

**Prywatne Przedsiębiorstwo Budowlane**

**„ BUDEX ”**

**14-500 Braniewo**

ul. Warmińska 28

tel. / fax. 55 / 244-2578

e-mail: [ppbbudex@wp.pl](mailto:ppbbudex@wp.pl)

[www.ppbbudex.com.pl](http://www.ppbbudex.com.pl)

rodzaj opracowania	<i><b>Projekt budowlano-wykonawczy</b></i>
zawartość opracowania	<i><b>Architektura i konstrukcja obiektów technologicznych oczyszczalni ścieków</b></i>
adres obiektu budowlanego	<i><b>m. Wieczfnia Kolonia jedn.ewid. 141309_2 Wieczfnia Kolonia obr. 20 Wieczfnia Kolonia, dz. 33</b></i>
nazwa inwestycji	<i><b>Budowa oczyszczalni ścieków w m. Wieczfnia Kolonia</b></i>
Inwestor	<i><b>Gmina Wieczfnia Kościelna Wieczfnia Kościelna 48, 06-513 Wieczfnia Kościelna</b></i>
projektował	<i><b>mgr inż. arch. Zbigniew Krzywiec – upr.bud. w spec. architektonicznej 350/OL/73 mgr inż. arch. Dorota Krzywiec-Klein-asystent Tomasz Oniszk-asystent inż. Stanisław Kutowski - upr.bud. w spec. konstrukcyjno-budowlanej 180/EL/78</b></i>
sprawdził	<i><b>mgr inż. arch. Alicja Szynwałd-Pitas- upr.bud w spec. architektonicznej 4806/Gd/91 inż. Andrzej Łasiński- upr.bud. w spec. konstrukcyjno-budowlanej 70/EL/76</b></i>

***Braniewo, październik 2015 r.***

## I. OPIS TECHNICZNY

1.	UCZESTNICY PROCESU INWESTYCYJNEGO .....	5
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	5
3.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	6
4.	BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.....	6
5.	POSADOWIENIE OBIEKTÓW .....	6
6.	OPIS KONSTRUKCJI I WYTYCZNE REALIZACJI .....	9
6.1	Bioreaktor.....	9
6.1.1	Środowisko korozyjne .....	9
6.1.1	Parametry techniczne .....	10
6.1.2	Rozwiązania konstrukcyjne .....	10
6.1.3	Technologia wykonania .....	10
6.1.4	Obliczenia .....	11
6.1.5	Wykaz stali zbrojeniowej.....	11
6.2	Budynek techniczny .....	12
6.2.1.	Obliczenia – wyciąg (całość obliczeń w egzemplarzu autorskim) .....	15
6.3	Zbiornik osadu ob. 6A i 6B .....	25
6.4	Pompownia ścieków ob. 1 .....	26
6.5	Zbiorniki uśredniające ścieków dowożonych ob. 5.....	27
6.6	Studnia pomiarowa ob. Spo.....	27
6.7	Taca najazdowa i separator ścieków ob. 4A i 4B.....	28
6.8	Stacja zlewca Fek-Pak ob. 4 .....	28
6.10	Wiata pod agregat prądotwórczy ob. 8.....	29
6.11	Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków ob. 13 .....	29
6.12	Wiata na osad odwodniony ob. 14 .....	31
7.	IZOLACJE.....	32
7.1	Izolacje zewnętrznych powierzchni betonowych .....	32
7.2	Izolacje wewnętrznych powierzchni betonowych .....	32
7.3	Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych.....	33
8.	INSTALACJE.....	33
9.	WARUNKI BHP I P. POŻ. ....	33
10.	KOLORYSTYKA.....	34
11.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH.....	35
12.	UPRAWNIENIA DO PROJEKTOWANIA .....	36-42
13.	WPIS DO IZBY INŻYNIERSKIEJ.....	43-46

## II. RYSUNKI

str.

P 07.253.15/	ZG10.00	Plan zagospodarowania terenu	1:500 47
P 07.253.15/	AK10.00	Budynek techniczny. Rzut fundamentów	1:25, 1:50 48
P 07.253.15/	AK11.00	Budynek techniczny. Rzut przyziemia	1:10, 1:50 49
	AK11.01	Budynek techniczny. Rzut przyziemia-część socjalna	1:50 50
P 07.253.15/	AK12.00	Budynek techniczny. Rzut antresoli	1:50 51
P 07.253.15/	AK13.00	Budynek techniczny. Strop nad parterem, wieńce i nadproża	1:25, 1:50 52
P 07.253.15/	AK14.00	Budynek techniczny. Rzut więźby	1:50 53
P 07.253.15/	AK15.00	Budynek techniczny. Rzut połączeń dachowych	1:50 54
P 07.253.15/	AK20.00	Budynek techniczny. Przekrój I-I, Detal „A”, Detal „B”	1:10, 1:50 55
P 07.253.15/	AK21.00	Budynek techniczny. Przekroje II-II i III-III	1:50 56
P 07.253.15/	AK22.00	Budynek techniczny. Przekroje IV-IV, Detal „D”, Detal „E”	1:50 57
P 07.253.15/	AK31.00	Budynek techniczny. Elewacje	1:100 58
P 07.253.15/	AK41.00	Zbiornik osadu – obiekt nr 6A i 6B	1:50 59
P 07.253.15/	AK42.00	Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych – obiekt nr 5	1:50 60
P 07.253.15/	AK43.00	Pompownia ścieków surowych – obiekt nr 1	1:50 61
P 07.253.15/	AK44.00	Studnia pomiarowa ścieków oczyszczonych – obiekt „Spo”	1:50 62
P 07.253.15/	AK45.01	Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków. Rzuty, przekroje	1:50, 1:20, 1:10 63
P 07.253.15/	AK45.02	Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków. Elewacje	1:50 64
P 07.253.15/	AK45.03	Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków. Rzut dachu. Rzut połączeń dachowej.	1:50 65
P 07.253.15/	AK50.00	Budynek techniczny. Detal uziemienia	1:2, 1:20 66
P 07.253.15/	AK51.00	Budynek techniczny. Bariereka ochronna na antresoli	1:20 67
P 07.253.15/	AK52.00	Drabina na antresolę	1:5, 1:10, 1:20 68
P 07.253.15/	AK53.00	Schody na nasyp przy reaktorze	1:25 69
P 07.253.15/	AK54.00	Bariereka ochronna dla schodów na nasyp przy reaktorze	1:5; 1:10 70
P 07.253.15/	AK55.00	Punkt zlewny Fek-Pak – obiekt nr 4	1:25, 1:50 71
P 07.253.15/	AK56.00	Wiata pod agregat prądowłrczy – obiekt nr 8	1:5, 1:25, 1:50 72
P 07.253.15/	AK60.00	Zestawienie stolarki okiennej i drzwiowej	1:100 73
P 07.253.15/	AK61.00	Zadaszenie składowiska osadów. Rzut poziomy, Przekrój A-A, B-B	1:100 74
P 07.253.15/	AK62.00	Zadaszenie składowiska osadów. Elewacje	1:100 75
P 07.253.15/	AK63.00	Stopa fundamentowa SF1, Stopa fundamentowa SF2 – Układ zbrojenia	1:20 76

P 07.253.15/	AK64.00	Mur oporowy MR – Układ zbrojenia	1:25 77
P 07.253.15/	AK65.00	Konstrukcja stalowa zadaszenia składowiska osadów – układ elementów konstrukcyjnych	1:100 78
P 07.253.15/	AK66.00	Dźwigar kratownicowy DK5, Wspornik rynnowy WR1	1:10, 1:5 79
P 07.253.15/	AK67.00	Stężenie słupów ST1, Stężenie kalenicy ST2, Stężenie połaci ST3, Płatew PL1	1:10, 1:20 80
P 07.253.15/	AK68.00	Słup S1, Wspornik W1, Rygiel R, szczegóły montażu	1:5, 1:10, 1:20 81
P 07.253.15/	K01.00	Reaktor 3A, 3B 14/24/H58 – Rysunek szalunkowy – rzut, przekrój 1-1	1:100 82
P 07.253.15/	K02.00	Reaktor 3A, 3B 14/24/H58 – Zbrojenie ściany i płyty dennej	1:35 83

## 1. UCZESTNICY PROCESU INWESTYCYJNEGO

Uczestnicy procesu inwestycyjnego:

Inwestor –	<b>Gmina Wieczfnia Kościelna</b> 06-513 Wieczfnia Kościelna Wieczfnia Kościelna 48,
Projektant -	<b>PRYWATNE PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANE</b> <b>„BUDEX”</b> ul. Warmińska 28 14-500 Braniewo

Wykonawca – do wyłonienia w trybie przetargowym na podstawie Ustawy o zamówieniach publicznych.

