
 <p>AQUA S.A. ul. Kanclerska 28, 60-327 P-ń</p>	<p>TOM: PB-2</p>	<p>Nr umowy Umowa z dnia 11.08.2016</p>				
	<p>Wersja (data): 03.2018</p>	<p>Projekt budowlano - wykonawczy Branża: Wielobranżowe</p>				
<p>Inwestycja: PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW „MIKULCZYCE” W ZABRZU</p>	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>„Zabrzeńskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Wolności 215 41-800 Zabrze</p> </div> </div>					
<p>Obiekt:</p> <p style="text-align: center;">Oczyszczalnia ścieków „Mikulczyce” w Zabrze</p> <p style="text-align: center;">GARAŻ DLA SAMOCHODU SPECJALNEGO DWUFUNKCYJNEGO Z URZĄDZENIEM SSĄCO – PŁUCZĄCYM DO WYWOZU NIECZYSTOŚCI PŁYNNYCH</p> <p>Temat:</p> <p style="text-align: center;">Projekt architektoniczno - budowlany</p> <p>Nr działki: 74/9; 233/9; - obręb: 06 Mikulczyce, powiat zabrzeński</p> <p>Kategoria obiektu budowlanego: III</p> <p>Projektanci:</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> Architektura Konstrukcja Instalacje wod – kan Instalacje c.o. i wentylacji Instalacje elektryczne: Charakterystyka energetyczna budynków oraz analiza porównawcza zaopatrzenia w energię </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> mgr inż. arch. Piotr Szafran mgr inż. Janusz Szukowski mgr inż. Izabela Dudzik mgr inż. Izabela Dudzik inż. Marek Urbański inż. Piotr Szygenda </td> </tr> </table> <p>Sprawdzający:</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> Architektura Konstrukcja Instalacje wod – kan Instalacje c.o. i wentylacji Instalacje elektryczne: Charakterystyka energetyczna budynków oraz analiza porównawcza zaopatrzenia w energię </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> mgr inż. arch. Stefan Bajer mgr inż. Waldemar Waliczak mgr inż. Bernard Szczublewski mgr inż. Bernard Szczublewski inż. Jerzy Sobkowiak mgr inż. Bernard Szczublewski </td> </tr> </table> <p>UWAGA: Podpisy projektantów i sprawdzających-patrz druga część strony tytułowej</p>			Architektura Konstrukcja Instalacje wod – kan Instalacje c.o. i wentylacji Instalacje elektryczne: Charakterystyka energetyczna budynków oraz analiza porównawcza zaopatrzenia w energię	mgr inż. arch. Piotr Szafran mgr inż. Janusz Szukowski mgr inż. Izabela Dudzik mgr inż. Izabela Dudzik inż. Marek Urbański inż. Piotr Szygenda	Architektura Konstrukcja Instalacje wod – kan Instalacje c.o. i wentylacji Instalacje elektryczne: Charakterystyka energetyczna budynków oraz analiza porównawcza zaopatrzenia w energię	mgr inż. arch. Stefan Bajer mgr inż. Waldemar Waliczak mgr inż. Bernard Szczublewski mgr inż. Bernard Szczublewski inż. Jerzy Sobkowiak mgr inż. Bernard Szczublewski
Architektura Konstrukcja Instalacje wod – kan Instalacje c.o. i wentylacji Instalacje elektryczne: Charakterystyka energetyczna budynków oraz analiza porównawcza zaopatrzenia w energię	mgr inż. arch. Piotr Szafran mgr inż. Janusz Szukowski mgr inż. Izabela Dudzik mgr inż. Izabela Dudzik inż. Marek Urbański inż. Piotr Szygenda					
Architektura Konstrukcja Instalacje wod – kan Instalacje c.o. i wentylacji Instalacje elektryczne: Charakterystyka energetyczna budynków oraz analiza porównawcza zaopatrzenia w energię	mgr inż. arch. Stefan Bajer mgr inż. Waldemar Waliczak mgr inż. Bernard Szczublewski mgr inż. Bernard Szczublewski inż. Jerzy Sobkowiak mgr inż. Bernard Szczublewski					

Zestawienie projektantów i sprawdzających tomu PB-2

Branża	Projektanci	Sprawdzający
architektura	mgr inż. arch. Piotr Szafran	mgr inż. arch. Stefan Bajer
konstrukcja	mgr inż. Janusz Szukowski	mgr inż. Waldemar Waliczak
instalacje wod - kan	mgr inż. Izabela Dudzik	mgr inż. Bernard Szczublewski
instalacje c.o. i wentylacji	mgr inż. Izabela Dudzik	mgr inż. Bernard Szczublewski
instalacje elektryczne	inż. Marek Urbański	inż. Jerzy Sobkowiak
Charakterystyka energetyczna budynków oraz analiza porównawcza zaopatrzenia w energię	inż. Piotr Szaygenda	mgr inż. Bernard Szczublewski

SPIS TOMÓW

PROJEKTU BUDOWLANO - WYKONAWCZEGO

- PB-1 Projekt zagospodarowania terenu.
PB-2 Projekt architektoniczno-budowlany.

Zawartość teczki

A. Opis techniczny

- Część I. Architektura
Część II. Konstrukcje budowlane
Część III. Instalacje wod - kan
Część IV. Instalacje c.o. i wentylacji
Część V. Instalacje elektryczne
Część VI. Charakterystyka energetyczna budynków oraz analiza porównawcza zaopatrzenia w energię

B. Oświadczenia projektantów i sprawdzających. Uprawnienia i zaświadczenia Izb

- Oświadczenia projektantów i sprawdzających
- Uprawnienia budowlane i zaświadczenia Izb - **zawarto w tomie PB-1**

C. Załączniki – zawarto w tomie PB-1

D. Rysunki

TEMAT RYSUNKU		NR RYSUNKU
SPIS RYSUNKÓW DO CZĘŚCI I		
1.	Rzut przyziemia, rzut dachu	PB-2/AR/01
2.	Przekrój poprzeczny A-A i podłużny B-B	PB-2/AR/02
3.	Elewacje	PB-2/AR/03
SPIS RYSUNKÓW DO CZĘŚCI II		
1.	Rzut fundamentów	PB-2/KN/01
2.	Stopa ST1	PB-2/KN/02
3.	Stopa ST2	PB-2/KN/03
4.	Ława	PB-2/KN/04
5.	Podwalina w osi „A”	PB-2/KN/05
6.	Podwalina w osi „D”	PB-2/KN/06
7.	Podwalina w osi „1”, „2”	PB-2/KN/07
8.	Zbrojenie posadzki	PB-2/KN/08
9.	Rysunek zestawieniowy dachu	PB-2/KN/09
10.	Rysunek zestawieniowy ścian w osi „A” i „3”	PB-2/KN/10
11.	Rysunek zestawieniowy ścian w osi „D” i „1”	PB-2/KN/11
12.	Słup S1, S2, S3, S4, S5	PB-2/KN/12
13.	Rygiel R1	PB-2/KN/13
14.	Rygiel R1a	PB-2/KN/14
15.	Rygiel R1b	PB-2/KN/15

16.	Płatew P1, P1a	PB-2/KN/16
17.	Stężenie połaciowe SP1	PB-2/KN/17
18.	Stężenie ścian Sś1	PB-2/KN/18
19.	Tężnik T1	PB-2/KN/19
20.	Słup S6	PB-2/KN/20
21.	Rygle ścian R2, R3	PB-2/KN/21
22.	Wymian	PB-2/KN/22
23.	Zakotwienie	PB-2/KN/23
24.	Wjazd – rzut, przekroje	PB-2/KN/24
SPIS RYSUNKÓW DO CZĘŚCI III		
1.	Rzut instalacji wod - kan	PB-2/IWK/01
2.	Profil wodociągu, profil kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej	PB-2/IWK/02
3.	Rozwinięcie instalacji wody zimnej i rozwinięcie kanalizacji sanitarnej	PB-2/IWK/03
SPIS RYSUNKÓW DO CZĘŚCI IV		
1.	Rzut pomieszczenia. Instalacja wentylacji mechanicznej i ogrzewania	PB-2/IS/01
2.	Rzut dachu. Instalacja wentylacji mechanicznej i ogrzewania	PB-2/IS/02
3.	Przekrój A-A. Instalacja wentylacji mechanicznej i ogrzewania	PB-2/IS/03
SPIS RYSUNKÓW DO CZĘŚCI V		
1.	Rzut przyziemia. Rzut dachu. Instalacje elektryczne	PB-2/E/01
2.	Schemat zasilania	PB-2/E-02

Spis treści

SPIS RYSUNKÓW DO CZĘŚCI I.....	4
SPIS RYSUNKÓW DO CZĘŚCI II.....	4
SPIS RYSUNKÓW DO CZĘŚCI III.....	5
SPIS RYSUNKÓW DO CZĘŚCI IV	5
SPIS RYSUNKÓW DO CZĘŚCI V	5
A. OPIS TECHNICZNY	10
I. ARCHITEKTURA	11
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	11
2. OPIS OGÓLNY	11
3. OPIS FUNKCJONOWANIA PROJEKTOWANEGO GARAŻU.....	11
4. WYPOSAŻENIE W INSTALACJE.....	12
5. DANE LICZBOWE	12
6. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE.....	12
7. IZOLACYJNOŚĆ TERMICZNA PRZEGRÓD BUDOWLANYCH.....	14
8. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ	14
8.1. Charakterystyka obiektu	14
8.2. Warunki usytuowania	15
8.3. Klasyfikacja pożarowa obiektu.....	15
8.4. Podział na strefy pożarowe i dymowe.....	16
8.5. Wymagana klasa odporności ogniowej elementów budynku.....	16
8.6. Urządzenia przeciwpożarowe	16
8.7. Warunki ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób.....	17
8.8. Przygotowanie obiektu i terenu do prowadzenia działań ratowniczo – gaśniczych.....	17
8.9. Pomieszczenia wydzielone pożarowo	17
II. KONSTRUKCJA.....	18
1. OPINIA GEOTECHNICZNA DO PROJEKTU BUDOWLANO - WYKONAWCZEGO BUDYNKÓW I OBIEKTÓW	18
1.1. Podstawa opracowania opinii.....	18
1.2. Charakterystyka obiektu	18
1.3. Charakterystyka geotechniczna podłoża	18
1.4. Warunki wodne.....	19
1.5. Ocena wyników badań.....	19

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	21
3. LOKALIZACJA	21
4. OGÓLNY OPIS OBIEKTU	21
5. OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE.....	21
5.1. Obciążenia.....	21
5.2. Schematy statyczne i podstawowe wyniki.....	22
6. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE	22
7. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ	22
7.1. Fundamenty.....	22
7.2. Konstrukcja nośna	23
7.3. Lekka obudowa budynku	23
7.4. Izolacje	23
7.5. Wjazd do garażu	24
8. WYTTCZNE WYKONANIA ELEMENTÓW STALOWYCH.....	24
9. WYTTCZNE WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH	24
10. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE	25
11. UWAGI KOŃCOWE	25
ZAŁĄCZNIK NR 1 – ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ.....	26
ZAŁĄCZNIK NR 2 – OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE.....	28
III. INSTALACJE WOD - KAN.....	43
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	43
2. PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE	43
3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA	43
3.1. Bilans zapotrzebowania wody.....	43
3.2. Opis instalacji wodociągowej	44
3.3. Rura osłonowa.....	44
4. INSTALACJA KANALIZACYJNA.....	45
5. KANALIZACJA WÓD OPADOWYCH Z DACHU OBIEKTU.....	45
5.1. Ilość wód opadowych i roztopowych	46
5.2. Odprowadzanie wód opadowych i roztopowych.....	46
6. PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	46
7. WYTTCZNE WYKONANIA	47
7.1. Wytyczne montażu rurociągów	47
7.2. Badanie szczelności	52
7.3. Wykonanie robót ziemnych.....	54

7.3.1. Odwodnienie i zabezpieczenie ścian wykopów	54
7.3.2. Zasady wykonania robót ziemnych	54
8. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW SIECI I INSTALACJI WOD-KAN	59
8.1. Zestawienie elementów przyłącza wodociągowego	59
8.2. Zestawienie elementów przyłącza kanalizacyjnego	59
8.3. Zestawienie elementów instalacji wodociągowej.....	59
8.4. Zestawienie elementów instalacji kanalizacyjnej.....	60
9. UWAGI KOŃCOWE	60
IV. INSTALACJE C.O. I WENTYLACJI.....	61
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	61
2. INSTALACJE OGRZEWANIA.....	61
3. INSTALACJE WENTYLACJI	61
4. MATERIAŁY I WYKONANIE	61
5. ZAKRES OPRACOWAŃ BRANŻOWYCH	62
5.1. Branża budowlano-konstrukcyjna	62
5.2. Branża elektryczna	62
6. UWAGI KOŃCOWE	62
7. ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW	63
7.1. Zestawienie materiałów instalacji ogrzewania.....	63
7.2. Zestawienie materiałów instalacji wentylacji i klimatyzacji.....	63
V. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	65
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	65
2. ZAKRES PROJEKTU	65
3. OPIS TECHNICZNY	65
3.1. Kablowa linia zasilająca nn	65
3.2. Rozdzielnia niskiego napięcia	66
3.3. Instalacja oświetlenia.....	66
3.4. Instalacja siły	67
3.5. Instalacja połączeń wyrównawczych.....	67
3.6. Instalacja przeciwporażeniowa	67
3.7. Uwagi końcowe	68
4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	68
4.1. Specyfikacja rozdzielnic R8	68
4.2. Materiały podstawowe	69
5. OBLICZENIA TECHNICZNE	70

5.1. Zestawienie odbiorników.....	70
5.2. Dobór przewodów.....	70
5.3. Obliczenie oświetlenia	70
VI. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW ORAZ ANALIZA PORÓWNAWCZA ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ	71
B. OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH.....	76
C. ZAŁĄCZNIKI	78
D. RYSUNKI	79

A. Opis techniczny

I. ARCHITEKTURA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Ustawa a dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane 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. nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. nr 0, poz. 462 wraz z późniejszymi zmianami).
- Inne obowiązujące Polskie Normy, przepisy techniczno-budowlane oraz powszechnie przyjęta wiedza na temat sztuki budowlanej.

2. OPIS OGÓLNY

Projektowany garaż położony jest w północno – wschodniej części obszaru istniejącej i funkcjonującej Oczyszczalni Ścieków „Mikulczyce” w Zabrze, pomiędzy poletkami osadowymi, a stacją odbioru i separacji piasku, w niedalekim sąsiedztwie składowiska workowych skratek oraz stacji odbioru piasku.

3. OPIS FUNKCJONOWANIA PROJEKTOWANEGO GARAŻU.

Projektowany garaż dla samochodu specjalnego dwufunkcyjnego z urządzeniem ssąco – płuczającym do wywozu nieczystości płynnych będzie stanowił uzupełnienie funkcji komunalnej istniejącej Oczyszczalni Ścieków „Mikulczyce”.

Zgodnie z § 5.1.1 rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z dnia 12.04.2002r. wraz ze zmianami) pomieszczenie garażowe klasyfikuje się jako nie przeznaczone na pobyt ludzi. Wykonywane w pomieszczeniu czynności polegają na krótkotrwałym przebywaniu osób związanych z konserwacją maszyn i urządzeń i utrzymaniem czystości oraz porządku.

Garaż zaprojektowano jako prostokątny

Zakłada się temperaturę wewnętrzną 12°C.

4. WYPOSAŻENIE W INSTALACJE.

Projektowany garaż wyposażony będzie w następujące instalacje:

- instalacja wodno - kanalizacyjna;
- instalacja ogrzewania i wentylacji,
- instalacje elektryczna i odgromowa.

5. DANE LICZBOWE

Powierzchnia zabudowy	-	127,80 m ²
Powierzchnia użytkowa	-	112,09 m ²
Powierzchnia wewnętrzna	-	119,20 m ²
Kubatura	-	ok. 731,00 m ³
Wysokość	-	6,28 m
Liczba kondygnacji	-	1 nadziemna
Szerokość elewacji frontowej	-	8,06 m
Szerokość elewacji bocznej	-	15,86 m

6. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE.

Fundamenty – żelbetowe stopy i ławy, wg projektu konstrukcyjnego; część stóp fundamentowych posadowiona na studniach betonowych.

SZ1 - ściana zewnętrzna – $U=0,20 [W/m^2K] < U_{max}=0,45 [W/m^2K]$

- konstrukcja nośna – stalowa, wg projektu konstrukcyjnego, w kolorze RAL 9002 (szaro – biały);
- pokrycie ścian zewnętrznych – płyta warstwowa z rdzeniem z pianki PIR grub. 10,0cm, kolor po stronie wewnętrznej RAL 9002 (szaro – biały), kolor po stronie zewnętrznej RAL 7045 (popielaty);

SF1 - ściana fundamentowa – $U=0,20 [W/m^2K] < U_{max}=0,45 [W/m^2K]$

- wykończenie powyżej poziomu gruntu – płytki klinkierowe w kolorze czerwonym – jak na istniejących obiektach;
- folia kubelkowa poniżej poziomu gruntu;
- izolacja termiczna – styrodur grub. 8,0 cm;
- izolacja przeciwwilgociowa;
- ściana żelbetowa grub. 25,00 cm, wg projektu konstrukcyjnego;
- izolacja przeciwwilgociowa;

PG1 – podłoga na gruncie – $U=0,00 [W/m^2K] < U_{max}=1,2 [W/m^2K]$

- warstwa wykończeniowa posadzki – żywica epoksydowa;
- płyta żelbetowa grub. 20,0 cm wg projektu konstrukcyjnego,
- izolacja przeciwilgociowa – folią PE o grub. 0,3 mm;
- podbeton grub. 10,0 cm;
- piasek stabilizowany o $I_s=098$;
- grunt rodzimy;

D1 – dach – $U=0,20 [W/m^2K] < U_{max}=0,30 [W/m^2K]$

- konstrukcja nośna – stalowa, wg projektu konstrukcyjnego, dźwigary stalowe o długości 12,60 m oraz płatwie stalowe w rozstawie 340,00 cm, kolor RAL 9002 (szaro – biały);
- pokrycie dachu – płyta warstwowa z rdzeniem z pianki PIR grub. 10,0 cm, kolor po stronie wewnętrznej RAL 9002 (szaro – biały), kolor po stronie zewnętrznej RAL 7045 (popielaty);

SW1 - ściana wewnętrzna pod montaż umywalki – U – bez wymagań

- wykończenie - płytki ceramiczne glazurowane 15,0 x 30,0 cm w układzie poziomym – płytki od poziomu +/- 0,00 – kolor do uzgodnienia z inwestorem;
- bloczki gazobetonowe przycięte na grub. 14,0 cm, szer. 90,0 cm i wys. 100,0 cm powyżej poziomu żelbetowej podwaliny zlicowane z wewnętrzną płaszczyzną podwaliny (łączna wysokość z podwaliną 150,0 cm).

Projektuje się rynnę o średnicy 15,0 cm i rurę spustową o średnicy 12,5 cm z blachy tytanowo – cynkowej w kolorze RAL 7045.

