń wyrównawczych. Dostępne części przewodzące, tj. metalowe urządzenia, które przy uszkodzeniu izolacji mogą znaleźć się pod napięciem, takie jak metalowe obudowy aparatów, urządzeń elektrycznych, powinny być połączone z przewodem ochronnym PE.

Budynek SUW wyposażony jest w instalację odgromową z niskimi zwodami nieizolowanymi.

11. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie budowlanym

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

12. Wyposażenie w gaśnice

Należy zastosować gaśnice proszkowe na proszek ABC o pojemności co najmniej 2 kg lub 3 dm³ środka gaśniczego. Jedna jednostka sprzętu przeciwpożarowego winna przypadać na każde 100 m². Miejsca usytuowania gaśnic oznakowane zostaną tablicami ochrony p. poż. wg PN-EN ISO 7010:2012.

13. Zapotrzebowanie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru

Woda może być pobrana z zewnętrznej sieci hydrantowej. Wymagana wydajność 5 dm³/s z jednego hydrantu DN80, usytuowanego w odległości 5 – 75 m od budynku.

14. Drogi pożarowe

Nie jest wymagana droga pożarowa. Do obiektu można dojechać drogą dojazdową.

XI. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie prace związane z realizacją obiektu prowadzić pod nadzorem uprawnionego kierownika budowy, zgodnie z zatwierdzonym projektem budowlanym z zachowaniem wymagań BHP w budownictwie przy użyciu wyrobów dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

OPRACOWALI

Projektowała	Architektura	mgr inż. arch. Magdalena Gralińska	54/WPOKK/UpB/2011 SPEC. ARCHITEKTONICZNA	
Sprawdziła	Architektura	dr inż. arch. Jadwiga Pieńczewska	WBPP.N 108/88/ZG SPEC. ARCHITEKTONICZNA	
Projektował	Konstrukcja	mgr inż. Krzysztof Kowalski	WKP/0060/PWOK/06 SPEC. KONSTR.-BUDOWL.	
Sprawdził	Konstrukcja	inż. bud. Ryszard Kowalski	UAN-8386/85/86 SPEC. KONSTR.-BUDOWL.	

XII. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

ZADANIE:	Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Brąszewice
ADRES:	miejscowość: Brąszewice nr ewidencyjny działki: 940, 941 gmina: Brąszewice; powiat: sieradzki obręb ewidencyjny: obr. 2 Brąszewice jednostka ewidencyjna: 101403_2 Brąszewice – gmina
INWESTOR:	Gmina Brąszewice ul. Starowiejska 1 98-277 Brąszewice
PROJEKTANT:	mgr inż. arch. Magdalena Gralińska 54/WPOKK/UpB/2011 spec. architektoniczna

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Zakres robót zamierzenia budowlanego i ich kolejność

Planowane przedsięwzięcie obejmuje: przebudowę i rozbudowę budynku technologicznego SUW wraz z wyposażeniem technologicznym, elektrycznym, automatyką; budowę nadziemnych obudów studni głębinowych nr 1 i 2 na płytach fundamentowych; budowę żelbetowego osadnika wód popłucznych; budowę neutralizatora ścieków; budowę wiaty pod agregat prądotwórczy; budowę rurociągów technologicznych i instalacji elektrycznych; budowę ogrodzenia, bramy wjazdowej oraz furtki; utwardzenie terenu stacji.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Działki nr 940, 941 położone w miejscowości Brąszewice, gmina Brąszewice, zabudowane są obecnie istniejącym budynkiem stacji uzdatniania wody, zbiornikiem do magazynowania wody uzdatnionej, dwiema studniami wierconymi przeznaczonymi do ujmowania wody głębinowej oraz niezbędną infrastrukturą nadziemną i podziemną wynikającą z obecnych uwarunkowań technicznych. Działka jest ogrodzona. Na Stację Uzdatniania Wody prowadzi istniejący zjazd z ulicy Sieradzkiej oraz ulicy Osiedlowej.

3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Nie występują.

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

- a) roboty rozbiórkowe
- b) roboty ziemne i fundamentowe
- c) roboty wykonywane na rusztowaniach
- d) obsługa urządzeń mechanicznych i znajdujących się pod napięciem
- e) dowóz, rozładunek i składowanie materiałów budowlanych

5. Podczas przystąpienia do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić indywidualny, szczegółowy instruktaż pracowników.

6. Aby zapobiec niebezpieczeństwom wynikającym z wykonanie robót w strefach szczególnego zagrożenia należy:

- a) zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi
- b) zabezpieczyć głębokie wykopy deskowaniem i ogrodzeniem
- c) przestrzegać instrukcji montażu rusztowań
- d) używać środków ochrony osobistej
- e) używać wyłącznie sprawnych maszyn i narzędzi
- f) pozostawić wolne drogi ewakuacyjne

OPRACOWALI

Projektowała	Architektura	mgr inż. arch. Magdalena Galińska	54/WPOKK/UpB/2011 SPEC. ARCHITEKTONICZNA	
Sprawdziła	Architektura	dr inż. arch. Jadwiga Pieńczewska	WBPP.N 108/88/ZG SPEC. ARCHITEKTONICZNA	
Projektował	Konstrukcja	mgr inż. Krzysztof Kowalski	WKP/0060/PWOK/06 SPEC. KONSTR.-BUDOWL.	
Sprawdził	Konstrukcja	inż. bud. Ryszard Kowalski	UAN-8386/85/86 SPEC. KONSTR.-BUDOWL.	

XIII. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

OŚWIADCZENIE

ZADANIE: Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody
w miejscowości Brąszewice

ADRES: miejscowość: Brąszewice
nr ewidencyjny działki: 940, 941
gmina: Brąszewice; powiat: sieradzki
obręb ewidencyjny: obr. 2 Brąszewice
jednostka ewidencyjna: 101403_2 Brąszewice – gmina

INWESTOR: Gmina Brąszewice
ul. Starowiejska 1
98-277 Brąszewice

Na podstawie art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że dokumentacja techniczna obejmująca projekt budowlany dla zadania „Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Brąszewice” została opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

OPRACOWALI

Projektowała	Architektura	mgr inż. arch. Magdalena Galińska	54/WPOKK/UpB/2011 SPEC. ARCHITEKTONICZNA	
Sprawdziła	Architektura	dr inż. arch. Jadwiga Pieńczewska	WBPP.N 108/88/ZG SPEC. ARCHITEKTONICZNA	
Projektował	Konstrukcja	mgr inż. Krzysztof Kowalski	WKP/0060/PWOK/06 SPEC. KONSTR.-BUDOWL.	
Sprawdził	Konstrukcja	inż. bud. Ryszard Kowalski	UAN-8386/85/86 SPEC. KONSTR.-BUDOWL.	

XIV. SPIS RYSUNKÓW

Rys. A1 – Budynek SUW – Rzut fundamentów	80
Rys. A2 – Budynek SUW – Rzut przyziemia	81
Rys. A3 – Budynek SUW – Przekrój A-A	82
Rys. A4 – Budynek SUW – Rzut konstrukcji dachu	83
Rys. A5 – Budynek SUW – Rzut połączenia dachowej	84
Rys. A6 – Budynek SUW – Elewacje	85
Rys. A7 – Zestawienie stolarki okiennej	86
Rys. A8 – Zestawienie stolarki drzwiowej	87
Rys. A9 – Osadnik wód popłucznych – geometria	88
Rys. A10 – Osadnik wód popłucznych – rzut płyty dennej i przekrój poziomy C-C	89
Rys. A11 – Osadnik wód popłucznych – zbrojenie ścian – przekrój A-A i B-B	90
Rys. A12 – Osadnik wód popłucznych – zbrojenie pokrywy – przekrój I-I	91
Rys. A13 – Osadnik wód popłucznych – dozbrojenie otworów technologicznych	92
Rys. A14 – Ogrodzenie	93
Rys. A15 – Brama, furtka	94
Rys. A16 – Szczegół drogowy	95
Rys. A17 – Fundament F1	96
Rys. A18 – Fundament F2	97
Rys. A19 – Fundament F3	98
Rys. A20 – Fundament F4	99
Rys. A21 – Wiata pod agregat prądotwórczy – płyta fundamentowa	100
Rys. A22 – Wiata pod agregat prądotwórczy – rzut przyziemia	101
Rys. A23 – Wiata pod agregat prądotwórczy – przekrój A-A	102
Rys. A24 – Wiata pod agregat prądotwórczy – przekrój B-B	103
Rys. A25 – Wiata pod agregat prądotwórczy – przekrój C-C	104
Rys. A26 – Wiata pod agregat prądotwórczy – rzut połączenia dachu	105
Rys. A27 – Wiata pod agregat prądotwórczy – konstrukcja dachu	106
Rys. A28 – Wiata pod agregat prądotwórczy – elewacje	107

ROZDZIAŁ III

BRANŻA TECHNOLOGICZNA I INSTALACJE SANITARNE

1. Część opisowa

1.1. Założenia wyjściowe

Przedmiotem opracowania jest przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Brąszewice w gminie Brąszewice. Stacja będzie obiektem bezobsługowym z pełną automatyką procesów technologicznych, zapewniającą uzyskanie wody pitnej o jakości odpowiadającej obowiązującym w tym zakresie rozporządzeniom.

Zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym, znak sprawy RS.6341.9.2016.mk z dnia 13.04.2016 r. wydanym przez Starostę Sieradzkiego, ilość ujmowanej wody z utworów wodonośnych wynosi:

- $Q_{\text{śr dobowe}} = 330,00 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- $Q_{\text{max h}} = 45,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{\text{roczne}} = 120\,450,00 \text{ m}^3/\text{rok}$

Z otworów studziennych, działających naprzemiennie:

- Nr 1, na działce nr 941 obręb Brąszewice, o wydajności eksploatacyjnej $Q_e = 45,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $s = 23,5 \text{ m}$
- Nr 2, na działce nr 940 obręb Brąszewice, o wydajności eksploatacyjnej $Q_e = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $s = 74,0 \text{ m}$

Niniejsza dokumentacja przewiduje możliwość przyszłościowego wzrostu zapotrzebowania na wodę. Stację Uzdatniania Wody projektuje się zakładając aktualne zapotrzebowanie na wodę ($Q_{\text{maxh}} = 45,00 \text{ m}^3/\text{h}$) oraz perspektywiczny wzrost zapotrzebowania ($Q_{\text{maxh}} = 70,00 \text{ m}^3/\text{h}$).

Projektowana przebudowa i rozbudowa wykorzystuje istniejący na działce zbiornik retencyjny $V = 150 \text{ m}^3$. Na Stacji projektuje się pompownię sieciową II st. o wydajności $Q_h = 80 \text{ m}^3/\text{h}$. Takie rozwiązanie, przy jednostopniowym układzie filtracji, pozwoli uzyskać parametry wody odpowiadające Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294 z późniejszymi zmianami) oraz zabezpieczyć odpowiednią ilość wody uzdatnionej w okresie szczytowego rozbioru.

1.2. Podstawa opracowania

- a) Umowa pomiędzy Gminą Brąszewice a firmą ProfiProjekt Jakrzewski i Wspólnicy Sp. K.
- b) Mapa do celów projektowych działek numer 940 i 941 położonych w miejscowości Brąszewice, gmina Brąszewice, powiat sieradzki, województwo łódzkie, w skali 1:500
- c) Operat wodnoprawny, badania wody, bilanse
- d) Uzgodnienia ze Zleceniodawcą i Użytkownikiem
- e) Wizje lokalne w terenie
- f) Decyzja nr 12/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, znak sprawy IT.6733.13.2016 z dnia 15.11.2016 r. wydana przez Wójta Gminy Brąszewice
- g) Pozwolenie wodnoprawne, znak sprawy: RS.6341.9.2016.mk wydane dnia 13.04.2016 r. przez Starostę Sieradzkiego
- h) Pozwolenie wodnoprawne, znak sprawy: RS.6341.9.1.2016.mk wydane dnia 29.04.2016 r. przez Starostę Sieradzkiego

1.3. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany dla zadania „Przebudowa i rozbudowa stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Brąszewice” na działkach nr 940 i 941.

W projekcie przewidziano następujący zakres robót:

- Przebudowę i rozbudowę budynku technologicznego SUW
- Projekt technologii uzdatniania wody
- Projekt instalacji elektrycznej i AKPiA
- Projekt sieci międzyobiektowych
- Projekt zagospodarowania terenu

1.4. Stan istniejący obiektu

Na terenie miejscowości Brąszewice istniejąca sieć wodociągowa zasilana jest z istniejącego ujęcia głębinowego nr 1 i nr 2. Ujęcie posiada udokumentowane zasoby wody. Obiekt w chwili obecnej nie zapewnia dostawy niezbędnej ilości wody. Istniejące urządzenia są wyeksploatowane i wykazują liczne oznaki korozji. Wysokie koszty remontów oraz obsługi kwalifikują obiekt do przebudowy i rozbudowy. Jednocześnie w związku z projektowanym blokiem uzdatniania wody istniejący budynek wymaga przebudowy i rozbudowy.

1.4.1. Ujęcie i zakładana jakość wody

Ujęcie wody stanowią dwie studnie wiercone ujmujące wodę podziemną z poziomu wodonośnego jurajskiego. Analiza fizyko – chemiczna wody surowej dowodzi, że wykazuje ona zwiększoną zawartość związków żelaza i manganu.

Zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym, znak sprawy RS.6341.9.2016.mk z dnia 13.04.2016 r., wydanym przez Starostę Sieradzkiego, wydajność eksploatacyjna ustalonych zasobów dla stacji wodociągowej w miejscowości Brąszewice, gmina Brąszewice, wynosi $Q_{\max h} = 45,00 \text{ m}^3/\text{h}$.

1.4.1.1. Charakterystyka studni

WYSZCZEGÓLNIENIE	STUDNIA NR 1	STUDNIA NR 2
Rok wykonania	1964	1982
Głębokość studni [m]	150,50	198,50
Wydajność eksploatacyjna [m^3/h]	45,00	36,00
Depresja S [m]	23,50	74,00
Statyczne lustro wody [m p.p.t.]	9,50	9,00
Poziom zapuszczenia pompy	36,00	86,00

Studnie głębinową nr 1 i nr 2 należy przebudować likwidując wyeksploatowaną obudowę i urządzenia. W miejsce rozebranych obudów betonowych należy zabudować obudowę w konstrukcji stalowej w osłonie z laminatu poliestrowo – szklanego, ogrzewaną z kompletną armaturą DN 100.

W związku z niedawną wymianą rurociągów tłocznych w studniach, pozostają one bez zmian.

1.4.1.2. Podstawowe parametry jakości wody surowej

W poniższej tabeli przedstawione są wyniki badań jakości wody surowej:

L.p.	Wskaźniki	Jednostka miary	Studnia nr 1	Studnia nr 2	Norma*
			Badania wody surowej 20.02.2020	Badania wody surowej 20.02.2020	
1.	Mętność	NTU	8,7	7,3	≤ 1
2.	Barwa	mg/l Pt	9	10	≤ 15
3.	Odczyn pH	pH	7,50	7,50	6,5÷9,5

4.	Azotany	mg/l	<0,89	<0,89	50
5.	Azotyiny	mg/l	<0,066	<0,066	0,50
6.	Żelazo	µg/l	1871	1951	200
7.	Mangan	µg/l	100	98	50
8.	Przewodność	µS/cm	634	641	2500
9.	Chlor wolny	mg/l	<0,05	<0,05	0,30
10.	Jon amonowy	mg/l	0,66	0,16	0,50
11.	Siarczany (VI)	mg/l	<2,0	<2,0	250
12.	Chlorki	mg/l	2,6	39	250
13.	Twardość ogólna	mg/l CaCO ₃	91	89	500

* Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294 z późniejszymi zmianami)

Według Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2019 poz. 2148 z późniejszymi zmianami) wodę z ujęcia klasyfikuje się w klasie II wody o dobrej jakości.

1.5. Projektowana przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody

1.5.1. Przyjęty schemat technologii SUW

Przyjęto następujący schemat uzdatniania:

- Pompownia I° – Studnie głębinowe nr 1 i nr 2
- Napowietrzanie ciśnieniowe w mieszaczu wodno – powietrznym
- Jednostopniowa filtracja na filtrach ciśnieniowych na złożu kwarcowym i katalitycznym
- Dezynfekcja wody podchlorynem sodu i lampą UV
- Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej V = 150 m³
- Pompownia II°
- Osadnik wód popłucznych

1.5.2. Wydajność SUW

Zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym, znak sprawy RS.6341.9.2016.mk z dnia 13.04.2016 r. wydanym przez Starostę Sieradzkiego:

- $Q_{\max h} = 45,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{\text{śr dobowe}} = 330,00 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- $Q_{\text{roczne}} = 120\,450 \text{ m}^3/\text{rok}$

Aktualnie Stacja Uzdatniania Wody pracować będzie z wydajnością $Q_{\max h} = 45,00 \text{ m}^3/\text{h}$, zgodnie z w/w pozwoleniem wodnoprawnym.

Uwzględniając perspektywę rozwoju, miarodajna wydajność projektowanego bloku uzdatniania wody będzie wynosić $Q_{\max h} = 70,00 \text{ m}^3/\text{h}$.

1.5.3. Opis pracy SUW

Woda z ujęcia Brąszewice ze względu na jej jakość wymaga uzdatniania w kierunku obniżenia stężenia żelaza i manganu oraz usunięcia mętności. Dla tej jakości wody w celu uzyskania wody o parametrach odpowiadających Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. (Dz. U. 2017 poz. 2294 z późniejszymi zmianami) w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi należy zaprojektować następujący układ technologiczny:

- Pompy głębinowe sterowane czujnikami poziomu wody zamontowanymi w studniach oraz zbiorniku retencyjnym, tłoczące wodę z istniejących ujęć do kolumnowego aeratora znajdującego się w budynku stacji
- Wodę napowietrzyć w kolumnowym aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania ok. 3 minut, dostarczając ok. 15 % powietrza w stosunku do ilości wody. Aerator wyposażać w wysokiej jakości system odpowietrzania w celu uwolnienia gazów powstałych w wyniku hydrolizy żelaza
- Napowietrzoną wodę filtrować przez złożę składające się z piasku kwarcowego o granulacji 0,80 – 1,40 mm z dodatkiem masy katalitycznej, tak aby uzyskać pełne odżelazianie i odmanganianie w momencie rozruchu stacji nie czekając na wpracowanie złoża
- Stosować prędkość filtracji do 5 m/h
- Czas cyklu filtracyjnego – ustalić w trakcie rozruchu
- Wodę uzdatnioną retencjonować w istniejącym zbiorniku do magazynowania wody uzdatnionej o pojemności $V = 150 \text{ m}^3$ zapewniającym pokrycie potrzeb szczytowych, wodę do płukania filtrów oraz zapas wody do celów p. poż.
- Wodę uzdatnioną dezynfekować podchlorynem sodu oraz lampą UV.

- Złoże filtracyjne płukać wodą uzdatnioną w układzie powietrze z dmuchawy powietrza i wodą uzdatnioną za pomocą pompy płucznej o dobranych parametrach odpowiadających projektowanej intensywności płukania i powierzchni filtracji
- Wodę uzdatnioną do sieci tłoczyć zestawem pompowym II st. o wydajności $Q_{\max h}$ i ciśnieniu wymaganym w sieci

1.6. Opis i obliczenia urządzeń stacji uzdatniania wody

1.6.1. Studnie głębinowe

Ujęcie wody składa się z istniejących studni głębinowych nr 1 i nr 2, dla których projektuje się nowe obudowy nadziemne wykonane w konstrukcji stalowej w osłonie z laminatu poliestrowo – szklanego wraz z armaturą.

W związku z niedawną wymianą rurociągów tłocznych w studniach, pozostają one bez zmian.