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą do opracowania projektu oczyszczalni ścieków sanitarnych w m. Wieczfnia Kościelna stanowi:

- Umowa o wykonanie dokumentacji technicznej oczyszczalni ścieków,
- Aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu oczyszczalni,
- Dokumentacja geologiczna
- Projekt technologiczny oczyszczalni,
- Projekt zagospodarowania terenu oczyszczalni,
- Obowiązujące normy i wytyczne projektowania oraz informacje o dostępnych materiałach,
- Wytyczne i uzgodnienia międzybranżowe dokonane na etapie projektowania.

Podstawę prawną do opracowania projektu stanowią:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. nr 156, poz. 1118 z dnia 17 sierpnia 2006r.)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (Dz. U. nr 115, poz. 1229 z dnia 11 grudnia 2001r. wraz z późn. zmianami)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. nr 129, poz. 902 z dnia 4 lipca 2006r.)
- Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001r. Dz. U. nr 62, poz. 628
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. nr 137, poz. 984 z dnia 31 lipca 2006r.)
- Obwieszczeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. nr 169, poz. 1650).

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 grudnia 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. nr 96, poz. 438)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. nr 112, poz. 1206 z 8 grudnia 2001r.)
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz. U. nr 21, poz. 73).
- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. nr 134, poz. 1140)

### 3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy (architektoniczno – konstrukcyjny) oczyszczalni ścieków, usytuowanej w m. Wieczfnia Kościelna, obejmujący następujące obiekty, oznaczone na planie zagospodarowania jako:

1. Reaktor biologiczny – obiekty nr 3A, 3B
2. Budynek techniczny – obiekt nr 2
3. Zbiornik magazynowy osadu nadmiernego – obiekt nr 6A, 6B
4. Pompownia ścieków – obiekt nr 1
5. Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych – obiekt nr 5
6. Studnia pomiarowa – obiekt Spo
7. Taca najazdowa i separator ścieków – obiekt nr 4A, 4B
8. Stacja zlewna Fek-Pak – obiekt nr 4
9. Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków – obiekt nr 13
10. Wiata pod agregat prądotwórczy – obiekt nr 8
11. Wiata na osad odwodniony – obiekt nr 14

### 4. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Warunki gruntowo – wodne określono na podstawie dokumentacji sporządzonej przez uprawnionego geologa mgr inż. Tadeusz Siluk. Całość dokumentacji geologicznej w odrębnym opracowaniu.

### 5. POSADOWIENIE OBIEKTÓW

Połowe badania geotechniczne wykonano dla potrzeb projektu budowlanego posadowienia obiektów projektowanej oczyszczalni ścieków oraz zaprojektowania konstrukcji drogi wewnętrznej dojazdowej do oczyszczalni ścieków w miejscowości Wieczfnia Kolonia, gmina Wieczfnia Kościelna, powiat mławski, woj. mazowieckie. Badany obszar jest uzbromiony, niezabudowany. Deniwelacje na badanym obszarze osiągają wartość max 11,24 metra, to jest zawierają się w przedziale rzędnych od 153,47 m n.p.m. (otw. nr 14) do 164,71 m n.p.m. (otw. nr 1).

**warstwa geotechniczna Ia** – obejmuje holocenyckie nasypy niekontrolowane w postaci wilgotnych piasków średnioziarnistych z domieszką żwirów i humusu, pospółek w tym z domieszką żwirów i humusu, piasków drobnoziarnistych humusowych w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,35$ .

**warstwa geotechniczna IIa** – obejmuje holocenyckie gleby w postaci wilgotnych piasków gliniastych humusowych. Warstwę tę zaliczono do gruntów słabonośnych.

**warstwa geotechniczna IIIa** – obejmuje plejstocieńskie grunty morenowe reprezentowane przez wilgotne gliny piaszczyste w tym na pograniczu piasków gliniastych, piaski gliniaste przewarstwione glinami piaszczystymi, gliny, gliny pylaste, pyły przewarstwione piaskami pylastymi w stanie twaroplastycznym o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,15$ . Ze względu na genezę grunty tych warstw zgodnie z klasyfikacją podaną w normie PN-81/B-03020 zalicza się do typu „B” jako morenowe grunty spoiste, nieskonsolidowane.

**warstwy geotechniczne IIIb, IIIc, IIId, IIIe, IIIf, IIIg** – obejmują plejstocieńskie grunty morenowe reprezentowane przez wilgotne i nawodnione piaski drobnoziarniste w tym przewarstwione piaskami pylastymi, piaskami gruboziarnistymi i piaskami średnioziarnistymi, piaski średnioziarniste w tym z domieszką żwirów, piaski gruboziarniste w tym z domieszką żwirów, piaski średnioziarniste przewarstwione piaskami drobnoziarnistymi, żwiry w stanie średniozagęszczonym.

Dokonano następującego podziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia:

IIIb – piaski drobnoziarniste w tym przewarstwione piaskami pylastymi, piaskami gruboziarnistymi i piaskami średnioziarnistymi o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,45$ ;

IIIc – piaski średnioziarniste w tym z domieszką żwirów, piaski gruboziarniste z domieszką żwirów, piaski średnioziarniste przewarstwione piaskami drobnoziarnistymi o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,45$ ;

IIId – żwiry o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,45$ ;

IIIe – piaski drobnoziarniste o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,55$ ;

IIIf – piaski średnioziarniste w tym z domieszką żwirów, piaski gruboziarniste w tym z domieszką żwirów, piaski średnioziarniste przewarstwione piaskami drobnoziarnistymi o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,55$ ;

IIIg – żwiry o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,55$ .

## Wnioski:

1. Na badanym obszarze występują holocieńskie grunty nasypowe (**nN**) oraz gleby (**H**) zalegające na plejstocieńskich gruntach morenowych (**gQp4**).
2. Otwory wiertnicze o numerach: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 16 i 20 są suche. W pozostałych wykonanych otworach wiertniczych stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym, napiętym oraz w postaci sączeń w obrębie gruntów spoistych. Po upływie kilku godzin od wykonania otworów wiertniczych poziom lustra wody gruntowej ustabilizował się w nich na głębokości  $1,1 \div 2,4$  m p.p.t. tj. w zakresie rzędnych  $152,21 \div 154,73$  m n.p.m.  
Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych (maj 2015r.). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0,5 m.
3. Do gruntów słabonośnych na badanym obszarze zaliczono holocieńskie gleby – warstwa geotechniczna IIa.
4. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych ze względu na proste warunki gruntowo – wodne panujące na

badanym obszarze oraz charakter projektowanego obiektu, inwestycję proponuje się zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej**.

5. Na badanym terenie obiekty projektowanej oczyszczalni ścieków można posadowić na w sposób bezpośredni w obrębie warstw nośnych gruntów. W przypadku występowania poniżej posadowienia gruntów słabonośnych (warstwa geotechniczna IIa) grunty te należy wybrać, a w ich miejsce wykonać nasyp budowlany z pospółki zagęszczonej do stopnia zagęszczenia  $I_D=0,50$  (w dolnej części nasyp budowlany z płukanego żwiru  $\varnothing 2-16$  bez zagęszczenia).
6. W przypadku posadowienia projektowanych obiektów oczyszczalni poniżej zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć jego poziom za pomocą igłofiltrów. Na podstawie „ZARYSU GEOTECHNIKI” Z. Wiłuna. Wydanie V. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Sp. z o. o. Warszawa 1976, 2001r. podaje się orientacyjne wartości współczynników wodoprzepuszczalności  $k_{10}$  (cm/s):  
  
piaski drobnoziarniste –  $5 \cdot 10^{-3}$ ,  
piaski pylaste –  $10^{-4}$ ,  
piaski średnioziarniste –  $10^{-2}$ ,  
żwiry – 10,  
gliny –  $10^{-7}$ ,  
gliny piaszczyste –  $10^{-7}$ ,  
piaski gliniaste –  $10^{-5}$ ,  
gliny pylaste –  $10^{-7}$ ,  
pyły –  $10^{-6}$ .
7. Piaski drobnoziarniste mogą się upłynnić w wyniku różnicy ciśnień wody gruntowej, w wyniku odprężenia gruntów w dnie wykopu bądź od drgań pracujących maszyn budowlanych.
8. W przypadku posadowienia obiektów oczyszczalni w obrębie gruntów spoistych dla części zagłębionych obiektów należy zaprojektować i solidnie wykonać izolacje pionową i poziomą chroniącą przed wilgocią. Natomiast dookoła projektowanych budynków wykonać drenaż opaskowy.
9. Teren wokół projektowanych obiektów należy tak ukształtować, aby był spadek na zewnątrz.
10. Grunty spoiste w dnie wykopu mogą ulec uplastycznieniu. Należy je wówczas wybrać, a w ich miejsce ułożyć chudy beton.
11. Na obszarze projektowanej drogi wewnętrznej, dojazdowej występują grunty grupy nośności: G1, G3 i G4 (podział zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku)). Podłoże pod konstrukcje projektowanej drogi zgodnie z wyżej wymienionym Rozporządzeniem powinno się charakteryzować grupą nośności G1.
12. Szczegółowe warunki odnośnie przygotowania podłoża gruntowego pod projektowaną drogę, w zależności od kategorii ruchu powinny spełniać wymagania:



- 1) normy PN-S-02205-1998r. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
  - 2) Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 roku).
13. Na obszarze, gdzie występują grunty słabonośne grunty te należy wybrać, a w ich miejsce wykonać nasyp budowlany zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205-1998r. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
14. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi  $H_z=1,00$  m p.p.t.