Projektuje się obróbki blacharskie z blachy stalowej gładkiej malowanej w kolorze w kolorze RAL 7045 (popielaty).

Na elewacji wschodniej zaprojektowano systemową stalową drabinę wjazdową z koszami ochronnymi malowaną w kolorze RAL 7045 (popielaty).

Wszystkie elementy stalowe zabezpieczone antykorozyjnie farbą podkładową epoksydową i dwa razy farbą nawierzchniową epoksydową lub poliuretanową. Łączna grubość powłoki malarskiej min. 120 μm . Zabezpieczenie wykonać zgodnie z zaleceniami producenta farb. Po wykonaniu montażu, wszystkie ubytki farby i miejsca spawania, po uprzednim oczyszczeniu, ponownie pomalować. Ze względu na dużą wilgotność na którą narażona jest konstrukcja przewiduje się zabezpieczenie konstrukcji przed korozją przez ocynkowanie ogniowe.

Drzwi wejściowe

Drzwi zewnętrzne, stalowe, pełne, jednoskrzydłowe, ocieplane, ościeżnica stalowa, ościeżnica i skrzydło malowane, kolor RAL 5017, odbojniki drzwiowe kotwione w posadzce, z wkładką patentową (3 klucze), bez samozamykacza, okucia i wyposażenie ze stali nierdzewnej.

Brama:

Brama zewnętrzna, garażowa, rolowana, otwierania automatyczne z możliwością awaryjnego otwierania ręcznego, ocieplana, brama montowana do konstrukcji stalowej, kolor od zewnątrz i wewnątrz - RAL 5017.

7. IZOLACYJNOŚĆ TERMICZNA PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

Przyjmuje się maksymalne dopuszczalne współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych dla temperatury wewnętrznej $t_i=12^{\circ}\text{C}$:

- ściana zewnętrzna - $U_{\text{max}}=0,45\text{W/m}^2\text{K}$;
- dach - $U_{\text{max}}=0,30\text{W/m}^2\text{K}$;
- posadzka na gruncie - $U_{\text{max}}=1,20\text{W/m}^2\text{K}$;
- drzwi zewnętrzne - $U_{\text{max}}=1,50\text{W/m}^2\text{K}$;
- brama zewnętrzna - $U_{\text{max}}=1,50\text{W/m}^2\text{K}$;

8. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ.

8.1. Charakterystyka obiektu

Powierzchnia zabudowy	-	127,80 m ²
Powierzchnia użytkowa	-	112,09 m ²
Kubatura	-	ok. 731,00 m ³
Wysokość	-	6,28 m
Liczba kondygnacji	-	1 nadziemna
Szerokość elewacji frontowej	-	8,06 m
Szerokość elewacji bocznej	-	15,86 m

8.2. Warunki usytuowania

Ściana frontowa budynku zwrócona jest na południe, obiektem sąsiadującym jest istniejący obiekt PM (stacja odbioru piasku - obiekt rezerwowy) o gęstości obciążenia ogniowego $Q < 1000 \text{ MJ/m}^2$. Obiekt sąsiadujący znajduje się na tej samej działce budowlanej. Wymagana odległość wynosi: 4,00 m, stan rzeczywisty wynosi 21,75 m. Wymagana odległość do granicy działki, od strony południowej wynosi 4,00 m, stan rzeczywisty wynosi 25,30 m.

Ściana prawa budynku zwrócona jest na wschód, obiektem sąsiadującym jest obiekt PM o gęstości obciążenia ogniowego $Q < 1000 \text{ MJ/m}^2$. Obiekt sąsiadujący znajduje się na tej samej działce budowlanej. Wymagana odległość wynosi: 4,00m, stan rzeczywisty wynosi ponad 30,00 m. Wymagana odległość do granicy działki, od strony wschodniej wynosi 4,00 m, stan rzeczywisty wynosi 93,80 m.

Nie występują obiekty budowlane w pobliżu ściany północnej, w odległości mniejszej niż określona na podstawie § 271.

Ściana lewa budynku zwrócona jest na zachód, obiektem sąsiadującym jest obiekt PM (poletko osadowe - rezerwowe) o gęstości obciążenia ogniowego $Q < 1000 \text{ MJ/m}^2$. Obiekt sąsiadujący znajduje się na sąsiedniej samej działce budowlanej, ale w obrębie tej samej oczyszczalni ścieków. Wymagana odległość wynosi: 4,00 m, stan rzeczywisty wynosi 27,45 m. Wymagana odległość do granicy działki, od strony zachodniej wynosi 4,00 m, stan rzeczywisty wynosi 13,50 m.

Obiekt nie znajduje się w zasięgu zagrożeń i uciążliwości, o których mowa w § 11. [1], określonych na podstawie przepisów odrębnych lub techniczno - budowlanych.

8.3. Klasyfikacja pożarowa obiektu.

Zagrożenie wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych:

Nie występują pomieszczenia zagrożone wybuchem w analizowanym obiekcie.

Klasa odporności pożarowej, grupa wysokości:

Budynek - PM, grupa wysokości N. Cały budynek musi spełniać wymagania odporności pożarowej klasy 'D'. Obniżono klasę odporności pożarowej do klasy 'E' na podstawie: §214.2. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury, z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Budynek o jednej kondygnacji nadziemnej.

8.4. Podział na strefy pożarowe i dymowe.

Dopuszczalna powierzchnia strefy dla kategorii PM, dla grupy wysokości budynku N, wynosi 15.000 m².

Strefy pożarowe:

Strefa nr 1, kategoria - PM (Hala produkcyjno-magazynowa), powierzchnia całkowita strefy pożarowej 119.2m², obejmująca kondygnację 1.

Strefy dymowe:

Strefa nr 1, o powierzchni strefy dymowej 119.2m², w części budynku: PM (Garaż), na kondygnacji 1.

8.5. Wymagana klasa odporności ogniowej elementów budynku.

Dla elementów budynku, który musi spełniać wymagania klasy E odporności pożarowej, poszczególne jego elementy zaprojektować tak, aby posiadały minimum następującą odporność ogniową:

- główna konstrukcja - bez wymagań
- strop - bez wymagań
- konstrukcja dachu - bez wymagań
- ściana zewnętrzna - bez wymagań
- ściana wewnętrzna - bez wymagań
- przekrycie dachu - bez wymagań

8.6. Urządzenia przeciwpożarowe

Obiekt nie wymaga wyposażenia w urządzenia przeciwpożarowe:

- hydranty wewnętrzne 52;
- stałe urządzenia gaśnicze (tryskacze);
- system sygnalizacji pożaru;
- dźwiękowy system ostrzegawczy;
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

Wymagana ilość środka gaśniczego

Dla budynku wymagane jest wyposażenie w gaśnice: jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg (lub 3 dm³) zawartego w gaśnicach na każde 100m² strefy pożarowej, niechronionej stałymi urządzeniami gaśniczymi.

8.7. Warunki ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób

Dopuszczalna długość przejścia ewakuacyjnego wynosi 125,00 m, stan faktyczny wynosi 16,50 m. Przejście prowadzi łącznie przez nie więcej niż jedno pomieszczenie. Szerokość przejścia wynosi 1,25 m, a wysokość w najniższym punkcie 5,00 m.

W budynku nie występują klatki schodowe.

Przewidywana maksymalna liczba osób ewakuowanych z jednego pomieszczenia wynosi: 1. Wymagana szerokość drzwi w świetle, stanowiących wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia wynosi 0,80 m i zastosowano drzwi o szerokości 0,90 m.

Z pomieszczenia wymagane jest co najmniej jedno wyjście, stan faktyczny wynosi 1 wyjście. Wymagana szerokość wyjścia ewakuacyjnego z budynku wynosi 0,90 m, stan faktyczny wynosi 0,90 m.

Przewidywana liczba osób na każdej kondygnacji:

Kondygnacja - Garaż - przyziemie, liczba osób na kondygnacji: 1, w części budynku: PM

8.8. Przygotowanie obiektu i terenu do prowadzenia działań ratowniczo – gaśniczych

Dla obiektu nie jest wymagana droga pożarowa zgodnie z § 12 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124 z 2009, poz. 1030).

Dla obiektu wymagane jest zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru w trybie §3.1.2 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych. Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru jest dostarczana za pomocą hydrantów. Wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych wynosi 10 dm³/s. Najbliższy hydrant znajduje się w odległości 27,0 m od chronionego budynku. Odległość ta jest mniejsza od maksymalnej odległości 75,0 m.

8.9. Pomieszczenia wydzielone pożarowo

W obiekcie nie wydzielono pożarowo żadnych pomieszczeń.

II. KONSTRUKCJA

1. OPINIA GEOTECHNICZNA DO PROJEKTU BUDOWLANO - WYKONAWCZEGO BUDYNKÓW I OBIEKTÓW

1.1. Podstawa opracowania opinii

Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną – opracowanie Geoprogres-Geotechnika, Geologia Zabrze, luty 2018

1.2. Charakterystyka obiektu

Projektuje się garaż dla samochodu specjalnego dwufunkcyjnego z urządzeniem ssąco-płuczającym do wywozu nieczystości płynnych dla oczyszczalni ścieków komunalnych „Mikulczyce”, 41 – 807 Zabrze, ul. Leśna 168.

1.3. Charakterystyka geotechniczna podłoża

Na podstawie przeprowadzonych prac polowych stwierdza się, że w miejscu lokalizacji projektowanego garażu panują **proste warunki gruntowe** stosownie do § 4 ust.2 pkt.1 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r., poz.463) Projektowane obiekty można zaliczyć się do **pierwszej kategorii geotechnicznej** (wg klasyfikacji zawartej w Rozporządzeniu MSWiA z 27.04.2012 r.) stosownie do § 4 ust. 3 pkt. 2 lit. a rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r., Nr 0, poz.463).

Na terenie inwestycji wykonano 4 odwierty badawcze do poziomu 6,0 m ppt. Występujące w analizowanym rejonie grunty są zróżnicowane pod względem: litologii, genezy, nośności oraz wartości parametrów geotechnicznych.

Do jednakowej warstwy geotechnicznej zaliczono grunty o podobnych wartościach parametrów geotechnicznych. Poniżej przedstawiono charakterystykę wydzielonych warstw geotechnicznych gruntów, a na załączonych profilach i przekrojach ich przestrzenne rozmieszczenie:

a. Warstwa I: humus i nasypy niekontrolowane ogółem, grunty te stanowią podłoże nienośne.

b. Grunty spoiste

- **Warstwa II:** gliny pylaste, pył piaszczysty. Grunty te występują w stanie plastycznym o uogólnionym $I_L = 0,35$.
- **Warstwa IIa:** pył przewarstwiony pyłem piaszczystym, pył piaszczysty. Grunty te występują w stanie twardoplastycznym o uogólnionym $I_L = 0,21$.
- **Warstwa IIb:** pył, gliny pylaste. Grunty te występują w stanie twardoplastycznym o uogólnionym $I_L = 0,10$.
- **Warstwa IIc:** gliny pylaste, pył piaszczysty. Grunty te występują w stanie twardoplastycznym o uogólnionym $I_L = 0$.
- **Warstwa IId:** piasek gliniasty. Grunty te występują w stanie półzwartym o uogólnionym $I_L < 0$.

c. Grunty niespoiste

- **Warstwa III:** piaski drobne, piaski średnie. Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym o uogólnionym $I_D = 0,47$.

d. Grunty mineralnoorganiczne

- **Warstwa IV:** namuły pylaste, namuły gliniaste, namuły piaszczyste przewarstwione torfem, torfy – stanowią podłoże nienośne.

1.4. Warunki wodne

W trakcie wykonywania badań do maksymalnej głębokości rozpoznania 6,0 m p.p.t. poziomy wód gruntowych nienawiercono, stwierdzono jedynie nieznaczne sączenie wody gruntowej w otworze Z3 na głębokości 2,9 m p.p.t.

1.5. Ocena wyników badań

Ocena wyników badań zawartych w dokumentacji badań podłoża pozwala na stwierdzenie, że projektowany obiekt w osi „A” (otw. nr Z1) posadowiony może być bezpośrednio na warstwach geotechnicznych IIa, IIb, III i III, po wymianie warstwy I nienośnej, którą należy wymienić do poziomu gruntu nośnego na podłoże z piasku średniego lub pospółki zagęszczonych do $I_s \geq 0,97$.

Grunty w pozostałych otworach (otw. nr Z2 ÷ Z4) tj. w osiach „B” ÷ „D” ÷ pod stopami ST1a i ST2 są przewarstwione gruntami słabonośnymi (namuł i torf). Dla tych fundamentów przyjęto posadowienie na studniach zapuszczanych.

Charakterystyczne parametry geotechniczne wg PN-81/B-03020 Ustalane metodą A i B							
Stratygrafia	Symbol gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	Stan gruntu	Zawartość części organicznych	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu
				[%]			t_{fi} [kPa]
Czwartorzęd	nN	I	-	-	-	-	-
	Pg, PgII Gp, Pg//Gp, II, G, Gp, GpIIPg, G _{II} // II	II	tpl (pzw)	-	Podano w profilach geotechnicznych (zał. 2-13)	Podano w metrykach stanu zagęszczenia (zał. 18)	średnio 128
	Pg, Pg//Pd, Pg//Ps, II, G _{II} , G _{II} //Nm	IIa	pl	-			średnio 60
	Ps	III	zg	-			-
	Ps, Pd, Pd//Pg, Pd//P _{II}	III a	szg	-			-
	Ps, Pd	III b	lu	-			-
	T, Nm _{II} , Nm _{II} III, Nmp, NmgIIT*	IV	mpl	7	-	1,06	-

*określono laboratoryjnie przez APGeotechnika Sp. z o.o. sp. k., raport z dnia 11.06.2015

Tabela 1. Wartości uogólnionych parametrów geotechnicznych gruntów ustalone metodą A i B.

Stratygrafia	Symbol gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol konsolidacji	Stan gruntu			Wytrzymałość gruntu na ścinanie τ_{ult} [MPa]	Wilgotność naturalna W_n [%]	Gęstość objętościowa ρ [t/cm ³]	Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u [°]	Spójność c_u [kPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_o [kPa]	Edometryczny moduł ściśliwości	
				stopień zagęszczenia I_o	stopień plastyczności I_L	-							pierwotny M_o [kPa]	wtórny M [kPa]
Q	nN	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Gπ, ππ	II	C	-	0,35	pl	0,066	25	2,00	12	12	14 899	21 284	35 480
	π/ππ, ππ	IIa	B	-	0,21	tpl	0,094	22	2,05	18	31	27 390	36 040	48 041
	π, Gπ	IIb		-	0,10		0,130	22	2,05	20	35	36 547	48 089	64 102
	Gπ, ππ	IIc		-	0,00		0,182	20	2,10	22	40	49 984	65 768	87 669
	Pg(+KO)	IIId	A	-	> 0,00	pzw	0,179	10	2,20	-	-	-	-	-
	Pd, Ps	III	-	0,47	-	szg	-	6	1,65	30	-	43 891	58 523	73 154
	Nmg, T/Nmg, π, Gπ, Nmg+T, Nmg/Nmp(+Ps), T+Nmg, G	IV	-	-	0,35	pl	0,065	-	-	-	-	-	-	-
	ππ		-	-	0,15	tpl	0,111	-	-	-	-	-	-	-
	Ps, Nmp/Nmg/Ps		-	0,47	-	szg	-	-	-	-	-	-	-	-

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Projekt obejmuje rozwiązania konstrukcyjno – budowlane garażu dla samochodu specjalnego dwufunkcyjnego z urządzeniem ssąco-płuczającym do wywozu nieczystości płynnych dla oczyszczalni ścieków komunalnych „Mikulczyce”, 41 – 807 Zabrze, ul. Leśna 168.

3. LOKALIZACJA

Projektowany obiekt będzie znajdować się w północnej części Zakładu. Dokładne usytuowanie pokazano w projekcie zagospodarowania terenu.

4. OGÓLNY OPIS OBIEKTU

Budynek jednokondygnacyjny o wymiarach w osiach:

- długość -15,30 m
- szerokość - 7,50m

Budynek zaprojektowano w konstrukcji stalowej z lekką obudową.

5. OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE

5.1. Obciążenia

1. Obciążenie śniegiem –2 strefa klimatyczna

- obciążenie charakterystyczne 0,90 kN/m²

- obciążenie obliczeniowe 1,35 kN/m²
- 2. Obciążenie wiatrem – I strefa wiatrowa
 - obciążenie charakterystyczne 0,25 kN/m²
 - obciążenie obliczeniowe 0,325 kN/m²
- 3. Obciążenie stałe

Ciążar materiałów przyjęto wg PN-82/B-02001 „Obciążenia budowli. Obciążenia stałe”.

5.2. Schematy statyczne i podstawowe wyniki

Schematy statyczne i podstawowe wyniki wg Załącznika nr 2 „Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe”.

6. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Na podstawie dokumentacji badań podłoża gruntowego określającej warunki gruntowo-wodne dla projektowanej budowy garażu na samochód specjalny z lutego 2018 r podłoże gruntowe stanowią następujące warstwy:

pod fundamenty w osi „A” (otw. nr Z1)

- 0,0 – 1,3 m - **nasyp niekontrolowany** (warstwa I)
- 1,3 – 1,8 m - pył przewarstwiony pyłem piaszczystym o $I_L = 0,21$ (warstwa IIa)
- 1,8 – 2,9 m - pył o $I_L = 0,10$ (warstwa IIb)
- 2,9 – 3,7 m - piasek drobny o $I_D = 0,47$ (warstwa III)
- 3,7 – 4,8 m - glina o $I_L = 0,33 – 0,40$ (warstwa IIa)

pod fundamenty w osiach „B”÷„D” (otw. nr Z2 ÷ Z4)

Grunty są przewarstwione warstwami słabonośnymi (namuł i torf). Dla tych fundamentów przyjęto posadowienie na studniach zapuszczanych.

Wody gruntowej nie nawiercono.

7. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

7.1. Fundamenty

Stopy fundamentowe i ławę fundamentową zaprojektowano żelbetowe z betonu kl. C25/30 zbrojone stalą kl. A-IIIIN na podbetonie kl. C/8/10 gr. 10 cm.

Stopy fundamentowe:

- Stopa ST1 o wym. 250 x 120 cm wys. 50 cm, szt. 6 - posadowiona na dwóch studniach zapuszczanych,
- Stopa ST2 o wym. 120 x 120 cm wys. 50 cm, szt. 1 - posadowiona na studni zapuszczanej.

- Stopa ST1a o wym. 250 x 120 cm wys. 50 cm, szt. 2 - posadowienie bezpośrednie.

Ławy fundamentowe

- Ława Ł1 o wym. 60 x 50 cm, l = 560 cm - posadowienie bezpośrednie.

Studnie zapuszczane ϕ 120 cm, grub. ścianki 13,5 cm wypełnione betonem klasy C20/25.

7.2 Konstrukcja nośna

Konstrukcję nośną stanowią ramy stalowe.