Obudowa nadziemna ogrzewana charakteryzuje się tym, że nie jest osadzona w gruncie, tylko na powierzchni terenu. Takie rozwiązanie gwarantuje możliwość łatwego utrzymania wymaganej przez Stacje Sanitarne – 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.

Głowice studni projektuje się jako typową – do orurowania obudowy do DN 100 mm. Orurowanie obudowy studni wykonać ze stali 1.4401.

Zamontować obudowę wyposażoną w komplet armatury i urządzeń pomiarowych, tj. m. in.: manometr, wodomierz, przepustnicę zaporową, przepustnicę zwrotną, zawór czerpalny. Obudowa wyposażona w wentylację oraz w urządzenie do automatycznego awaryjnego ogrzewania, które pracuje wyłącznie kiedy pompa głębinowa jest wyłączona. Wewnątrz obudowy znajduje się skrzynka elektryczna do podłączenia instalacji elektrycznej. 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 (dł. x szer. x wys.)
- podłoże z betonu – 1860 x 1300 (dł. x szer.), beton klasy C25/30
- powierzchnia zabudowy studni – 2,42 m²
- materiał – prefabrykat – laminat poliestrowo – szklany

1.6.2. Pompy głębinowe dla studni nr 1 i nr 2

Do poboru wody ze studni zakłada się montaż nowych pomp głębinowych. Wydajność pomp została dobrana na wydajność bloku technologicznego uzdatniania wody i jest zgodna z obowiązującą decyzją pozwolenia wodnoprawnego, znak sprawy RS.6341.9.2016.mk z dnia 13.04.2016 r. wydaną przez Starostę Sieradzkiego.

Dane do doboru pompy – studnia nr 1:

- Wydajność – $Q_{\max h} = 45,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Obliczenie wymaganej wysokości podnoszenia:

- Rzędna max. zwierciadła wody w zbiorniku retencyjnym – 181,00 m n.p.m.
- Rzędna min. zwierciadła wody w studni – 150,50 m n.p.m.
- Geometryczna wysokość podnoszenia pompy – $181,00 - 150,50 = 30,50 \text{ m}$
- Straty liniowe na rurociągach od obudowy studni do miejsca włączenia wynoszą:
 - dla rurociągu DN100 L = 10 mb – 0,50 m
 - przyjęto łączną wysokość strat hydraulicznych na rurociągach równą 1,00 m
- Straty hydrauliczne na instalacji uzdatniania wody wewnątrz SUW (rurociągi + armatura) wynoszą – $H = 4,00 + 4,00 + 3,00 = 11,00 \text{ m}$
- Całkowita wysokość podnoszenia pompy wynosi – $H_{\text{podn.}} = 30,50 + 1,00 + 11,00 = 42,50 \text{ m}$

Dobrano pompę głębinową o następujących parametrach:

- Wydajność – $Q_{\max h} = 45,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wysokość podnoszenia – $H = 42,50 \text{ m}$

Należy dobrać pompę głębinową, której parametry pracy będą odpowiadać powyższej charakterystyce. Projektuje się pompę o mocy $P = 9,20 \text{ kW}$. Do pompy należy zainstalować przewód kablowy z wpięciem do układu sterowania.

Materiały:

Pompa:	Stal nierdzewna, EN 1.4301
Korpus pompy:	ASTM 304
Wirnik:	Stal nierdzewna, EN 1.4301 ASTM 304
Silnik:	Stal nierdzewna, DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304

Instalacja:

Króciec tłoczny:	RP4
Średnica silnika:	6 inch

Dane elektryczne:

Typ silnika:	MS6000
Nominalna moc silnika:	$P_2 = 9,20 \text{ kW}$
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	3 x 380-400-415 V
Cos ϕ – współczynnik mocy:	0.84-0.82-0.78
Prędkość nominalna:	2850-2870-2880 obr/min
Rodzaj ochrony (IEC 85):	IP68
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Wbudowany przetwornik temp.:	tak

Dane do doboru pompy – studnia nr 2:

- Wydajność – $Q_{\max h} = 36,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Obliczenie wymaganej wysokości podnoszenia:

- Rzędna max. zwierciadła wody w zbiorniku retencyjnym – 181,00 m n.p.m.
- Rzędna min. zwierciadła wody w studni – 100 m n.p.m.
- Geometryczna wysokość podnoszenia pompy – $181,00 - 100,00 = 81,00 \text{ m}$
- Straty liniowe na rurociągach od obudowy studni do miejsca włączenia wynoszą:
 - dla rurociągu DN100 $L = 10 \text{ mb} - 0,5 \text{ m}$
 - przyjęto łączną wysokość strat hydraulicznych na rurociągach równą 1,00 m
- Straty hydrauliczne na instalacji uzdatniania wody wewnątrz SUW (rurociągi + armatura) wynoszą – $H = 4,00 + 4,00 + 3,00 = 11,00 \text{ m}$
- Całkowita wysokość podnoszenia pompy wynosi – $H_{\text{podn.}} = 81,00 + 1,00 + 11,00 = 93,00 \text{ m}$

Dobrano pompę głębinową o następujących parametrach:

- Wydajność – $Q_{\max h} = 36,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wysokość podnoszenia – $H = 93,00 \text{ m}$

Należy dobrać pompę głębinową, której parametry pracy będą odpowiadać powyższej charakterystyce. Projektuje się pompę o mocy $P = 15,00 \text{ kW}$. Do pompy należy zainstalować przewód kablowy z wpięciem do układu sterowania.

Materiały:

Pompa:	Stal nierdzewna, EN 1.4301
Korpus pompy:	ASTM 304
Wirnik:	Stal nierdzewna, EN 1.4301 ASTM 304
Silnik:	Stal nierdzewna, DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304

Instalacja:

Króciec tłoczny:	RP3
Średnica silnika:	6 inch

Dane elektryczne:

Typ silnika:	MS6000
Nominalna moc silnika:	$P_2 = 15,00 \text{ kW}$
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	3 x 380-400-415 V
Cos ϕ – współczynnik mocy:	0.84-0.82-0.79
Prędkość nominalna:	2900 obr/min
Rodzaj ochrony (IEC 85):	IP68
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Wbudowany przetwornik temp.:	tak

1.6.3. Rurociągi wody surowej

Zgodnie z warunkami technicznymi oraz uzgodnieniami projektuje się nowe rurociągi wodociągowe od studni do budynku SUW z rur $\varnothing 110 \text{ PE HD 100 SDR 17, PN 10}$.

W celu spełnienia wymogów płukania odcinków wodociągowych zaprojektowano hydrant nadziemny technologiczny $\varnothing 80 \text{ mm}$. Lokalizację przedstawiono na rys. nr T0 – Projekt zagospodarowania terenu.

Hydrant zewnętrzny technologiczny zainstalowany na projektowanych rurociągach powinien mieć możliwość odcięcia za pomocą zasuw. Zasuw powinny znajdować się w odległości co najmniej 1 m od hydrantu i pozostawać w położeniu otwartym.

Hydrant zewnętrzny powinien być oznaczony tabliczką zgodnie z PN-EN ISO 7010:2012.

Trasa projektowanych rurociągów przebiega przez działki należące do Inwestora. Głębokość ułożenia rurociągów wynosi ok. 1,50 m pod poziomem terenu licząc od osi przewodu.

Rurociągi i kształtki łączyć zgodnie z technologią zgrzewania doczołowego i elektrooporowego. Połączeń powinna dokonywać osoba posiadająca udokumentowane uprawnienia. Połączenie przyłącza z podejściem do obudowy wykonać jako kołnierzowe za pomocą śrub ze stali nierdzewnej.

Należy wykonać obsypkę rury piaskiem z każdej strony – min. 20 cm. Nad wodociągiem na wysokości 0,30 – 0,40 m ułożyć niebieską taśmę lokalizacyjną z tworzywa sztucznego (z wkładką stalową).

Po wykonaniu sieci wodociągowej i przyłączy, lecz przed zasypaniem wykopu, należy zgłosić do przedstawiciela dostawcy wody odbiór robót i próbę ciśnieniową na szczelność rurociągu.

Ciśnienie próbne 1,0 MPa, czas próby 30 minut zgodnie z odpowiednią normą i wytycznymi producenta rur.

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

Po pozytywnym odbiorze robót przez przedstawiciela dostawcy wody należy zlecić uprawnionemu geodecie dokonanie inwentaryzacji powykonawczej przyłącza wodociągowego. 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. Następnie przeprowadzić dezynfekcję rurociągów poprzez napełnienie go wodą z dodatkiem chloru w ilości 20 – 30 mg czynnego chloru na 1 dm³ wody. Po ponownym płukaniu rurociągów przeprowadzić badania bakteriologiczne wody.

1.6.4. Napowietrzanie wody

Wodę należy napowietrzyć w zamkniętym (ciśnieniowym) aeratorze kolumnowym o pojemności zapewniającej minimalnie 5 – minutowy czas kontaktu wody z tlenem z powietrza. Ilość powietrza powinna wynosić około 15 % ilość przepływającej wody. W wyniku utleniania i hydrolizy zawartego w wodzie żelaza powstawał będzie wolny CO₂,

który łącznie z zawartym w wodzie wolnym CO₂ i innymi gazami należy odprowadzić poprzez odpowietrzenie aeratora za pomocą zaworu odpowietrzającego.

W wyniku napowietrzania uzyska się:

- natlenienie wody do zawartości ok. 7 mgO₂/dm³
- utlenienie żelaza z II do III wartościowego do ok. 40 %
- uwolnienie gazów w ok. 70 % co pozwoli na wzrost odczynu wody o ok. 0,2 pH, co sprzyja odżelazianiu i odmanganianiu

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze ze złożem z pierścieniami Białeckiego oraz wymuszonym przepływem powietrza.

Dobór mieszacza wodno – powietrznego:

Dla aktualnej wydajności bloku technologicznego $Q_{\max h} = 45,00 \text{ m}^3/\text{h} = 0,75 \text{ m}^3/\text{min}$

$$t_{\text{zał}} > 180 \text{ s}$$

$$V = Q \cdot t_{\text{zał}} = (45/3600) \cdot 180 = 2,25 \text{ m}^3$$

Ilość powietrza:

$$Q_p = 0,15 \cdot 0,75 \text{ m}^3/\text{min} = 0,1125 \text{ m}^3/\text{min} = 6,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$P = 0,6 - 0,8 \text{ MPa}$$

Dla perspektywicznej wydajności bloku technologicznego – $Q_{\max h} = 70,00 \text{ m}^3/\text{h} = 1,17 \text{ m}^3/\text{min}$

$$t_{\text{zał}} > 180 \text{ s}$$

$$V = Q \cdot t_{\text{zał}} = (70/3600) \cdot 180 = 3,50 \text{ m}^3$$

Ilość powietrza:

$$Q_p = 0,15 \cdot 1,17 \text{ m}^3/\text{min} = 0,1755 \text{ m}^3/\text{min} = 10,53 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$P = 0,6 - 0,8 \text{ MPa}$$

Przyjęto zestaw aeracji:

- Średnica: DN 1600 mm
- Powierzchnia aeratora: $F = 2,00 \text{ m}^2$
- Wysokość płaszcza: $H = 2,00 \text{ m}$
- Objętość aeratora: $V = F \times H = 2,00 \text{ m}^2 \cdot 2,00 \text{ m} = 4,00 \text{ m}^3$
- Czas kontaktu dla $Q = 45,00 \text{ m}^3/\text{h}$: $t_k = V/Q = 4,00 \text{ m}^3 / 0,0125 \text{ m}^3/\text{s} = 320 \text{ s}$
- Czas kontaktu dla $Q = 70,00 \text{ m}^3/\text{h}$: $t_k = V/Q = 4,00 \text{ m}^3 / 0,0194 \text{ m}^3/\text{s} = 206 \text{ s}$

Parametry mieszacza wodno – powietrznego:

- Powłoki wewnętrzne śrutowane – okładzina EPX1 (powłoki elastomerowe, poliuretanowe, utwardzane termicznie i chemicznie, grubość min. 1000 μm) lub pokryte żywicą z atestem PZH do kontaktu z wodą pitną.
- Powłoki zewnętrzne śrutowane – okładzina EPX1 lub nakładane żywice poliestrowe, ocynkowanie ogniowe.
- Zastosować przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej, korpus z żeliwa sferoidalnego wg opisu w pkt. 4.
- Zestaw aeracji posiada wypełnienie dolnej komory uaktywnionymi pierścieniami białeckiego z tworzywa sztucznego (PE) w postaci pakietów, tworzonych przez zgrzewanie pierścieni.
- Ciśnienie pracy 6 bar.
- Wyposażony w manometr, zawór bezpieczeństwa, odpowietrznik G2”.

Zestaw aeracji powinien posiadać atest PZH na kompletne urządzenie. Orurowanie zestawu aeracji wykonać ze stali nierdzewnej 1.4401 zgodnie z PN-EN 10088-1.

Sprężarka powietrza:

Dla aktualnej wydajności bloku technologicznego $Q_{\text{maxh}} = 45,00 \text{ m}^3/\text{h} = 0,75 \text{ m}^3/\text{min}$

$$Q_p = 15 \% \text{ z } 45,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_p = 45,00 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 0,15 = 6,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

Dla perspektywicznej wydajności bloku technologicznego – $Q_{\max h} = 70,00 \text{ m}^3/\text{h} = 1,17 \text{ m}^3/\text{min}$

$$Q_p = 15 \% \text{ z } 70,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_p = 70,00 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 0,15 = 10,50 \text{ m}^3/\text{h} = 2,92 \text{ l/s}$$

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

Do napowietrzania wody należy przyjąć sprężarkę tłokową bezolejową o następujących parametrach technicznych:

- Wydajność: 4,2 l/s
- Nadciśnienie tłoczenia: 1,0 MPa
- Znamionowa moc silnika: 2,20 kW
- Pojemność zbiornika: 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.

Rozdzielnia sprężonego powietrza

Rozdzielnia sprężonego powietrza realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji. Rozdzielnia jest sprzężona z układem sterowania pracą SUW znajdującym się w rozdzielni Technologicznej. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe jest zdalne sterowanie ilością podawanego powietrza na aerator oraz monitoring ilości powietrza dostarczanego do układu napowietrzania.

W skład rozdzielni sprężonego powietrza wchodzi następujące elementy:

- zawór odcinający
- reduktor ciśnienia
- zawór bezpieczeństwa
- elektrozawór
- manometr
- rotametr

Zawór odcinający G 1/2":

- ciśnienie robocze – 0,3 – 10 bar
- temperatura pracy – od -20°C do +80°C
- uszczelnienie – NBR
- medium – sprężone powietrze
- materiał obudowy – anodyzowane aluminium, mosiądz niklowany²⁷

Reduktor ciśnienia G 1/2":

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

Zawór bezpieczeństwa G 1/2":

- ciśnienie otwarcia – 6 bar
- temperatura pracy – od -30°C do +130°C
- uszczelnienia – NBR
- materiał – stal nierdzewna

Elektrozawór G 1/2":

- temperatura otoczenia – od -10°C do +60°C
- maksymalne ciśnienie wejściowe – 25 bar
- materiał – stal nierdzewna

Manometr G 1/2":

- zakres ciśnienia – 0-16 bar
- średnica tarczy – 100 mm
- 0- temperatura otoczenia – od -40°C do +60°C
- przyłącze – procesowe, stal CrNi 316 L
- części stykające się z medium – stal CrNi
- obudowa – stal nierdzewna
- klasa dokładności – 1,0

Rotametr G 1/2":

- maksymalne ciśnienie pracy – 10 bar
- maksymalna temperatura pracy – 100°C

1.6.5. 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 (piasek kwarcowy + braunsztyn) które zapewni właściwy proces odżelaziania i odmanganiania.

Dla aktualnej wydajności bloku technologicznego $Q_{\max h} = 45,00 \text{ m}^3/\text{h} = 0,75 \text{ m}^3/\text{min}$

Dobór filtrów:

$$Q = 45,00 \text{ m}^3/\text{h} \quad V_f < 5,0 \text{ m/h} \quad F = \frac{Q}{V} = \frac{45}{5,0} = 9,00 \text{ m}^2$$

Wymagana powierzchnia filtracji $9,00 \text{ m}^2$.

Dla perspektywicznej wydajności bloku technologicznego – $Q_{\max h} = 70,00 \text{ m}^3/\text{h} = 1,17 \text{ m}^3/\text{min}$

Dobór filtrów:

$$Q = 70,00 \text{ m}^3/\text{h} \quad V_f < 7,0 \text{ m/h} \quad F = \frac{Q}{V} = \frac{70}{7,0} = 10,00 \text{ m}^2$$

Wymagana powierzchnia filtracji $10,00 \text{ m}^2$.

Dobrano 4 zestawy filtracyjne o średnicy DN 1800, wysokości roboczej $H = 1,50 \text{ m}$ i powierzchni filtracji pojedynczego filtra $F = 2,54 \text{ m}^2$.

Rzeczywista powierzchnia filtracji wyniesie $F' = 2,54 \cdot 4 = 10,16 \text{ m}^2$

Rzeczywista prędkość filtracji dla $Q_{\max h} = 45,00 \text{ m}^3/\text{h}$ wyniesie $V' = 45,00 / 10,16 = 4,43 \text{ m/h}$

Rzeczywista prędkość filtracji dla $Q_{\max h} = 70,00 \text{ m}^3/\text{h}$ wyniesie $V' = 70,00 / 10,16 = 6,89 \text{ m/h}$

Zbiorniki filtracyjne:

- Wysokość części cylindrycznej 1500 mm
- Urządzenie z trzema włączami rewizyjnymi (w części cylindrycznej jeden oraz w dnach elipsoidalnych po jednym)
- Ciśnienie pracy 6 bar
- Urządzenie z wbudowanym wziernikiem ze szkła hartowanego 150 mm do podglądu złoża podczas okresowych płukań wstecznych oraz kontroli wysokości złoża bez jego otwierania.
- Urządzenie wyposażone jest w drenaż płytowy

- Powłoki wewnętrzne śrutowane – okładzina EPX1 (powłoki elastomerowe, poliuretanowe, utwardzane termicznie i chemicznie, wyjątkowo wytrzymałe i odporne na uszkodzenia, grubość min. 1000 μm) lub pokryte żywicą z atestem PZH do kontaktu z wodą pitną, kolor RAL 3009, cynkowanie ogniowe
- Powłoki zewnętrzne śrutowane – okładzina EPX1 lub nakładane żywice poliestrowe lub zestawy epoksydowe grubopowłokowe, cynkowanie ogniowe

Każdy filtr zostanie wyposażony w następujące przepustnice z napędem elektrycznym:

- DN 80 – woda napowietrzona – szt. 1
- DN 200 – popłuczyny – szt. 1
- DN 80 – spust 1 filtratu – szt. 1
- DN 80 – powietrze – szt. 1
- DN 80 – woda uzdatniona – szt. 2 (1 przepustnica odcinająca ręczna i 1 regulacyjna z napędem elektrycznym)
- DN 150 – woda do płukania – szt. 1

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego w wykonaniu specjalnym, DN1800 mm, $H_{\text{walca}} = 1500 \text{ mm}$
- Średnica króćca dopływowego DN 150 mm
- Odpowietrznika ze stali nierdzewnej, np. 2"
- Złoża filtracyjnego
- 6 przepustnic odcinających z dyskami ze stali nierdzewnej (5 przepustnic z napędem elektrycznym, 1 przepustnica z napędem ręcznym)
- 1 zaworu z napędem elektrycznym regulacyjnym DN 80 z dyskami ze stali nierdzewnej na rurociągu wody uzdatnionej
- Przepływomierza elektromagnetycznego DN80
- Orurowania – rur i kształtek ze stali 1.4401/1.4404 zgodnie z PN-EN 10088-1
- Drenaż płytowy – grzybkowy
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- Niezbędnych przewodów elastycznych
- Spustu
- Kurka biorczego
- Manometrów na wyjściu i wejściu do filtra

Złoże filtracyjne dla jednego filtra składać się będzie z:

- Warstwy podkładowej w skład której wchodzi:
 - żwir o granulacji $10 \div 16$ mm i wysokości warstwy 10 cm powyżej drenażu płytowego
 $2,54 \text{ m}^2 \cdot 0,1 \text{ m} = 0,254 \text{ m}^3 \cdot 1,8 \text{ m}^3/\text{T} = 0,46 \text{ T}$
 - żwir o granulacji $5 \div 10$ mm i wysokości warstwy 7,5 cm
 $2,54 \text{ m}^2 \cdot 0,075 \text{ m} = 0,191 \text{ m}^3 \cdot 1,8 \text{ m}^3/\text{T} = 0,344 \text{ T}$
 - żwir o granulacji $3 \div 5$ mm i wysokości warstwy 7,5 cm
 $2,54 \text{ m}^2 \cdot 0,075 \text{ m} = 0,191 \text{ m}^3 \cdot 1,8 \text{ m}^3/\text{T} = 0,344 \text{ T}$
- Warstwy filtracyjnej w skład której wchodzi:
 - braunsztyn (masa aktywna) o granulacji $0,5 \div 2$ mm i wysokości warstwy 40 cm
 $2,54 \text{ m}^2 \cdot 0,4 \text{ m} = 1,02 \text{ m}^3 \cdot 2,4 \text{ m}^3/\text{T} = 2,45 \text{ T}$
 - piasek kwarcowy o granulacji $0,8 \div 1,4$ mm i wysokości warstwy 70 cm
 $2,54 \text{ m}^2 \cdot 0,7 \text{ m} = 1,78 \text{ m}^3 \cdot 1,8 \text{ m}^3/\text{T} = 3,20 \text{ T}$

Prędkość filtracji

Stosować prędkość filtracji w początkowej fazie eksploatacji nie większą niż 5 m/h. W miarę wypracowywania się złoża prędkość filtracji może dochodzić do 7 m/h.