#### **Wytyczne i warunki wykonania nasypu budowlanego:**

Humus i grunt wydobyty z wykopów należy składować na terenie działki, a następnie rozplantować po terenie oczyszczalni. Jeżeli grunt wydobyty z wykopów będzie odpowiedni, można będzie go użyć do wykonania nasypu.

Nasyp wokół bioreaktora i zbiornika osadu należy wykonać z piasku gruboziarnistego, żwiru i żwiru o następujących cechach:

- brak części organicznych i domieszek gruntów spoistych,
- maksymalna zawartość frakcji pylastej  $<0,5\%$ ,
- granulacja charakterystyczna co najmniej dla piasków gruboziarnistych.

Dopuszczenie gruntu do wbudowania w nasyp powinno być potwierdzone przez uprawnionego geologa wpisem do Dziennika Budowy, a wyniki badań z orzeczeniem powinny zostać przedstawione w protokole odbioru gruntu do wbudowania.

Nasyp z przygotowanych gruntów należy zagęścić do  $I_D > 0,67$  i układać warstwami o grubości 20-30cm w zależności od stosowanego sprzętu do zagęszczania.

## **6. OPIS KONSTRUKCJI I WYTYCZNE REALIZACJI**

### **6.1 Bioreaktor**

#### **6.1.1 Środowisko korozyjne**

Dla zabezpieczenia prętów zbrojenia przed korozją w projekcie przewidziano ochronę materiałowo-strukturalną. Konstrukcję obliczono na ryso- odporność min. 0,1mm.

W ścianach przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 4cm. W płycie dennej przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 5cm. Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton szczelny C30/37 [B37] o klasie ekspozycji XD2.

- dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych
- wskaźnik  $w/c < 0,50$

- zastosowanie cementu w ilości min.  $320\text{kg/m}^3$  - cement hutniczy CEM III /A 32.5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący.

Zewnętrzne ściany bioreaktora stykające się z ziemią zabezpieczono powłoką z np. Abizolu „R” + 2×„P”. Dopuszcza się stosowanie izolacji równoważnych.

#### 6.1.1 Parametry techniczne

- średnica wewnętrzna reaktora 10,25m
- średnica zewnętrzna reaktora 10,75m
- wysokość w świetle 5,50m
- grubość ścian płaszcza 25cm
- średnica płyty dennej 11,05m
- grubość płyty dennej 35cm
- powierzchnia zabudowy (2 szt.)  $181,44\text{m}^2$

Niedopuszczalna jest zmiana gabarytów reaktora, a w szczególności średnicy zewnętrznej płaszcza.

#### 6.1.2 Rozwiązania konstrukcyjne

Obiekt zaprojektowany w konstrukcji żelbetowej wylewanej. Przekrój cylindryczny o średnicy zewnętrznej 10,75m i wysokości konstrukcyjnej ściany 5,50m. Cylindryczna ściana zamocowana jest w dnie i wolnopodparta pod stropem. Rzędna posadowienia: 152,15 m n.p.m.

Płyta denna bioreaktora gr. 35cm, ściana gr. 25cm – zbrojenie prętami jak na rysunku.

Pręty obwodowe w płaszczu bioreaktora łączyć mijankowo, tak żeby w jednym przekroju nie łączyło się więcej niż 6 prętów. Przesunięcie połączeń powinno wynosić, co najmniej długość zakładu.

W przerwie roboczej między połączeniem płyty dennej ze ścianą przewidziano taśmy uszczelniające szerokości około 16cm, ocynkowaną powlekaną środkiem wchodzącym w reakcję z zaczynem cementowym zapewniające szczelność także podczas przemieszczania się konstrukcji. Przejścia przez płaszcz zbiornika szczelne łańcuchowe wykonane przez nawiercanie.

Przejścia przez płaszcz zbiornika szczelne łańcuchowe wykonane przez nawiercanie.

Materiały:

- **beton** konstrukcyjny **szczelny klasy C 30/37 [B37]**
- **Stal zbrojeniowa gatunku A-III (34GS) i A-0 (St0S).** Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie.

#### 6.1.3 Technologia wykonania

##### Płyta denna

Płytę denną należy posadzić na 10cm warstwie chudego betonu C8/10 z jedną warstwą papy podkładowej termozgrzewalnej.

Po zabetonowaniu płyty dennej już po 24 godz. zalać ją kilkumilimetrową warstwą wody. Tak zwaną „pielęgnację mokrą betonu” płyty dennej utrzymać, aż do czasu zalewania ścian.

##### Ściany

Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie, rozkładany równomiernie warstwami o gr. nie przekraczającej 50cm.

Można betonować ściany do pełnych ich wysokości pod warunkiem niedopuszczania do rozwarstwiania się betonu w czasie betonowania.

##### Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Beton w konstrukcji należy układać zgodnie z ustaloną technologią robót, przy pomocy odpowiedniego sprzętu (pomp i dźwigów). Podawanego betonu nie należy zrzucać z wysokości wyższej niż 0,5m. Masę betonową należy układać warstwami o grubości 50cm i zagęszczać wibratorami wgłębnymi. Czas wibracji należy ustalać każdorazowo na budowie w zależności od konsystencji masy betonowej i siły wymuszającej wibratora. Czas ten nie powinien być

krótszy niż 25sek. W czasie wibrowania nie dopuszczać do ściągania i rozprowadzania masy betonowej w szalunku przy użyciu wibratora. Buławę wibratora zagłębiać mijankowo, aby nie powstały tzw. pola martwe niezawibrowane.

Pielęgnacja betonu (zgodnie z wymaganiami pkt. 4.5. normy PN-63/B-06251).

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym – mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie wodą w dostosowaniu do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych.
- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej: 14 dni – przy stosowaniu cementów hutniczych lub portlandzkich popiołowych.
- polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając polewanie po 24godz. od chwili ułożenia:
  - przy temperaturze  $+15^{\circ}\text{C}$  i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co najmniej co 3 godz. w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę.
  - przy temperaturze poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$  betonu nie należy polewać.

6.1.4 Obliczenia - obliczenia w opracowaniu autorskim.

6.1.5 Wykaz stali zbrojeniowej

#### WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

NR PRĘTA	ŚREDNICA		Kształt pręta	Ilość w 1 ele- mencie	Ilość ele- mentów	Całko- wita ilość	DŁUG. [m]	DŁUGOŚĆ ŁĄCZNA WG ŚREDNIC					
	A0	AIII						A0		AIII			
								8	6	14	12	10	8
PŁYTA DENNA													
1		14	wg rys.	280	2	560	3,17			1775,2			
2		14	wg rys.	182	2	364	3,22			1172,1			
3		14	siatka	2	2	4	984,00			3936,0			
4		14	obwodowy	2	2	4	37,87			151,5			
5		14	obwodowy	2	2	4	37,00			148,0			
6		14	obwodowy	2	2	4	36,18			144,7			
12		12	wg rys.	470	2	940	1,00				935,3		
20		14	wg rys.	18	2	36	3,22			115,9			
21		14	prosty	10	2	20	1,80			36,0			
22		14	wg rys.	16	2	32	1,10			35,2			
ŚCIANA													
7		10	prosty	560	2	1120	5,46					6115,2	
8	6		wg rys.	167	2	334	0,64		213,8				
9		12	obwodowy	25	2	50	36,43				1821,5		
9a		10	obwodowy	21	2	42	36,13					1517,5	
10		12	obwodowy	25	2	50	35,55				1777,5		
10a		10	obwodowy	21	2	42	35,25					1480,5	
11	6		wg rys.	167	2	334	0,80		267,2				
13	6		wg rys.	165	2	330	0,27		89,1				
DŁUGOŚĆ ŁĄCZNA								[m]		570,1	7514,6	4534,3	9113,2
MASA 1 mb								[kg]		0,222	1,209	0,888	0,617
MASA CAŁKOWITA								[kg]		127	9085	4026	5623
RAZEM WG KLASY								[kg]	127	18 734			
OGÓŁEM								[kg]	18 861				

## 6.2 Budynek techniczny

Budynek techniczny parterowy z antresolą, niepodpiwniczony o wymiarach osiowych w planie 10,0×8,0m + 4,5×9,5m (część wysunięta) i wysokości pomieszczeń 2,60m. Przykryty dwuspadowym dachem z naczółkiem, a w części, w której znajdują się pomieszczenie na kontener i pomieszczenia magazynowe przykryty dachem trójspadowym.