Rygiel R1 z IPE 240

Słup S1 i S2 z HEA 200

Płatwie stalowe z C140.

Konstrukcja stalowa dla ścian szczytowych

Rygiel R2 i R3 z \square 100x100x5.

Słup S3 z HEA 140

Słupy S4, S5 i S6 z \square 100x100x5.

Stężenia budynku

Stężenia połaciowe zaprojektowano prętów \emptyset 16 mm. Stężenie pionowe ścian zaprojektowano z L60 x 60 x 5 mm.

Podwaliny

Podwaliny pod obudowę ścian stanowią ściany żelbetowe gr. 25 cm z cokołami żelbetowymi wym. 40 x 40 cm, z betonu kl. C20/25 zbrojone stalą kl. A-III. W cokołach osadzić kotwy do połączenia z stalowymi słupami.

Płyta posadzkowa

Płyta żelbetowa gr. 30 cm, z betonu C320/25, zbrojona górą i dołem siatkami z prętów ze stali kl. A-IIIN. Płyta sprężyste zamocowana w podwalinie i w środku oparta na studniach zapuszczanych.

7.3. Lekka obudowa budynku

Projektuje się obudowę ścian i dachu – płyta warstwowa z rdzeniem z pianki PIR grub. 10,0 cm, kolor po stronie wewnętrznej RAL 9002 (szaro – biały), kolor po stronie zewnętrznej RAL 7045 (popielaty). Płyty mocować do elementów konstrukcji stalowych i podwaliny żelbetowej. Szczegółowe rozwiązania obudowy podano w części architektonicznej.

7.4. Izolacje

Izolacje przeciwwilgociowe wg części architektonicznej.

7.5. Wjazd do garażu

Konstrukcja nawierzchni

– Warstwa ścieralna z kostki betonowej – kolor szary	- 8 cm
– Podsypka cementowo - piaskowa	- 6 cm
– Podbudowa z chudego betonu	- 20 cm
– Warstwa podbudowy zasadniczej z kruszywa łam. stab. mech. 0/31,5	- 12 cm
Razem	- 46 cm

Krawężnik betonowy 15x30 cm ławie betonowej z betonu C12/15 z oporem

Krawężnik betonowy 15 x 30 cm został zaprojektowany do obramowania nawierzchni bitumicznej i z kostki betonowej.

Opornik betonowy 12 x 25 cm na ławie betonowej z betonu C12/15

Opornik betonowy 12 x 25 cm zaprojektowany został na styku z istniejącą nawierzchnią.

8. WYTYCZNE WYKONANIA ELEMENTÓW STALOWYCH

Warunki wykonania i odbioru konstrukcji stalowej zgodnie z EC2 wg PN-EN 1090-2: 2009 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych”. Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowej.

Kategorie korozyjności: C3 - elementy zewnętrzne. Okres trwałości H - długi. Określono wg PN-EN ISO 12944-2. Stopień przygotowania powierzchni Sa 2 ½ obróbka strumieniowo-ścierna, wg PN-EN ISO 12944-4.

Konstrukcje stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie.

9. WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH

a) Wykopy fundamentowe

Wykopy pod stopy fundamentowe wykonać jako szerokie ze skarpami. Posadowienie obiektu będzie zachodziło w gruntach spoistych, które są wrażliwe na zawilgocenie, z tego względu wykop po wykonaniu zabezpieczyć warstwą chudego betonu, a w przypadku pojawienia się wody opadowej natychmiast odprowadzić przez pompowanie.

Pod posadowienie stóp ST1a i ławy Ł1 **nasyp niekontrolowany** wymienić na **nasyp kontrolowany o $J_s > 1,0$** o grubości warstwy około 30 cm.

b) Zasypanie wykopów od strony zewnętrznej obiektu.

Podłoże pod nawierzchnie wjazdu **z nasypu niekontrolowanego** wymienić na **nasyp kontrolowany**. Wskaźnik zagęszczenia gruntów zalegających w górnej strefie podłoża nasypu tj. do 0,20 m powinien wynosić $I_s = 1,00$ natomiast na głębokość 0,20 m do poziomu gruntu nośnego $I_s = 0,97$, oraz wtórny moduł odkształcenia:

- dla gruntów spoistych $E_2=30$ MPa
- dla gruntów niespoistych $E_2=60$ MPa

Stosunek modułu wtórnego do pierwotnego dla gruntów sypkich $E_2/E_1 \leq 2,2$, dla gruntów spoistych $E_2/E_1 \leq 2,0$.

Nasypy pod tereny zielone powinny mieć wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,92$

10. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

Beton konstrukcyjny stóp fundamentowych kl. C25/30

Beton podwalin kl. C C25/30

Podbeton kl. C8/10

Stal zbrojeniowa kl. A-IIIN

Stal profilowa St3SX

11. UWAGI KOŃCOWE

Roboty budowlane winny być wykonywane przez wyspecjalizowane firmy, pod nadzorem osób uprawnionych, zgodnie ze sztuką budowlaną, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, niniejszą dokumentacją oraz przepisami BHP. Stosowane materiały winny posiadać atesty i aprobaty techniczne oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski.

ZAŁĄCZNIK NR 1 – ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Poz.1. Płatwie stalowe

- stałe

płyty warstwowe $0,10 \cdot 1,88 =$	$0,19 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 = 0,23 \text{ kN/m}^2$
-------------------------------------	---
- zmienne

śnieg dla 2 strefy $0,9 \cdot 0,8 \cdot 1,88 =$	$1,35 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,5 = 2,03 \text{ kN/m}^2$
wiatr dla I strefy	
$w_1 = -0,25 \cdot 0,9 \cdot 1,8 \cdot 1,88 =$	$-0,76 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,5 = -1,14 \text{ kN/m}^2$
$w_2 = -0,25 \cdot 0,5 \cdot 1,8 \cdot 1,88 =$	$-0,42 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,5 = -0,63 \text{ kN/m}^2$
- instalacje podwieszone $0,10 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,3 = 0,13 \text{ kN/m}^2$

Poz. 2. Rama stalowa rozstaw co 5,10 m

1. Dach

a) obciążenie stałe

- | | |
|-------------------------------------|---|
| płyty warstwowe $0,19 \cdot 5,10 =$ | $0,97 \text{ kN} \cdot 1,2 = 1,16 \text{ kN}$ |
|-------------------------------------|---|
- płatwie

$0,16 \cdot 5,10 =$	$0,82 \text{ kN} \cdot 1,1 = 0,90 \text{ kN}$
---------------------	---
 - instalacje

$0,10 \cdot 3,40 =$	<u>$0,34 \text{ kN} \cdot 1,3 = 0,44 \text{ kN}$</u>
	$p = 2,13 \text{ kN} \cdot 1,2 = 2,50 \text{ kN}$

b) śnieg dla 2 strefy $1,35 \cdot 5,10 =$ $6,89 \text{ kN} \cdot 1,5 = 10,33 \text{ kN}$

c) wiatr dla I strefy

$W_1 = -0,76 \cdot 5,10 =$	$-3,87 \text{ kN} \cdot 1,5 = -5,81 \text{ kN}$
$W_2 = -0,42 \cdot 5,10 =$	$-2,14 \text{ kN} \cdot 1,5 = -3,21 \text{ kN}$

2. Ściany

wiatr dla I strefy

$w_1 = 0,25 \cdot 0,7 \cdot 1,8 \cdot 5,10 =$	$1,61 \text{ kN/m} \cdot 1,5 = 2,41 \text{ kN/m}$
$W_2 = 1,61 \cdot 0,34 =$	$0,55 \text{ kN} \cdot 1,5 = 0,82 \text{ kN}$
$w_2 = -0,25 \cdot 0,4 \cdot 1,8 \cdot 5,10 =$	$-0,92 \text{ kN/m} \cdot 1,5 = -1,38 \text{ kN/m}$
$W_3 = -0,92 \cdot 0,34 =$	$-0,31 \text{ kN} \cdot 1,5 = -0,47 \text{ kN}$

Poz. 3. Słup S3

a) Obciążenie poziome

wiatr dla I strefy

$w_1 = 0,25 \cdot 0,7 \cdot 1,8 \cdot 3,75 =$	$1,18 \text{ kN/m} \cdot 1,5 = 1,77 \text{ kN/m}$
---	---

a) Obciążenie pionowe

płyty warstwowe $0,10 \cdot 3,75 \cdot 5,50 =$	$2,20 \text{ kN} \cdot 1,2 = 2,65 \text{ kN}$
--	---

Poz. 4. Słup S4, S5 i S6

a) Obciążenie poziome

wiatr dla I strefy

$$w_1 = 0,25 \cdot 0,7 \cdot 1,8 \cdot 2,83 = 0,89 \text{ kN/m} \cdot 1,5 = 1,38 \text{ kN/m}$$

b) Obciążenie pionowe

$$\text{płyty warstwowe } 0,10 \cdot 2,83 \cdot 5,70 = 1,61 \text{ kN} \cdot 1,2 = 1,93 \text{ kN}$$

Poz. 5. Rygiel R2 i R3

Przyjęto jak poz. 4

Poz. 7. Stopa fundamentowa ST1

Wariant 1

– reakcje z poz. 2 29,50 kN

– podwalina

$$0,25 \cdot 1,10 \cdot 4,70 \cdot 25,0 = \underline{32,31 \text{ kN} \cdot 1,2 = 38,77 \text{ kN}}$$

$$P_v = 68,27 \text{ kN}$$

$$P_H = 5,64 \text{ kN}$$

$$M = 12,56 \text{ kNm}$$

Wariant 2

– reakcje z poz. 2 -4,83 kN

– podwalina

$$0,25 \cdot 1,10 \cdot 4,70 \cdot 25,0 = \underline{32,31 \text{ kN} \cdot 1,2 = 38,77 \text{ kN}}$$

$$P_v = 33,94 \text{ kN}$$

$$P_H = 13,71 \text{ kN}$$

$$M = 31,70 \text{ kNm}$$

Poz. 7. Ława fundamentowa Ł1

– reakcje z poz. 4

$$P_v = \frac{2,88}{2,83} = 1,02 \text{ kN}$$

$$P_H = \frac{3,61}{2,83} = 1,28 \text{ kN}$$

Poz. 7. Stopa fundamentowa ST3

– reakcje z poz. 3 2,88 kN

$$P_v = 16,46 \text{ kN}$$

$$P_H = 3,61 \text{ kN}$$

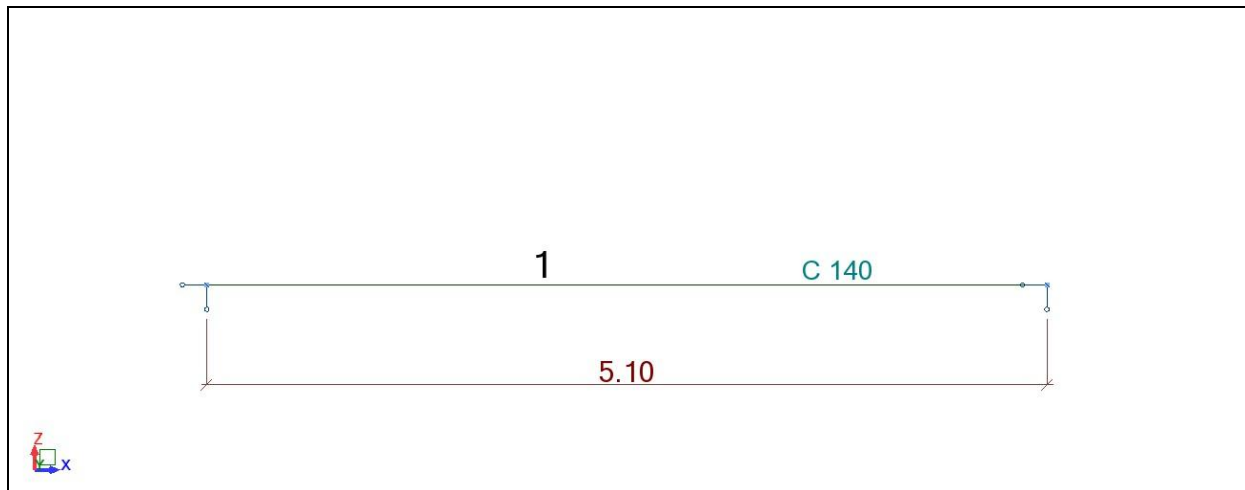
– podwalina

$$0,25 \cdot 0,60 \cdot 25,0 = 11,32 \text{ kN} \cdot 1,2 = 13,58 \text{ kN}$$

ZAŁĄCZNIK NR 2 – OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE

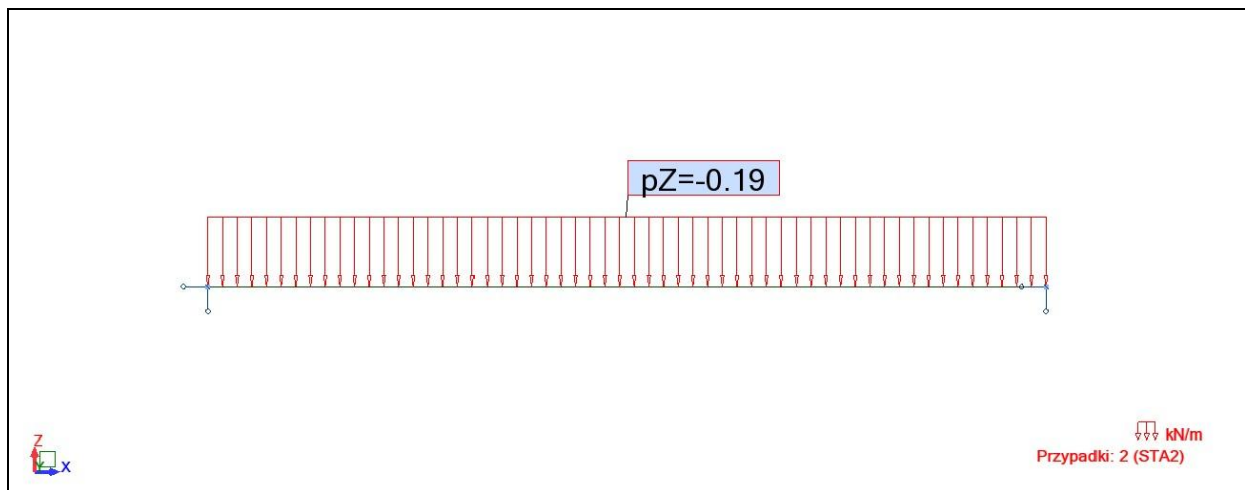
Poz.1. Płatwie stalowe

Schemat

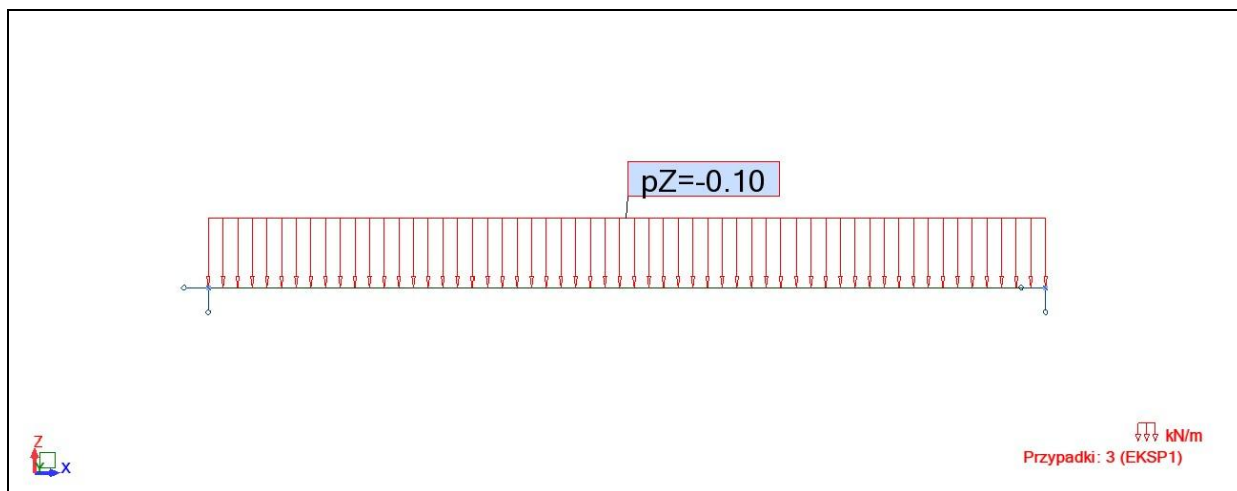


Obciążenia - Przypadki: 1 (c. wł.)