Czas cyklu filtracyjnego

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

1.6.6. Płukanie złoża filtracyjnego

Przewiduje się płukanie złoża w układzie powietrze – woda.

Stosowanie powietrza do płukania filtrów pozwala zmniejszyć ilość wody płuczacej 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 $i = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$, a następnie płukać wodą w ciągu 7 – 8 minut z intensywnością $i_p = 15 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$.

Dmuchawa:

- $i = 20 \text{ l/sm}^2$
- $F = 2,54 \text{ m}^2$
- $Q_p = 20 \cdot 2,54 = 50,80 \text{ l/s} = 182,88 \text{ m}^3/\text{h} = 3,048 \text{ m}^3/\text{min}$
- $\Delta P = 8 \text{ m H}_2\text{O}$

Zamontowana zostanie dmuchawa z silnikiem 7,50 kW o wydajności $Q = 182,88 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dmuchawa powietrza o parametrach pracy:

- Wydajność [m^3/min] $\pm 5\%$ – 3,26
- Nadciśnienie [MPa] – 0,08
- Średnica króćca przyłączeniowego [mm] – DN 65
- Moc silnika IP 54, 400 V, 50 Hz [kW] – 7,5
- Poziom hałasu dmuchawy [dBA] ± 3 – 85
- Prędkość obrotowa silnika [obr./min] – 2930

Obudowa dźwiękochłonna:

- Skuteczność akustyczna [dBA] ± 2 – 16
- Poziom hałasu dmuchawy w osłonie dźwiękochłonnej [dBA] ± 2 – 69
- Moc wentylatora chłodzącego (zasilanie 230V) [W] – 68
- Masa osłony dźwiękochłonnej [kg] – 120

Wymagany zakres dostawy dmuchawy agregatu typu Roots'a:

- 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 węzłem gumowym, wibroizolatory, śruby fundamentowe oraz Instrukcja Obsługi
- Obudowa dźwiękochłonna – zapewniająca pełny dostęp serwisowy poprzez szybko demontowalne panele dźwiękochłonne (dostęp z trzech stron bocznych oraz od góry).

Oslona doposażona jest w niezależnie zasilany wentylator wymiany powietrza. Na panelu osłony zamontowany manometr, wskaźnik zabrudzenia filtra powietrza.

Pompa płuczna:

- $i = 15 \text{ l/sm}^2$
- $F = 2,54 \text{ m}^2$
- $Q_p = 15 \cdot 2,54 = 38,10 \text{ l/s} = 137,16 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_p = 8 - 10 \text{ m H}_2\text{O}$

Do powyższych warunków przyjęto pompę o wydajności $Q = 137,16 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H = 9,00 \text{ m H}_2\text{O}$, z silnikiem 4,00 kW.

Zaprojektowano zestaw pompy płucznej:

- Jednostopniowa, spiralna pompa z krótkim sprzęgłem i króćcem ssawnym i tłocznym, o identycznej średnicy, w jednej osi (in-line)
- Pompy mają konstrukcję umożliwiającą demontaż od góry (typu „top-pull-out)
- Pompa wyposażona w nieodciążone uszczelnienie z mieszkem gumowym
- Uszczelnienie wału zgodne z DIN EN 12756
- Przyłączenie rurociągów poprzez kołnierze PN 16 wg DIN (EN 1092-2 i ISO 7005-2)
- Pompa wyposażona w asynchroniczny silnik elektryczny chłodzony wentylatorem

Materiały:

- Korpus pompy: żeliwo szare EN-JL1040
- Króciec ssawny: DN 150
- Króciec tłoczny: DN 150
- Ciśnienie: PN 16
- Długość montażowa: 800 mm
- Moc P2: 5,50 kW
- Klasa izolacji: F

Układ automatyki płukania należy wpiąć w ogólny układ automatyki stacji uzdatniania wody.

- Dmuchawa powietrza $Q = 182,88 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 8,00 \text{ m H}_2\text{O}$

- Rurociąg powietrza wpięty do rurociągu wody płucznej przed filtrami. Na rurociągu zawór zwrotny oraz kompensator i zawór odcinający.
- Rurociąg wody do płukania ze zbiornika do pompy wody płucznej z zaworem odcinającym
- Pompa wody do płukania $Q = 137,16 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 8,00 \text{ m H}_2\text{O}$
- Rurociąg między pompą a rurociągiem wody płucznej przed filtrami wyposażony w zawór zwrotny, zawór odcinający przed i za przepływomierzem, przepływomierz elektromagnetyczny

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 $t = 3 \text{ min.}$ (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 $t = 3 \text{ min.}$ (zakres 1 - 10 min.)
- wyłączyć dmuchawę - zamknąć przepustnicę na rurociągu powietrza
- otworzyć przepustnicę na rurociągu wody do płukania
- płukać wodą uzdatnioną $t_p = 7 - 8 \text{ min.}$ (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 $t_p = 4 \text{ min.}$ 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

1.6.7. Osadnik wód popłucznych

Popłuczyny wraz z osadami z płukanych filtrów trafią rurociągiem grawitacyjnym do projektowanego osadnika wód popłucznych w celu sklarowania. Trasę rurociągu wraz z lokalizacją osadnika przedstawiono na rysunku nr T0 – Projekt zagospodarowania terenu. O ilości osadów decyduje masa usuniętego z wody wodorotlenku żelaza (III) oraz manganu (IV). Stężenie związków pozostałych w wodzie czystej powinno wynosić $0,2 \text{ g Fe/m}^3$, a manganu $0,05 \text{ g Mn/m}^3$.

Ilość wód popłucznych:

$$V = 2,29 \text{ m}^3/\text{min} \cdot 7 \text{ min} = 16,03 \text{ m}^3$$

Ilość wody ze spustu pierwszego filtratu równa jest objętości złoża filtracyjnego:

- $F = 2,54 \text{ m}^2$
- $H = 1,50 \text{ m}$
- $V = 2,54 \cdot 1,50 = 3,81 \text{ m}^3$

Czas spustu pierwszego filtratu przyjąć stosownie do prędkości filtracji.

Łączna pojemność robocza osadnika powinna wynosić:

$$V = 16,03 + 3,81 = 19,84 \text{ m}^3$$

Projektuje się osadnik wód popłucznych o wymiarach wewnętrznych $3,00 \times 4,50 \text{ m}$ i wymiarach zewnętrznych $3,50 \times 5,00 \text{ m}$. Zbiornik zostanie zagłębiony w gruncie $3,67 \text{ m p.p.t.}$ (wysokość zbiornika w środku $3,42 / 2,47 \text{ m}$).

Zbiornik charakteryzuje się pojemnością, która umożliwi retencję i czas klarowania 24 h dla wód popłucznych pochodzących z płukania jednego filtra.

Filtry należy płukać pojedynczo. W celu zachowania kolejności płukania filtrów należy utrzymywać równy przepływ przez wszystkie filtry. Do tego celu należy wykorzystać przepływomierze oraz przepustnice regulacyjne na odpływie wody uzdatnionej z filtrów.

W celu automatyzacji procesu zrzucania sklarowanych wód popłucznych należy w projektowanym osadniku wód popłucznych zamontować pompę zatapialną, o parametrach:

- $Q = 3,00 \text{ l/s}$
- $H = 4,00 \text{ m}$
- Średnica rurociągu tłocznego – PE-HD $75 \times 4,5 \text{ mm}$

Sklarowane wody popłuczne, zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym, znak sprawy: RS.6341.9.1.2016.mk z dnia 29.04.2016 r. wydanym przez Starostę Sieradzkiego, odprowadzane będą do rowu uchodzącego do rzeki Brąszówka, istniejącym wylotem $\varnothing 200$.

1.6.8. Dezynfekcja wody – zestaw do dawkowania podchlorynu sodu i lampa UV

Podstawowym systemem dezynfekcji wody będzie lampa UV. Dodatkowo awaryjnie projektuje się dezynfekcję wody chlorem w postaci roztworu podchlorynu sodu.

Założenia wyjściowe:

- Przepływ:
 $Q = 100,00 \text{ [m}^3/\text{h]} = 27,77 \text{ l/s}$
- Transmisja $T_{10} = 95 \%$
- UV dawka min. 400 J/m^2

Projektuje się lampę UV pionową, o przepływie nominalnym $Q = 108,00 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dane techniczne:

Materiał:	Stal kwasoodporna
Ciśnienie pracy:	10 bar
Zalecana temperatura cieczy:	$0,5 - 50^\circ\text{C}$
Klasa ochrony korpusu:	IP 66
Typ promiennika UV:	AM
Liczba promienników UV (niskociśnieniowych):	5
Moc promiennika UV:	130 W
Trwałość promiennika UV:	16000 h
Zasilanie:	$\sim 220\text{V} - 240\text{V}; 50/60 \text{ Hz}$
Moc przyłącza:	800 W

Układ sterowania wyposażony w:

- zdalne włączanie / wyłączanie
- system alarmowy
- dźwiękowy sygnalizator uszkodzenia promiennika UV
- optyczny wskaźnik uszkodzenia promiennika UV
- optyczny wskaźnik zasilania
- licznik czasu pracy
- licznik liczby włączeń

- wejście na elektrozawór
- wyprowadzenie sygnału alarmowego na zewnątrz

Podchloryn sodu:

- Aktualna wydajność SUW:
 $Q = 45,00 \text{ [m}^3/\text{h]}$
- Perspektywiczna wydajność SUW:
 $Q = 70,00 \text{ [m}^3/\text{h]}$
- Wymagane stężenie chloru w wodzie uzdatnionej:
 $D = 0,3 \text{ Cl [g/m}^3]$
- Stężenie dawkowanego podchlorynu sodu:
 $c = 15 \%$

Wodę uzdatnioną dezynfekować chlorem w postaci roztworu podchlorynu sodu. Dla obliczeń zestawu dezynfekcyjnego przyjąć dawkę $1,0 \text{ mgCl}_2/\text{dm}^3$. Podczas rozruchu należy określić właściwe zapotrzebowanie chloru, tak aby w wodzie tłoczony do sieci jego stężenie wynosiło $0,3 \text{ mgCl}_2/\text{dm}^3$.

Dozowanie podchlorynu sodu projektuje się do rurociągu zasilającego zbiornik wody czystej oraz do rurociągu zasilającego sieć wodociągową.

Dla skutecznego wymieszania wody dezynfekowanej z podchlorynem sodu należy stosować roztwór podchlorynu o rozcieńczeniu 1:3, tj. na jedną objętość podchlorynu sodowego ($150 \text{ gCl}/\text{dm}^3$) należy dodać trzy objętości wody. Stężenie chloru aktywnego w roztworze roboczym wynosić będzie $50 \text{ gCl}_2/\text{dm}^3$.

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

Projektuje się wykonanie instalacji dozowania:

- Rurociąg wody uzdatnionej podawanej do sieci wodociągowej
- Rurociąg wody zasilający zbiornik wody czystej

Zaprojektowano zestaw dozujący sterowany elektronicznie z przepływomierza, sterownika zewnętrznego lub po analogu 4-20 mA.

W skład zestawu wchodzi:

- pompa dozująca sprzężona z przepływomierzem elektromagnetycznym;
- zbiornik 100 l
- linia ssąca
- zawór dozujący
- wąż PE 6/6

1.6.9. Wytyczne technologiczne do pomieszczenia chlorowni

Pomieszczenie chlorowni zaprojektowane zostało w oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 27.01.1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz. U. 1994 nr 21 poz. 73 z późniejszymi zmianami).

W celu określenia wytycznych do pomieszczenia chlorowni uwzględniono następujące przepisy BHP z przywołanego rozporządzenia:

- pomieszczenie chlorowni, w którym stosowany będzie dezynfekant, stanowić będzie wydzielone pomieszczenie w budynku technologicznym SUW
- pomieszczenie chlorowni będzie mieć odrębne wejście z zewnątrz budynku
- temperatura pomieszczenia składowania dezynfekanta wynosić będzie co najmniej +5°C i nie przekroczy +25°C
- pojemniki z dezynfekantem należy chronić przed światłem słonecznym, dlatego pomieszczenie nie może mieć okien lub okna należy pokryć matową folią
- pomieszczenie chlorowni zostanie wyposażone w wentylację naturalną i mechaniczną, zapewniającą co najmniej 6 wymian na godzinę
- do przechowywania dezynfekanta używane będą pojemniki z tworzywa sztucznego (PE)
- pracownicy dokonujący obsługi zestawu dozującego powinni być wyposażeni w ubrania kwasoodporne, w osłony cellonowe twarzy oraz fartuchy, rękawice i buty kwasoodporne
- do obsługi i konserwacji urządzeń dopuszcza się obsługę dwuosobową, wyposażoną w maski przeciwgazowe z pochłaniaczami par kwaśnych
- pojemniki z dezynfekantem należy składać w odległości nie mniejszej niż 1 m od grzejników

- pojemniki z dezynfekantem nie mogą być magazynowane i transportowane razem z materiałami palnymi, wybuchowymi, gazami sprężonymi i ciekłymi, olejami, kwasami oraz środkami żrącymi
- w pomieszczeniu dozowania należy zamontować oczomyjkę

1.6.10. 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, podziemny, o pojemności $V = 3000 \text{ l}$ i wymiarach $1600 \times 2070 \text{ mm}$. Zbiornik zostanie wykonany z GRP.

Posadowienie zbiornika należy wykonać na podstawie instrukcji montażu zbiornika bezodpływowego producenta.

Ścieki chemiczne doprowadzane będą do neutralizatora rurociągiem $\varnothing 160 \times 4,7 \text{ PVC-U}$.

1.6.11. Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej $V = 150 \text{ m}^3$ – istniejący

Istniejący zbiornik retencyjny wody uzdatnionej $V = 150 \text{ m}^3$ jest w dobrym stanie technicznym – bez zmian.

Projektuje się wymianę rurociągów zewnętrznych na odcinku od budynku SUW do komory zasuw:

- Rurociąg wody uzdatnionej do zbiornika $\varnothing 160 \times 9,5 \text{ PE-HD 100 SDR 17}$
- Rurociąg wody uzdatnionej ze zbiornika $\varnothing 200 \times 11,9 \text{ PE-HD 100 SDR 17}$

Zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym, znak sprawy: RS.6341.9.1.2016.mk z dnia 29.04.2016 r. wydanym przez Starostę Sieradzkiego, wody przelewowe ze zbiornika retencyjnego w sytuacjach awaryjnych będą odprowadzane do rowu uchodzącego do rzeki Brąszówka, istniejącym wylotem $\varnothing 200$.

1.6.12. 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 24.07.2009 r. 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_{maxh}) proponuje się przyjmować do obliczeń wydajności zestawu w okresie wystąpienia pożaru wartość rozbioru maksymalnego.

Dane do doboru:

- Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę:
 $Q_{\text{maxh}} = 80,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wydajność zestawu w czasie wystąpienia pożaru:
 $Q_{\text{Z.H.}} = 0,25 \cdot Q_{\text{max h}} + Q_{\text{ppoz}} = 20,00 + 36,00 = 56,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wysokość podnoszenia:
przyjęto: $H = 40 - 45 \text{ m}$

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

CHARAKTERYSTYKA ZESTAWU:

Parametry zestawu hydroforowego:

- ilość pomp: 4 + 1 rezerwowa
- moc nominalna pompy: $P_2 = 4,0 \text{ kW}$
- częstotliwość podstawowa prądu: 50 Hz
- średnica przyłączy: DN 50

Zestaw hydroforowy składa się z następujących elementów:

- 4 pompy + 1 rezerwa
- kolektor ssawny: DN 150, stal 1.4301
- kolektor tłoczny: DN 100, stal 1.4301
- 10 przepustnic DN 65
- 5 zaworów zwrotnych DN 65
- 1 przepustnica DN 100
- 1 przepustnica DN 150
- 1 łącznik amortyzacyjny DN 100
- 1 łącznik amortyzacyjny DN 150
- 4 przeponowe naczynia 25 l
- 2 manometry tarczowe
- sonda suchobiegu
- czujnik ciśnienia

Opis produktu

Zestawy podnoszenia ciśnienia są przeznaczone do tłoczenia i podnoszenia ciśnienia czystej wody w blokach mieszkalnych, hotelach, szkołach, itp.

Projektowany zestaw składa się z 4+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 zestaw podnoszenia ciśnienia musi być wyposażony w odpowiednie membranowe zbiorniki ciśnieniowe.

Charakterystyka produktu

- 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 przełącznikiem nadmiarowym przeciążenia
- zabezpieczenie przed suchobiegiem dodatkowym łącznikiem ciśnienia lub poziomu
- opóźnienie załączenia pomp: zapobiega równoczesnemu załączeniu więcej niż jednej pompy.

1.6.13. Dobór osuszacza powietrza

Dla kubatury hali filtrów wynoszącej ok. 500 m³ należy zastosować dwa osuszacze kondensacyjne:

- osuszacz kondensacyjny o wydajności osuszania 52 kg wody na dobę dla 80 % RH oraz 30°C (19 kg/db dla +20°C i 60 % RH)
- ilość nawiewanego powietrza suchego: 600 m³/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

1.6.14. Rurociągi technologiczne

Instalację technologiczną wewnątrz budynku SUW wykonać z rur i kształtek ze stali nierdzewnej 1.4401.