- Powierzchnia użytkowa 145,89m<sup>2</sup>
- Powierzchnia zabudowy 128,55m<sup>2</sup>
- Kubatura 550,0m<sup>3</sup>
- Rzędna posadzki przyziemia (+/-0,00) 155,50m n.p.m.
- Rzędna posadowienia 153,45m n.p.m.

Budynek zlokalizowany został w sąsiedztwie bioreaktora jako obiekt, w którym ujęte zostały podstawowe funkcje mające wpływ na prawidłowe funkcjonowanie oczyszczalni oraz obsługę jej urządzeń. W budynku znajdują się następujące pomieszczenia:

<b>Nr pom.</b>	<b>Nazwa</b>	<b>Powierzchnia użytkowa</b>
01	KORYTARZ	2,12m <sup>2</sup>
02	POM. SOCJALNE	6,23m <sup>2</sup>
03	SZATNIA PRZEPUSTOWA	
03a	SZATNIA ODZIEŻY WIERZCHNIEJ	1,54m <sup>2</sup>
03b	KOMUNIKACJA	1,99m <sup>2</sup>
03c	NATRYSK	1,70m <sup>2</sup>
03d	SZATNIA ODZIEŻY ROBOCZEJ	3,44m <sup>2</sup>
03e	WC	1,51m <sup>2</sup>
04	POM. TECHNICZNE	34,14m <sup>2</sup>
05	POM. DMUCHAW	18,12m <sup>2</sup>
06	POM. MAGAZYNOWE	10,30m <sup>2</sup>
07	POM. GOSPODARCZE	7,47m <sup>2</sup>
08	POM. NA KONTENER	16,52m <sup>2</sup>
11	ANTRESOLA	40,81m <sup>2</sup>
	RAZEM	145,89m <sup>2</sup>

Obiekt projektuje się do realizacji w technologii tradycyjnej w połączeniu z elementami żelbetu monolitycznego.

Konstrukcja budynku o podłużnym układzie ścian nośnych. Część budynku mieszcząca pomieszczenia socjalne, sanitariaty i stacje dmuchaw przykryta żelbetowym stropem, pomieszczenie techniczne – jednoprzestrzenne, przykryte ocieplonym dachem dwuspadowym. Pomieszczenia magazynowe i pomieszczenie na kontener przykryte ocieplonym dachem trójspadkowym.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne nośne i osłonowe grubości 24cm z pustaków konstrukcyjnych 39×19×24cm (wykonanych z wibroprasowanego betonu klasy C20/25(B25) wzmocnione wewnętrznym zbrojeniem pionowym [szkieletów 4Ø12 + strzemiona Ø6/15cm] w rozstawie co 100cm oraz zbrojeniem poziomym 2Ø10 co czwartą warstwę.

### Uwaga:

**Ścianę – w osi B wysunąć o 35 cm poza lico ściany zewnętrznej – oś 4. Na całej wysokości ściany zewnętrznej w miejscu przecięcia osi 4 i osi B – na części wysuniętej, zastosować pas z materiału niepalnego o klasie odporności EI60, tj. wełny mineralnej o grubości 15 cm**

Ściany nośne są posadowione na ławach fundamentowych o wysokości 30cm i szerokości:

- dla ściany wewnętrznej nośnej 80cm
- dla pozostałych ścian 60cm

Poza tym zaprojektowano ławę 30×60cm stanowiącą ściąg zewnętrznych ścian nośnych w połowie ich długości. Ławy wykonano z betonu szczelnego C20/25, zbrojone 4F12 (stal AIII – 34GS) i strzemionami F6/20cm. Ściany fundamentowe z bloczków betonowych. Ławy ułożyć na podkładzie z chudego betonu o grubości 20cm.

Strop nad pomieszczeniami socjalnymi, sanitariatami i stacją dmuchaw żelbetowy monolityczny lub wykonany przy zastosowaniu technologii Filigran bądź równoważnej, ocieplony 5cm warstwą styropianu. Zbrojony na dole dwukierunkowo F10/18cm (stal AIII – 34GS), a górą nad ścianą środkową i ścianami zewnętrznymi dwukierunkowo F10/20cm i F10/17,5cm (stal AIII – 34GS). W środku przesł górną zbrojenie F8/20cm (stal A0 – St0S). Przy wykonywaniu stropu należy przestrzegać wszystkich zaleceń producenta płyt, a w szczególności rozstawu i jakości podpór montażowych i właściwej pielęgnacji betonu po wylaniu stropu.

Wszystkie ściany nośne budynku związane są wieńcem żelbetowym. Wokół monolitycznego stropu zastosowano wieńiec opuszczony o 20cm (na rzędnej +2,40) o przekroju 35×24cm zbrojony 4F12 (stal AIII – 34GS) i strzemionami F6/20cm. Na poziomie +3,85m wykonano wieńiec 12×24cm do kotwienia murlaty więźby dachowej zbrojony jw. i połączony z wieńcem stropu słupkami żelbetowymi w rozstawie co 2,0m i wysokości 110cm zbrojone 2×3F12 (stal AIII – 34GS) i strzemionami F6/12cm. Na ścianach szczytowych w/w wieńiec będzie wykonany na skośnej krawędzi ściany. W miejscach bez płyty stropu zostaną wykonane dwa wieńce – na poziomie +2,40 (o przekroju 25×24cm, zbrojony przy pionowych krawędziach 2×3F12 (stal AIII – 34GS) i strzemionami F6/20cm (wieńiec ten obejmuje ścianę bez płyty stropowej oraz część wysuniętą) oraz na poziomie +3,70m (o przekroju 27×24cm, zbrojony przy pionowych krawędziach 2×4F16 (stal AIII – 34GS) i strzemionami F6/20cm).

Więźba dachowa dwuspadowa z jednostronnym naczółkiem, drewniana o konstrukcji krokwiowo jętkowej, kryta blachą dachówko- podobną na łątach 5×5cm co 35cm, ocieplona wełną mineralną gr. 15cm. Od strony wnętrza paroizolacja z folii PCW, a wykończenie stanowi płyta gipsowo kartonowa przymocowana do krokwi i jętek dachu za pomocą rusztu ze stali ocynkowanej.

Ścianki działowe grubości 12cm z cegły dziurawki na zaprawie cementowo-wapiennej.

Drabinę na antresolę i barierkę na antresoli należy wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN-80/M-49060 – „Wejścia i dojścia – wymagania”. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu barierki.

### **Roboty wykończeniowe zewnętrzne:**

- Ściany zewnętrzne są ocieplone styropianem w dwóch warstwach o gr.=10+5=15cm na parterze i na ścianach szczytowych na piętrze, ściany fundamentowe ocieplone twardymi płytami polistyrenowymi np. styrodurem, lub równoważnymi gr. 8cm, kotwione 3szt/m<sup>2</sup>, krawędzie ścian i cokołów zabezpieczone listwami narożnikowymi
- Tynki zewnętrzne z masy tynkarskiej polimerowo- akrylowej zacieranej ręcznie. Grubość warstwy masy tynkarskiej około 3mm. Zużycie masy około 3,5kg/m<sup>2</sup>. Kolor wg pkt 10. Dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych.
- Rynny i rury spustowe z PCV w kolorze wg pkt 10.
- Obróbki blacharskie z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,5÷0,8mm w kolorze wg pkt 10.
- Podest wejściowy przed drzwiami Dz2 z płyty betonowej 20cm zbrojonej siatką F10 co 20cm z zagłębieniem 5cm pod wycieraczkę metalową ocynkowaną wyłożony gresem mrozoodpornym w kolorze wg pkt 10.
- Pochylnia wejściowa przed drzwiami Dz1 z płyty betonowej 20cm zbrojonej siatką F10 co 20cm zabezpieczona preparatem przeciw- pylnym.