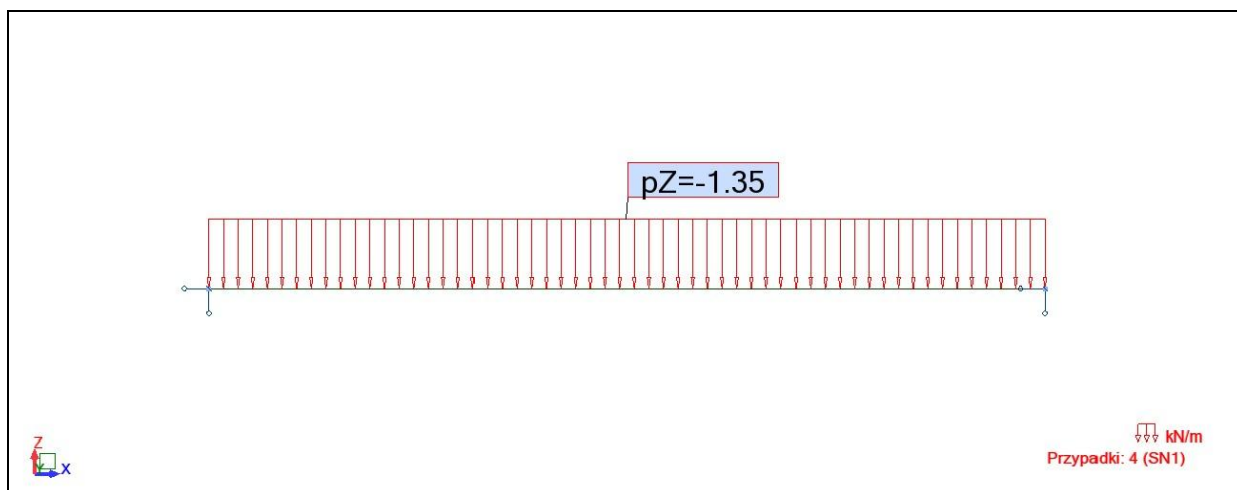
Obciążenia - Przypadki: 2 (STA2)



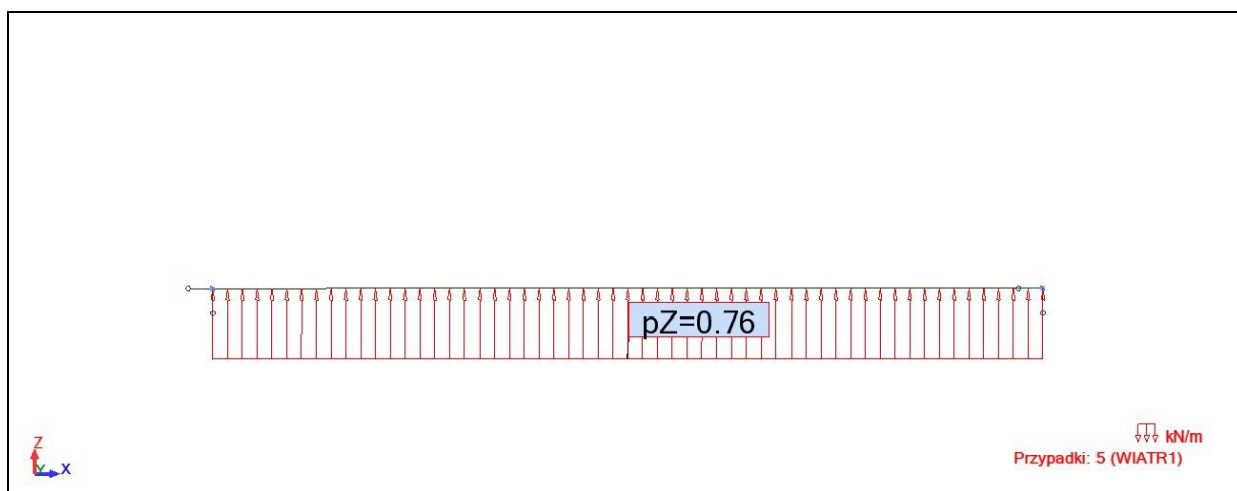
Obciążenia - Przypadki: 3 (EKSP1)



Obciążenia - Przypadki: 4 (SN1)



Obciążenia - Przypadki: 5 (WIATR1)



Kombinacje przypadków - Przypadki: 6do9

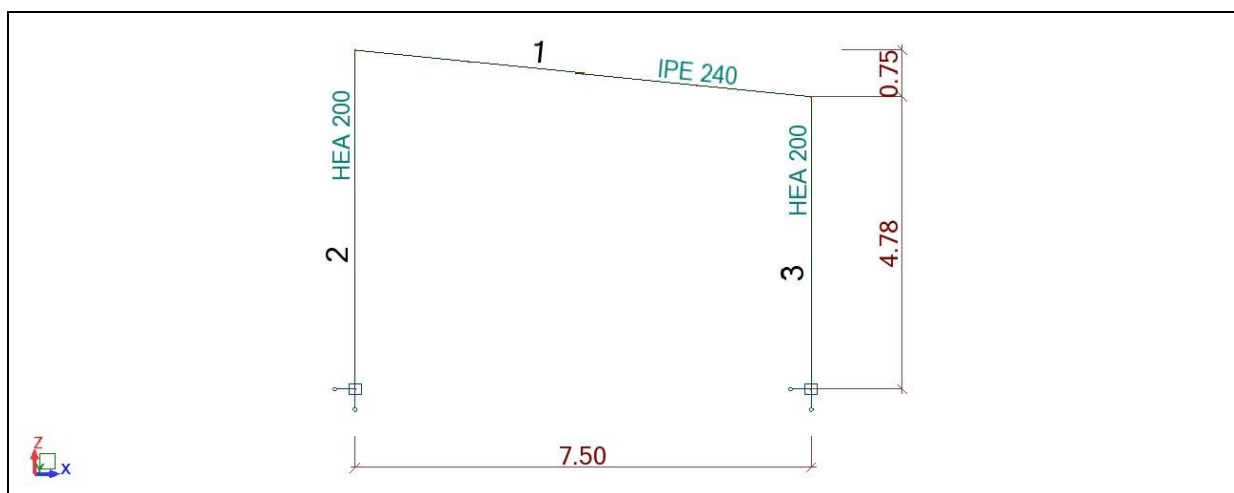
Kombinacja	Nazwa	Natura kombinacji	Definicja
6 (K)	KOMB1	SGN	$1*1.10+2*1.20+3*1.30+4*1.50$
7 (K)	KOMB2	SGN	$(1+2)*1.10+3*1.30$
8 (K)	KOMB3	SGU	$(1+2+3+4)*1.00$
9 (K)	KOMB4	SGU	$(1+2+3+5)*1.00$

Weryfikacja prętów

Pręt	Profil	Materiał	Wytęż.	Przypadek	Prop.(uy)	Przyp.(uy)	Prop.(uz)	Przyp.(uz)
1	C 140	STAL St3S	0.79	6 KOMB1	0.63	8 KOMB3	0.62	8 KOMB3

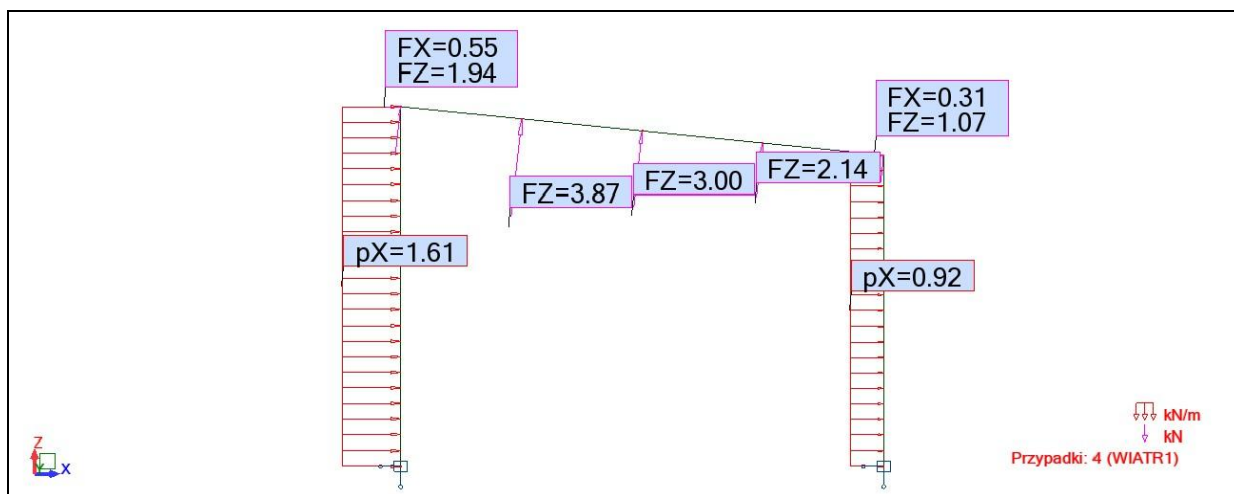
Poz. 2. Rama stalowa

Schemat

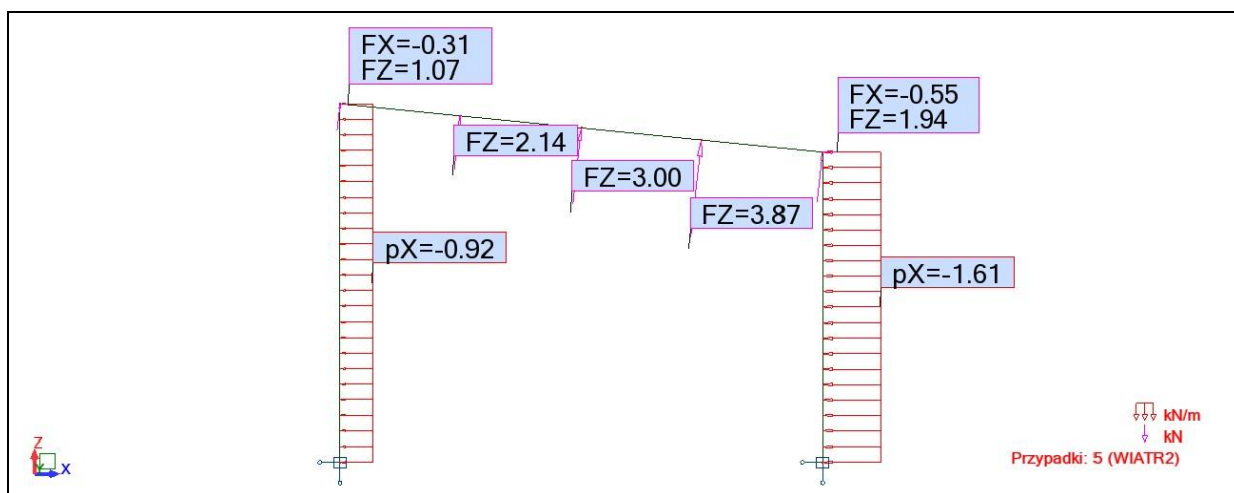


Obciążenia - Przypadki: 1 (c. wł.)

Obciążenia - Przypadki: 4 (WIATR1)



Obciążenia - Przypadki: 5 (WIATR2)



Weryfikacja prętów

Pręt	Profil	Materiał	Wyteż.	Przypadek	Prop.(uz)	Przyp.(uz)	Prop.(vx)	Przyp.(vx)
1	IPE 240	STAL St3S	0.97	6 KOMB1	0.28	9 KOMB4	-	-
2	HEA 200	STAL St3S	0.31	6 KOMB1	-	-	0.26	4 WIATR1
3	HEA 200	STAL St3S	0.30	6 KOMB1	-	-	0.30	4 WIATR1

Kombinacje przypadków - Przypadki: 6do11

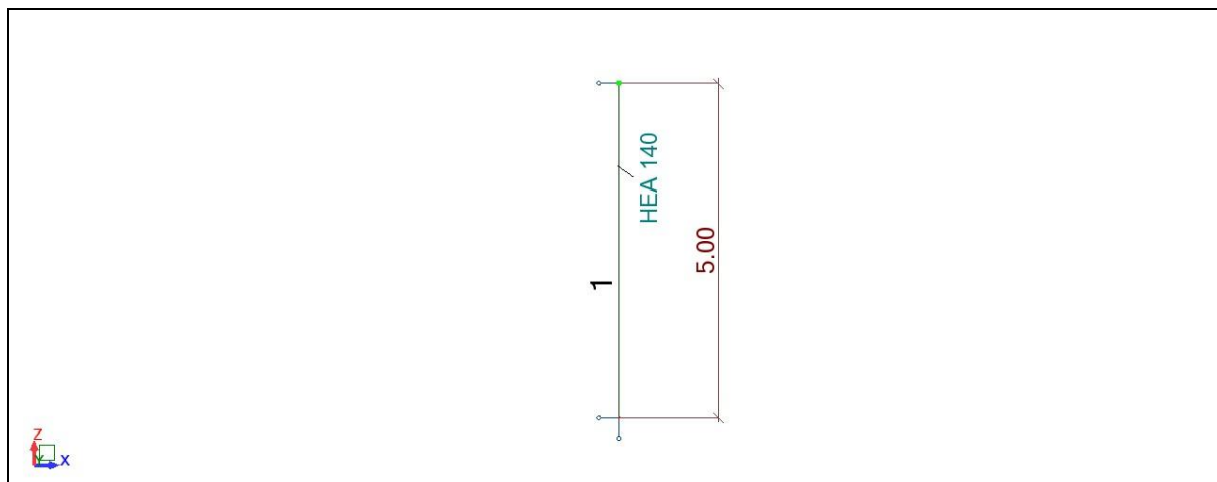
Kombinacja	Nazwa	Natura kombinacji	Definicja
6 (K)	KOMB1	SGN	$1*1.10+2*1.20+3*1.50$
7 (K)	KOMB2	SGN	$1*1.10+2*1.20+4*1.50$
8 (K)	KOMB3	SGN	$(1+2)*1.10+5*1.50$
9 (K)	KOMB4	SGU	$(1+2+3)*1.00$
10 (K)	KOMB5	SGU	$(1+2+4)*1.00$
11 (K)	KOMB6	SGU	$(1+2+5)*1.00$

Reakcje w układzie globalnym - Przypadki: 6do11

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
8/ 6 (K)	6,72>>	29,06	13,24
8/ 7 (K)	-13,31<<	-4,35	-25,25
8/ 6 (K)	6,72	29,06>>	13,24
8/ 7 (K)	-13,31	-4,35<<	-25,25
8/ 6 (K)	6,72	29,06	13,24>>
8/ 7 (K)	-13,31	-4,35	-25,25<<
9/ 8 (K)	11,74>>	-3,78	19,67
9/ 7 (K)	-9,94<<	3,85	-22,38
9/ 6 (K)	-6,72	29,71>>	-9,54
9/ 8 (K)	11,74	-3,78<<	19,67
9/ 8 (K)	11,74	-3,78	19,67>>
9/ 7 (K)	-9,94	3,85	-22,38<<

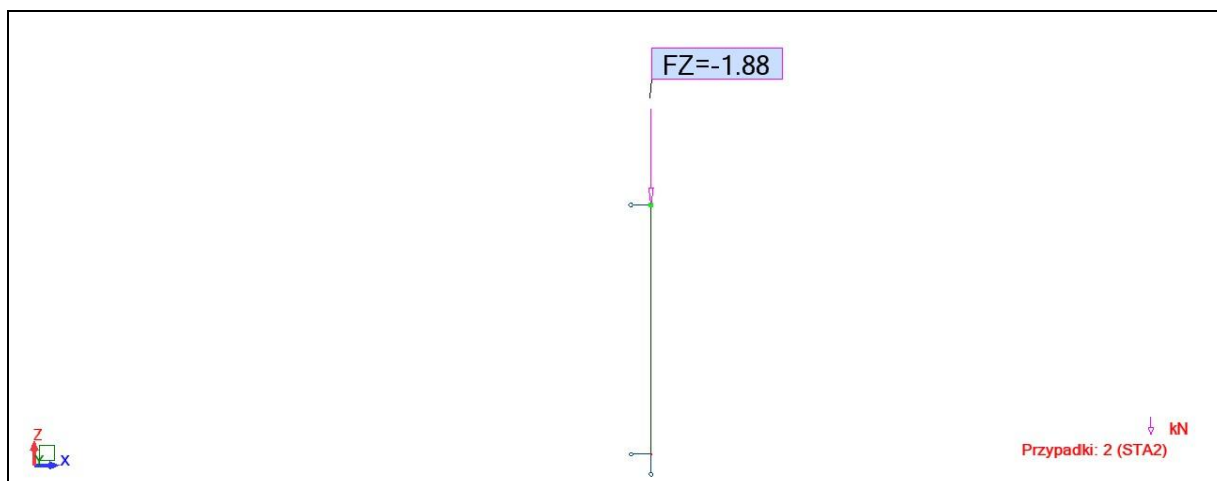
Poz. 3. Słup S3

Schemat

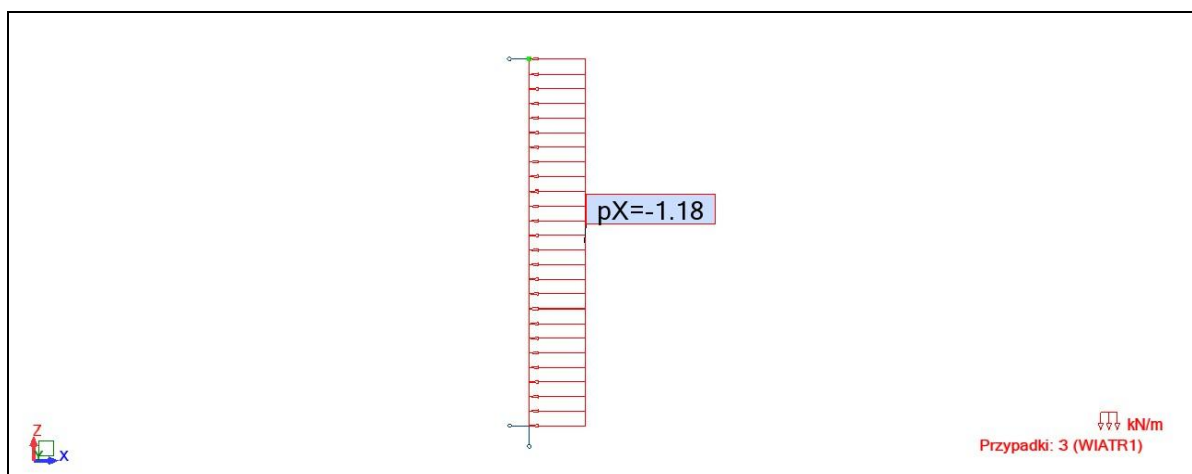


Obciążenia - Przypadki: 1 (c. wł.)