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

Armaturę stanowią:

- przepustnice z napędami elektrycznymi oraz dźwigniami ręcznymi o parametrach opisanych w pkt. 4
- zawory zwrotne grzybkowe o parametrach opisanych w pkt. 4
- łączniki amortyzacyjne o parametrach opisanych w pkt. 4
- zawory kulowe o parametrach opisanych w pkt. 4

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

RUROCIĄG	NATĘŻENIE PRZEPŁYWU	ŚREDNICA NOMINALNA	ŚREDNICA RZECZYWISTA ZEWNĘTRZNA
	[m³/h]	[mm]	[mm]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	45 / 70	150	168,30
Rurociąg wody napowietrzanej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	45 / 70	150	168,30
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji	45 / 70	150	168,30
Rurociąg wody uzdatnionej od wyjścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	80	200	219,10
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	80	150	168,30
Rurociąg wody płucznej	137,16	150	168,30

1.6.15. Urządzenia pomiarowe

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto przepływomierze elektromagnetyczne o następujących średnicach:

- woda surowa: 2 x DN 100
- woda uzdatniona na sieć: 1 x DN 100
- woda płuczna: 1 x DN 150
- woda uzdatniona z filtrów: 4 x DN 80

Przepływomierze elektromagnetyczne:

Przetwornik:

- min. 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD
- zmiana koloru wyświetlacza w przypadku błędu lub awarii
- 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

Przewidziano pomiar ciśnienia wody za pomocą manometrów tarczowych o następujących parametrach:

- średnica tarczy: 100 mm
- zakres pomiaru ciśnienia: 0 - 10 bar (0 – 1,0 MPa)
- przyłącze: procesowe, stal CrNi 316 L, G1/2 B, SW 22
- części stykające się z medium: stal CrNi
- obudowa: stal nierdzewna
- klasa dokładności: 1,6

Miejsca zainstalowania manometrów, wodomierzy i przepływomierzy przedstawiono na schemacie technologicznym w części rysunkowej.

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych przewidzieć nowoczesne przepustnice odcinające z dyskiem ze stali nierdzewnej z siłownikami elektrycznymi, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi wg pkt. 4.

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej:

Medium	ciecze, gazy, powietrze
Ciśnienie nominalne	PN 16
Przyłącze	G 3/4, DN 25
Ciśnienie robocze	0 - 16 bar
Temperatura	do 130 °C
Wydajność	do 248 Nm ³ /h
Wykonanie	Całość ze stali szlachetnej

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonać ze stali nierdzewnej 1.4401 zgodnie z PN-EN 10088-1 włącznie z odcinkami montażowymi (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik retencyjny, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) również wykonać ze stali nierdzewnej 1.4401 zgodnie z PN-EN 10088-1.

1.6.16. Punkty poboru wody

Przewiduje się następującą lokalizację punktów poboru wody:

- obudowa ujęć głębinowych nr 1 i nr 2 – 2 szt.
- rurociągi wody surowej w budynku SUW – 2 szt.
- rurociąg wody napowietrzonej – 1 szt.
- woda uzdatniona za każdym filtrem – 4 szt.
- rurociąg wody uzdatnionej na zbiornik magazynowy – 1 szt.
- rurociąg wody uzdatnionej ze zbiornika magazynowego – 1 szt.
- rurociąg wody do sieci za punktem dozowania podchlorynu sodu – 1 szt.

Do poboru wody zastosować kurki pobiercze w wykonaniu ze stali nierdzewnej.

2. Układ sterowania i automatyki

- Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x400V kablem pięciożyłowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciorowe, różnicowo-prądowej 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.

- 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

3. Sterowanie pracą stacji

Stacja Uzdatniania Wody w Brąszewicach 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 sterują sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku wyrównawczym.

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.

- **Praca stacji w trybie uzdatniania wody**

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika wody uzdatnionej pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika 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 w postaci zestawu hydroforowego i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sondą zawieszoną w zbiorniku wyrównawczym.

- **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 osadnika stabilizując złożo.

4. Armatura odcinająco – zaporowa

Armaturę zaporowo zwrotną stanowią:

- 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 zasuwy do zabudowy w komorach, z napędem ręcznym, powinny być wyposażone w przekładnię
 - dla średnic DN > 500 zasuwy powinny być w wersji z odciążeniem
- Zasuwy nożowe
 - zabudowa między kołnierzowa
 - zawieradło ze stali kwasoodpornej
 - korpus żeliwo szare z pokryciem antykorozyjnym proszkowe epoxy (grubość: 175 µm) 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 zasuwy wypłukuje się ewentualne osady
 - uszczelnienie poprzeczne zasuwy-wargowe (EPDM lub NBR) wewnątrz wypełnione sprasowaną masą uszczelniającą
- 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

- 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. 250 urn)
 - wałek wykonany ze stali nierdzewnej: dla DN25 - DN400 - osadzony w korpusie na powierzchni ślizgowej wykonanej z poliamidu, nie dopuszcza się stosowania potrójnego łożyskowania
 - uszczelnienie wałka w korpusie wyłącznie poprzez manszetę, bez dodatkowych uszczelnień dławnicowych i typu o-ring; tarcza - stal nierdzewna

- Złącza rurowe

- 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)

- 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
- Łączniki kołnierzowe i rurowe
 - łączniki kołnierzowe i rurowe, z uszczelnieniem z elastomeru
 - łączniki powinny posiadać oznakowanie CE, deklarację zgodności z Dyrektywami Unii Europejskiej, atest PZH
- Napędy elektryczne
 - mechaniczny wskaźnik położenia zabudowany na górze napędu z uwagi na łatwiejszy odczyt położenia armatury
 - dla wszystkich średnic wymagany czas przesterowania z pozycji zamknij do otwórz i odwrotnie to 30 sek.
 - napęd samohamowny, pozycja armatury nie może ulec zmianie samoczynnie, np. pod wpływem działania drgań na rurociągu
 - klasa szczelności minimum IP67
 - dowolnie nastawialne podwójne tzn. tandemow wyłączniki drogowe (krańcowe), styki NC
 - dwa wyłączniki momentowe, przeciążeniowe, styki NC
 - wielowpustowe, wymienne sprzęgło umożliwiające montaż napędu na armaturze w dowolnej, dogodnej pozycji
 - mechaniczny ogranicznik kąta pracy, regulowany z zewnątrz, nie blokujący się i nie stawiający oporów wewnętrznych
 - kółko ręczne napędu jest nadrzędnym układem napędowym, nie posiada dodatkowego zasprężania kółka ręcznego, kółko nie obraca się podczas elektrycznej pracy napędu
 - kółko ręczne zabudowane z boku napędu z uwagi na łatwość operacji
 - konstrukcja modułowa umożliwiającą rozbudowę wielu opcji np. pulpitu sterowania lokalnego oraz zmianę standardu sterowania na analogowe bądź cyfrowe np. profibus.
 - jednofazowy silnik synchroniczny z zabezpieczeniem termicznym, odporny na zwarcia i zapewniający wysoka dokładność pozycjonowania
 - wielowariantowe owiercenie kołnierzy przyłączeniowych pod montaż armaturę wg. ISO 5211, umożliwiające w przyszłości zabudowę armatury z innym rozmiarem kołnierza bez konieczności wymiany napędu.
 - wykonanie temperaturowe -20...+60°C

- dla napędów regulacyjnych sygnał zwrotny położenia 2-przewodowy 4-20 mA
- moment obrotowy i czas zamknięcia dobrany zgodnie z założeniami projektowymi lub wytycznymi producenta armatury na której zostanie zamontowany napęd
- w ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta z magazynem części zamiennych w Polsce.
- w ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.
- wymaga się obecności autoryzowanego serwisu producenta napędów elektrycznych przy wzięciu do ruchu, celem weryfikacji poprawności montażu, podłączenia elektrycznego oraz właściwej parametryzacji urządzeń

5. Rurociągi, kanały i obiekty technologiczne – sieci zewnętrzne

W miejscu projektowanej inwestycji przebiegają rurociągi wodociągowe, kanalizacji sanitarnej oraz instalacja elektryczna przeznaczone do demontażu, w związku z czym nie wystąpią kolizje tych rurociągów z projektowanymi obiektami.

Inne sieci nie występują, w związku z czym nie ma potrzeby uzyskiwania uzgodnień z zarządcami sieci.

Projektowana infrastruktura techniczna przebiega przez działki nr 940, 941 będące własnością Inwestora. Zgodnie z Ustawą z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2020 r. poz. 276 z późniejszymi zmianami) art. 28b, pkt. 2, nie jest wymagane uzgodnienie przedmiotowych sieci na Naradzie Koordynacyjnej.

Cała infrastruktura podziemna na terenie działki należy do Inwestora.

Dokładny przebieg projektowanych rurociągów przedstawiono na rys. nr T0 – Projekt zagospodarowania terenu.

5.1. Kanalizacja zewnętrzna

Z obiektów Stacji Uzdatniania Wody w m. Braszewice odprowadzane będą:

5.1.1 Ścieki chemiczne odprowadzane awaryjnie z pomieszczeń magazynowania i dozowania dezynfekanta – do projektowanego bezodpływowego zbiornika (neutralizatora), po zneutralizowaniu ścieki te odwożone będą uprawnionym transportem na oczyszczalnię ścieków.

5.1.2 Ścieki technologiczne z płukania filtrów odprowadzane będą do projektowanego osadnika wód popłucznych. Sklarowane wody popłuczne odprowadzane będą do rowu uchodzącego do rzeki Brąszówka, istniejącym wylotem $\varnothing 200$, zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym, znak sprawy: RS.6341.9.1.2016.mk z dnia 29.04.2016 r. wydanym przez Starostę Sieradzkiego.

5.1.3 Awaryjne wody przelewowe i spustowe ze zbiornika wody czystej – odprowadzane będą do rowu uchodzącego do rzeki Brąszówka, istniejącym wylotem $\varnothing 200$, zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym, znak sprawy: RS.6341.9.1.2016.mk z dnia 29.04.2016 r. wydanym przez Starostę Sieradzkiego.

5.1.4 Ścieki bytowe z pomieszczenia WC – odprowadzane do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej, zgodnie z pkt. VI. Decyzji nr 12/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, znak sprawy: IT.6733.13.2016, wydanej dnia 15.11.2016 r. przez Wójta Gminy Brąszewice.

Przewody kanalizacji zewnętrznej wykonać z rur kanalizacyjnych PVC-U, łączonych kielichowo z uszczelką gumową. Przewody kanalizacyjne należy ułożyć na podsypce o gr. 10 cm.

Na zmianie kierunku i w miejscach włączeń przykanalików przewidzieć studzienki kanalizacyjne fi 425 oraz fi 600.

Rury i kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC

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 1401-1:2009 i PN-EN 1610:2015-10
- Kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC według PN-EN 1329-1+A1:2018-05i 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 $k < 0,05 \text{ mm}$
- Sztywność nominalna minimum $SN = 8000 \text{ N/m}^2$
- Posiadają Aprobataę Techniczną, deklarację zgodności producenta z normą lub Aprobataę 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.

Rurociągi z polietylenu PE-HD

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

- Rury o dużej gęstości ($0,93 - 0,96 \text{ g/cm}^3$) produkowane metodą niskociśnieniową
- Materiał: PE100 SDR17
- Rodzaje połączeń: zgrzewane elektrooporowo i doczołowo, połączenia PE/stal skręcane lub typu bruzdowego (fabryczne)
- Ciśnienie robocze: minimum $P_n = 10 \text{ bar}$
- 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 $> 8760 \text{ h}$, test karbu (Notch-test) wg ISO 13479 – wynik badań $> 8760 \text{ h}$, test odporności na naciski punktowe wg metody dr Hessela – wynik badań $> 8760 \text{ h}$
- Odporność na powolną propagację pęknięć dostarczonych rur powinna zostać potwierdzona świadectwem odbioru (certyfikat 3.1 – PN-EN 10204:2006)

Studzienki kanalizacyjne ϕ 425 i ϕ 600 mm

Dane techniczne:

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 gładkościennymi 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 lub 600 mm
- **teleskop** część zestawu pozwalająca na kompensacje osiadania, które może nastąpić po instalacji i pozwalająca na korektę wysokości studzienki. Teleskop jest instalowany na głębokości do 0,80 m od poziomu gruntu
- Norma **PN-EN 13598-2:2016-09; PN-EN 476:2012**

5.2. Próby hydrauliczne i dezynfekcja

Po wykonaniu przyłączy do sieci wodociągowej, 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 dm³ wody.

Po ponownym płukaniu rurociągów przeprowadzić badania bakteriologiczne wody.

5.3. 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 zielen.

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 syckiego 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 syckim 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”.

6. Opis techniczny do projektu ogrzewania, wentylacji i instalacji wod. – kan.

6.1. Podstawa opracowania

- przepisy i normatywy dotyczące wentylacji i ogrzewania stacji uzdatniania wody

6.2. Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi następujące instalacje w budynku technologicznym stacji uzdatniania wody:

- Instalacja ogrzewania

- Instalacja wentylacji (grawitacyjnej i mechanicznej)
- Instalacje wod. – kan.

6.3. Opis instalacji

6.3.1. Ogrzewanie

Do ogrzewania budynku technologicznego SUW dobrać grzejniki elektryczne. Grzejniki dostosowane są do przejściowego ogrzewania pomieszczeń. Każdy grzejnik wyposażać w wbudowany termostator, który gwarantuje płynną regulację temperatury i łatwość obsługi. Awaryjny ogranicznik zapobiega przegrzaniu. Grzejniki powinny posiadać również zabezpieczenie przeciwmrozoze. Grzejniki w poszczególnych pomieszczeniach sterowane powinny być regulatorami temperatury typu pokojowego.

6.3.2. Wentylacja

6.3.2.1. Hala filtrów

W pomieszczeniu hali filtrów projektuje się wentylację grawitacyjną w postaci czerpni ściennych i wywiewników dachowych.

- Krotność wymiany powietrza: $n = 0,5 \text{ w/h}$
- Powierzchnia hali SUW: $113,69 \text{ m}^2$
- Kubatura hali technologicznej: 500 m^3
- Ilość powietrza: $Q_{\text{pow.}} = 0,5 \cdot 500 = 250 \text{ m}^3/\text{h}$

Do wywiewu powietrza zaprojektowano 3 wywiewniki dachowe $\varnothing 160$.

Nawiew projektuje się przez cztery czerpnie ścienne 200×250 z przepustnicami zlokalizowane ok. 50 cm nad posadzką:

- Powierzchnia pojedynczej czerpni: $A = 0,05 \text{ m}^2$
- Powierzchnia wszystkich czerpni: $A_w = 0,20 \text{ m}^2$

6.3.2.2. WC

W pomieszczeniu WC projektuje się wentylator dachowy $\varnothing 100$.

6.3.2.3. Chlorownia

W chlorowni zaprojektowano wentylację mechaniczną i grawitacyjną. Do nawiewu mechanicznego dobrano wywiewiak dachowy zintegrowany. Włączenie wentylatora jest 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. Wentylacja mechaniczna zapewnia krotność 6 wymian na godzinę.

Wentylacja grawitacyjna:

- Krotność wymiany powietrza: $n = 2 \text{ w/h}$
- Powierzchnia pomieszczenia chlorowni: $3,15 \text{ m}^2$
- Kubatura pomieszczenia chlorowni: $13,86 \text{ m}^3$
- Ilość powietrza $Q_{\text{pow.}} = 2 \cdot 13,86 = 27,72 \text{ m}^3/\text{h}$

Wentylacja mechaniczna:

- Krotność wymiany powietrza: $n = 6 \text{ w/h}$
- Powierzchnia pomieszczenia chlorowni: $3,15 \text{ m}^2$
- Kubatura pomieszczenia chlorowni: $13,86 \text{ m}^3$
- Ilość powietrza $Q_{\text{pow.}} = 6 \cdot 13,86 = 83,16 \text{ m}^3/\text{h}$

W pomieszczeniu chlorowni zaprojektowano wentylację przy pomocy wywiewiaka zintegrowanego o wydajności $Q = 360 \text{ m}^3/\text{h}$, $n = 900 \text{ obr./min.}$, $N = 0,09 \text{ kW}$, na podstawie typu BI. 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 200×250 z przepustnicą, zlokalizowaną 30 cm nad posadzką.

6.3.3. Instalacja wod. – kan.

6.3.3.1. Woda zimna

Rurociągi doprowadzające wodę do pomieszczenia chlorowni i WC wykonać z rur i kształtek z polipropylenu PP, o średnicy zew. 20 mm łączonych metodą zgrzewania oraz przy pomocy kształtek przejściowych na gwint. Pobór wody z rurociągu zasilającego sieć za zestawem II°.

Instalację zabezpieczyć zespołem antyskażeniowym wody typu BA.

W chlorowni instalacja wodociągowa ma za zadanie dostarczenie wody zimnej do projektowanych punktów poboru wody – oczomyjki, zaworu czerpalnego oraz umywalki.

W WC zimna woda dostarczona zostanie do umywalki oraz toalety.

6.3.3.2. Woda ciepła

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

Podgrzewacz umywalkowy, jednofazowy.

Parametry techniczne

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

6.3.3.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Odprowadzenie ścieków sanitarnych w pomieszczeniu chlorowni z umywalki i wpustu podłogowego do projektowanego neutralizatora ścieków, a następnie ich wywóz na oczyszczalnię ścieków.

Odprowadzenie ścieków sanitarnych w pomieszczeniu WC z umywalki i toalety do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej, zgodnie z pkt. VI. Decyzji nr 12/2016

o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, znak sprawy: IT.6733.13.2016, wydanej dnia 15.11.2016 r. przez Wójta Gminy Brąszewice.

Na hali filtrów projektuje się odwodnienie posadzki poprzez wpusty podłogowe. Ścieki odprowadzić rurociągiem $\varnothing 160$ z PVC do projektowanej studzienki kanalizacyjnej, a dalej do projektowanego osadnika wód popłucznych.

Kanalizację wykonać z rur kanalizacyjnych PVC łączonych na kielichy i uszczelki.

7. 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.

OPRACOWALI

Projektował	Technologia i Instalacje sanitarne	mgr inż. Piotr Baraniak	WKP/0127/PWOS/14 SPEC. INSTALACYJNA	
Sprawdził	Technologia i Instalacje sanitarne	mgr inż. Remigiusz Zieliński	WKP/0268/POOS/06 SPEC. INSTALACYJNA	

8. Informacja BIOZ

**INFORMACJA DOTYCZĄCA
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

ZADANIE: Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody
w miejscowości Brąszewice

ADRES: miejscowość: Brąszewice
nr ewidencyjny działki: 940, 941
gmina: Brąszewice; powiat: sieradzki
obręb ewidencyjny: obr. 2 Brąszewice
jednostka ewidencyjna: 101403_2 Brąszewice – gmina

INWESTOR: Gmina Brąszewice
ul. Starowiejska 1
98-277 Brąszewice

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

W zakres inwestycji wchodzi:

a. Przebudowa i rozbudowa budynku SUW

- ✓ Montaż pomp oraz armatury
- ✓ Montaż zestawów filtracyjnych
- ✓ Montaż zestawu aeracji
- ✓ Montaż dmuchawy, sprężarki
- ✓ Montaż systemów dozowania dezynfekcji wody
- ✓ Montaż rurociągów technologicznych
- ✓ Montaż instalacji elektrycznej oraz AKPIA

b. Przebudowa studni głębinowych szt. 2 ujmujących wodę wgłębną

- ✓ Montaż agregatów pompowych
- ✓ Montaż rurociągów technologicznych wraz z armaturą
- ✓ Montaż instalacji elektrycznej oraz AKPIA
- ✓ Montaż nowej obudowy studni

c. Wykonanie sieci między obiektowych

- ✓ Wykonanie sieci między obiektowych

d. Wykonanie sieci elektrycznych oraz AKPIA

- ✓ Montaż nowych rozdzielni RG, RT, RZH
- ✓ Wykonanie oświetlenia terenu

e. Rozbiórka

- ✓ Rozbiórka budynku technologicznego SUW
- ✓ Rozbiórka ogrodzenia
- ✓ Rozbiórka sieci wodno – kanalizacyjnych i instalacji elektrycznych

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Działki nr 940, 941 położone w miejscowości Brąszewice, gmina Brąszewice, zabudowane są obecnie istniejącym budynkiem stacji uzdatniania wody, zbiornikiem do magazynowania wody uzdatnionej, dwiema studniami wierconymi przeznaczonymi do ujmowania wody głębinowej oraz niezbędną infrastrukturą nadziemną i podziemną wynikającą z obecnym

uwarunkowań technicznych. Działka jest ogrodzona. Na Stację Uzdatniania Wody prowadzi istniejący zjazd z ulicy Sieradzkiej oraz ulicy Osiedlowej.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- istniejące zbiorniki bezodpływowe, studzienki kanalizacyjne
- istniejące podziemne i napowietrzne linie energetyczne
- istniejące podziemne i napowietrzne linie teletechniczne

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

- prowadzenie robót w bezpośrednim sąsiedztwie wzmożonego ruchu drogowego
- niestosowanie się do przepisów BHP dla poszczególnych robót
- stosowanie niesprawnych maszyn, uszkodzonych i zużytych narzędzi
- prace bez asekuracji i zabezpieczenia dróg oddechowych (w półmaskę z pochłaniaczem par organicznych) w istniejących studzienkach kanalizacyjnych i zbiornikach bezodpływowych
- brak zabezpieczenia ścian wykopów przed obsunięciem
- uszkodzenie kabli i sieci podziemnych w czasie prowadzenia robót ziemnych i montażowych
- nieprawidłowe zabezpieczenie terenu budowy
- niebezpieczeństwo podczas prowadzenia robót, związane z przebywaniem pracowników w pasie drogowym przy otwartym ruchu drogowym
- naruszenie systemu korzeniowego, powodującego utratę stateczności drzew rosnących w bezpośredniej bliskości wykopów

Strefy niebezpieczne

Za strefy (obszary) niebezpieczne uważa się miejsca zagrożone spadaniem przedmiotów lub materiałów albo możliwością wypadnięcia człowieka do zagłębienia.