**Roboty wykończeniowe wewnętrzne:**

- Wykończenie ścian i sufitów z wyprawy tynkarskiej mineralno-polimerowej na podłożu cementowo- wapiennym szpachlowanym i zagruntowanym. Malowanie farbą emulsyjną akrylową w kolorze wg pkt 10.
- Pomieszczenie techniczne 04 - do pełnej wysokości ścian wyłożone glazurą w kolorze wg pkt 10.
- Pomieszczenie 07 – ściana od strony pomieszczenia 04 do pełnej wysokości, pozostałe do wysokości 2,0m wyłożone glazurą w kolorze wg pkt 10.
- Pomieszczenie 08 – ściany pomieszczenia do pełnej wysokości wyłożone glazurą w kolorze wg pkt 10.
- Pomieszczenie techniczne 04 - przed drzwiami do korytarza należy umieścić gumową wycieraczkę o grubości 2cm i o szerokości drzwi
- Pomieszczenie techniczne 05 – ściana w osi 2 docieplona miltiporem gr 5cm.
- Szatnie przepustowe wyłożone glazurą do pełnej wysokości ściany, w kabynie prysznicowej glazura do pełnej wysokości. Kolor glazury wg pkt 10. Ściana w osi B oraz ścianka działowa z otworami drzwiowymi ocieplona styropianem gr. 5cm.
- Pomieszczenie socjalne – w całym pomieszczeniu do pełnej wysokości ściany wyłożona glazurą w kolorze wg pkt 10. Ściana w osi B docieplona multiporem gr. 5cm.
- Antresola – wokół otworów w stropie i wzdłuż krawędzi antresoli od strony pustki pomieszczenia technicznego wyłożyć cokolik wysokości 2cm i szerokości 15cm z tego samego materiału, co powierzchnia antresoli.
- Okna i naświetla z PCV dwuszybowe (patrz zest. stolarki rys. AK60) z mikroszczeliną, w kolorze wg pkt 10.
- Drzwi zewnętrzne półtoraskrzydłowe i jednoskrzydłowe, stalowe, pełne, ocieplone w kolorze wg pkt 10.
- Drzwi wewnętrzne w pomieszczeniach technicznych stalowe, pełne, ocieplone, z ościeżnicą stalową w kolorze wg pkt 10, drzwi D5 z pomieszczenia 01 do 04 – EI30.
- Drzwi wewnętrzne w pomieszczeniach socjalnych płycinowe, pełne z ościeżnicą stalową w kolorze wg pkt 10. Drzwi D3 z okienkiem u góry, i kratką wentylacyjną, D2 z kratką wentylacyjną. Wejście do kabiny natryskowej zabezpieczyć kotarą.
- Posadzki w pomieszczeniach technologicznych, socjalnym i korytarzu z gresu kamiennego, w kolorze wg pkt 10, układanego na gładzi cementowej spadkowej. Podbudowę posadzki stanowi płyta betonowa C18/20 gr. 15cm wylana na izolacji poziomej z dwóch warstw folii PE ułożonej na warstwie chudego betonu gr. 10cm i warstwie ubitego piasku.
- Posadzki w pomieszczeniu technicznym 04 - cokół wokół na wysokość płyty (około 30cm).

**Wyposażenie wnętrz:**

- Pomieszczenie socjalne 02
  - zlew (wg. proj. sanitarnego) wpuszczany w blat. Szafka pod zlewem metalowa o wymiarach w rzucie 60×50cm (z nóżkami) – 1szt.
  - Pojemnik na odpadki bytowe w szafce pod zlewem
  - szafka metalowa (socjalna) o wymiarach 40×49×180cm z nóżkami wysokości 14cm – 2szt.

- biurko metalowe o wym. w rzucie 80×140cm, z kontenerkiem metalowym podwieszanym do blatu (bądź osobnym, na nóżkach) – 1szt.
- krzesło obrotowe – 1szt.
- Szatnia odzieży wierzchniej 03a
  - szafka metalowa BHP o wym. 40×49×180cm z nóżkami wysokości 14cm – 2szt. Szafka powinna posiadać otwory wentylacyjne,
- Natrysk 03c
- Szatnia odzieży roboczej 03d
  - szafka metalowa BHP o wym. 40×49×180cm z nóżkami wysokości 14cm – 1szt. Szafka powinna posiadać otwory wentylacyjne (szafki na odzież).
  - szafka metalowa BHP o wym. 30×49×180cm z nóżkami wysokości 14cm – 1szt. Szafka powinna posiadać otwory wentylacyjne (szafka na środki czystości),
- WC 03e
- Pomieszczenie techniczne 04
- Pomieszczenia dmuchaw 05
- Pomieszczenie magazynowe 06
  - szafa metalowa narzędziowa o wymiarach 120×50×180cm z nóżkami wys. 14cm – 1szt.
- Pomieszczenie magazynowe 07
- Pomieszczenie na kontener 08
- Antresola pomieszczenie 11

Budynek będzie wyposażony w instalacje: wodną, kanalizacyjną, wentylację grawitacyjną i mechaniczną oraz elektryczne: ogólnobudowlane, elektroenergetyczne, sterowania i pomiarową.

## 6.2.1. Obliczenia – wyciąg (całość obliczeń w egzemplarzu autorskim)

### 1. Więźba

#### 1.0 Dach kryty blachą - zebranie obciążeń

- od ciężaru własnego pokrycia dachu

	obciążenie [kN/m <sup>2</sup> ]		
	charakt.	wsp.obc.	oblicz.
blacha	0.04	1.10	0.04
łaty 5x5cm co 35cm	0.04	1.20	0.05
wełna mineralna gr. 15cm	0.30	1.20	0.36
Krokiew [80x200]mm co Rdzw	0.10	1.20	0.12
płyty gipsowo kartonowe	0.24	1.20	0.29
- obciążenie długotrwałe	qp <sub>d1</sub>		
=		0.72	1.19
			<b>0.86</b>

#### 1.1 Obciążenie śniegiem i wiatrem dla połaci

Pochylenie połaci frontowej  $\alpha_{l1} = 32.000^\circ = 0^\circ$

$$\sin(\alpha_{11}) = 0.5299 \quad \cos(\alpha_{11}) = 0.8480$$

$$\text{rozstaw krokiew} \quad R_{dzw} = 1.00\text{m}$$

Obciążenia

**- od śniegu (dla II strefy)**

$$(\text{dla II strefy}) \quad Q_k = 0.91\text{kN/m}^2$$

$$\text{dla } \alpha_{11} > 30 \quad C_{11} = 1.12$$

obciążenia obliczeniowe śniegiem

( w odniesieniu na rzut dachu na pow. poziomą )

$$s_{ng1} = Q_k * C_{11} * 1.4 = 1.42\text{kN/m}^2$$

**- od wiatru (dla II strefy)**

$$(\text{dla II strefy}) \quad q_k = 0.35\text{kN/m}^2$$

dla terenu rodzaju A,

budynek niższy od 10 m

$$C_e = 1.00$$

$$\text{strona nawietrzna dla } \alpha_{11} \quad C_{z1} = 0.28$$

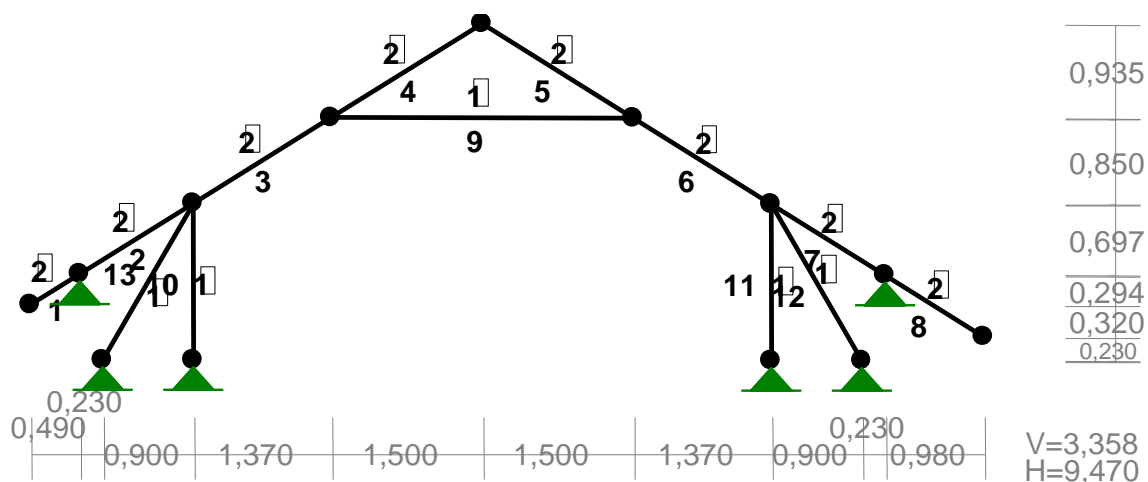
$$\text{strona zawietrzna dla } \alpha_{11} \quad C_{z1}' = -0.40$$

$$\text{budowla niepodatna } \beta = 1.80$$

obciążenia obliczeniowe  $q = q_k * C_e * C_z * \beta * 1.3$ 

$$\text{parcie wiatru dla } \alpha_{11} \quad w_{trn1} = 0.23\text{kN/m}^2$$

$$\text{ssanie wiatru dla } \alpha_{11} \quad w_{trz1} = -0.33\text{kN/m}^2$$

**1.2 Wieźba - schemat 1****WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	I <sub>x</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>g</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>d</sub> [cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	98,0	1601	400	229	229	14,0	23 Sosna K27
2	131,3	3350	615	383	383	17,5	23 Sosna K27