Obciążenie - Przypadki: 2 (STA2)



Obciążenie - Przypadki: 3 (WIATR1)



Kombinacje przypadków - Przypadki: 4 5

Kombinacja	Nazwa	Natura kombinacji	Definicja
4 (K)	KOMB1	SGN	$1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + 3 \cdot 1.50$
5 (K)	KOMB2	SGU	$(1+2+3) \cdot 1.00$

Weryfikacja prętów

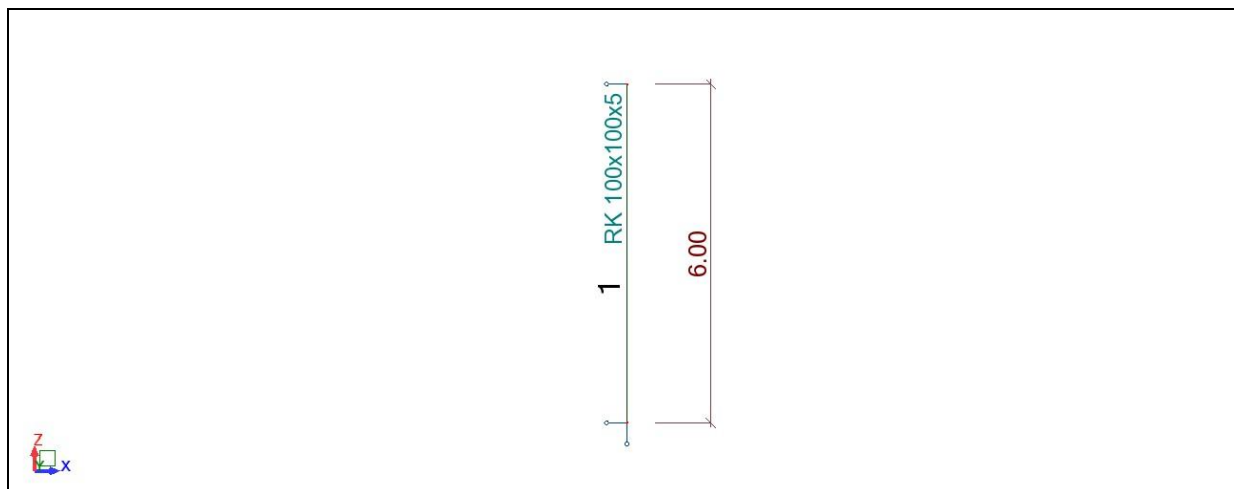
Pręt	Profil	Materiał	Wyteż.	Przypadek	Prop.(uz)	Przyp.(vy)
1	HEA 140	STAL St3S	0.31	4 KOMB1	0.35	5 KOMB2

Reakcje w układzie globalnym - Przypadek: 4 (KOMB1)

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
2/ 4 (K)	4,42>>	0,0	0,0
2/ 4 (K)	4,42<<	0,0	0,0
2/ 4 (K)	4,42	0,0>>	0,0
2/ 4 (K)	4,42	0,0<<	0,0
2/ 4 (K)	4,42	0,0	0,0>>
2/ 4 (K)	4,42	0,0	0,0<<
3/ 4 (K)	4,42>>	3,59	0,0
3/ 4 (K)	4,42<<	3,59	0,0
3/ 4 (K)	4,42	3,59>>	0,0
3/ 4 (K)	4,42	3,59<<	0,0
3/ 4 (K)	4,42	3,59	0,0>>
3/ 4 (K)	4,42	3,59	0,0<<

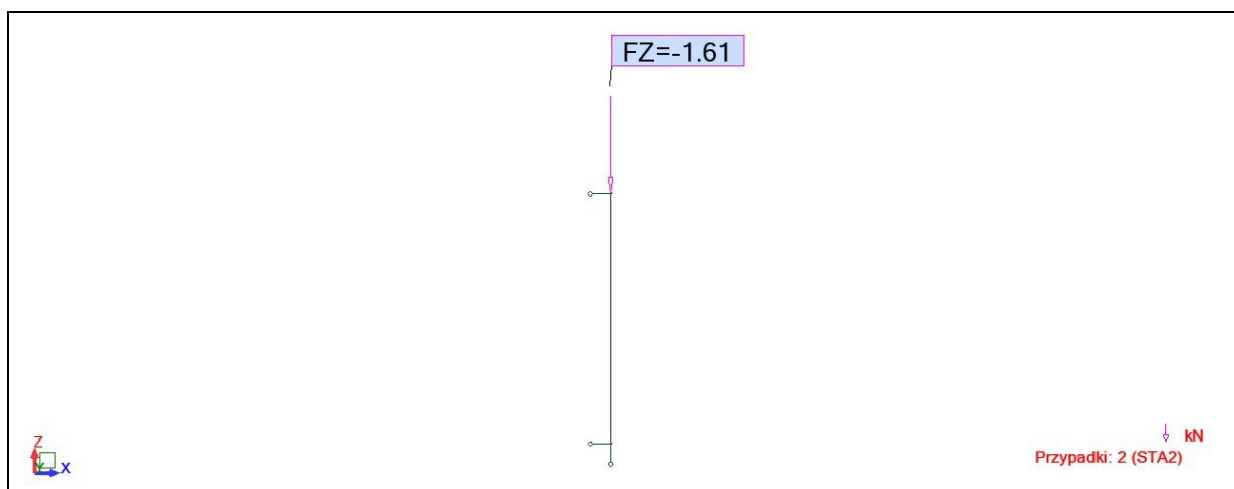
Poz. 4. Słup S4, S5 i S6

Schemat

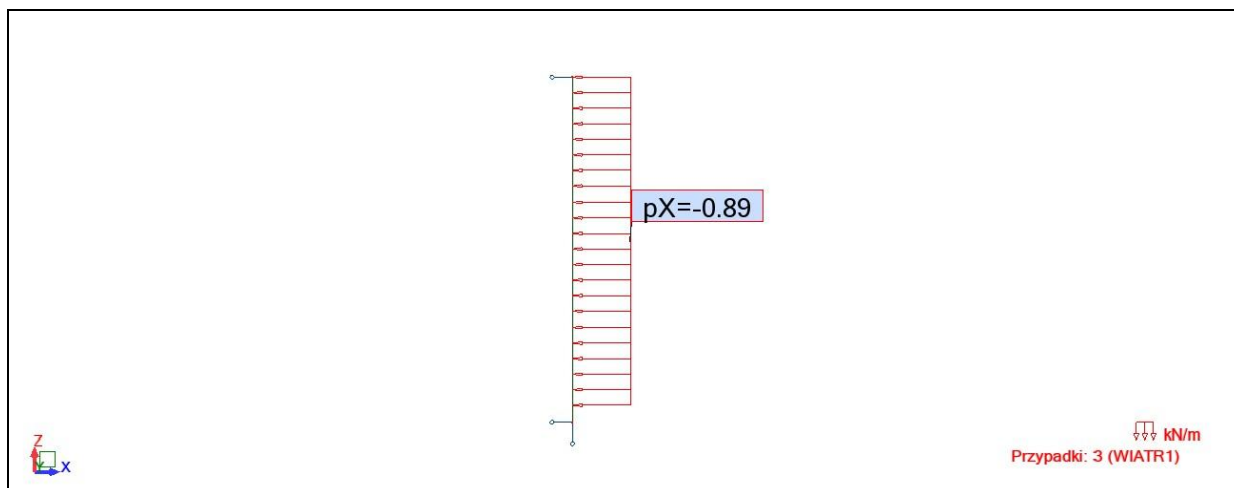


Obciążenia - Przypadki: 1 (c. wł.)

Obciążenia - Przypadki: 2 (STA2)



Obciążenia - Przypadki: 3 (WIATR1)



Kombinacje przypadków - Przypadki: 4 5

Kombinacja	Nazwa	Natura kombinacji	Definicja
4 (K)	KOMB1	SGN	$1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + 3 \cdot 1.50$
5 (K)	KOMB2	SGU	$(1+2+3) \cdot 1.00$

Weryfikacja prętów

Pręt	Profil	Materiał	Wyteż.	Przypadek	Prop.(uz)	Przyp.(uz)
1	RK 100x100x5	STAL St3S	0.52	4 KOMB1	0.87	5 KOMB2

Reakcje w układzie globalnym - Przypadek: 4 (KOMB1)

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 4 (K)	3,61>>	2,88	0,0
1/ 4 (K)	3,61<<	2,88	0,0
1/ 4 (K)	3,61	2,88>>	0,0
1/ 4 (K)	3,61	2,88<<	0,0
1/ 4 (K)	3,61	2,88	0,0>>
1/ 4 (K)	3,61	2,88	0,0<<
2/ 4 (K)	3,99>>	0,0	0,0
2/ 4 (K)	3,99<<	0,0	0,0
2/ 4 (K)	3,99	0,0>>	0,0
2/ 4 (K)	3,99	0,0<<	0,0
2/ 4 (K)	3,99	0,0	0,0>>
2/ 4 (K)	3,99	0,0	0,0<<

Poz. 5. Rygiel R2 i R3

Przyjęto jak poz. 4

Poz. 7. Stopa fundamentowa ST1

1. Założenia:

MATERIAŁ:

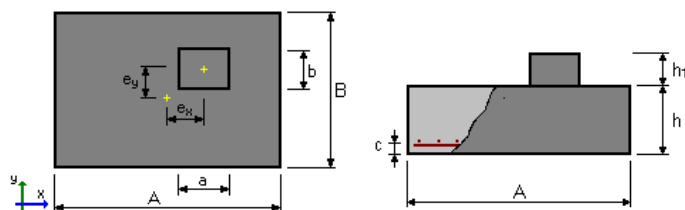
BETON: klasa B30, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)

STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
gruntowej: PN-81/B-03020
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie
- $S_{dop} = 1,00$ (cm)
Obrót
Poślizg
Przebicie / ścinanie

2. Geometria



$$A = 2,50 \text{ (m)} \quad a = 0,40 \text{ (m)}$$

$$B = 1,20 \text{ (m)} \quad b = 0,40 \text{ (m)}$$

$$h = 0,50 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 1,10 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_y = 0,00 \text{ (m)} \quad \text{objętość betonu fundamentu: } V = 1,676 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{otulina zbrojenia: } c = 0,05 \text{ (m)}$$

$$\text{poziom posadowienia: } D = 1,0 \text{ (m)}$$

$$\text{minimalny poziom posadowienia: } D_{min} = 1,0 \text{ (m)}$$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Piasek średni	0,0	0,20	---	wilgotne
2	Pył piaszczysty	-1,3	0,21	C	---
3	Pył	-1,8	0,10	C	---
4	Piasek drobny	-2,9	0,47	---	mokre
5	Gлина pylasta	-3,7	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]
1	Piasek średni	1,3	0,0	31,1	18,0
2	Pył piaszczysty	0,5	31,0	18,0	20,5
3	Pył	1,1	35,0	20,0	20,5
4	Piasek drobny	0,8	0,0	30,0	16,5
5	Gлина pylasta	---	12,0	12,0	20,0

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	L1	68,27	12,56	0,00	0,00	5,64	1,00
2	L2	33,94	31,70	0,00	0,00	13,71	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L2 (długotrwała)
N=33,94kN Mx=31,70kN*m Fy=13,71kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 72,36 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 106,30kN Mx = 9,76kN*m My = 0,00kN*m
- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 576,95 (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 4,88

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1
N=57,73kN Mx=10,47kN*m Fy=4,70kN

- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 65,78 (kN)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,05$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,02$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,07$ (cm) < $S_{dop} = 1,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L2 (długotrwała)
 $N=33,94\text{kN}$ $M_x=31,70\text{kN}\cdot\text{m}$ $F_y=13,71\text{kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 59,21$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 93,15\text{kN}$ $M_x = 9,76\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_x(\text{stab}) = 77,82$ (kN*m)
 - $M_y(\text{stab}) = 116,43$ (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = 1,96$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L2 (długotrwała)
 $N=33,94\text{kN}$ $M_x=31,70\text{kN}\cdot\text{m}$ $F_y=13,71\text{kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 59,21$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 93,15\text{kN}$ $M_x = 9,76\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$
- Wartość siły poślizgu: $F = 13,71$ (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 36,61$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = 2,14$

ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=69,27\text{kN}$ $M_x=12,56\text{kN}\cdot\text{m}$ $F_y=5,64\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 128,48\text{kN}$ $M_x = 3,54\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 22,08$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- | | | |
|--|--|--|
| • Powierzchnia zbrojenia [cm ² /m]: | wzdłuż boku A | wzdłuż boku B |
| - minimalna: | $A_x = 7,03$ | $A_y = 7,03$ |
| - wyliczona: | $A_x = 7,03$ | $A_y = 7,03$ |
| - przyjęta: | $A_x = 7,54 \phi 12 \text{ co } 15$ (cm) | $A_y = 7,54 \phi 12 \text{ co } 15$ (cm) |

1. Założenia:

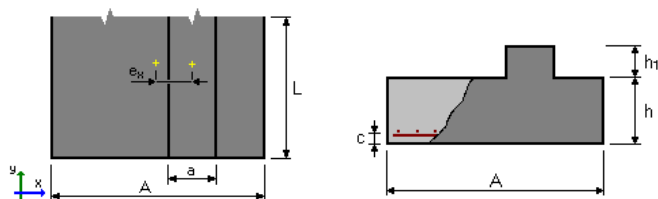
MATERIAŁ:

- BETON:** klasa B15, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
- STAL:** klasa A-III, $f_{yd} = 350,00$ (MPa)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
 gruntowej: PN-81/B-03020
- Wymiarowanie fundamentu na:
 Nośność
 Osiadanie
 - $S_{dop} = 1,00$ (cm)
 Obrót
 Poślizg
 Ścinanie

2. Geometria



$$A = 0,60 \text{ (m)} \quad a = 0,25 \text{ (m)}$$

$$L = 5,60 \text{ (m)}$$

$$h = 0,50 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,60 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)} \quad \text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,450 \text{ (m}^3\text{/m)}$$

$$\text{otulina zbrojenia: } c = 0,05 \text{ (m)}$$

$$\text{poziom posadowienia: } D = 1,0 \text{ (m)}$$

$$\text{minimalny poziom posadowienia: } D_{min} = 1,0 \text{ (m)}$$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Piasek średni	0,0	0,20	---	wilgotne
2	Pył piaszczysty	-1,3	0,21	C	---
3	Pył	-1,8	0,10	C	---
4	Piasek drobny	-2,9	0,47	---	mokre
5	Gлина pylasta	-3,7	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]
1	Piasek średni	1,3	0,0	31,1	18,0
2	Pył piaszczysty	0,5	31,0	18,0	20,5
3	Pył	1,1	35,0	20,0	20,5
4	Piasek drobny	0,8	0,0	30,0	16,5
5	Gлина pylasta	---	12,0	12,0	20,0

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	1,02	0,00	1,28	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=1,02\text{ kN/m}$ $F_x=1,28\text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 15,35 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 16,36\text{ kN/m}$ $M_y = 1,41\text{ kN*m/m}$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 64,76 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 3,56$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=0,85\text{ kN/m}$ $F_x=1,07\text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $13,95 \text{ (kN/m)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,00 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,00 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,01 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=1,02\text{ kN/m}$ $F_x=1,28\text{ kN/m}$

- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 12,56 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 13,57 \text{ kN/m}$ $M_y = 1,41 \text{ kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $M_y(\text{stab}) = 4,07 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = 2,31$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 1,02 \text{ kN/m}$ $F_x = 1,28 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 12,56 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 13,57 \text{ kN/m}$ $M_y = 1,41 \text{ kN*m/m}$
- Wartość siły poślizgu: $F = 1,28 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 5,34 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = 3,33$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 16,36 \text{ kN/m}$ $M_y = 1,41 \text{ kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 5,72$
- wyliczona: $A_x = 5,72$
- przyjęta: $A_x = 5,95 \phi 12 \text{ co } 19 \text{ (cm)}$

III. INSTALACJE WOD - KAN

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy instalacji wod-kan dla projektowanego garażu dla samochodu specjalnego dwufunkcyjnego z urządzeniem ssąco-płuczającym do wywozu nieczystości płynnych dla oczyszczalni ścieków komunalnych „Mikulczyce”, 41 – 807 Zabrze, ul. Leśna 168.

2. PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE

Zasilenie w wodę wodociągową projektowanego garażu odbywać się będzie z zakładowego wodociągu oczyszczalni ścieków. Dla tego celu wykorzystany będzie wodociąg PE63, zaprojektowany wg odrębnej dokumentacji projektowej, opracowanej dla potrzeb modernizacji oczyszczalni ścieków w 2016 roku. Zaprojektowany wg tej dokumentacji wodociąg zasilą będzie budynek stacji odbioru i separacji piasku ob. 5.2. Włączenie projektowanego przyłącza należy wykonać w węźle w3 zaprojektowanego wodociągu PE63. W miejsce przewidywanego kolana PE63 należy wprowadzić trójnik PE63/63. Od tego miejsca prowadzić przewód wodociągowy PE63 w kierunku zachodnim, równoległe do zaprojektowanego przewodu wody technologicznej PE125 mm. Po około 30 m, w węźle w3A, przyłączy zmieni kierunek na północny i po około 4,3 m znów zmieni kierunek na zachodni w węźle w3B. W węźle tym należy zainstalować zasuwę odcinającą doziemną, z przedłużeniem trzpienia zakończonym w typowej skrzynce do zasuw. Od węzła w3B, po około 2,5 m, przyłączy wprowadzone zostanie do budynku garażowego. Wprowadzenie do budynku wykonać na głębokości minimum 1,2 m ppt.

3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

3.1. Bilans zapotrzebowania wody

Ilość baterii umywalkowych	1	szt.
Ilość zaworów ze złączką do węża	1	szt.
Ilość złączy do napełniania komory wody samochodu	1	szt.
Bateria umywalkowa	0,07	l/s
Zawór ze złączką do węża	0,1	l/s
Złącze do napełniania komory wody samochodu	0,5	l/s
Przepływ obliczeniowy wody wg PN-92/B-01706	0,430	l/s
godzinowy przepływ wody	1,55	m ³ /h
Dobowe zużycie wody		

Przyjęto:		
- 1 napełnienie zbiornika wody	1	m ³
- zużycie na mycie rąk od 3 pracowników	0,09	m ³
- zużycie na zmywanie posadzki	0,21	m ³
Łączne zużycie wody na dobę	1,3	m ³ /d

3.2. Opis instalacji wodociągowej

Wejście przyłącza do budynku garażowego wykonane będzie od strony wschodniej. Rura wodociągowa PE63 wprowadzona będzie na głębokości ok. 1,2 m i wyprowadzona przez posadzkę w dwóch miejscach:

- przy ścianie wschodniej,
- przy ścianie zachodniej.

Na pionowym odcinku przy ścianie wschodniej zainstalowany będzie zawór kulowy DN20 jako główne zamknięcie instalacji. Dalej instalacja wykonana będzie z rur stalowych ocynkowanych. Instalacja prowadzona będzie do dwóch punktów poboru:

- do ogrzewacza przepływowego i dalej baterii umywalkowej – dojście rurą DN15 mm,
- do zaworu ze złączką do węża DN20 mm,

Ciepła woda użytkowa dla umywalki będzie przygotowywana w ogrzewaczu przepływowym jednopunktowym. Przewiduje się zastosowanie typowego ogrzewacza przepływowego o mocy 3,5 kW (~230 V).

Wyjście przez posadzkę przy ścianie zachodniej doprowadzało będzie wodę do szybkozłącza pożarowego typu Storz typC (nad posadzką dojście rurą DN50 mm stal ocynk), które umożliwi podłączenie węża elastycznego dla potrzeb napełniania zbiornika wodnego wozu specjalistycznego. Złącze Storz odcinane będzie zaworem kulowym DN50 mm.

Wszystkie rury wodociągowe ponad posadzką należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych, łączonych na połączenia gwintowane. Rury mocować do ścian za pomocą typowych uchwytów instalacyjnych z przekładką gumową.

3.3. Rura osłonowa

W rejonie projektowanego budynku garażowego zaprojektowano wcześniej (dokumentacja projektowa z 2016 roku) przebieg rurociągu wody technologicznej PE125 mm. Rurociąg ten przebiegać będzie pod projektowanym podjazdem do budynku garażowego i w związku z tym projektuje się zabezpieczenie podjazdu poprzez zastosowanie na tym odcinku rury osłonowej. Na odcinku rurociągu PE125 mm przebiegającym pod podjazdem należy zainstalować rurę osłonową stalową 219 x 7 mm o długości 9 mb. Rurę przewodową

przewodząc wewnątrz rury osłonowej przy zastosowaniu typowych płóz z tworzywa, w rozstawie zgodnym z wytycznymi producenta rur. Końce rury osłonowej należy zabezpieczyć za pomocą typowych manszet gumowych lub za pomocą pianki PU.

4. INSTALACJA KANALIZACYJNA

Dla potrzeb odprowadzania ścieków przewiduje się wyposażenie garażu w instalację kanalizacyjną. Zgodnie z wytycznymi architektonicznymi oraz uwagami Zamawiającego przewiduje się następujące punkty odpływu ścieków:

- umywalka – 1 szt.,
- wpusty posadzkowe – 3 szt.
- złącze typu Storz (C) DN50 mm – 1 szt.