Strefa niebezpiecznie nie może wynosić mniej niż $\frac{1}{10}$ wysokości, z której mogą spadać materiały lub narzędzia, jednak nie mniej niż 6 m. W tej odległości powinny być ustawione bariery ochronne wyznaczające granice obszarów niebezpiecznych oraz powinny być ustawione tablice ostrzegawcze.

Na placu budowy należy umieścić tablicę informacyjną budowy.

Roboty ziemne

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją opracowaną na podstawie badań gruntu. Prowadzenie robót w bezpośrednim sąsiedztwie przewodów wymaga zachowania szczególnej ostrożności oraz nadzoru. Kierownik robót w porozumieniu z użytkownikiem instalacji powinien określić bezpieczną odległość, w jakiej te roboty mogą być prowadzone. W razie przypadkowego odkrycia nie zamieszczonych w dokumentacji geodezyjnej instalacji podziemnych, roboty należy przerwać do czasu ustalenia rodzaju i pochodzenia instalacji oraz sposobu bezpiecznego prowadzenia robót. W pobliżu instalacji podziemnych, w odległości do 40 cm, roboty należy prowadzić ręcznie, za pomocą łopat na drewnianych trzonkach. Przy odspajaniu gruntu w pobliżu instalacji podziemnych nie należy używać kilofów, drągów stalowych lub sprzętu mechanicznego. W przypadku znalezienia niewypałów lub innych przedmiotów trudnych do zidentyfikowania roboty należy przerwać, ogrodzić miejsce zagrożone i zawiadomić najbliższą Komendę Powiatową Policji oraz służby saperskie.

Przy wykonywaniu robót ziemnych na terenach ogólnie dostępnych należy wokół wykopów ustawić poręcze lub taśmy ostrzegawcze w odległości 1 m od krawędzi wykopu i zaopatrzyć je w napis: „osobom postronnym wstęp wzbroniony”.

Ściany wykopów powinny być zabezpieczone przed osuwaniem się gruntu. W zależności od rodzaju gruntu, warunków terenowych i posiadanych środków technicznych można wykonywać pochyłe skarpy wykopów lub je obudować. Obowiązek ten dotyczy wykopów głębszych niż 1 m.

Ścianki szczelne z bali drewnianych łączone na pióro i wpust mogą być stosowane do obudowy wykopów o głębokości nieprzekraczającej 3 m. Do obudowy wykopów w gruntach silnie nawodnionych może być użyta blacha falista.

Gdy głębokość wykopu przekracza 1 m, należy zapewnić pracownikom zejście do wykopu i wyjście z wykopu po drabinach.

Roboty nawierzchniowe z elementów drobnowymiarowych

Materiały do wykonywania robót nawierzchniowych z elementów drobnowymiarowych muszą być dostarczane na budowę na paletach. Rozładunek palet odbywa się przy zastosowaniu sprzętu: mechanicznego podnośnika, sztaplarki. Niedozwolone jest wykonywanie tych robót ręcznie. Nie należy prowadzić robót rozładunkowych w bezpośrednim sąsiedztwie pracujących brygad.

Stanowiska robocze przy wykonywaniu nawierzchni z elementów drobnowymiarowych (kostka brukowa betonowa, płytki chodnikowe, układanie krawężnika, obrzeża) powinny

być tak zorganizowane by nie następowała kolizja przy wykonywaniu poszczególnych czynności. Stanowisko robocze powinno być utrzymywane w czystości, a powinny być niezwłocznie usuwane elementy uszkodzone – gruz krawężników, kostki betonowej itp. Materiał na stanowisku roboczym powinien być tak układany, aby nie nastąpiło osunięcie materiałów, by była zapewniona swoboda ruchów pracownika. Szerokość stanowiska roboczego powinna wynosić co najmniej 1,50 m.

Obsługa maszyn i urządzeń

Obsługę urządzeń zmechanizowanych można powierzyć tylko pracownikom mającym odpowiednie uprawnienia. Maszyny i urządzenia podlegające dozorowi technicznemu powinny być zaopatrzone w aktualne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Sprzęt zmechanizowany i urządzenia techniczne nie podlegające dozorowi powinny być objęte kontrolą wewnętrzną.

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy raz na 10 dni poddawać kontroli w zakresie sprawności technicznej i skuteczności zabezpieczeń przed porażeniem prądem. Sprzęt zmechanizowany powinien być zabezpieczony przed dostępem osób nienależących do obsługi. Na urządzeniach transportowych służących do przemieszczania ładunków należy umieścić napis określający dopuszczalną ładowność.

Roboty rozbiórkowe

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania.

Usuwanie jednego elementu nie powinno wywoływać nieprzewidzianego spadania lub zaważenia się innego.

W czasie rozbiórki przebywanie ludzi postronnych w strefie robót jest zabronione. Przy usuwaniu gruzu z rozbieranego obiektu należy stosować sprzęt mechaniczny.

W przypadku załadunku ręcznego pracownicy muszą być zaopatrzeni w rękawice ochronne, powinni być zabezpieczeni przed spadaniem lub wypadaniem gruzu.

Gromadzenie gruzu w strefie robót jest zabronione!

Prowadzenie robót rozbiórkowych w sąsiedztwie budynków nie należy prowadzić przez podkopywanie i podcinanie.

Roboty nawierzchniowe

Samochody do transportu masy betonowej powinny być wyposażone w klapy łatwo otwieralne i zabezpieczające przed przypadkowym wyładunkiem masy.

Opróżnianie samochodu powinno odbywać się stopniowo i równomiernie, aby nie dopuścić do niekontrolowanego wysypu masy. Pracownicy zatrudnieni przy układaniu nawierzchni bitumicznych powinni posiadać obuwie ochronne odporne na wysokie temperatury.

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Informacje przekazywane w trakcie instruktażu pracowników powinny zawierać:

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

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Wykonawca robót po opracowaniu planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia („plan bioz”) ma obowiązek zaznajomienia z nim pracowników przed dopuszczeniem ich do wykonywania robót. Bezpośredni nadzór nad przestrzeganiem „planu bioz” na stanowiskach pracy sprawują kierownik robót i mistrz budowlany. Wszystkie osoby przebywające na terenie budowy obowiązują stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej.

Opracowana przez Wykonawcę instrukcja bezpieczeństwa obowiązuje wszystkich pracowników, bądź współpracowników pracujących w strefie placu budowy. Dotyczy to zarówno pracowników Głównego Wykonawcy, wszystkich pracowników ewentualnych Podwykonawców, jak również wszystkich pracowników Zleceniodawcy. Kierownictwo budowy, poprzez powzięcie odpowiednich działań, jak szkolenia i ćwiczenia praktyczne z zakresu bezpieczeństwa jest odpowiedzialne za to, by wszelkie postanowienia lub

instrukcje zostały przez wszystkich pracowników zrozumiane oraz, że będą oni gotowi do wykonywania swoich zadań zgodnie z nabytą na tych zajęciach wiedzą. Przeprowadzone w czasie przedsięwzięcia budowlanego szkolenia będą udokumentowane w odpowiedniej formie zgodnie z zasadami przepisów BHP. Wszelkie zmiany i uzupełnienia instrukcji bezpieczeństwa winny być uzgadniane z Głównym Specjalistą d.s. BHP.

W przypadku nie stosowania się do zaleceń instrukcji kierownictwo budowy ma obowiązek podjęcia natychmiastowych kroków w celu zapobieżenia powtórnej niesubordynacji.

W przypadku jaskrawego nie przestrzegania zaleceń BHP kierownictwo budowy ma prawo zatrzymania części lub całości robot oraz, o ile to konieczne do usunięcia personelu budowlanego z terenu budowy.

Organizacja służb BHP

Zakres działania Specjalisty d/s BHP w ramach realizacji umowy bezpieczeństwa obejmuje następujące sprawy:

- Doradztwo na terenie budowy w zakresie właściwego rozmieszczenia stref pracy
- Organizacja szkoleń wprowadzających lub spotkań nt. „Bezpieczeństwo personelu budowlanego”
- Szkolenie nowozatrudnionych pracowników przed pracami na terenie budowy
- Wspomaganie i pomoc przy realizacji spotkań pomiędzy pracownikami i personelem robot wstępnych w zakresie „Pierwszej pomocy w razie wypadków”
- Aktywny udział w czasie niespodziewanych (związanych z bezpieczeństwem) sytuacji na terenie budowy
- Stały kontakt ze zleceniodawcą w celu informowania o aspektach związanych z bezpieczeństwem
- Wypełnienie obowiązków zakładowych w przypadku wypadku przy pracy

Przed rozpoczęciem wszelkich robót należy powiadomić wszystkie służby ratunkowe o miejscu lokalizacji terenu budowy oraz dróg dojazdowych, jak również o numerach telefonów.

Wszystkie spotkania nt. bezpieczeństwa będą protokołowane wraz z listą obecności.

Wypożyczenie ochronne i sygnały alarmowe

Każda z grup roboczych zostanie wyposażona w apteczkę pierwszej pomocy.

W strefie robot zostanie ustawiony kontener z urządzeniami sanitarnymi. Personel zostanie wyekwipowany w osobiste wyposażenie ochronne, w zależności od rodzaju wykonywanych robot (ubranie, rękawice, okulary ochronne, kask i maska, buty ochronne z metalowymi

nakładkami, nauszniki ochronne itp.). Wymienione wyżej wyposażenie zostanie udostępnione w dobrym stanie. Teren budowy zostanie wyposażony w pełną, wymaganą przez przepisy paletę tablic ostrzegawczych (niebezpieczeństwo, zakaz, tablice nakazujące i ostrzegawcze).

7. Obowiązujące przepisy i rozporządzenia

Prawo budowlane (art. 21a) nakłada na kierownika budowy obowiązek sporządzenia, przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz).

Informację do sporządzenia planu oraz sam plan „bioz”, sporządza się zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 47) w opracowywanym planie „bioz” należy uwzględnić specyfikę następujących robót:

- W zakresie robót przygotowawczych należy uwzględnić przepisy dotyczące:
 - zagospodarowania terenu budowy, wg §8-29 ww. rozporządzenia
 - warunków socjalnych i higienicznych, wg §30-38 ww. rozporządzenia
 - wymagań dotyczących miejsc pracy usytuowanych w budynkach oraz obiektach poddawanych remontowi lub przebudowie, wg §39-52 ww. rozporządzenia
 - instalacji i urządzeń elektroenergetycznych, wg §53-60 ww. rozporządzenia
 - stosowanych maszyn i urządzeń technicznych, wg §61-107 ww. rozporządzenia
 - rusztowań i ruchomych podestów roboczych, wg §108-132 ww. rozporządzenia
 - robót na wysokości, wg §133-142 ww. rozporządzenia
- W zakresie robót wykonawczych należy uwzględnić przepisy dotyczące:
 - wykonywania robót ziemnych, wg §143-169 ww. rozporządzenia
 - wykonywania robót impregnacyjnych i odgrzybieniovych, wg §170-187 ww. rozporządzenia
 - wykonywania robót murarskich i tynkarskich, wg §188-191 ww. rozporządzenia
 - wykonywania robót ciesielskich, wg §192-195 ww. rozporządzenia
 - wykonywania robót zbrojarskich i betonowych, wg §196-213 ww. rozporządzenia
 - wykonywania robót montażowych, wg §214-222 ww. rozporządzenia

- wykonywania robót spawalniczych, wg §223-235 ww. rozporządzenia
- wykonywania robót dekarских i izolacyjnych, wg §236-239 ww. rozporządzenia
- wykonywania robót rozbiórkowych, wg §240-245 ww. rozporządzenia
- wykonywania robót z użyciem materiałów wybuchowych, wg §246-265 ww. rozporządzenia

OPRACOWALI

Projektował	Technologia i Instalacje sanitarne	mgr inż. Piotr Baraniak	WKP/0127/PWOS/14 SPEC. INSTALACYJNA	
Sprawdził	Technologia i Instalacje sanitarne	mgr inż. Remigiusz Zieliński	WKP/0268/POOS/06 SPEC. INSTALACYJNA	

9. Oświadczenie projektantów

OŚWIADCZENIE

ZADANIE: Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody
w miejscowości Brąszewice

ADRES: miejscowość: Brąszewice
nr ewidencyjny działki: 940, 941
gmina: Brąszewice; powiat: sieradzki
obręb ewidencyjny: obr. 2 Brąszewice
jednostka ewidencyjna: 101403_2 Brąszewice – gmina

INWESTOR: Gmina Brąszewice
ul. Starowiejska 1
98-277 Brąszewice

Na podstawie art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że dokumentacja techniczna obejmująca projekt budowlany dla zadania „Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Brąszewice” została opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

OPRACOWALI

Projektował	Technologia i Instalacje sanitarne	mgr inż. Piotr Baraniak	WKP/0127/PWOS/14 SPEC. INSTALACYJNA	
Sprawdził	Technologia i Instalacje sanitarne	mgr inż. Remigiusz Zieliński	WKP/0268/POOS/06 SPEC. INSTALACYJNA	

10. Spis rysunków

Rys. T0.1 – Projekt zagospodarowania terenu	166
Rys. T0.2 – Projekt zagospodarowania terenu – powiększenie.....	167
Rys. T1 – Schemat technologiczny	168
Rys. T2 – Budynek SUW – Rzut	169
Rys. T3 – Budynek SUW – Przekrój A-A.....	170
Rys. T4 – Obudowa studni głębinowej nr 1	171
Rys. T5 – Obudowa studni głębinowej nr 2	172
Rys. T6 – Neutralizator ścieków.....	173
Rys. T7 – Szczegół włączenia hydrantu technologicznego	174
Rys. T8 – Osadnik wód popłucznych	175
Rys. T9 – Profil rurociągu wody surowej ze studni nr 1 do budynku SUW W1-W3	176
Rys. T10 – Profil rurociągu wody surowej ze studni nr 2 do budynku SUW W4-W7	177
Rys. T11 – Profil rurociągu wody ze SUW do zbiornika retencyjnego W8-10.....	178
Rys. T12 – Profil rurociągu wody ze zbiornika retencyjnego do SUW W11-W13	179
Rys. T13 – Profil rurociągu wody do sieci W14-W15	180
Rys. T14 – Profil rurociągu wody do sieci W17-W20	181
Rys. T15 – Profil rurociągu wody W21-W24	182
Rys. T16 – Profil rurociągu kanalizacyjnego z budynku SUW do osadnika wód popłucznych S11-S12.....	183
Rys. T17 – Profil rurociągu kanalizacyjnego z osadnika wód popłucznych do projektowanej studni kanalizacyjnej S13-S6	184
Rys. T18 – Profil rurociągu kanalizacyjnego z budynku SUW do projektowanej studni kanalizacyjnej S7-S2	185
Rys. T19 – Profil rurociągu kanalizacyjnego z budynku SUW do projektowanej studni kanalizacyjnej S10-S1	186
Rys. T20 – Profil rurociągu kanalizacyjnego z budynku SUW do neutralizatora ścieków S8-S9	187

ROZDZIAŁ IV
BRANŻA ELEKTRYCZNA I AKPIA

1. Część ogólna

1.1. Inwestor

Gmina Brąszewice
ul. Starowiejska 1
98-277 Brąszewice

1.2. Podstawy formalno – prawne

- a) Umowa pomiędzy Gminą Brąszewice a firmą ProfiProjekt Jakrzewski i Wspólnicy Sp. K.
- b) Mapa do celów projektowych działek numer 940 i 941 położonych w miejscowości Brąszewice, gmina Brąszewice, powiat sieradzki, województwo łódzkie, w skali 1:500
- c) Operat wodnoprawny, badania wody, bilanse
- d) Uzgodnienia ze Zleceniodawcą i Użytkownikiem
- e) Wizje lokalne w terenie
- f) Decyzja nr 12/2016 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, znak sprawy IT.6733.13.2016 z dnia 15.11.2016 r. wydana przez Wójta Gminy Brąszewice
- g) Pozwolenie wodnoprawne, znak sprawy: RS.6341.9.2016.mk wydane dnia 13.04.2016 r. przez Starostę Sieradzkiego
- h) Pozwolenie wodnoprawne, znak sprawy: RS.6341.9.1.2016.mk wydane dnia 29.04.2016 r. przez Starostę Sieradzkiego

1.3. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany dla zadania „Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Brąszewice”.

W projekcie przewidziano następujący zakres robót:

- Przebudowę i rozbudowę budynku technologicznego SUW
- Projekt technologii uzdatniania wody
- Projekt instalacji elektrycznej i AKPiA
- Projekt sieci międzyobiektowych
- Projekt zagospodarowania terenu

2. Założenia wyjściowe

Przedmiotem opracowania jest przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Brąszewice w gminie Brąszewice. Stacja będzie obiektem bezobsługowym z pełną automatyką procesów technologicznych, zapewniającą uzyskanie wody pitnej o jakości odpowiadającej obowiązującym w tym zakresie rozporządzeniom.

Zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym, znak sprawy RS.6341.9.2016.mk z dnia 13.04.2016 r. wydanym przez Starostę Sieradzkiego, ilość ujmowanej wody z utworów wodonośnych wynosi:

- $Q_{\text{śr dobowe}} = 330,00 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- $Q_{\text{max h}} = 45,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{\text{roczne}} = 120\,450,00 \text{ m}^3/\text{rok}$

Z otworów studziennych, działających naprzemiennie:

- Nr 1, na działce nr 941 obręb Brąszewice, o wydajności eksploatacyjnej $Q_e = 45,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $s = 23,5 \text{ m}$
- Nr 2, na działce nr 940 obręb Brąszewice, o wydajności eksploatacyjnej $Q_e = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $s = 74,0 \text{ m}$

Niniejsza dokumentacja przewiduje możliwość przyszłościowego wzrostu zapotrzebowania na wodę. Stację Uzdatniania Wody projektuje się zakładając aktualne zapotrzebowanie na wodę ($Q_{\text{maxh}} = 45,00 \text{ m}^3/\text{h}$) oraz perspektywiczny wzrost zapotrzebowania ($Q_{\text{maxh}} = 70,00 \text{ m}^3/\text{h}$).