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

Materiał:	Moduł E: [N/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
23 Sosna K27	9000	9,500	5,00E-06



**W Y N I K I**  
**Teoria I-go rzędu**  
**Kombinatoryka obciążeń**

**NAPRĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu**

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	

-----					
1	0,577	0,089*		0,8	AD
	0,000	-0,000*		-0,0	BCD
	0,018		0,000*	0,0	ACD
	0,577		-0,078*	-0,7	AD
2	1,332	0,058*		0,6	BD
	0,666	-0,120*		-1,1	ACD
	0,916		-0,023*	-0,2	CD
	1,332		-0,176*	-1,7	AD
3	1,615	0,106*		1,0	ACD
	0,807	-0,129*		-1,2	AD
	1,110		-0,024*	-0,2	BD
	1,615		-0,291*	-2,8	ACD
4	1,768	0,179*		1,7	AD
	0,663	-0,141*		-1,3	AD
	0,552		0,100*	0,9	BD
	1,768		-0,232*	-2,2	AD
...					
9	0,000	0,243*		2,3	CD
	1,688	-0,221*		-2,1	ACD
	1,313		0,106*	1,0	BD
	0,000		-0,349*	-3,3	ACD
...					
11	0,000	0,088*		0,8	ACD
	1,560	-0,013*		-0,1	ACD
	0,000		0,018*	0,2	BD
	0,000		-0,113*	-1,1	ACD
12	0,000	0,050*		0,5	ACD
	1,801	-0,040*		-0,4	ACD
	0,788		-0,011*	-0,1	BD
	0,000		-0,129*	-1,2	ACD
-----					

\* = Max/Min

**REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu**

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
--------	--------	--------	--------	---------	----------------------

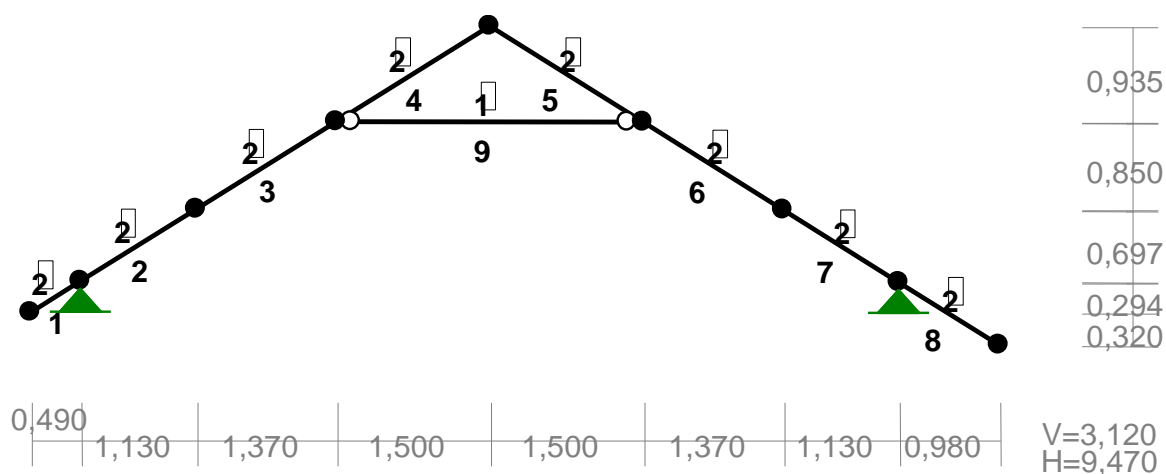
-----					
...					
9	-3,6*	4,9	6,1		CD
	-8,5*	10,2	13,3		AD
	-8,5	10,2*	13,3		AD
	-4,6	4,7*	6,6		BCD
	-8,5	10,2	13,3*		AD
...					
11	0,0*	-0,8	0,8		BD
	-0,1*	1,3	1,3		ACD

	-0,1	1,3*	1,3	ACD
	0,0	-0,8*	0,8	BD
	-0,1	1,3	1,3*	ACD
...				
13	2,0*	3,4	3,9	AD
	0,9*	1,6	1,8	CD
	2,0	3,4*	3,9	AD
	0,9	1,6*	1,8	CD
	2,0	3,4	3,9*	AD

\* = Max/Min

### 1.3 Wieżba - schemat 2 - bez słupków i krzyżulców

PRĘTY I PRZEKROJE PRĘTÓW:



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE I STAŁE MATERIAŁOWE: wg schematu 1

OBCIĄŻENIA: wg schematu 1

### W Y N I K I Teoria I-go rzędu Kombinatoryka obciążeń

NAPRĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
1	0,577	0,087*		0,8	ABD
	0,000	-0,000*		-0,0	BD
	0,036		0,000*	0,0	ACD
	0,577		-0,078*	-0,7	ABD
2	1,332	-0,004*		-0,0	CD
	1,332	-0,584*		-5,5	ABD
	1,332		0,360*	3,4	ABD
	0,000		-0,205*	-1,9	ABD
3	1,615	0,296*		2,8	ACD
	0,202	-0,590*		-5,6	ABD
	0,202		0,369*	3,5	ABD

	1,615	-0,506*	-4,8	ACD
4	0,000	0,372*	3,5	ACD
	0,884	-0,164*	-1,6	ABD
	0,552	0,140*	1,3	BD
	0,000	-0,430*	-4,1	ACD
...				
9	0,000	-0,051*	-0,5	BCD
	1,500	-0,662*	-6,3	AD
	1,500	0,497*	4,7	BCD
	3,000	-0,113*	-1,1	AD

---

\* = Max/Min

**REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
4	12,9*	10,6	16,7		ACD
	5,1*	5,3	7,3		BD
	11,5	11,6*	16,3		ABD
	6,5	4,3*	7,8		CD
	12,4	11,3	16,7*		AD
9	-4,9*	5,8	7,6		CD
	-13,1*	11,7	17,6		ABD
	-11,3	13,0*	17,2		ACD
	-6,7	4,5*	8,1		BD
	-12,3	12,6	17,6*		AD

---

**2. Strop nad parterem****2.0 Strop nad parterem - zebranie obciążeń**

- od ciężaru własnego pokrycia dachu

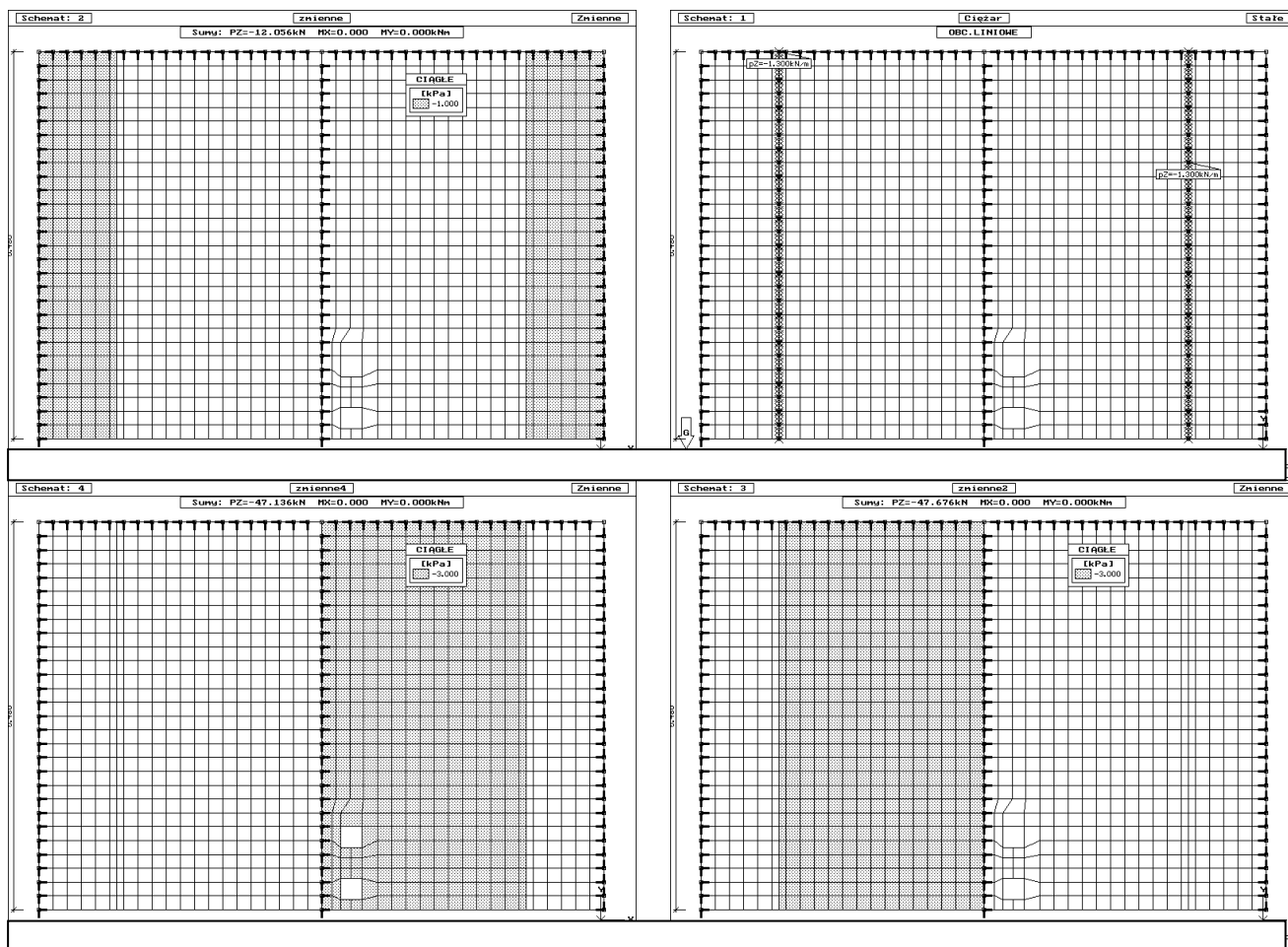
		obciążenie [kN/m <sup>2</sup> ]		
		charakt.	wsp.obc.	oblicz.
gres 2cm		0.40	1.20	0.48
podlewka 3cm		0.57	1.30	0.74
tynk cem-wap 1.5cm		0.29	1.30	0.37
- obciążenie długotrwałe	qpd1 =	1.26	1.27	1.59