Odprowadzenie ścieków z umywalki i wpustów odbywać się będzie głównym przewodem kanalizacyjnym podposadzkowym o średnicy PVC 0,16 m. Przewód prowadzony będzie w odległości 1,2 m od osi budynku (po stronie wschodniej). Poszczególne wpusty posadzkowe włączane będą w przewód główny przez typowe trójniki skośne PVC160/160/110 mm. Przewód kanalizacyjny z umywalki włączony będzie przez trójnik skośny PVC160/160/110 mm i redukcję PVC110/50 mm. Końcówka głównego przewodu kanalizacyjnego wyposażona będzie w czyszczak, wyprowadzony do poziomu powierzchni posadzki i zakończony w żeliwnej skrzynce do zasuw. Umożliwi on okresowe czyszczenie przewodu kanalizacyjnego.

Odprowadzenie ścieków ze zbiornika wozu specjalistycznego odbywać się będzie przez złącze typu Storz (C) z gwintem wewnętrznym. Złącze należy zamontować na rurze stalowej ocynkowanej DN50 na wysokości 50-70 cm nad posadzką. Dalej instalację wykonać z rur i kształtek PVC – wykonać nad posadzką zasyfonowanie przewodu odpływowego DN50 i połączyć pod posadzką z odpływem kanalizacyjnym z umywalki. Rurę stalową ocynkowaną oraz przewód kanalizacyjny nad posadzką (syfon) należy mocować do ściany za pomocą typowych uchwyty instalacyjnych z przekładką gumową.

Główny przewód kanalizacyjny wyprowadzony będzie poza budynek garażowy od strony południowej i zakończony w projektowanej studzińce betonowej So1 o średnicy 1,0 m.

5. KANALIZACJA WÓD OPADOWYCH Z DACHU OBIEKTU

Dla odprowadzenia wód opadowych i roztopowych z dachu garażu przewiduje się wykonanie kanalizacji deszczowej.

5.1. Ilość wód opadowych i roztopowych

Obliczenia ilości wód opadowych i roztopowych z dachu garażu przedstawiono poniżej:

długość dachu	15	
szerokość dachu	8	
powierzchnia dachu garażu	120	m ²
współczynnik spływu z dachu	0,95	
powierzchnia zredukowana	114	m ²
natężenie deszczu miarodajnego	131	l/s ha
spływ chwilowy	1,49	l/s
czas trwania deszczu miarodajnego	900	s
objętość z deszczu miarodajnego	1,34	m ³ /1 deszcz miarodajny

Jak z powyższego obliczenia wynika, ilość wód opadowych odprowadzanych z dachu garażu, przy wystąpieniu deszczu miarodajnego, wyniesie około 1,49 l/s.

5.2. Odprowadzanie wód opadowych i roztopowych

Dla takiego chwilowego natężenia odpływu zaprojektowano kanalizację deszczową PVC o średnicy 0,2 m. Kanalizacja przechwytywać będzie spływające wody opadowe z rury spustowej z dachu. Wody opadowe spływać będą w kierunku wschodnim do studzienki Sd1, gdzie zmieniają kierunek na południowy i poprzez studzienkę Sd2 odprowadzane będą do zbiorczej studni So1. W studni tej łączą się będą strumienie ścieków sanitarnych z instalacji kanalizacyjnej garażu oraz wody opadowe z dachu garażu.

Studzienki Sd1 i Sd2 wykonać jako tworzywowe o średnicy 425 mm z tworzywową kinetą. W kinetę montowana będzie rura trzonowa DN425mm o odpowiedniej wysokości. Studzienka w górnej części posiadała będzie rurę teleskopową wprowadzoną do rury trzonowej, na której osadzony będzie właz o wytrzymałości B125. Właz oparty będzie na typowym betonowym pierścieniu odciążającym oraz adapterze.

6. PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ

Ze studni So1 ścieki dalej kierowane będą rurą PVC 0,2 m do istniejącej studni kanalizacji zakładowej k66 o rzędnej dna 234,38 m npm. Studnia k66 zlokalizowana jest od południowej strony projektowanego garażu w istniejącej drodze zakładowej, w odległości ok. 4 m od projektowanej studni So1 i w odległości około 8,5 m od garażu. Ścieki dalej odpływać będą istniejącą kanalizacją zakładową do przepompowni I stopnia, która przetłaczać je będzie razem z innymi ściekami dopływającymi do oczyszczalni. Ścieki oczyszczane będą w istniejącym układzie technologicznym oczyszczalni.

Studzienka So1 wykonana będzie jako betonowa i musi składać się z elementów takich jak: zwężka, elementy przejściowe, dennica, fundament .

Studzienkę So1 należy wykonać z elementów prefabrykowanych (łącznie z dnem i korytem przepływowym) i wyposażonych w gotowe koryta przepływowe o wysokości równej 0,75 średnicy kanału, łączonych na uszczelki odporne na agresywne działanie ścieków.

Średnica wewnętrzna studzienki DN1000.

Wlot i wylot przęseł muszą posiadać oryginalne pierścienie uszczelniające, uniemożliwiające infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków, dostosowane do materiału rur kanalizacyjnych. Włączanie przyłączy kanalizacyjnych do studni wyżej niż kineta należy wykonać poprzez nawiercenie otworu, osadzenie w otworze odpowiedniej uszczelki i wprowadzenie rury przyłącza.

Studnia wyposażona będzie w produkowane fabrycznie stopnie żłazowe spełniające wymogi normy PN EN 13101, zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem, rozmieszczone w pionie co 25 – 30 cm, w układzie drabinkowym, w odległości 15 cm od ściany studni. W zwężce studni, pod włazem (ok. 10 cm), należy montować tzw. poręcz chwytą, z pręta stalowego ocynkowanego, pokrytego tworzywem o strukturze antypoślizgowej o średnicy $\phi 30$ mm, w odległości 7 cm od ściany.

Jako zwieńczenie studni stosować właz kanałowy okrągły, o średnicy DN600 mm, typu ciężkiego D400, wentylowany. Do regulacji wysokości osadzenia włazu stosować prefabrykowane pierścienie dystansowe, z betonu o parametrach jak kręgi betonowe.

Studnię należy posadowić na wypoziomowanej płycie żelbetowej, z betonu C12/15 o grubości 10 - 15cm o średnicy min. 0,10 m większej niż średnica zewnętrzna kręgu betonowego. Płytę należy wykonać w odwodnionym wykopie, na odpowiednio przygotowanym gruncie rodzimym lub właściwie zagęszczonej podsypce piaskowej – zależnie od warunków gruntowo-wodnych.

Wymagane cechy betonu studni powinny mieć następujące parametry:

- beton klasy minimum C35/45 o $w/c \leq 0,45$
- nasiąkliwość max 5%
- wodoszczelność W10

7. WYTYCZNE WYKONANIA

7.1. Wytyczne montażu rurociągów

Roboty zasadnicze w zakresie montażu sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej obejmują:

- zabezpieczanie odcinków prowadzonych robót,
- wykonanie podsypki rurociągów w gotowym wykopie,

- układanie rurociągów z kontrolą spadków i zagłębień,
- łączenie rur i kształtek,
- uzbrojenie rurociągu w armaturę,
- wykonanie obsypki rurociągu,
- próby szczelności sieci i odcinków,
- badania i pomiary kontrolne, sondowanie.

Oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez uprawnionego geodetę.

Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych.

Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Zabezpieczenie terenu budowy

Dla zapewnienia bezpieczeństwa na terenie Zakładu oraz osób zatrudnionych Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć, a także zapewnić obsługę wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym

Oznakowanie robót w miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków - budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

Wykonanie zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego, przejść rurociągami sieci wodociągowych i sieci kanalizacji sanitarnej przez drogi zakładowe i rurociągów tymczasowych.

Wykonanie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia podziemnego

Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia należy wykonać w każdym przypadku, niezależnie od tego czy dokumentacja projektowa przewidywała jego obecność na trasie wykopu pod rurociągi sieci wodociągowych i rurociągu tłocznego kanalizacji sanitarnej.

Jeżeli nieznana jest rzeczywista rzędna istniejącego uzbrojenia w miejscu kolizji, należy wykonać odkrywkę celem ustalenia jej prawdziwego położenia. W rejonie kolizji wszelkie prace należy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

W miejscach skrzyżowań rurociągów sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej z kablami energetycznymi należy na kable energetyczne nałożyć rury ochronne dwudzielne.

Układanie i montaż rurociągów

Przy prowadzeniu robót montażowych rurociągów należy wykonać wymianę sieci i demontaż nieczynnych odcinków wszędzie tam, gdzie jest to możliwe – tak, aby nie pozostawiać nieczynnego uzbrojenia w pasie drogowym lub poza nim.

Szczególną uwagę należy zwrócić na układanie rurociągów tworzywowych w pobliżu sieci ciepłych lub kabli wysokiego napięcia tzn. przewodów o temperaturze wyższej od temperatury gruntu.

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustalono z uwzględnieniem wymagań PN-92-B-10735.

Układanie rurociągów z PE

Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z „Instrukcja montażu” poszczególnych producentów rur. Istniejące uzbrojenie podziemne krzyżujące się z trasami projektowanych przewodów należy odpowiednio zabezpieczyć i podwiesić. Przewody należy wykonać zgodnie PN-B-10725/1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. Technologia budowy sieci wodociągowej i sieci tłocznej kanalizacji sanitarnej musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z PFU.

Rury układać na przygotowanym podłożu w temperaturze powietrza 0°C - 30°C, jednak uwzględniając elastyczność materiału PE w niskich temperaturach, zaleca się dokonywanie połączeń przy temperaturze nie niższej niż + 5°C.

Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót wodociągowych i kanalizacyjnych. Przed rozpoczęciem montażu rur należy wykonać wstępne rozmieszczenie rur w wykopie.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu z poziomu terenu.

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej ¼ obwodu. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych na rysunkach profili podłużnych.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badania szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie po ewentualnym zalaniu.

Na wysokości około 30 cm powyżej grzbietu rury należy ułożyć taśmę ostrzegawczą o szerokości 20 cm z wkładką metalową. Końcówki wkładki metalowej należy połączyć do elementów metalowych np. zbrojenia, armatury.

Wykonanie połączeń rur

Połączenia rur realizowane są w nieckach montażowych, wykonanych w warstwie podsypkowej rurociągów. Wymiary niecek montażowych muszą być odpowiednio dopasowane do średnicy rurociągu oraz rodzaju wykonywanego złącza.

Zgrzewanie rur doczołowe jest możliwe tylko dla rur zakwalifikowanych do tej samej grupy płynięcia, o tej samej średnicy i grubości ścianki.

Kształtki elektrooporowe stosować w sytuacjach uniemożliwiających wykonanie zgrzewów doczołowych. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Po zakończeniu zgrzewania doczołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów wypływki (szerokości i grubości) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości odchyłeń nie powinny przekraczać dopuszczalnych, podanych przez producenta. Rury PE zgrzewać doczołowo, zgrzewarka sterowana mikroprocesorem, która ustala automatycznie parametry zgrzewania na podstawie wprowadzonych danych, a rola zgrzewacza ogranicza się do nadzoru i kontroli dokładności wykonania zgrzewu.

Zgrzewanie elektrooporowe odbywa się przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącze wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE (oczyszczone także przez usunięcie warstwy utlenionego polietylenu, a następnie „przepuszcza” się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz). Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma indywidualne parametry zgrzewania. Są one zapisane; na złączu w postaci nadruku, w postaci kodu kreskowego, na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrozgrzewarka. Zakres temperatur i warunki pogodowe, w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

Zgrzewanie elektrooporowe wykonuje się po sprawdzeniu stanu zgrzewarki, (jeśli jest – generatora również), narzędzi oraz rur i kształtek. Przy użyciu skrobaka należy usunąć utlenioną warstwę PE, z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych), a następnie przemyć te miejsca płynem czyszczącym, jeśli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym. Następnie należy zaznaczyć na końcach łączonych elementów głębokość ich wsunięcia do kształtki. Tak zestawione elementy połączenia należy unieruchomić w zacisku montażowym i sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Połączenia z użyciem tulei kołnierzej PE i luźnego kołnierza stosowane są głównie przy połączeniach tworzywo sztuczne/stal i tworzywo sztuczne/żeliwo.

Przygotowanie rurociągów do obsypania i zagęszczenia obsypki

Po zakończeniu robót montażowych należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zamknięcie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i wykonaniu próby szczelności pomiędzy punktami węzłowymi, należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Podczas Robót wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu Wykonawcy.

Montaż armatury

Zasuwy należy montować w trakcie wykonywania robót montażowych. Zasuwy podziemne należy ustawiać na blokach z betonu, aby nie wprowadzać dodatkowych naprężeń. Kaptur osłaniający połączenie przedłużenia wrzeciona z wrzecionem właściwym powinien szczelnie przylegać do górnego kołnierza zasuw.

Pozostałą armaturę montować zgodnie z wytycznymi producenta.

Armaturę zabudowaną w ziemi należy oznaczyć za pomocą tabliczek orientacyjnych zgodnie z PN-B-09700. Zasuwy w terenach zielonych oraz o nawierzchni nietrwałej należy zabetonować w klocki o wymiarach 50x50 cm i grubości 15 cm betonem C8/10.

Układanie rurociągów z PVC

Sposób montażu – rury łączone za pomocą typowych połączeń kielichowych.

Połączenia kielichowe rur PVC należy uszczelniać przy użyciu uszczelek gumowych.

Po usunięciu zaślepek zabezpieczających kielich ułożonej rury i bosi koniec kolejnej rury należy nasmarować uszczelkę oraz bosi koniec rury smarem silikonowym, poślizgowym. Łączone elementy należy ułożyć współosiowo, a następnie włożyć koniec bosi do kielicha i wcisnąć do oznaczenia na rurze.

W miejscu połączenia (kielich) wykop powinien być pogłębiony, by zapewnić rurze ciągłe podparcie i nie dopuścić do spoczywania rury na kielichach.

Połączenie ze studnią – podłączenie rur PVC do studni należy wykonać za pomocą specjalnych tulei ochronnych. Tuleje te muszą zostać zabetonowane w ścianach studni w taki sposób, aby podstawa rury leżała na jednym poziomie z kintą dna studni.

Połączenie rury ze studnią uzyskuje się poprzez wciśnięcie rury kanalizacyjnej w zamocowaną w studni tuleję ochronną.

Połączenie rur PVC ze studniami tworzywowymi wykonać poprzez typowe połączenie z typową kietą studni lub przez połączenie za pomocą wkładki „in situ” w rurze trzonowej.

7.2. Badanie szczelności

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności.

Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie Inwestora lub Użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Po wykonaniu wydzielonego odcinka rurociągu i wykonaniu warstwy ochronnej należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” – wymagania techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt nr 3., Warszawa 2001 oraz normą PN-81/B-10725. Wodociągi. przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Próbę należy wykonać po częściowym zasypaniu rurociągów z pozostawieniem widocznych złączy. Odcinek należy uznać za szczelny, jeżeli w czasie 30 min nie będzie spadać ciśnienie.

Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość max ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub max ok. 500 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.
- W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.

Ciśnienie próbne P_p powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa dla wodociągu. Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą.

Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany, a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wykonane odcinki sieci wodociągowej na terenie realizacji inwestycji powinny być poddane próbie szczelności a następnie dezynfekcji.

Badanie szczelności przewodów grawitacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610 oraz wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” COBRTI INSTAL zeszyt nr 9.

Próbę szczelności rurociągów grawitacyjnych należy wykonać w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Przewody bezciśnieniowe powinny być badane z użyciem wody. Ciśnienie próbne jest ciśnieniem wynikającym z wypełnienia badanego odcinka przewodu do poziomu terenu odpowiednio w dolnej lub górnej studzience, przy czym ciśnienie to nie może być większe niż 50 kPa i mniejsze niż 10 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Przeznaczony do badania odcinek kanalizacji pozostawić napełniony przez 1h na czas stabilizacji. Czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min.

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:

- 0,15 dm³/m² w czasie 30 min. dla kanałów,
- 0,20 dm³/m² w czasie 30 min. dla kanałów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
- 0,40 dm³/m² w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

Próbę należy przeprowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w normie PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

Przeprowadzona wcześniej próba na eksfiltrację wody z przewodu jest gwarancją szczelności i świadczy o zabezpieczeniu przed infiltracją.

Próbie należy wykonać tylko w przypadku stwierdzenia obecności wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału. Próbie wykonać na całkowicie wykonanej sieci, przyjmując dopuszczalną ilość wody z infiltracji zgodnie z PN-B-10735.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Użytkownika.

7.3. Wykonanie robót ziemnych

7.3.1. Odwodnienie i zabezpieczenie ścian wykopów

Jako zabezpieczenie ścian wykopów projektuje się deskowanie pełne z teleskopowymi rozporami stalowymi. Deskowanie to można wykonywać jako drewniane lub można zastosować stalowe inwentaryzowane umocnienia wykopów składające się z dwóch ścian połączonych rozporami teleskopowymi tzw. szalunków segmentowych.

Tam gdzie rurociągi układane będą powyżej poziomu wody gruntowej, nie ma konieczności stosowania szczególnych zabiegów odwadniających wykopy. Ewentualną wodę w wykopie pochodzącą z sączy wody lub z opadów atmosferycznych należy odprowadzić metodą powierzchniową przy pomocy pompy odwadniającej.

W rejonach, w których poziom wody gruntowej będzie stabilizować się powyżej poziomu dna wykopu, należy zastosować drenaż wzdłuż dna wykopu lub igłofiltry w celu odprowadzenia napływającej wody.

Odwadnianie wykopów prowadzić aż do czasu, kiedy podstawa wykopu będzie pozostawać sucha.

7.3.2. Zasady wykonania robót ziemnych

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy powiadomić poszczególnych użytkowników uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia prac i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony.

W celu zapewnienia bezpiecznego dojścia i dojazdu do nieruchomości przyległych do pasa robót ziemnych należy przestrzegać następujących zasad:

- Roboty ziemne prowadzić krótkimi odcinkami.
- W danym dniu roboczym wykonywać tyle wykopów, ile można na bieżąco oszalować, rozprzeć i zabezpieczyć.

- Nie dopuszczalne jest pozostawienie niezabezpieczonych wykopów na dzień następny.
- W miejscach skrzyżowań z przejściami dla pieszych należy stosować kładki z poręczami.

W celu zabezpieczenia ruchu pieszego należy zamontować tymczasowe kładki pieszce. Kładki te powinny posiadać obustronna barierkę wysokości 1,1 m z poziomymi poprzeczkami na wysokości 0,6 m. Oparcie kładki na powierzchni terenu min. 0,8 m z każdej strony.

Zdjęcie warstwy humusu

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy usunąć z terenu budowy ręcznie lub mechanicznie warstwę ziemi urodzajnej - humusu. Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami na odkład, a następnie ładować koparką na środki transportu (bez zanieczyszczeń).

Usunięta w ten sposób górna warstwa gleby należy do Właściciela terenu i powinna być zachowana do późniejszego wykorzystania lub usunięcia, zgodnie z zaleceniem przedstawiciela Inżyniera.