Projektowana przebudowa i rozbudowa wykorzystuje istniejący na działce zbiornik retencyjny $V = 150 \text{ m}^3$. Na Stacji projektuje się pompownię sieciową II st. o wydajności $Q_h = 80 \text{ m}^3/\text{h}$. Takie rozwiązanie przy jednostopniowym układzie filtracji, pozwoli uzyskać parametry wody odpowiadające Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294 z późniejszymi zmianami) oraz zabezpieczyć odpowiednią ilość wody uzdatnionej w okresie szczytowego rozbioru.

2.1. Przyjęty schemat technologii SUW

Przyjęto następujący schemat uzdatniania:

- Pompownia I° – Studnie głębinowe nr 1 i nr 2
- Napowietrzanie ciśnieniowe w mieszaczu wodno – powietrznym

- Jednostopniowa filtracja na filtrach ciśnieniowych na złożu kwarcowym i katalitycznym
- Dezynfekcja wody podchlorynem sodu i lampą UV
- Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej $V = 150 \text{ m}^3$
- Pompownia II°
- Osadnik wód popłucznych

3. Zasilanie elektryczne obiektu

W związku z przebudową i rozbudową budynku Stacji Uzdatniania Wody konieczna jest przebudowa istniejącego przyłącza napowietrznego na ziemne. W pierwszej kolejności należy wybudować linię kablową ze złączem kablowo – pomiarowym, przygotować do załączenia pod napięciem (po dokonaniu odbioru częściowego przez Operatora Sieci), a następnie wykonać wewnętrzną linię zasilającą WLZ. Przebieg linii zalicznikowej należy wykonać zgodnie z rys. nr E1 – Projekt zagospodarowania terenu.

Istniejący licznik należy zdemontować i przenieść do szafki licznikowej nad złączami kablowymi, po uzgodnieniu z Zakładem Energetycznym, zgodnie z obowiązującą procedurą wymiany urządzeń pomiarowych energii elektrycznej.

Demontaż przyłącza napowietrznego wykonać po zapewnieniu zasilania z linii kablowej.

Wewnętrzną linię zasilającą obiekt (WLZ) wyprowadzić ze złącza kablowo – pomiarowego kablem typu YKY 4x70 mm² do projektowanej rozdzielniczy zasilającej RG, zlokalizowanej wewnątrz budynku SUW.

Wykop należy prowadzić mechanicznie, skrzyżowanie z instalacjami podziemnymi wykonać ręcznie. Zachować normatywne odległości w pionie i poziomie od urządzeń podziemnych.

4. Zasilanie awaryjne stacji

Zasilanie awaryjne stacji w energię elektryczną odbywać się będzie przy pomocy stacjonarnego agregatu prądotwórczego, zamontowanego na zewnątrz budynku. W tym celu w rozdzielniczy RG zamontowany zostanie automatyczny przełącznik zasilania. W ramach inwestycji projektuje się zakup i montaż stacjonarnego agregatu prądotwórczego, automatycznego, w obudowie dźwiękochłonnej o mocy 80 kVA (64 kW).

Parametry agregatu prądotwórczego 80 kVA/64 kW:

Silnik:

Typ silnika: NEF45SM3

Moc silnika netto [kW]: 73,30

Obroty [obr/min]:	1500
Regulacja obrotów:	mechaniczna
Klasa wykonania:	G2
Pojemność silnika [l]:	4,50
Liczba cylindrów:	4
Instalacja [V]:	12
Pojemność cieczy chłodzącej [l]:	18,50
Pojemność miski olejowej [l]:	12,80
Rodzaj paliwa:	Diesel (EN 590)

Dane ogólne:

Moc maksymalna E.S.P. [kVA] / [kW]:	88,00 / 70,00
Moc znamionowa P.R.P. [kVA] / [kW]:	80,00 / 64,00
Prąd znamionowy P.R.P. [A]:	115,00
Częstotliwość [Hz]:	50
Napięcie [V]:	400
Rodzaj paliwa:	Diesel (EN 590)
Zużycie paliwa dla obciążenia 50% [l/h]:	9,40
Zużycie paliwa dla obciążenia 75% [l/h]:	14,00
Zużycie paliwa dla obciążenia 100% [l/h]:	18,70
Zużycie paliwa dla obciążenia 110% [l/h]:	20,40
Pojemność stand. Zbiornika paliwa [l]:	150,00
Autonomia dla obciążenia 100% [h]:	8,00
Moc akustyczna Lwa [dBA]:	95
Ciśnienie akustyczne z 7m LPa [dBA]:	64,60 ± 1,90

Prądnica:

Napięcie znamionowe [V]:	400
Współczynnik mocy [cos φ]:	0,80
Temperatura, wysokość:	40°C, 1000 m n.p.m.
Moc znamionowa [kVA]:	80,00
Ochrona:	IP 23
Konstrukcja:	jednołożyskowa
Połączenie z silnikiem:	bezpośrednie
Technologia:	bezsztotkowa
Podtrzymanie prądu zwarcowego:	270% 10 s
Sprawność [%]:	90,00

Klasa izolacji:	H
Zawartość harmonicznych THD [%]:	< 2
Reaktancja X_d'' [%]:	8
Regulacja napięcia:	DVR cyfrowy
Pomiar napięcia:	3 fazy
Dokładność regulacji [%]:	$\pm 0,25$
Zasilanie AVR:	uzwojenie pomocnicze
Zasilanie AVR (opcjonalnie):	PMG
Miejsce produkcji:	EU

Agregat umieszczony został pod wiatą. Zabezpieczenie oświetlenia oraz gniazda 230V umieszczone zostaną w rozdzielnicy odbiorów drobnych (ROW) pod wiatą.

5. Instalacje – budynek SUW

5.1. Rozdzielnice i wewnętrzna linia zasilająca

Obok głównej rozdzielnicy zasilającej RG w pomieszczeniu hali filtrów należy umieścić następujące rozdzielnice:

- rozdzielnica sterująco – zasilająca układ technologiczny RT
- rozdzielnica zestawu hydroforowego II° - RZH zlokalizowana zostanie obok zestawu hydroforowego
- szafa sterownicza lampy UV

W pomieszczeniu chlorowni zlokalizowany zostanie układ dozowania podchlorynu sodu.

5.2. Obwody odbiorcze

Instalacja wykonana zostanie następującymi przewodami:

- YDY 3x1,5 mm² – instalacja oświetlenia ogólnego – układana w korytku kablowym krytym
- YDY 3x2,5 / 5x2,5 mm² – gniazda wtykowe – instalacja układana w korytku kablowym krytym
- YKY 3x4 mm² – oświetlenie zewnętrzne

Urządzenia technologiczne:

Lp.	Nazwa	PN [kW]	Ilość [szt.]	Pz [kW]
1.	Pompa głębinowa nr 1	9,20	1	9,20
2.	Pompa głębinowa nr 2	15,00	1	15,00
3.	Dmuchawa DP	7,50	1	7,50
4.	Sprężarka powietrza SP	2,20	1	2,20
5.	Pompa płuczna PP	4,00	1	4,00
6.	Układ dozujący	0,07	1	0,07
7.	Lampa UV	0,80	1	0,80
8.	Zestaw hydroforowy ZH II°	4,00	4+1 rez.	20,00
9.	Osuszacz powietrza	0,70	2	1,40
10.	Pompa w osadniku wód popłucznych	1,30	1	1,30
11.	Przepustnice z napędem elektrycznym	0,16	20	3,20
12.	Przepustnice z napędem elektrycznym regulacyjne	0,16	4	0,64

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

Pozostałe odbiory, których obwody zabezpieczające zostaną zlokalizowane w rozdzielnicy RG:

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

Wszystkie kable układane wewnątrz budynków lub na elewacji/ścianach powinny być poprowadzone w korytkach kablowych, na drabinkach lub wieszakach.

Wiązki kabli o średnicy nie przekraczającej 40 mm Wykonawca winien poprowadzić w korytkach kablowych zatwierdzonego rodzaju. Wszystkie łuki, trójniki i złączki redukcyjne powinny być ukształtowane fabrycznie przed ocynkowaniem. Minimalny promień powinien wynosić 300 mm.

Należy stosować korytka kablowe typu siatkowego z materiału dobranego do warunków (ocynk galwaniczny, ocynk ogniowy, stal nierdzewna kl. 304, stal nierdzewna kl. 316). Wszystkie korytka powinny być ocynkowane po uformowaniu i perforowaniu. Wiązki kabli, w których co najmniej jeden kabel ma średnicę przekraczającą 40 mm, powinny być układane na ocynkowanych drabinkach o odpowiedniej szerokości, promieniu i wytrzymałości.

Alternatywnie można wykorzystać wieszak kablowy pozostawiający nie podparte odcinki poziome lub pionowe między ramionami wieszaka lub kanały o wielkości nieprzekraczającej zaleceń producenta kabli. Wszystkie elementy metalowe powinny być ocynkowane. Wszystkie promienie kabli powinny być zgodne z zaleceniami producenta. Wszystkie korytka, drabinki i wieszaki powinny mieć 20-procentowy zapas szerokości. Wszystkie kable powinny być poprowadzone z zachowaniem odpowiednich odstępów oraz odpowiednich odległości od ścian, podłóg, ścian działowych itp., tak aby nie naruszyć obliczonej zdolności przewodzenia prądu.

Kable o średnicy do 40 mm mogą być mocowane na linie nośnej lub za pomocą opasek z PVC, powlekanych aluminium i formowanych na miejscu montażu. Kable o średnicy powyżej 40 mm powinny być mocowane za pomocą odpowiednio dobranych zacisków. Wykonawca zapewni elementy najwyższej jakości i dostarczy odpowiednią ich ilość przed zamontowaniem.

Korytka, drabinki i wieszaki Wykonawca winien przymocować za pomocą wsporników ze stali ocynkowanej lub wytrzymałego stopu aluminium. Wszystkie wsporniki stalowe muszą być ocynkowane po ukształtowaniu i nawierceniu. Wsporniki powinny być przymocowane do betonu lub muru za pomocą wkrętów ze stali nierdzewnej, dla korytek o szerokości do 150 mm wkręcanych w drewniane kołki. Wszystkie pozostałe wsporniki szerszych korytek, drabinek, wieszaków i rurek powinny być przymocowane za pomocą kołków rozporowych. Elementy metalowe powinny być łączone za pomocą śrub, nakrętek i podkładek ze stali nierdzewnej (o średnicy do 4 mm). Większe śruby muszą być ocynkowane lub wykonane ze stali nierdzewnej. Nie wolno używać wkrętów samogwintujących.

Nie wolno układać kabli na powierzchniach poziomych lub nachylonych, gdzie byłyby narażone na obciążenia.

Kable i przewody powinny być oznakowane w spójny i uniwersalny sposób. Kable oznakować na obydwu końcach za pomocą mocno przytwierdzonej, nieścieralnej tabliczki z materiału nie ulegającego korozji. Wszystkie żyły kabli (oprócz żył faz w kolorze czerwonym, żółtym i niebieskim w kablu zasilającym) powinny być oznakowane nasadkami, jednakowo we wszystkich łączonych kablach. Numery zacisków powinny być przypisywane kolejno.

Wykonawca winien opracować wykazy kabli z podaniem szczegółów dotyczących kabla, oznaczeń żył i numerów zacisków, do których mają być podłączone.

Natężenie oświetlenia mierzone na wysokości 0,85 m od podłoża i przyjmując współczynnik rozproszenia 0,85 powinno wynosić co najmniej:

- oświetlenie awaryjne: 5 luksów,
- korytarze, pomieszczenia sanitarne, magazyny: 100 do 200 luksów,
- pomieszczenia techniczne: 200 luksów.

Wszystkie urządzenia oświetleniowe muszą być kompletne z całym ich wyposażeniem, takim jak stateczniki, świetlówki, lampy, elementy mocowania i montażu.

Montaż i mocowanie sprzętu oświetleniowego musi odpowiadać polskim normom. Ponadto zamocowania powinny wytrzymać próbę obciążenia statycznego równego pięciokrotnemu ciężarowi urządzenia, a minimum 40 kg, przez okres 2 godzin bez wystąpienia odkształceń ani oznak puszczania mocowań. Pod stropem elementy służące do zamocowania lamp należy bezpośrednio kotwić w betonie. W odstępie od tej zasady, lampy mogą być podtrzymywane przez sufity podwieszane jedynie pod warunkiem, że konstrukcja tych sufitów będzie do tego dostosowana (pręty nośne, elementy adaptacyjne). Wszystkie urządzenia oświetleniowe mocowane na ścianach lub na płytach stropowych, w tym również bloki oświetlenia awaryjnego, powinny być podłączane poprzez puszkę wyposażoną w zaciski.

W przypadku konstrukcji metalowej lub betonowej, urządzenia należy mocować do płatwi lub dźwigarów konstrukcji metalowej lub betonowej przy pomocy podwieszeń. W przypadku sprzętu oświetleniowego zabudowanego w sufitach podwieszanych siatkowych (modułowych), należy przewidzieć odpowiednie dopasowujące płyty wspornikowe do wbudowania reflektorów w strukturę siatkową.

5.3. Instalacja oświetlenia

W ramach inwestycji należy wykonać instalację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego.

W projekcie zastosowano następujące rodzaje oświetlenia:

a) Oświetlenie wewnętrzne:

- Oprawa hermetyczna LED 32 W Ikl. 230 V IP 66 Codar RS SMD LED 4000K
- Oprawa hermetyczna LED 24 W Codar RS SMD LED IP66 4000 K
- Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego ORION LED

b) Oświetlenie zewnętrzne

- na budynku stacji – Projektor LED 50 W z czujnikiem ruchu 1400lm 4000K 230V IP65
- terenu stacji – zastosować należy oprawy oświetleniowe uliczne LED np. typ. CORONA LITE 65 W IP66 5700K 8250lm Ikl. 504037. 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°.

6. Instalacja odgromowa

W celu zapewnienia odpowiedniej ochrony przed szkodliwym wpływem wyładowań atmosferycznych należy stację uzdatniania wody wyposażać 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 30x4 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 mm². 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 wodociagowych 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 30 mm².

7. 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.

8. Pożarowy wyłącznik prądu

Na zewnątrz budynku przy głównych drzwiach wejściowych należy zamontować Pożarowy Wyłącznik Prądu, który powoduje odłączenie zasilania w obiekcie. Do wyłącznika należy doprowadzić przewód o odporności ogniowej 90 min np. HDGs3x1,5 mm² mocowany do ściany poprzez uchwyty systemowe o tej samej odporności co kabel.

9. Instalacje obwodów pomiaru i sygnalizacji

Schemat połączenia linii kablowych pokazano w części rysunkowej.

Do szafy technologicznej należy doprowadzić sygnały pomiarowe i zasilanie:

- a) zbiornik retencyjny wody uzdatnionej, pomiar poziomu (sonda hydrostatyczna), kabel YKSLY 3x1,5 mm²; dodatkowe zabezpieczenie poziomu suchobiegu za pomocą wyłączników CLUWO
- b) przepływomierze elektromagnetyczne – komunikacja MODBUS
- c) sondy hydrostatyczne (studnie głębinowe, osadnik wód popłucznych) – YKSLY 3x1,5 mm²
- d) przetworniki ciśnienia – YKSLY 3x1,5 mm²

10. Bilans mocy

Lp.	Nazwa	PN [kW]	Ilość [szt.]	Pz [kW]	Współczynnik jednoczesności [k]	PSz [kW]
1.	Pompa głębinowa nr 1	9,20	1	9,20	1	9,20
2.	Pompa głębinowa nr 2	15,00	1	15,00	0	0,00
3.	Dmuchawa DP	7,50	1	7,50	1	7,50
4.	Pompa płuczna PP	4,00	1	4,00	1	4,00
5.	Sprężarka SP	2,20	1	2,20	1	2,20
6.	Układ dozujący UD	0,07	1	0,07	1	0,07
7.	Lampa UV	0,80	1	0,80	1	0,80
8.	Zestaw hydroforowy ZH II°	4,00	4+1	20,00	-	16,00

9.	Przepustnice z napędem elektrycznym	0,16	20	3,20	1	3,20
10.	Przepustnice z napędem elektrycznym regulacyjne	0,16	4	0,64	1	0,64
11.	Pompa w osadniku wód popłucznych	1,30	1	1,30	1	1,30
12.	Oświetlenie LED 32 W	0,032	11	0,352	-	0,352
13.	Oświetlenie LED 24 W	0,024	2	0,048	-	0,048
14.	Oświetlenie zewnętrzne – elewacja	0,050	3	0,150	-	0,150
15.	Oświetlenie terenu	0,065	3	0,195	-	0,195
16.	Osuszacz powietrza	0,70	2	1,40	-	0,70
17.	Podgrzewacz wody	3,50	2	7,00	0,50	3,50
18.	Grzejnik konwektorowy	2,00	3	6,00	-	2,00
19.	Grzejnik konwektorowy	1,50	2	3,00	-	1,50
20.	Instalacja gniazd wtykowych 1F	1	12	12,00	-	4,00
21.	Instalacja gniazd wtykowych 3F	3	2	6,00	-	3,00
22.	Wywietrzak zintegrowany	0,09	1	0,09	-	0,09
Moc zainstalowana:		-	-	100,15	-	-
Moc zapotrzebowana:					-	60,45

UWAGA!

W związku ze wzrostem mocy zapotrzebowanej przed przystąpieniem do realizacji należy wystąpić o zwiększenie mocy dla obiektu. Dodatkowo należy uzyskać warunki techniczne zmiany sposobu zasilania obiektu oraz warunki przeniesienia pomiaru.

Dobór kondensatorów do kompensacji mocy biernej:

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary mocy biernej w celu dobrania kondensatorów kompensacyjnych.

11. Aparatura kontrolno – pomiarowa i automatyka

11.1. Organizacja układu automatyki

Na system automatyki Stacji Wodociągowej składać się będą:

- obiektove urządzenia pomiarowe, takie jak: przetworniki poziomu, przepływu, ciśnienia, itp.
- obiektove urządzenia wykonawcze (silniki napędów elektrycznych, silniki pomp, sprężarka, dmuchawa, elektrozawory, itp.)
- lokalna szafa sterowania technologią (RT)

- d) lokalna szafa sterowania pompownią II° (RZH)
- e) lokalna szafa sterowania lampą UV
- f) 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

11.2. Pomiary

Przetworniki pomiarowe należy wyposażyć w przyłącza sieci PROFIBUS DP lub pętlę prądową 4-20mA. Przetworniki będą wyposażone w lokalny odczyt wielkości mierzonych mediów technologicznych, umieszczone wewnątrz budynków na ścianie lub bezpośrednio na urządzeniu.