obciążenie z więźby dachowej pw1 = 1.07 1.21 1.30  
liniowe w odległości 1m od krajnych podpór stropu

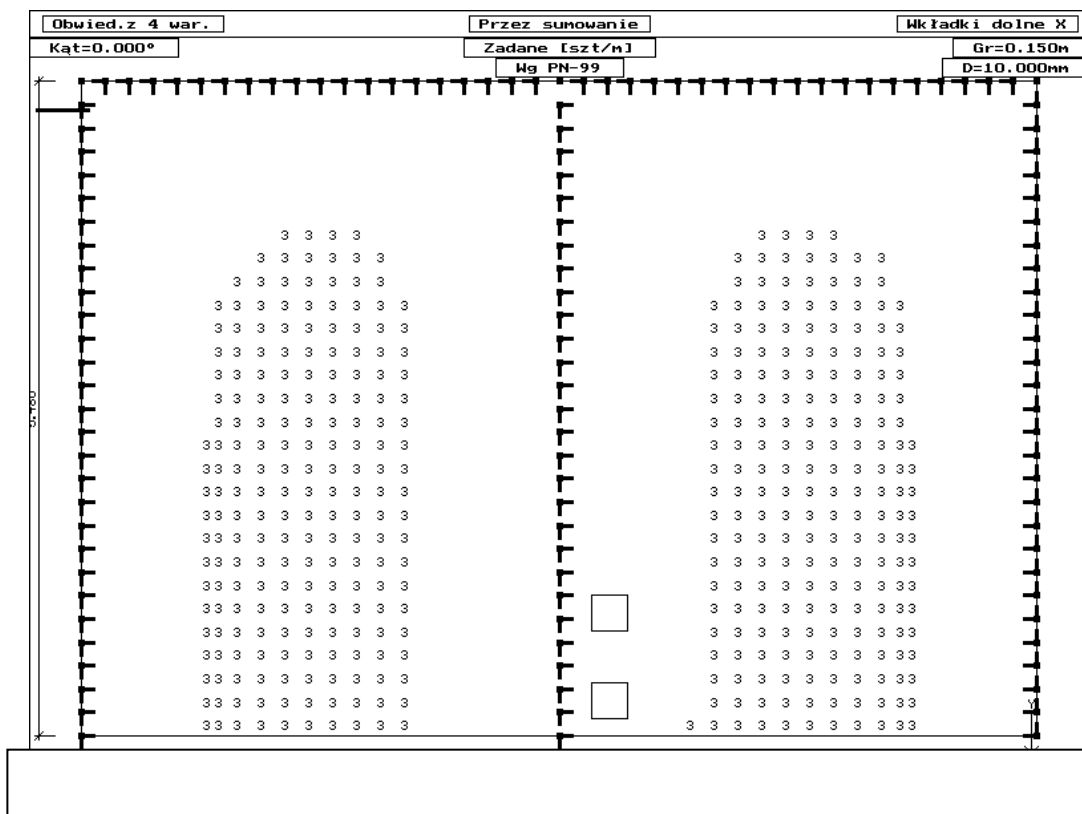
płyta żelbetowa 15cm - ciężar własny  
uwzględniony automatycznie przez program statyczny

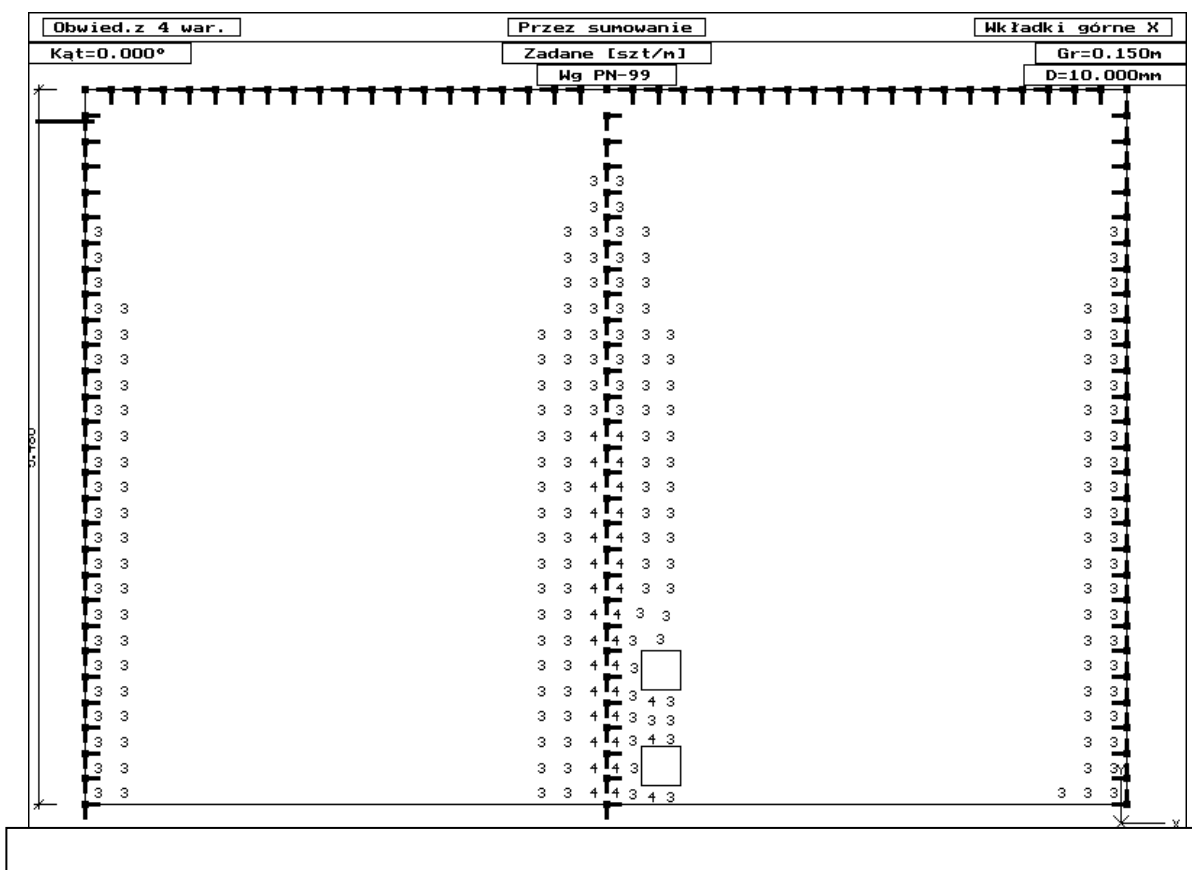
- obciążenie zmienne główne	pu1 =	3.00	1.30	3.90
- obciążenie zmienne boczne	pu1 =	1.00	1.40	1.40