Ziemie urodzajne należy przymawać w pobliżu miejsca prowadzenia robót ziemnych lub wywieźć na składowisko. Ilość wywożonej ziemi urodzajnej podlega kontroli Inżyniera. Po zakończeniu robót ziemię urodzajną należy rozścielić w miejscu, z którego została zdjęta.

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 – „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.”

Wszystkie wykopy winny być zabezpieczone odpowiednimi barierkami ochronnymi i w sposób widoczny oznakowane, zgodnie z obowiązującymi zasadami bezpieczeństwa.

Napotkane w obrysie wewnętrznym wykopu, przewody i kable energetyczne lub inne należy zabezpieczyć (przez podwieszenie do prowizorycznej konstrukcji).

Przy wykopie mechanicznym, dno wykopu ustala się na poziomie 20 cm wyższym od projektowanego. Niewybraną warstwę gruntu usunąć ręcznie. Z dna wykopu należy usunąć kamienie, korzenie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonania podłoża.

Warstwa stanowiąca bezpośrednie podłoże rury o odpowiedniej nośności ma duże znaczenie dla trwałości i prawidłowego działania rurociągu. Spód wykopu należy wykonać z zadany spadkiem i przy uwzględnieniu głębokości ułożenia rurociągu. Z tego względu należy unikać późniejszego naruszenia struktury gruntu w strefie dennej wykopu. Jeżeli z jakiegoś powodu doszło do naruszenia struktury gruntu trzeba dno wykopu wyrównać za pomocą odpowiedniego materiału oraz zagęścić grunt w tych miejscach do stopnia pierwotnego.

Wykonanie podsypki

Składowisko materiału do podsypki powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Materiał do podsypki lub warstwy wyrównawczej powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm, materiałem na podsypkę powinien być grunt bez grud i kamieni, drobno lub średnioziarnisty.
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Aby zagwarantować równomierne ułożenie rury, należy przewidzieć odpowiednie niecki montażowe pod każdym łącznikiem o szerokości odpowiadającej 2 – 3 krotnej szerokości łącznika. Niecki dla łączników o szerokości 0,5 m należy wykonać w sposób umożliwiający łączenie rur i kontrole strefy połączenia bez naruszania podsypki.

Wysokość podsypki w gruntach spoistych powinna normalnie wynosić 0,10 m.

Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m.

Podsypka powinna być wykonana zgodnie ze spadkiem rurociągu bez zagęszczenia. Podłoże wraz z podsypką należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rurociągu. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej powierzchni swojego obwodu. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10,0 cm.

Zagęszczenie podsypki może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Wykonanie obsypki

Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Materiał obsypki powinien być układany równocześnie z obydwu stron rurociągu, warstwami o grubości max 30 cm i zagęszczany.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie gruntu w strefie wspierającej rurociąg od spodu.

Do obsypywania rurociągu muszą być stosowane grunty podatne na zagęszczenie (piasek, żwir).

Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki, co materiał do podsypki.

Wypełnienie dookoła rurociągu może być gruntem z wykopu, jeśli ten grunt spełnia powyższe wymagania.

Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m. Podłoże wraz z podsypką należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rurociągu.

Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Rury należy w trakcie zagęszczania gruntu zabezpieczyć przed przemieszczeniem pionowym. W związku z tym należy jednocześnie obsypywać i zagęszczać grunt po obydwu stronach rurociągu, względnie obciążać rurociąg materiałem obsypki w sposób odcinkowy. W strefie podsypki należy dokonywać zagęszczenia ręcznego względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,3 kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych o działaniu wstrząsowym (maksymalny ciężar roboczy do 1 kN).

W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia gruntu należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym.

Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa, aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury. Obsypkę należy prowadzić aż do uzyskania górnego poziomu strefy ochronnej rurociągu, tj. warstwy o grubości po zagęszczeniu, 0,3 m ponad wierzch rury.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów mogą być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypywania wykopów, jeżeli są to grunty zagęszczalne. Nadmiar gruntu z wykopów należy wywieźć poza teren budowy, na miejsce wskazane przez Inżyniera.

Zasypanie wykopów

Przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń powstałych po montażu sieci.

Zasypywanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości zapewniającej z jednej strony bezpieczeństwo samego rurociągu, z drugiej zaś strony możliwość odpowiedniego zagęszczania.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,5 m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,

etap II - po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką szalunków i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt mineralny, syпки, drobno lub średnioziarnisty bez grud i kamieni.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów.

Warstwa przykrywająca, która występuje 0,3 do 1,0 m nad wierzchołkiem rury, może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,6 kN) lub za pomocą płytowych zagęszczarek wstrząsowych (ciężar roboczy do 5 kN).

Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1 m. Zagęszczanie gruntu nad rurociągiem przy pomocy urządzeń katarowych lub łyżki koparki jest niedopuszczalne.

Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna uwzględniać współczynnik spulchnienia gruntu oraz wymagana grubości warstwy po osiągnięciu założonego wskaźnika zagęszczenia dla zastosowanego materiału.

Ustala się minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia:

a.) w pasie drogowym:

- dla warstw do głębokości 2 m $\geq 0,97$
- dla warstw powyżej 2 m głębokości $\geq 0,95$

b.) poza pasem drogowym i pozostałych terenach ZZO

- wartość wskaźnika zagęszczenia powinna wynosić $\geq 0,97$.

W czasie zagęszczania grunt winien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 20\%$. Sprawdzenie wilgotności należy przeprowadzić laboratoryjnie.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy określać za pomocą wskaźnika stopnia zagęszczenia. Badanie zagęszczenia gruntu powinno być wykonane przez przedsiębiorstwo specjalistyczne dysponujące sprzętem do skutecznego wykonania robót.

8. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW SIECI I INSTALACJI WOD-KAN

8.1. Zestawienie elementów przyłącza wodociągowego

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jednostka
1	Rura PE63 mm, PN10 SDR17	36,5	mb
2	Trójnik PE 63/63 mm	1	szt.
3	Zasuwa doziemna DN50 dla rur PE	1	szt.
4	Obudowa do zasuw	1	szt.
5	Skrzynka żel. do zasuw	1	szt.

8.2. Zestawienie elementów przyłącza kanalizacyjnego

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jednostka
1	Rura kanalizacyjna PVC DN0,2 m SN8	16	mb
2	Studzienka żelbetowa DN1,0 m H = 1,86 m, z dennicą, kręgami, zwężką i włazem żel. klasy D400	1	kpl.
3	Studzienka tworzywowa D425 mm, H1 = 1,2 m i H2 = 1,28 m, kineta 425 + rura trzonowa + stożek betonowy z adapterem +rura teleskopowa + właz żel. klasy B125	2	kpl.
4	Rura osłonowa stal. 219 x 7 mm	9	mb
5	Manszety gumowe dla rury DN200	2	szt.

8.3. Zestawienie elementów instalacji wodociągowej

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jednostka
1	Rura PE63	9,5	mb
2	Rura stal ocynk DN50	1,5	mb
3	Rura stal ocynk DN15	1	mb
4	Zawór kulowy DN50 mm PN10	1	szt.
5	Zawór kulowy DN20 mm PN10	1	szt.
6	Zawór ze złączką do węża kulowy DN 20 PN10	1	szt.
7	Złącze typu Storz typC DN50 (gwint wewn.)	1	szt.
8	Ogrzewacz przepływowy jednopunktowy 3,5 kW V~230 V	1	szt.
9	Bateria umywalkowa	1	szt.

8.4. Zestawienie elementów instalacji kanalizacyjnej

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jednostka
1	Rura kanalizacyjna PVC DN0,16 m	17	mb
2	Rura kanalizacyjna PVC DN0,11 m	4,5	mb
3	Rura kanalizacyjna PVC DN0,05 m	5	mb
4	Wpust posadzkowy żel. DN100 mm	3	szt.
5	Czyszczak PVC Dn0,11 m	1	szt.
6	Złącze typu Storz typC DN50 (gwint wewn.)	1	szt.
7	Rura stal ocynk DN50	0,5	mb

9. UWAGI KOŃCOWE

Całość prac wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” COBRTI INSTAL zeszyt nr 3,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” COBRTI INSTAL Zeszyt 7,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” COBRTI INSTAL zeszyt nr 9,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” COBRTI INSTAL Zeszyt nr 12,

przestrzegając odnośnych przepisów BHP. Inwestycje liniowe należy nanieść na plany sytuacyjne (w otwartym wykopie) przez uprawnionego geodetę. W miejscach występującego istniejącego uzbrojenia nie zinwentaryzowanego na podkładach geodezyjnych krzyżującego się z projektowanymi rurociągami kanalizacyjnymi, wodociagowymi lub projektowanymi obiektami należy przed rozpoczęciem robót dokonać przekopów próbnych i w przypadkach wątpliwych należy zwrócić się do biura autorskiego.

IV. INSTALACJE C.O. I WENTYLACJI

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy instalacji ogrzewania elektrycznego i wentylacji dla projektowanego garażu dla samochodu specjalnego dwufunkcyjnego z urządzeniem ssąco-płuczącym do wywozu nieczystości płynnych dla oczyszczalni ścieków komunalnych „Mikulczyce”, 41 – 807 Zabrze, ul. Leśna 168.

2. INSTALACJE OGRZEWANIA

Projektuje się instalacje ogrzewania elektrycznego. Projektuje się grzejniki elektryczne z termostatami olejowe, zamknięte, zamontowane na ścianie na stałe, bryzgoszczelne.

Bilans cieplny dla budynku wynosi:

- straty ciepła 8,0kW
- ogrzewanie powietrza wentylacyjnego 14,2kW

Lokalizację grzejników przedstawiono w części rysunkowej.

3. INSTALACJE WENTYLACJI

Dla budynku projektuje się wentylację grawitacyjną i mechaniczną wyciągową ogólną przy pomocy wentylatora dachowego o krotności wymian powietrza 2 w/h t.j. o wydajności 1350 m³/h.

Nawiew powietrza do hali projektuje się przez podciśnienie czterema czerpniami ściennymi o wymiarach 400x200 i przez infiltrację drzwiami i bramami. Na kanałach czerpni ściennych projektuje się przepustnice.

Załączanie wentylacji pomieszczenia przewidziano ręcznie w zależności od potrzeb.

Użytkowanie instalacji wentylacji uzależnione będzie od potrzeb i występujących warunków. W przypadku normalnej pracy działać będzie jedynie wentylacja grawitacyjna, natomiast w przypadku konieczności przewentylowania pomieszczenia załączana będzie wentylacja mechaniczna.

4. MATERIAŁY I WYKONANIE

1. Zastosowane urządzenia i inne materiały projektowanych instalacji wyszczególniono w zestawieniach materiałów w p. 7 poniżej.

2. Kanały wentylacyjne z blachy stalowej (ocynkowanej lub zabezpieczonej farbami).
3. Podparcia i podwieszenia poszczególnych elementów instalacji wykonać przy pomocy typowych podpór i uchwytów na wspornikach i zawiesiach mocowanych do konstrukcji budynku w oparciu o typowe rozwiązania.

5. ZAKRES OPRACOWAŃ BRANŻOWYCH

5.1. Branża budowlano-konstrukcyjna

W projektach architektury oraz konstrukcji zaprojektowano wyszczególnione poniżej elementy dla instalacji ujętych na rysunkach niniejszego projektu.

1. Otwory w ścianach i dachu dla kanałów i innych elementów wentylacyjnych.
2. Cokół pod wentylacyjną podstawę dachową DN400; szt. 1, DN315; szt. 2

5.2. Branża elektryczna

W projekcie instalacji elektrycznych zaprojektowano zasilanie elektryczne dla wyszczególnionych poniżej elementów:

- grzejniki elektryczne: 2000,0 W (szt. 12);
- wentylator dachowy (1 szt.); moc 0,67 kW; napięcie 1-faz. 230 V. Zastosować na dachu przy wentylatorze wyłącznik serwisowy. Załączanie wentylatora z pomieszczenia.

6. UWAGI KOŃCOWE

Urządzenia montować zgodnie z instrukcjami montażu producentów i dostawców urządzeń. Pozostałe elementy instalacji montować również przestrzegając instrukcji montażowych producentów poszczególnych elementów.

Wszystkie prace wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych".

Roboty budowlano-montażowe prowadzić ściśle przestrzegając obowiązujących przepisów BHP.

7. ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW

7.1. Zestawienie materiałów instalacji ogrzewania.

Grzejniki elektryczne płytowe z termostatami o mocach cieplnych (minimalnych wymaganych):

- Q=2.000,0 W; szt. 12,

7.2. Zestawienie materiałów instalacji wentylacji i klimatyzacji

Nazwa: W1

Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary				
1	2	Zaślepka męska	d1 = 200				
2	2	Złączka mufowa	d1 = 200				
3	2	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1 = 200	l1 = 450	a = 150	b = 250	e = 100
4	2	Przewód okrągły	d1 = 200	l1 = 1367			
5	2	Redukcja asymetryczna	d1 = 200	d2 = 250	l1 = 99		
6	2	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1 = 250	l1 = 450	a = 150	b = 250	e = 100
7	2	Przewód okrągły	d1 = 250	l1 = 1344			
8	2	Redukcja asymetryczna	d1 = 250	d2 = 315	l1 = 117		
9	2	Trójnik symetryczny z odejściem prostokąt.	d1 = 315	l1 = 450	a = 150	b = 250	e = 100
10	1	Złączka mufowa	d1 = 315				
11	1	Tłumik kanałowy okrągły	d = 315	l = 750			
12	1	Redukcja asymetryczna	d1 = 315	d2 = 355	l1 = 157		
13	1	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1 = 355	d3 = 355	l1 = 440		
14	1	Redukcja asymetryczna	d1 = 315	d2 = 355	l1 = 182		
15	1	Tłumik kanałowy okrągły	d = 315	l = 750			
16	4	Kratka wentylacyjna prostokątna	L = 150	H = 250			
17	1	Przewód okrągły	d1 = 355	l1 = 357			
18	1	Kolano prasowane	alfa = 90	r = 1	d1 = 355		
19	1	Przewód okrągły	d1 = 355	l1 = 605			

20	1	Redukcja symetryczna	d1 = 355	d2 = 438	l1 = 178		
21	1	Złączka mufowa	d1 = 438				
22	1	Podstawa dachowa okrągła	d = 438	l = 400	A = 638	B = 638	
23	2	Kratka wentylacyjna prostokątna	L = 150	H = 250			
	24	Wentylator dachowy z wyrzutem poziomym V=1350m ³ /h, dP=200Pa					

Nazwa
: G1

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary			
G1	1	1	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 477		
G1	2	1	Podstawa dachowa okrągła	d = 315	l = 400	A = 515	B = 515
G1	3	1	Złączka mufowa	d1 = 315			
G1	4	1	Wyrzutnia dachowa okrągła	d = 315	l = 536		

Nazwa
: G2

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary			
G2	1	1	Przewód okrągły	d1 = 315	l1 = 477		
G2	2	1	Podstawa dachowa okrągła	d = 315	l = 400	A = 515	B = 515
G2	3	1	Złączka mufowa	d1 = 315			
G2	4	1	Wyrzutnia dachowa okrągła	d = 315	l = 536		

Nazwa
: N1

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary			
N1	1	4	Przepustnica wielopłaszczyznowa	A= 400	B= 200		
N1	2	4	Kanał prostokątny	A= 400	B= 200	l = 120	
N1	3	4	Czerpnia ścienna	A= 400	B= 200		

V. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy instalacji elektrycznych dla projektowanego garażu dla samochodu specjalnego dwufunkcyjnego z urządzeniem ssąco-płuczającym do wywozu nieczystości płynnych dla oczyszczalni ścieków komunalnych „Mikulczyce”, 41 – 807 Zabrze, ul. Leśna 168.

2. ZAKRES PROJEKTU

Zakresem opracowania objęto :

- kablową linię zasilającą,
- rozdzielnicę obiektową R8,
- instalację oświetlenia ogólnego,
- instalację siły,
- instalację odgromową,
- instalację przeciwporażeniową.

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. Kablowa linia zasilająca nn

Dla zasilania projektowanego obiektu zaprojektowano oddzielną kablową linię zasilającą niskiego napięcia. Kabel typu YAKXS 4x70mm² wyprowadzić z pola nr 17 modernizowanej rozdzielniczy głównej stacji transformatorowej. Przekrój kabla uwzględnia zalecany przez Inwestora zapas mocy około 30 kW.

Linie kablową układać w ziemi na głębokości co najmniej 70 cm (mierzonej od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla) linią falistą w celu skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu (zapas do 3% długości wykopu) na 10- cio cm warstwie piasku.

Ułożony kabel przysypać zagęszczając: 10 -cio cm warstwą piasku , 25 - cio cm warstwą piasku ziemi rodzimej. Ułożone linie kablowe przykryć folią plastikową koloru niebieskiego. Kabel zaopatrzyć w opaski opisowe umieszczone co około 10m.

Na opasce podać należy typ kabla, nr obwodu, rok ułożenia, długość kabla oraz symbol wykonawcy.

Rów kablowy zasypać ziemią rodzimą ubijaną warstwami co 20 cm.

Układać należy kabel o napięciu 0,6/1 kV.

Trasa kabla powinna przebiegać w odległości nie mniejszej niż 50cm od jezdni i fundamentów budynków.

Przejścia kabla pod jezdniami układać w rurach na głębokości min. 80 cm.

Przejścia przez projektowane drogi oraz skrzyżowania z instalacjami uzbrojenia podziemnego wykonać należy w osłonach rurowych np. typu SRS firmy AROT.

Końcówki rur zabezpieczyć przed zamuleniem stosując masę uszczelniającą OLKIT.

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi obiektami podziemnymi zachować należy odległości wymagane normą N SEP-E-004. W przypadku niemożności zachowania tych odległości, kabel w tych miejscach należy prowadzić w rurze. Układanie kabla należy skoordynować z układaniem innych obiektów podziemnych.

Kabel należy wprowadzić przy budynku garażu do projektowanego złącza kablowego typ ZK-1b.

Typ kabla podano na rysunku trasy kablowej oraz na schemacie zasilania projektowanego garażu.

3.2. Rozdzielnia niskiego napięcia

W obiekcie zainstalowana zostanie rozdzielnica R8 modułowa natynkowa produkcji Eaton. Układ rozdzielnic nn pokazano na schemacie zasadniczym zasilania rozdzielnic.

Rozdzielnica będzie zasilana ze złącza kablowego ZK-1b kablem YAKY 4x35 mm². Rozdzielnica natynkowa została wyposażona w ochronę przeciwprzepięciową typu T2 oraz zabezpieczenia poszczególnych obwodów.

3.3. Instalacja oświetlenia.

Instalacja oświetlenia wykonana zostanie oprawami LED. Stosować oprawy o stopniu IP44. Natężenie oświetlenia zostało dobrane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12464-1 „Oświetlenie miejsc pracy” oraz normy PN-EN 1838 „Oświetlenie awaryjne”.

Do obliczeń i doboru opraw przyjęto średnie natężenie oświetlenia dla pomieszczenia garażu $E = 50 \text{ lx}$.