W procesie technologicznym wyróżniamy następujące pomiary:

1. Pomiar przepływu wody – realizowany za pomocą przepływomierzy elektromagnetycznych o następujących parametrach:

Elektromagnetyczny czujnik przepływu:

Dane techniczne:

Przetwornik pomiarowy:

- min. 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD
- zmiana koloru wyświetlacza w przypadku błędu lub awarii
- 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 MODBUS
- stopień ochrony IP67
- przedział podłączeniowy przetwornika odseparowany galwanicznie od przedziału elektroniki

Czujnik pomiarowy:

- błąd pomiarowy 0,5 %

- przyłącze procesowe kołnierz ze stali k.o. zgodny z EN1092-1
- 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

2. Pomiar poziomu wody (studnie głębinowe, osadnik wód popłucznych, zbiornik retencyjny) – realizowany za pomocą sond hydrostatycznych o następujących parametrach:

Specyfikacja techniczna

- Dowolny zakres pomiarowy od 0...1 do 0...500 m H₂O
- Sygnał wyjściowy 4÷20 mA lub 0÷10 V
- Błąd podstawowy max. 0,3 %
- Zintegrowany wewnętrzny układ antyprzebieciowy
- Wykonanie iskrobezpieczne (Ex)
- Wykonanie niskonapięciowe,iskoenergetyczne
- Atest PZH
- Certyfikat ATEX
- Materiał obudowy – stal 316L

3. Kontrole poziomów wody – sonda konduktometryczna, sygnał wyjściowy w postaci styków beznapięciowych o następujących parametrach:

Specyfikacja sondy konduktometrycznej:

- Zasilanie: 230 V; 50 Hz
- Dopuszczalna zmiana napięcia zasilającego: 0,8 - 1,1 U_N
- 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: min. 48 x 97 x 43 mm
- Sposób montażu: na szynę 35 mm

4. Pomiar ciśnienia wody – realizowany za pomocą przetwornika ciśnienia o następujących parametrach:

Pomiar ciśnienia:

- Dowolny zakres pomiarowy od 0 ÷ 2,5 kPa do 0 ÷ 100 MPa
- Sygnał wyjściowy 4 ÷ 20 mA lub 0 ÷ 10 V
- Certyfikaty i atesty: SIL, PED, PZH
- Wykonania iskrobezpieczne ATEX
- Wykonanie iskrobezpieczne IECEx

5. Manometry kontrolne:

Specyfikacja techniczna:

- Do pomiaru mediów gazowych i ciekłych, nie dla mediów krystalicznych, które nie zatykają układu pomiarowego: przemysł chemiczny, petrochemiczny, elektrownie, przemysł górniczy, przemysł morski, technologia ochrony środowiska, inżynieria mechaniczna oraz budowa dużych instalacji przemysłowych
- Szeroki zakres wykonania styków sygnalizacyjnych
- Wysoka stabilność eksploatacyjna oraz odporność na wstrząsy i wibracje
- Kompletna konstrukcja ze stali nierdzewnej
- Przeznaczone do pracy w trudnych warunkach i odporne na wstrząsy
- Zakres pomiarowy 0...16 bar

12. Wykaz wielkości mierzonych

Szczegółowy wykaz wielkości mierzonych i aparatury kontrolno – pomiarowej zestawiono w Tabeli 1.

Tabela 1

Nr	Symbol układu pomiarowego	Opis układu pomiarowego	Miejsce instalacji
1.	1/LIAHL	Pomiar poziomu wody	Studnia głębinowa nr 1
		Sonda hydrostatyczna	
2.	1/FIQRC	Pomiar przepływu wody surowej	Rurociąg wody surowej - Studnia głębinowa Nr 1
		Wodomierz z nakładką impulsową	
3.	1/NA	Sterowanie ujęcie wody	Rozdzielnica RT
		Studnia głębinowa nr 1	

4.	2/LIAHL	Pomiar poziomu wody	Studnia głębinowa nr 2
		Sonda hydrostatyczna	
5.	2/FIQRC	Pomiar przepływu wody surowej	Rurociąg wody surowej - Studnia głębinowa Nr 2
		Wodomierz z nakładką impulsową	
6.	2/NA	Sterowanie ujęcie wody	Rozdzielnica RT
		Studnia głębinowa nr 2	
7.	3/NA	Sterowanie technologią	Rozdzielnica RT
		Przepustnice z napędem elektrycznym	
8.	4/NA	Sterowanie zestawem pompowym	Rozdzielnica RZH
		Zestaw hydroforowy 4P + 1P	
9.	5/NA	Sterowanie układem dozowania	Rozdzielnica RT
		Chlorator	
10.	6/NA	Sterowanie dmuchawą	Rozdzielnica RT
		Dmuchawa powietrza	
11.	7/NA	Sterowanie sprężarką	Rozdzielnica RT
		Sprężarka powietrza	
12.	8/NA	Sterowanie pompa płuczną	Rozdzielnica RT
		Pompa płuczna	
13.	9/NA	Sterowanie pompa wód popłucznych	Rozdzielnica RT
		Pompa wód popłucznych	
14.	10/NA	Sterowanie lampą UV	Rozdzielnica RT
		Lampa UV	
15.	3/FIQRC	Pomiar przepływu wody uzdatnionej	Rurociąg wody uzdatnionej - Filtr nr 1
		Przepływomierz elektromagnetyczny	
16.	4/FIQRC	Pomiar przepływu wody uzdatnionej	Rurociąg wody uzdatnionej - Filtr nr 2
		Przepływomierz elektromagnetyczny	
17.	5/FIQRC	Pomiar przepływu wody uzdatnionej	Rurociąg wody uzdatnionej - Filtr nr 3
		Przepływomierz elektromagnetyczny	
18.	6/FIQRC	Pomiar przepływu wody uzdatnionej	Rurociąg wody uzdatnionej - Filtr nr 4
		Przepływomierz elektromagnetyczny	
19.	7/FIQRC	Pomiar przepływu wody uzdatnionej	Rurociąg wody uzdatnionej - zestaw II°
		Przepływomierz elektromagnetyczny	
20.	8/FIQRC	Pomiar przepływu wody płucznej	Rurociąg wody płucznej
		Przepływomierz elektromagnetyczny	
21.	9/FIQRC	Pomiar przepływu wody surowej	Rurociąg wody surowej 1
		Przepływomierz elektromagnetyczny	
22.	10/FIQRC	Pomiar przepływu wody surowej	Rurociąg wody surowej 2
		Przepływomierz elektromagnetyczny	
23.	3/LIAHL	Pomiar poziomu wody	Zbiornik retencyjny
		Sonda hydrostatyczna	
24.	4/LIAHL	Pomiar poziomu wody	Osadnik wód popłucznych
		Sonda hydrostatyczna	
25.	1/PIAHL	Pomiar ciśnienia	Zestaw hydroforowy - r. tłoczny

		Przetwornik ciśnienia	
26.	2/PIAHL	Pomiar ciśnienia	Zestaw hydroforowy - r. ssawny
		Przetwornik ciśnienia	

13. Praca automatyczna stacji uzdatniania wody

Projektowana 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 głębinowej lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pompy pierwszego stopnia steruje sonda hydrostatyczna zawieszona w zbiorniku retencyjnym.

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).

• Praca stacji w trybie uzdatniania wody

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

W zbiorniku 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 zbiorniku pobierana jest przez pompy II stopnia w postaci zestawu hydroforowego i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową.

• 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 osadnika stabilizując złoże.

W ramach pomiarów ogólnych mierzone i rejestrowane będą następujące parametry:

- pomiar i rejestracja przepływu wody surowej (studnia głębinowa Nr 1, 2) – 2xDN100
- pomiar i rejestracja przepływu wody uzdatnionej po filtrach – 4xDN80
- pomiar i rejestracja przepływu wody zużytej do płukania – 1xDN150
- pomiar i rejestracja wody uzdatnionej na sieć – 1xDN100
- pomiar ciśnienia wody – zestaw hydroforowy II° (x2)
- pomiar poziomu wody w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej (x2)
- pomiar poziomu wody popłucznej – osadnik wód popłucznych (x1)
- pomiar poziomu wody w studni głębinowej (x2)

14. Opis funkcjonalny systemu automatyki

Urządzenia SUW pracują w układzie automatyki, zarządzanej przez programowalny sterownik logiczny, np. SIEMENS S7-1200 lub równoważny.

Istnieje możliwość sterowania urządzeń w czterech trybach:

- automatyczny
- ręczny (przyciski sterowania ręcznego umieszczone na elewacji szafy RT)
- lokalny (panel operatorski umieszczony na elewacji szafy RT i przyciski sterowania ręcznego)
- zdalny (z centralnej sterowni przez operatora, poprzez sieć komunikacyjną – w przypadku stworzenia i uruchomienia Centralnej Dyspozytorni monitoringu SUW)

Sterowanie miejscowe oparte jest na przełącznikach serwisowych znajdujących się na elewacji rozdzielnic RT. Po przełączeniu przełącznika „STEROWANIE RĘCZNE” funkcje sterownicze przejmują układy lokalne. Jest to najniższy poziom kontrolny używany głównie do próbnego rozruchu lub/i sprawdzania stanu urządzeń oraz pracy w stanie awarii automatyki. Na tym poziomie odłączane są pozostałe stopnie sterowania. W układzie działają jedynie blokady zabezpieczające, np. przed suchobiegiem, termiczne, przeciwwilgotnościowe, itp. Wszystkie stany układu sterowania sygnalizowane są za pomocą lampek kontrolnych, umieszczonych na elewacji szafy. Przełączenie przełącznika

na „STEROWANIE AUTOMATYCZNE” włącza inne rodzaje sterowania. Funkcje sterownicze przejmuje sterownik PLC.

14.1. Funkcje systemu

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, zasowy z napędem elektrycznym, itp.
- regulacja parametrów

Sterowniki PLC wyposażone będą w moduły wejść / wyjść cyfrowych (sygnały napięciowe 24VDC), moduły wejść / wyjść analogowych (sygnały pomiarowe w formacie prądowym 4-20mA). Zasady sterowania poszczególnych urządzeń podano w projekcie technologicznym.

15. Wizualizacja procesu technologicznego

W ramach przebudowy i rozbudowy SUW w miejscowości Brąszewice należy:

- Dostarczyć i zamontować nowe stanowisko komputerowe

Parametry projektowanego serwera:



Rys.1. Serwer – WIDOK

Przykładowa konfiguracja serwera:

Dane techniczne:

Procesor: Intel® Xeon® E3-1241 v3 (4 rdzenie, 3,5 GHz, 8 MB, 80 W)

Liczba procesorów: 1

Maksymalna dostępna liczba rdzeni procesora: 4

Konfiguracja obudowy (pełna): 4U

Typ zasilacza: (1) zasilacz Common Slot Gold 460 W, podłączany podczas pracy

Gniazda rozszerzeń: (4) PCIe; Szczegóły: zobacz Skrócone specyfikacje

Standardowa pojemność pamięci: 8 GB (1 x 8 GB) pamięci UDIMM

Gniazda pamięci: 4 gniazda DIMM

Typ pamięci: 1R x8 PC3-12800E-11

Dyski twarde w zestawie: (1) dysk LFF SATA; Dysk 500 GB podłączany podczas pracy (x2)

Typ napędu optycznego: Napęd SATA DVD-RW o połówkowej wysokości

Karta sieciowa: Karta sieciowa Ethernet 1 Gb 332i, 2 porty na kartę; Dotyczy wszystkich modeli

Kontroler pamięci masowej: (1) kontroler Dynamic Smart Array B120i/ZM

Wymiary (szer. x głęb. x wys.): 17,5 x 47,52 x 36,82 cm

Masa: 18,96 kg

Elementy dodatkowe:

- LG Monitor LCD 27" IPS, LED, Full HD, HDMI;
- Klawiatura, mysz.

Jako zasilanie awaryjne serwerów podłączony zostanie o następujących parametrach:

Moc wyjściowa 980W / 1500 VA

- Napięcie wyjściowe 230V
- Zniekształcenia napięcia wyj. mniej niż 5% przy pełnym obciążeniu
- Typ przebiegu sinusoida
- Gniazda wyjściowe 8 x IEC 320 C13, 2 x IEC Jumpers
- Gniazda wejściowe 1 x IEC-320 C14
- Zakres napięcia wej 160 - 286V
- Typ akumulatora Bezobsługowe baterie ołowiowo-kwasowe
- Typowy czas pełnego ładowania 3 godz.
- Port komunikacyjny DB-9 RS-232, SmartSlot, USB
- Panel przedni Wielofunkcyjny ekran LCD
- Alarm dźwiękowy Wyczerpanie baterii, praca na baterii, przeciążenie
- Znamionowa energia przepięcia 459 Dżule
- Wymiary 219 x 171 x 439mm
- Masa netto 25kg
- Temp. pracy 0-40
- Wilgotność 0-95%
- Głośność 45dB
- Odprowadzenie ciepła 135 BTU/godz.

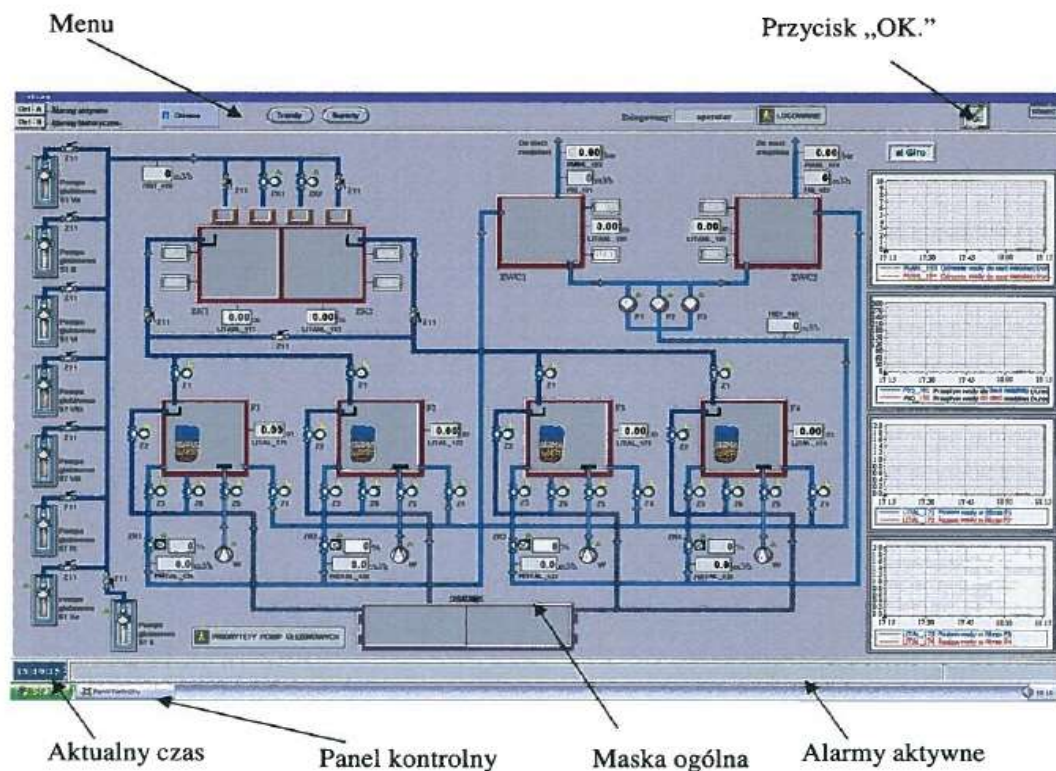
Skład zestawu: CD z oprogramowaniem, dokumentacja na CD, instrukcja użytkownika, kabel do sygnalizacji RS-232 do Smart-UPS, kabel USB

Stację uzdatniania wody należy wpiąć do nowo projektowanego systemu wizualizacji. Na stacji dyspozytorskiej należy wykonać oprogramowanie wizualizacyjne typu SCADA oraz nowe okna synoptyczne.

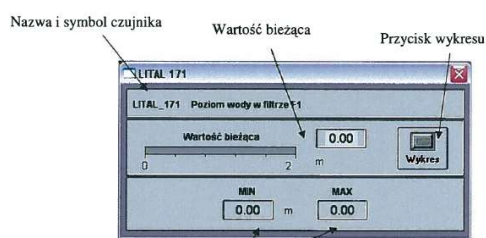
Dodatkowo na stacji również zainstalować należy oprogramowanie do serwisowania sterowników obiektowych PLC.

Wraz z UPS należy dostarczyć i zainstalować oprogramowanie do serwisowania. Element dodatkowy stanowić będzie moduł telemetryczny, umożliwiający pełen monitoring stacji w trybie ON-LINE z wykorzystaniem technologii GPRS oraz wysyłanie krótkich wiadomości tekstowe (SMS) w przypadku wystąpienia sygnału alarmowego na obiekcie. Użytkownik będzie miał możliwość zdefiniowania odbiorcy pod jaki numer telefonu mają zostać wysłane wiadomości oraz możliwość filtracji na które układ powiadamiania ma reagować.

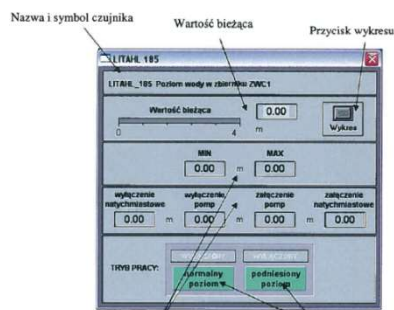
System wizualizacji wykonać należy w postaci okien synoptycznym, umożliwiających użytkownikowi śledzenie procesu technologicznego jak również zmianę parametrów wybranych elementów wykonawczych.



Rys. 2. Wizualizacja – przykładowe okno synoptyczne

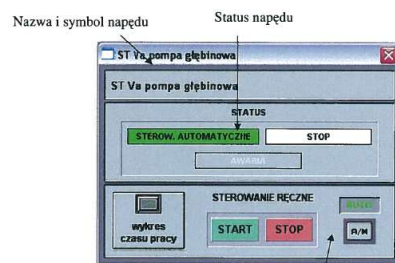


Wielkości minimalne i maksymalne
nastawiane przez operatora

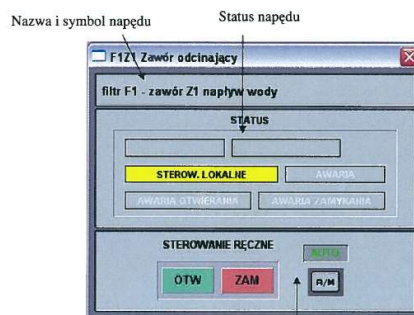


Wielkości nastawiane
przez operatora

Przyciski sterowania

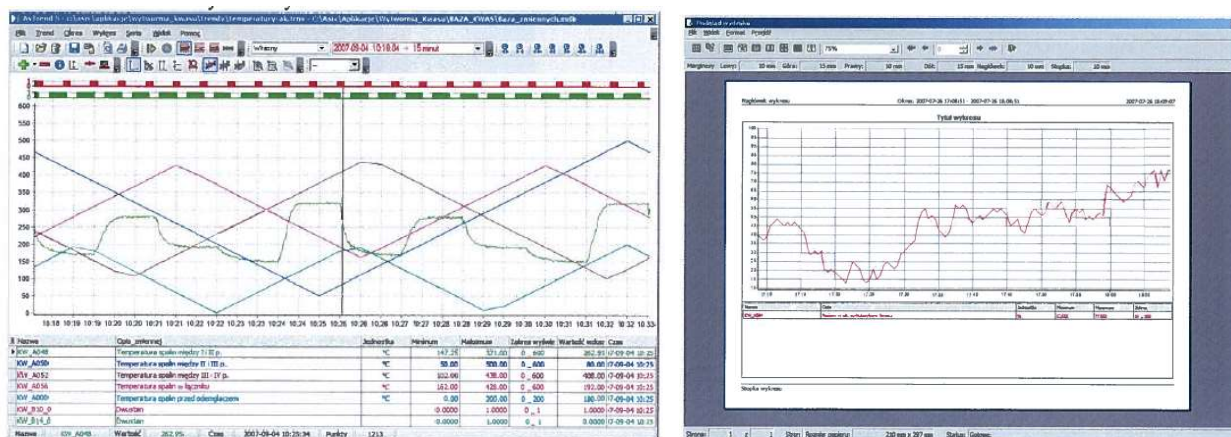


Obszar sterowania pompą



Obszar sterowania zaworem

Rys. 3. Wizualizacja – parametryzacja, sterowanie zdalne przykład



Rys. 4. Wizualizacja – wykresy, raportowanie przykład

Oprogramowanie stacji dyspozytorskiej zorientowane obiektowo, umożliwiające identyfikację poszczególnych urządzeń w procesie technologicznym.