Instalacja oświetlenia wykonana zostanie przewodami wielożyłowymi typu YKYżo 1,5 mm² p/t.

W pomieszczeniu stosować osprzęt hermetyczny IP44.

3.4. Instalacja siły

Instalacja siłowa obejmuje instalacje zasilania gniazd wtyczkowych ogólnych oraz gniazd ogrzewaczy elektrycznych.

Instalacja gniazd wtyczkowych wykonana zostanie przewodami typu YKYżo 3x2,5 mm² o izolacji co najmniej 500V.

Przejścia instalacyjne przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego oraz inne przegrody o klasie co najmniej EI 60 należy uszczelnić do klasy przegród przez które przechodzą z zastosowaniem systemów np. HILTI lub PROMAT.

3.5. Instalacja połączeń wyrównawczych

W rozdzielnicy R8 zamontować główną szynę uziemiającą GSU. Szynę połączyć przewodem LY 1x16 mm² z punktem PE rozdzielnicy. Połączenie GSU z uziomem otokowym instalacji odgromowej budynku, wykonać bednarką FeZn 30x4.

Do magistrali połączeń wyrównawczych przyłączyć należy :

- metalowe rurociągi wody, kanalizacji , drabinki kablowe, konstrukcje stalowe budynku itp.

Połączenia rur z magistralą wykonać przez spawanie lub przy pomocy objemek.

Do szyny przyłączyć należy przewodem LY 4 mm² wszystkie elementy metalowe obce.

Przewody wyrównawcze oznaczyć kolorem żółto – zielonym.

Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją przez dwukrotne pokrycie lakierem asfaltowym.

3.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Zgodnie z normą PN-HD60364 jako ochronę w warunkach uszkodzenia zastosowano samoczynne wyłączenie.

Samoczynne wyłączenie zrealizowano przez zastosowanie wyłączników instalacyjnych i bezpieczników.

Jako dodatkową ochronę zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe.

Przewód "N" należy trwale oznaczyć kolorem niebieskim lub zastosować przewody o izolacji w tym kolorze.

Przewody ochronne "PE" wyprowadzone z szyn "PE" rozdzielnic obiektowych przyłączyć należy do instalacji uziomu otokowego.

Przewody "PE" z poszczególnych obwodów wyprowadzonych z rozdzielnic należy podłączyć do części przewodzących urządzeń elektrycznych odbiorczych tj. takich, które w przypadku

uszkodzenia izolacji mogą znaleźć się pod napięciem, a także do zacisków ochronnych gniazd wtyczkowych.

Przewody "PE" oznaczyć kolorem żółto - zielonym.

W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewód ochronny i przewody robocze osłonić rurką PCV.

3.7. Uwagi końcowe

1. Całość prac wykonać wg niniejszego projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami.
2. Prace prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane i kwalifikacje zawodowe.
3. Do odbioru przedstawić odpowiednie protokoły prób i pomiarów według:
 - PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzenie.
 - N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.Ponadto, w zakresie, w którym nie jest sprzeczna z powyższymi:
 - PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych.Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
4. Wszystkie nazwy własne i marki handlowe elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia, zostały użyte w niniejszym opracowaniu w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania.
5. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań zamiennych, nie obniżających tego standardu. Wprowadzone zmiany nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać idei projektu.
6. Wszelkie zmiany muszą uzyskać akceptację Inwestora. Jeżeli zastosowanie rozwiązania zamiennego wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność za dokonanie tych zmian, związaną z tym koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

4.1. Specyfikacja rozdzielnic R8

Lp	Typ	Opis	
1	BP-O-600/7-C	Obudowa nt IP30	1
2	DCM125/3	Rozłącznik izolacyjny DCM (3P+N) 125A	1
3	CLS6-B2-DP	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	3

4	CLS6-C10-DP	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	1
5	CLS6-B10-DP	Wyłączniki nadprądowy 3-bieg	1
6	CLS6-B6-DP	Wyłączniki nadprądowy 3-bieg	1
7	CLS6-B40-DP	Wyłączniki nadprądowy 3-bieg	1
8	CKN6-16/1N/B/003-A	Wył.nadpr. z mod. różnic., 1+N-bieg.	1
9	CKN6-25/3N/C/003-AC	Wył.nadpr. z mod. różnic., 3+N-bieg.	2
10	T2/20kA/3P+N, 1,2kV	Ograniczniki przepięć Typ2	1
11	Z-EL/G230	Lampka kontrolna pojedyncza	3
12	CLS6-C20-DP	Wyłączniki nadprądowy 3-bieg	1

4.2. Materiały podstawowe

Lp	Typ	Nr kat.	Opis	Producent	Ilość
1	YKYżo 3x1,5		Przewód	Telefonika	45
2	YKYżo 3x2,5		Przewód	Telefonika	75
3	YKYżo 5x6		Przewód	Telefonika	6
4	YKYżo 5x1,5		Przewód	Telefonika	40
5	YAKY 5x35		Kabel 750V	Telefonika	4
6	YAKXS 4x70		Kabel 750V	Telefonika	115
7	ZP		Zacisk probierczy		4
8			Bednarka FeZn 30x4		80
9			Łącznik 1-bieg. 16A p/t IP44		2
10	Atlantyk LED 4300lm		LB 4300lm/840 IP65	LUG SA	6
11			Gniazdo wtyczkowe 2N+Z 16A p/t IP44		13
12	ZK		Złącze kablowe typ ZK-1b		1
13	KDS100H30/3		Korytka siatkowe	BAKS	40
14	SB		Wyłącznik serwisowy P1-25/O2/SVB	PCE	1
15	ZG32A		Zestaw gniazd 32A/16A/2x16A	PCE	1

5. OBLICZENIA TECHNICZNE

5.1. Zestawienie odbiorników

Rozdzielnica R8

Nr obw.	Nr urządz.	Nazwa odbiornika/ pomieszczenie	Pi /kW/	kz	Pz /kW/	Zabezpieczenie	Przewód
1	ośw	oświetlenie	0,24	1,0	0,24	S301 C10	YKYżo3x1,5
2	gn	6x grzejnik elektr.	12,00	0,8	9,60	P314 C25-30-AC	YKYżo5x2,5
3	gn	6x grzejnik elektr.	12,00	0,8	9,60	P314 C25-30-AC	YKYżo5x2,5
4	gn	ogrzewacz przepływowy	3,50	0,4	1,40	P312 B16-30-AC	YKYżo3x2,5
5	gn	brama	0,80	0,4	0,32	S303 B10	YKYzo3x1,5
6	gn	wentylator dachowy	0,67	0,6	0,40	S301 B6	YKYżo3x1,5
7	wyp	zestaw gniazd 32 5P, 16 5P, 16 1P	15,00	0,2	3,00	S303 B40	YKYżo5x6
		Razem =	44,21	0,56	24,56		

Złącze ZK

Rozdzielnica R8		26,00
Rezerwa (wg. Inwestora)		30,00
Razem =		56,00

5.2. Dobór przewodów

Odbiornik Obwód	Pz	Un	cos φ	I _B	Typ zabez. p.	Cha rakt . zab ezp.	I _n	Linia typ przekrój układanie			Długość	I _z	Współ . popra w. ułoże nia	1,45*I _z	k ₂	I ₂	dU	WYNIK
(nazwa/nr)	kW	V	-	A			A		mm ²		m	A		A	-	A	%	
Rozdzielnica R8	26,00	400	0,94	39,97	WT0	gG	50	YAKY 5x	35	D	4	80	1	116,0	1,6	80	0,053	OK
ZK	56,00	400	0,94	86,09	WT1	gG	100	YAKXS 4x	70	D	115	138	1	200,1	1,6	160	1,643	OK

5.3. Obliczenie oświetlenia

Natężenie oświetlenia zostało dobrane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12464-1 „Oświetlenie miejsc pracy”.

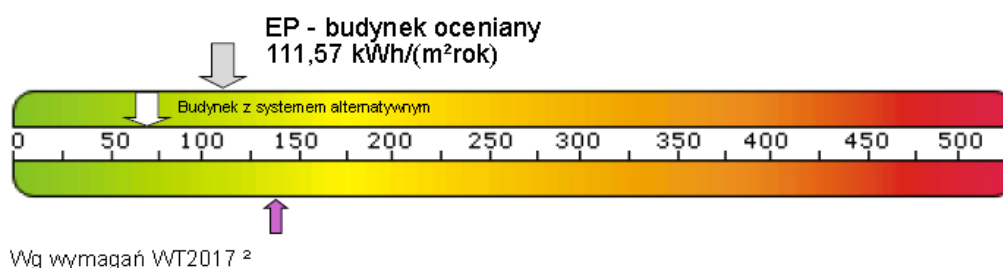
Obliczenia oświetlenia wykonano za pomocą programu Dialux.

Wydruki obliczeń załączono do projektu archiwalnego.

VI. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW ORAZ ANALIZA PORÓWNAWCZA ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ

Budynek oceniany:	Garaż
Rodzaj budynku:	Budynek garażu
Inwestor:	
Adres budynku:	ul. Leśna 168, 41-807 Zabrze
Całość/Część budynku:	całość
Powierzchnia ogrzewana A_r , m ² :	112,09
Kubatura budynku m ³ :	731,00

Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną



Zapotrzebowanie na energię pierwotną:

	System projektowany	System alternatywny
Budynek oceniany:	EP [kWh/m ² rok] 111,57	71,49
Budynek wg wymagań WT2017:	EP [kWh/m ² rok] 140,00	140,00
Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:	EU_{co+H} [kWh/m ² rok] 26,23	26,23
Zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej:	EU_{cwu} [kWh/m ² rok] 1,34	1,34
Zapotrzebowanie na całkowitą energię użytkową:	EU [kWh/m ² rok] 27,57	27,57
Zapotrzebowanie na energię końcową:	EK [kWh/m ² rok] 37,19	23,83
Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:	H_{tr} [W/K] 106,31	106,31
Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:	H_{ue} [W/K] 115,40	115,40
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:	$Q_{p,H}$ [kWh/rok] 9479,75	4986,59
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody:	$Q_{p,HU}$ [kWh/rok] 0,00	0,00
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system oświetlenia wbudowanego:	$Q_{p,L}$ [kWh/rok] 3026,43	3026,43



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku
 wygenerowana z programu BuildDesk Energy Certificate.

Parametry przegród budowlanych

Przegrody zewnętrzne

Lp.	Symbol przegrody	Opis ściany	Wsp. U [W/m ² K]	ΔU [W/m ² K]	Powierzchnia brutto/netto [m ²]
1	SZ	Ściana zewnętrzna	0,231	0,000	281,62 / 263,82
2	PG	Podłoga na gruncie	2,886	0,000	126,40 / 126,40
3	Std 1	Stropodach	0,232	0,000	126,40 / 126,40

Stolarka otworowa

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. C	Wsp. g	Powierzchnia [m ²]
1	DW	Drzwi wejściowe	1,500	0,70	0,75	1,80
2	Wł	Brama	1,500	0,00	0,00	16,00

Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

Garaż

Lp.	Symbol	Opis	U _c [W/m ² K]	U _{c,max} [W/m ² K]
1	SZ	SZ S	0.231	0.900
2	PG	Podłoga na gruncie	0.555	1.500
3	Std 1	Dach	0.232	0.700
4	SZ	SZ N	0.231	0.900
5	SZ	SZ W	0.231	0.900
6	SZ	SZ E	0.231	0.900

Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

Garaż

Lp.	Symbol przegrody	Opis	U _c [W/m ² K]	U _{c,max} [W/m ² K]
1	DW	SZ S	1.500	1.500
2	Wł	SZ S	1.500	1.500

Ogrzewanie

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię użytkową Q _{H,ud}	2940,62 [kWh/rok]	2940,62 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych Q _{KH}	3159,92 [kWh/rok]	1172,36 [kWh/rok]

Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
--	---------------------	---------------------



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku
 wygenerowana z programu BuildDesk Energy Certificate.

System ogrzewania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,0}$	0,99	3,50
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,1}$	1,00	0,81
Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,2}$	1,00	1,00
Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,3}$	0,94	0,89
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,4}$	0,93	2,51

Wentylacja

Typ wentylacji	Budynek z wentylacją naturalną
Lokal/strefa - Garaż	
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego η_{pac}	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła η_{pawc}	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej V_0	200,00 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve}	115,40 [W/K]

Ciepła woda użytkowa

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{H,0}$	150,00 [kWh/rok]	150,00 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody Q_{KW}	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]

Instalacje chłodzenia

Lokal - Garaż
Brak instalacji chłodzenia

Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

Lp.	Przegroda	Materiał izolacyjny	λ [W/mK]	grubość [cm]
1	Ściana zewnętrzna	Płyta warstwowa PIR	0.024	10
2	Stropodach	Płyta warstwowa PIR	0.024	10

Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Lp.	System	Opis urządzenia	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
1	oświetlenie	Oświetlenie	1.121	1100	1008.81



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku
 wygenerowana z programu BuildDesk Energy Certificate.

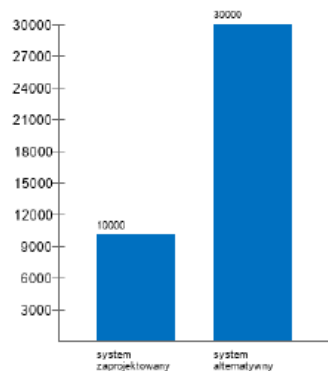
Podsumowanie parametrów energetycznych

	System zaprojektowany	System alternatywny
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{K,H}$	3159,92 [kWh/rok]	1172,36 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia $Q_{K,C}$	0,00 [kWh/rok]	0,00 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego $Q_{K,L}$	1008,81 [kWh/rok]	1008,81 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku Q_K	4168,73 [kWh/rok]	2671,01 [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU	27,57 [kWh/m ² rok]	27,57 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku E_K	37,19 [kWh/m ² rok]	23,83 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	111,57 [kWh/m ² rok]	71,49 [kWh/m ² rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2017	140,00 [kWh/m ² rok]	140,00 [kWh/m ² rok]
Jednostkowa wartość emisji CO ₂	0.025 [t CO ₂ /m ² rok]	0.016 [t CO ₂ /m ² rok]
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	0 [%]	31.352 [%]

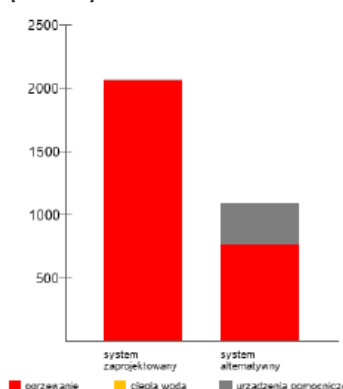
Analiza porównawcza systemów zaopatrzenia w energię

	System zaprojektowany	System alternatywny
Koszty inwestycyjne [PLN]	10000	30000
Roczne Koszty eksploatacyjne [PLN/rok]	2053.95	1080.43
EP [kWh/m ² rok]	111.57	71.49
Wybrany system	TAK	NIE
Uzasadnienie	Wybrano system projektowany ze względu na niski koszt inwestycji oraz charakter użytkowy obiektu. System grzewczy oparty na pompie ciepła wymagałby budowy dolnego źródła ciepła (odwierty w gruncie) oraz niskotemperaturowej instalacji grzewczej. Inwestycja jest ekonomicznie nieuzasadniona.	

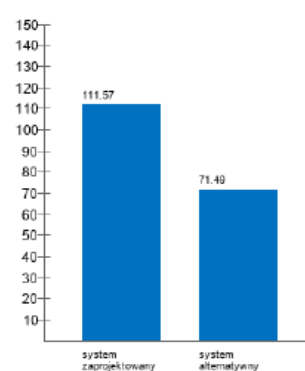
Koszty inwestycyjne [PLN]



Roczne koszty eksploatacyjne [PLN/rok]



EP [kWh/m²rok]



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku
 wygenerowana z programu BuildDesk Energy Certificate.

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania i wentylacji Q_{HNV}	2940.62 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej Q_{CWU}	150 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby chłodzenia Q_c	0 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby oświetlenia wbudowanego Q_L	1008.81 [kWh/rok]
Całkowite roczne zapotrzebowanie na energię użytkową Q	4099.43 [kWh/rok]

Dostępne nośniki energii

	Współczynnik nakładu	Ilość nośnika	Jednostka nośnika	Koszt nośnika [PLN/kWh]
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	3.00	4168.728	kWh	0.65

Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

System zaprojektowany - konwencjonalny:

- System ogrzewania: Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe
- System ciepłej wody: Systemy przygotowania ciepłej wody określone osobno w poszczególnych strefach

System alternatywny:

- System ogrzewania: Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
- System ciepłej wody: Systemy przygotowania ciepłej wody określone osobno w poszczególnych strefach



Projektowana charakterystyka energetyczna budynku
 wygenerowana z programu BuildDesk Energy Certificate.

B. Oświadczenia projektantów i sprawdzających.

Uprawnienia i zaświadczenia Izb
– zawarto w tomie PB-1.

Inwestycja: „Przebudowa oczyszczalni ścieków Mikulczyce w Zabrze”

Nr umowy: Umowa z dnia 11.08.2016

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 07 lipca 1994 art. 20 ust. 4 my niżej podpisani Projektanci i Sprawdzający projektu budowlano - wykonawczego:

Tom PB-2, wersja 03.2018 r.

Projekt architektoniczno-budowlany

oświadczamy, że w/w projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektanci:

Branża	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
<i>Architektura</i>	mgr inż. arch. Piotr Szafran	51/WPOKK/2013	
<i>Konstrukcje</i>	mgr inż. Janusz Szukowski	390/70/Pw	
<i>Instalacje wod – kan</i>	mgr inż. Izabela Dudzik	WKP/0334/PWOS/10	
<i>Instalacje c.o. i wentylacji</i>	mgr inż. Izabela Dudzik	WKP/0334/PWOS/10	
<i>Instalacje elektryczne</i>	inż. Marek Urbański	57/77/Pw	
<i>Charakterystyka energetyczna budynków oraz analiza porównawcza zaopatrzenia w energię</i>	inż. Piotr Szaygenda	upr. do wykonyw. świadcstw energ. 8067	

Sprawdzający:

Branża	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
<i>Architektura</i>	mgr inż. arch. Stefan Bajer	44/75/Pn	
<i>Konstrukcje</i>	mgr inż. Waldemar Waliczak	WKP/0065/PWOK/06	
<i>Instalacje wod – kan</i>	mgr inż. Bernard Szczublewski	83/75/Pw	
<i>Instalacje c.o. i wentylacji</i>	mgr inż. Bernard Szczublewski	83/75/Pw	
<i>Instalacje elektryczne</i>	inż. Jerzy Sobkowiak	219/79/Pw 302/Pw/93	
<i>Charakterystyka energetyczna budynków oraz analiza porównawcza zaopatrzenia w energię</i>	mgr inż. Bernard Szczublewski	83/75/Pw	

C. Załączniki

– zawarto w tomie PB-1

D. Rysunki