Podstawowe cechy oprogramowania:

- Graficzne przedstawienie przebiegu sterowanego procesu technologicznego w postaci okien synoptycznych;
- Programowany poziom dostępu zabezpieczony hasłem;
- Sygnalizacje sygnałów alarmowych (wizualna i dźwiękowa); sytuacja alarmowa oznaczona stemplem czasowym. Alarmy podzielone na informacyjne (ostrzegawcze) i wymagające potwierdzenia;
- Analiza wybranych parametrów procesu (poziom, ciśnienie itp.) w postaci zestawień tabelarycznych i wykresów;
- Możliwość tworzenia raportów dla dowolnego okresu czasu;
- Możliwość eksportu i wymiany danych z różnymi aplikacjami (np. Microsoft EXCEL);
- Hierarchia sygnałów alarmowych:
 - alarmy związane z pomiarami analogowymi (diagnostyka błędów pomiarów analogowych, ostrzeżenia o przekroczeniu progów alarmowych);
 - alarmy związane z awariami napędów, wymagające potwierdzenia oraz usunięcia przyczyny generowania alarmu;
 - alarmy i ostrzeżenia związane z zakłóceniami pracy automatycznych algorytmów regulacji.
- Oprogramowania umożliwia określenie statusu i diagnostykę układu komunikacji w każdym punkcie sieci;
- Możliwość wysyłania wiadomości SMS na wybrane telefony komórkowe obsługi.

UWAGA! Projekt oraz szczegółową funkcjonalność oprogramowania dyspozytorskiego należy konsultować z Zamawiającym na etapie jego tworzenia.

Technologia GPRS - informacje szczegółowe

„General Packet Radio Services” – technologia przesyłania danych w trybie adresowanych pakietów cyfrowych. Technologia od strony użytkownika jest identyczna z technologią dostępu do internetu. Jako protokoły transmisyjne wykorzystywane są pakietowe protokoły przesyłania danych, a w szczególności UDP/IP i TCP/IP.

Technologia przesyłania danych w trybie GPRS jest diametralnie różna od pracy w trybie transmisji danych przez standardowy modem GSM/CSD, czyli w trybie komutowanym. Podstawową różnicą jest brak bezpośredniego przesyłania strumienia danych w tradycyjnych protokołach szeregowych. Dla poprawnego prowadzenia transmisji poprzez standardowy modem GSM/GPRS niezbędne jest „opakowanie” danych w ramki o strukturze odpowiadającej wykorzystywanemu protokołowi transmisji pakietowej. Konieczne jest również zachowanie wszystkich niezbędnych procedur logowania do sieci GPRS. Tak więc nie jest możliwe bezpośrednie połączenie modemu GSM/GPRS, nawet posiadającego wejście szeregowe, ze źródłem danych pracującym w protokole szeregowym niezgodnym ze specyfikacją transmisji pakietowej (np. MODBUS, PPI, SNP, M-Bus, itd.). W zamian jednak dostajemy połączenie odpowiadające wirtualnemu „łączu stałemu”, czyli dostępne tak długo jak wymaga tego użytkownik.

Bezwzględnie największą zaletą technologii GPRS jest możliwość stałego utrzymywania połączenia z siecią transmisji pakietowej przy ponoszeniu kosztów jedynie za transmitowane dane, a nie za czas połączenia. Umożliwia to tworzenie serwisów działających „on line” przy minimalizacji kosztów. Dodatkową zaletą jest potencjalnie wysoka szybkość transmisji danych (do ~170kb/s), znacznie ułatwiająca przesyłanie dużych ilości informacji. W standardzie GPRS przyjmuje się cztery różne schematy kodowania kanałowego nazywane odpowiednio CS1 do CS4, o przepływnościach 9,05 kb/s, 13.4 kb/s, 15,6 kb/s oraz 21,4 kb/s. Uzyskiwane w ten sposób maksymalne szybkości transmisji, chociaż jednoznacznie definiowane, są różne w zależności od liczby łączonych kanałów i zwykle ograniczają się do przepływności maks 115,2 kb/s (typowo $8 \times 13,4 \text{ kb/s} = 107,2 \text{ kb/s}$), a w sytuacjach szczególnych nawet do 171,2 kb/s ($8 \times 21,4 = 171,2$).

Technologia GSM/GPRS jest potencjalnie idealną technologią dla systemów monitoringu i telemetrii rozproszonych obiektów.

Do poprawnej pracy każdy z terminali stanowiących węzeł sieci GSM/GPRS potrzebuje zakupionej u operatora GSM karty SIM z uruchomioną usługą dostępu do GPRS, zezwolenia na dostęp i logowanie w jednym z istniejących APN - ów i przydzielonego w tym APN - ie statycznego adresu IP. Posiadanie statycznego adresu IP jest podstawą adresacji terminali w sieciach pakietowych, a więc i w sieci stworzonej z wykorzystaniem technologii GPRS. Wykorzystując technologię GPRS do monitoringu w czasie rzeczywistym

należy pamiętać, że w odróżnieniu od telemetrii przewodowej lub wykorzystującej bezpośrednie połączenie radiowe pomiędzy komunikującymi się terminalami, sieć transmisji pakietowej wprowadza opóźnienia transmisji zależne od trasy, jaką musi przebyć adresowany pakiet danych pomiędzy terminalem nadawczym a odbiorczym. W normalnych warunkach opóźnienie to nie przekracza pojedynczych sekund i jest nieistotne z punktu widzenia systemu monitoringu. W zamian dostajemy możliwość tworzenia sieci telemetrycznych niezależnie od ukształtowania terenu i terytorialnej rozległości systemu.

W skład systemu monitoringu wchodzi następujące elementy:

- zaprogramowany sterownik PLC z podłączonym specjalizowanym układem telemetrycznym GSM/GPRS;
- stacja operatorska wyposażona:
 - w bramkę komunikacyjną GPRS umożliwiającą wymianę danych w trybie *on-line* pomiędzy oprogramowaniem do monitorowania i sterowania zainstalowanym na komputerze, na Dyspozytorni, a układami telemetrycznymi zainstalowanymi w szafkach sterowniczych na obiekcie;
 - komputer stacjonarny (serwer) z systemem operacyjnym WINDOWS i zainstalowanym oprogramowaniem do wymiany danych w trybie on-line pomiędzy sterownikiem zainstalowanym w szafce sterowniczej, a oprogramowaniem monitorowania pracy obiektu.

Wystąpienia dowolnego zdarzenia na obiekcie – pod pojęciem zdarzenia będziemy rozumieć wszelką zmianę stanu logicznego na dowolnym wejściu sterownika, zmianę wielkości analogowej w rozpatrywanym zakresie tolerancji a także analiza logiczna określonej zaistniałej sytuacji. Dzięki temu uzyskano pełnowartościową transmisję pakietową - inaczej zdarzeniową, co w znacznym stopniu pozwoliło na obniżenie kosztów transmisji danych.

Należy również wspomnieć, że każdy z zaprogramowanych modułów wchodzących w skład sieci monitorowanej przesyła swój status każdorazowo po określonym czasie, nawet w przypadku braku zaistnienia zdarzenia. Dodatkowo użytkownik ma możliwość samodzielnego „pobudzenia” sterownika do wysłania aktualnego statusu.

SUW Brąszewice – budowa systemu wizualizacji pracy obiektu.

Stacja Uzdatniania Wody w m. Brąszewice składa się z następujących części technologicznych:

- Studnia głębinowa Nr 1, Nr 2 wyposażona w układ sterowania pracą pomp wraz z zespołem zabezpieczeń (rozdzielnica RT).
- Układ technologiczny uzdatniania wody złożony z:
 - filtrów piaskowych – 4 szt.
 - zespół aeracji
 - układ płukania powietrzem (dmuchawa)
 - sprężarka powietrza
 - pompownia II° (zestaw hydroforowy) zbudowana z 5 pomp (RZH)
 - pompa płuczająca
 - zbiornik retencyjny wody uzdatnionej (kpl.1)
 - układ dozowania podchlorynu
 - lampa UV
 - pompa zatapialna w osadniku wód popłucznych (pomiar za pomocą sondy hydrostatycznej)

Praca SUW jest całkowicie zautomatyzowana. Procesy uzdatniania oraz płukania filtrów przebiegają automatycznie, a sterowane są poprzez lokalny układ automatyki wyposażony w centralny sterownik, nadzorujący pracę stacji. System automatyki umożliwia stałe monitorowanie wybranych parametrów procesu i stanów urządzeń za pomocą zastosowanego osprzętu automatyki, co pozwala wykorzystać te informacje do przesłania za pomocą systemu wizualizacyjnego zainstalowanego na komputerze PC (serwerze) w centralnej dyspozytorni.

Na rurociągach technologicznych Zespołu Filtrów zamontowane zostaną przepustnice odcinające z napędem elektrycznym (zgodnie z rys. nr E2 – Schemat technologiczny).

Podstawowe sygnały do wizualizacji:

1. Ogólne: kontrola zasilania, tryb ręczny – automatyczny
2. Pompa głębinowa Nr1, Nr2: praca, stop, awaria, czas pracy
3. Pompa płuczna: praca, stop, awaria, czas pracy pompy
4. Dmuchawa: praca, stop, awaria, czas pracy dmuchawy
5. Sprężarka: praca, stop, awaria
6. Pompownia II°:

- Kontrola zasilania rozdzielnic RZH;
- Praca-stop-awaria poszczególnych pomp;
- Praca automatyczna – ręczna poszczególnych pomp;
- Ciśnienie;
- Falownik: częstotliwość/prędkość, prąd poszczególnych pomp

7. Pomiary:

- poziomy
- przepływ
- poziom natlenienia wody surowej

UWAGA! Do systemu wizualizacji wprowadzone zostaną wszystkie sygnały pomiarowe zgodnie z Tabelą 1.

16. Instalacja alarmowa

16.1. Określenie kategorii zagrożeń, klasy sytemu 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 osadnik wód popłucznych. Ze względu na powyższe uwarunkowania oraz konieczność przekazywania sygnałów alarmowych do centrum monitorującego należy cały system zakwalifikować do 3 klasy ochrony.

16.2. Podział obiektu na strefy

Obiekt został podzielony na następujące strefy ochrony:

- Strefa 1: budynek SUW
- Strefa 2: zbiornik retencyjny, studnie głębinowe, osadnik 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.

Centralka 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”.

16.3. Zestawienie urządzeń

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość
1.	Centrala alarmowa (CA)	1
2.	Obudowa centrali	1
3.	Manipulator LCD	1
4.	Czujka dualna (PIR + mikrofalowy)(Z1:Z5)	5
5.	Czujnik magnetyczny (kontaktron): - kontaktron na drzwi(Kpl.1) (K1-K3)	3
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

17. Warunki montażu i wytyczne BHP

W zakres prac montażowych wchodzi:

- kompletacja armatury
- wykonanie szafy RG, RT, RZH, UV
- podłączenie i montaż szaf
- montaż czujników, przetworników i sond
- ułożenie tras kablowych sterowniczych i pomiarowych pomiędzy szafą sterownika, rozdzielnicami RG-RZH, RG-RT, RG-UV oraz elementami na obiekcie
- ułożenie niezbędnych kabli komunikacyjnych do transmisji danych, itp.

Dyspozycje lokalizacyjne szaf i punktów pomiarowych pokazano w części technologicznej oraz elektrycznej projektu. Montaż urządzeń i aparatury wykonać zgodnie z zaleceniami producenta oraz ze szczególnym uwzględnieniem Polskich Norm i przepisów Budowy Urządzeń Elektrycznych PBUE. Konstrukcje wsporcze wykonać ze stali nierdzewnej lub ocynkowanej. Metalowe części obwodów elektrycznych, mogące znaleźć się pod napięciem, w wyniku uszkodzenia izolacji lub innej awarii, należy podłączyć do instalacji połączeń wyrównawczych. Stosować przewody z izolacją żółto – zieloną. W układach ochrony przeciwprzepięciowej postępować zgodnie z postanowieniami PN-HD 60364-4-443:2016-03 oraz PN-HD 60365-4-41:2017-09. Połączenia elektryczne wykonać wg rysunków listew zaciskowych oraz schematów elektrycznych. Elementy i listwy zaciskowe pozostające pod napięciem pomimo wyłączenia zasilania szafy, należy oznaczyć kolorem czerwonym, a wewnątrz szafy umieścić napis „UWAGA OBCE NAPIĘCIE STEROWNICZE”.

Wytyczne BHP:

1. Ochrona przed porażeniem elektrycznym zgodnie z normą PN-IEC60364, która zastępuje normę PN/E-05009 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”. Zgodnie z normą ochronie podlegają:

- metalowe obudowy wszystkich urządzeń elektrycznych zasilanych napięciem wyższym od 25V, 50Hz
- metalowe części stałe i ruchome obwodów pomiarowych i automatyki, takich jak szafki, złącza, kasety
- konstrukcje wsporcze, drabinki, korytka

2. Jako środek ochrony przed porażeniem zastosowano szybkie wyłączenie w układzie TN-C / TN-S. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeprowadzić:

- po zamontowaniu instalacji ochrony
- w trakcie eksploatacji instalacji – co najmniej raz w roku

3. Przewody ochrony podłączyć do systemu połączeń wyrównawczych.

4. Zagrożenie porażenia prądem:

- skala zagrożenia: duża
- miejsce zagrożenia: miejsce obsługi elektronarzędzi przy zgrzewaniu rur wodociągowych, wszystkie roboty elektryczne wykonywane na budowie
- czas wystąpienia: od początku budowy do jej zakończenia

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania

przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy. Do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych powinni być dopuszczeni pracownicy, którzy oprócz wymogów regulowanych przepisami BHP, będą dodatkowo przeszkoleni z zakresie BHP przy tych pracach z uwzględnieniem konkretnych warunków na budowie. Bezpośredni nadzór nad tymi pracami sprawuje kierownik budowy, który udzieli pracownikom instruktażu i ustali imienny podział pracy, kolejność wykonywania zadań i przypomni wymagania BHP przy poszczególnych czynnościach. Wszyscy pracownicy oprócz instruktażu wstępnego powinni przejść odpowiednie przeszkolenie BHP na stanowisku pracy. Szkolenie pracowników na stanowisku roboczym prowadzi majster budowy.

SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU

- Szkolenie na stanowisku roboczym polega na praktycznym i poglądowym instruktażu oraz omówieniu istniejących lub mogących wystąpić zagrożeń, a także na wskazaniu metod środków zapobiegawczych.
- W czasie szkolenia na stanowisku roboczym należy:
 - podać cel szkolenia,
 - zapoznać się z bezpiecznymi metodami pracy (teoretycznie i praktycznie),
 - omówić najczęściej spotykane przypadki nieprzestrzegania przepisów i zasad bhp przez pracowników wskazując na ich związek z wypadkami przy pracy,
 - łączyć zagadnienie zawodowe z problematyką bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Każdy podwykonawca oraz pracownik budowy ma obowiązek zapoznać się z przedstawionymi przez kierownika budowy instrukcjami:
 - na wypadek zagrożenia, awarii, pożaru,
 - przeciwpożarową dla zaplecza budowy,
 - organizacji pierwszej pomocy w nagłych wypadkach,
 - wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych (z właściwościami pożarowymi i wybuchowymi materiałów, pracach w wykopach, praca mechanicznych środków transportu, praca na wysokości),
 - sposobu postępowania przy sytuacji, która wymaga natychmiastowego odcięcia mediów w zakresie elektrycznym i wodociągów.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

Środkami technicznymi zapobiegającymi niebezpieczeństwom będą:

- Wydzielenie i oznakowanie miejsca prowadzenia robót budowlanych, składowania materiałów i parkowania maszyn.
- Ustawienie i oznakowanie środków gaśniczych.

- Oznakowanie dróg i wyjść ewakuacyjnych, pozostawienie wyjść ewakuacyjnych nie zaryglowanych w czasie wykonywania robót.
- Egzekwowanie od pracowników stosowania właściwych środków ochrony indywidualnej – odzieży, obuwia roboczego, kasków ochronnych oraz właściwych narzędzi i sprzętu.

Środkami organizacyjnymi są:

- Zapoznanie przedstawicieli podwykonawców, przed podjęciem robót, z warunkami bioz na budowie. Pisemne potwierdzenie tego faktu przez podwykonawców i ich deklaracja pracy zgodnej z przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Powołanie koordynatora ds. bhp, który kontroluje na bieżąco wszystkich wykonawców w zakresie przestrzegania zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i planu bioz.
- Okresowe przeglądy warunków bioz na budowie przez komisję składającą się z kierownika budowy lub jego przedstawiciela – koordynatora budowy ds. bhp z udziałem przedstawicieli wszystkich podwykonawców.

Teren po wykonaniu budowy będzie doprowadzony do stanu poprzedniego.

UWAGA!

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz opracowaniem "Instalacje elektryczne - warunki techniczne z komentarzami, wymagania odbioru i eksploatacji, przepisy prawne i normy" wyd. COBO-PROFIL Warszawa, 1997 r. Po zakończeniu robót dokonać pomiarów sprawdzających (oporności izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiarów uziemień, pomiarów napięć, badanie wyłączników różnicowych i rozdzielni po ich wykonaniu).

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP.

OPRACOWALI

Projektował	Elektryka i AKPiA	mgr inż. Tomasz Malecha	WKP/0287/PWOE/06 SPEC. INSTALACYJNA	
Sprawdził	Elektryka i AKPiA	mgr inż. Eugeniusz Kóska	108/77/Pw SPEC. INSTAL.-INŻYNIER.	

18. Oświadczenie projektantów

OŚWIADCZENIE

ZADANIE: Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody
w miejscowości Brąszewice

ADRES: miejscowość: Brąszewice
nr ewidencyjny działki: 940, 941
gmina: Brąszewice; powiat: sieradzki
obręb ewidencyjny: obr. 2 Brąszewice
jednostka ewidencyjna: 101403_2 Brąszewice – gmina

INWESTOR: Gmina Brąszewice
ul. Starowiejska 1
98-277 Brąszewice

Na podstawie art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że dokumentacja techniczna obejmująca projekt budowlany dla zadania „Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Brąszewice” została opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

OPRACOWALI

Projektował	Elektryka i AKPiA	mgr inż. Tomasz Malecha	WKP/0287/PWOE/06 SPEC. INSTALACYJNA	
Sprawdził	Elektryka i AKPiA	mgr inż. Eugeniusz Kóska	108/77/Pw SPEC. INSTAL.-INŻYNIER.	

19. Spis rysunków

Rys. E1.1 – Projekt zagospodarowania terenu	221
Rys. E1.2 – Projekt zagospodarowania terenu – powiększenie.....	222
Rys. E2 – Schemat technologiczny	223
Rys. E3 – Schemat automatyzacji i komunikacji	224
Rys. E4 – Instalacja siły i gniazd wtykowych.....	225
Rys. E5 – Instalacja oświetlenia	226
Rys. E6 – Instalacja połączeń wyrównawczych.....	227
Rys. E7 – Instalacja uziemienia otokowego.....	228
Rys. E8 – Instalacja odgromowa.....	229
Rys. E9 – Instalacja alarmowa.....	230
Rys. E10 – Elementy oświetlenia zewnętrznego	231
Schemat zasadniczy rozdzielnic RG	232
Schemat zasadniczy rozdzielnic RT	240
Schemat zasadniczy rozdzielnic RZH	297

ROZDZIAŁ V
DOKUMENTY FORMALNO – PRAWNE

SCHEMAT ZASADNICZY
ROZDZIELNICY RG

SCHEMAT ZASADNICZY
ROZDZIELNICY RT

***SCHEMAT ZASADNICZY
ROZDZIELNICY RZH***