## 2.1 Strop nad parterem – schematy obciążeń

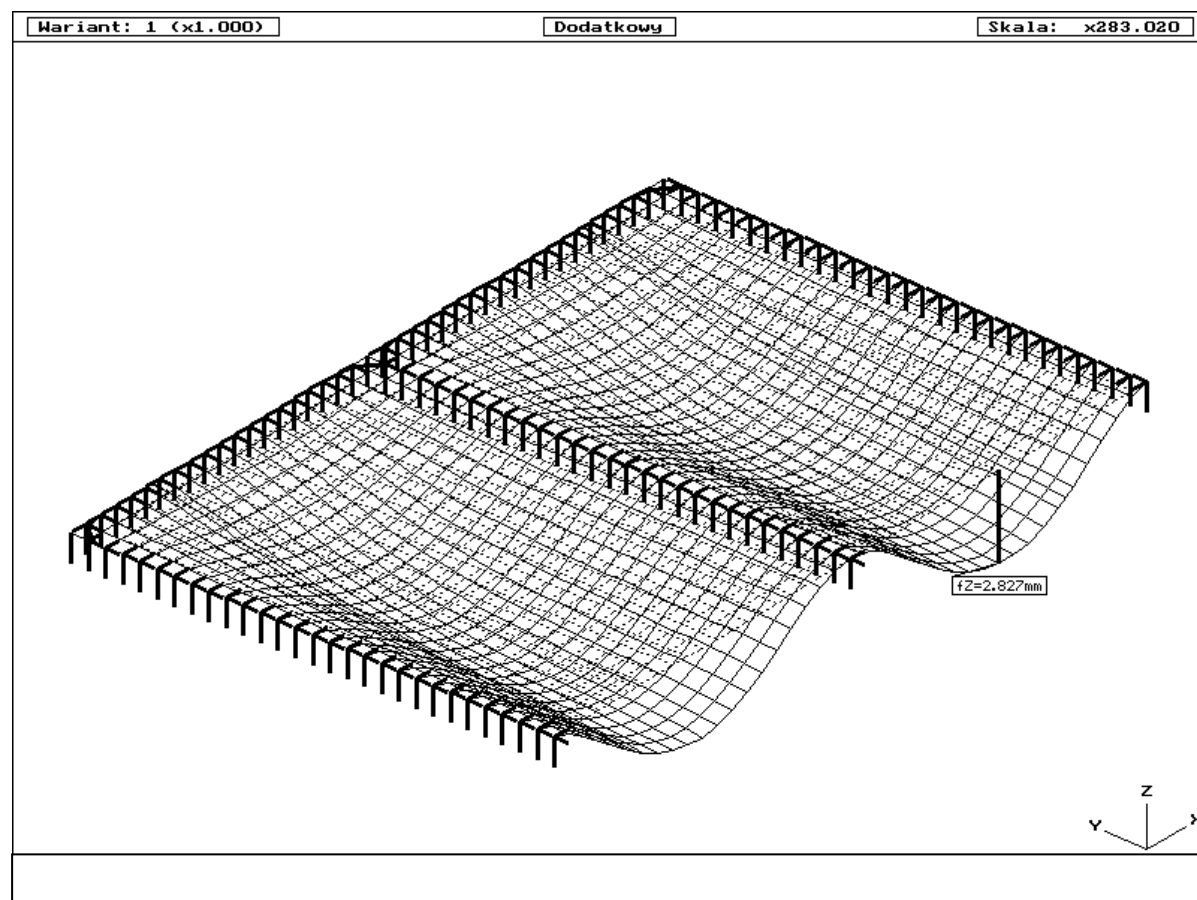


## 2.2 Strop nad parterem – zbrojenie płyty





## 2.3 Strop nad parterem - ugięcia

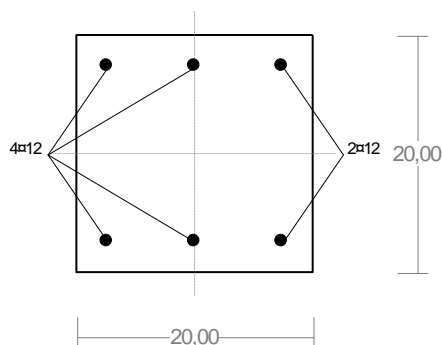


### 3. Wieńce i nadproża

#### 3.1 Słupiek S1

##### Cechy przekroju:

przekrój:  $x_a=0,80$  m,  $x_b=0,00$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=20,0, \quad b=20,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: C20/25**

$$f_{ck}=20,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd}=f_{ck}/\gamma_c=20,0/1,50=13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=400 \text{ cm}^2, \quad J_{cx}=13333 \text{ cm}^4, \quad J_{cy}=13333 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-III (34GS)**

$$f_{yk}=410 \text{ MPa}, \quad \gamma_s=1,15, \quad f_{yd}=350 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+350/200000)=0,667,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=6,79 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 6,79/400=1,70 \%,$$

$$J_{sx}=372 \text{ cm}^4, \quad J_{sy}=248 \text{ cm}^4,$$

**Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)**

Strefa nr 1

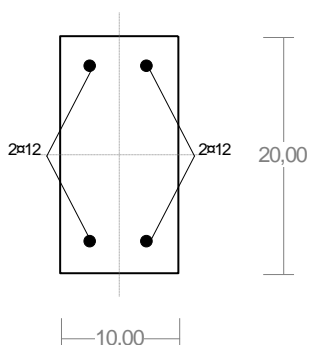
Początek i koniec strefy:  $x_a=0,0$   $x_b=78,0$  cm

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **12,0** cm

#### 3.2 Wieńiec W3

##### Cechy przekroju:

przekrój:  $x_a=1,00$  m,  $x_b=1,00$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=20,0, \quad b=10,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: C20/25**

$$f_{ck}=20,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd}=f_{ck}/\gamma_c=20,0/1,50=13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=200 \text{ cm}^2, \quad J_{cx}=6667 \text{ cm}^4, \quad J_{cy}=1667 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-III (34GS)**

$$f_{yk}=410 \text{ MPa}, \quad \gamma_s=1,15, \quad f_{yd}=350 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+350/200000)=0,667,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=4,52 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 4,52/200=2,26 \%,$$

$$J_{sx}=248 \text{ cm}^4, \quad J_{sy}=26 \text{ cm}^4,$$

**Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)**

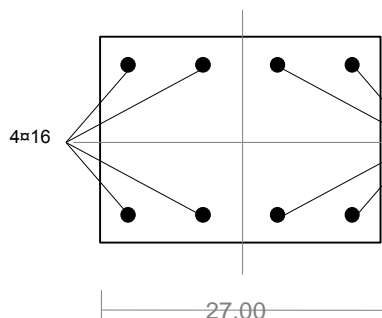
Strefa nr 1

Początek i koniec strefy:  $x_a=0,0$   $x_b=100,0$  cm

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **13,9** cm,

### 3.3 Wieniec W4

#### Cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

$h=20,0$ ,  $b=27,0$ ,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: C20/25**

$f_{ck}=20,0$  MPa,  $f_{cd}=f_{ck}/\gamma_c=20,0/1,50=13,3$  MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=540$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx}=18000$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy}=32805$  cm<sup>4</sup>

**STAL: A-III (34GS)**

$f_{yk}=410$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=350$  MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+350/200000)=0,667$ ,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=16,08$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 16,08/540=2,98$  %,

$J_{sx}=834$  cm<sup>4</sup>,  $J_{sy}=1023$  cm<sup>4</sup>,

#### Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

##### Strefa nr 1

Początek i koniec strefy:  $x_a=0,0$   $x_b=200,0$  cm

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **13,8** cm

### 3.4 Nadproże N1

#### 3.4.1 Nadproże nad oknem L=120 - zebranie obciążeń

	obciążenie [kN/m]		
	charakteryst.	wsp. obciąż.	obliczeni
t.			owe
obciążenie z więźby dachowej	10.62	1.30	13.80
wieniec W3 12x24cm	0.72	1.10	0.79
mur z pustaków konstrukcyjnych h=60cm	0.17	1.20	0.21
wieniec W1 35x24cm	2.10	1.10	2.31
obciążenie z stropu nad parterem	13.96	1.19	16.61
nadproże N1 30x24cm	1.80	1.10	1.98
- obciążenie całkowite	$q_{nc1} =$	29.36	35.69

#### 3.4.2 Nadproże nad oknem L=120 - zbrojenie

wysokość obliczeniowa	$h_{n1} =$	0.28m
szerokość nadproża	$b_{n1} =$	0.24m
rozpiętość nadproża	$r_{n1} =$	1.20m
rozpiętość obliczeniowa nadproża	$r_{on1} =$	1.26m
Siła poprzeczna		
	$T_{max} = q_{nc1} \times r_{on1} / 2 =$	22.49kN
	$Q_{min} = 0.75 \times g_{do} \times p_{sw3} \times R_{bz} =$	51.06kN > $T_{max}$
Moment maksymalny		
	$M_{max} = q_{nc1} \times r_{on1}^2 / 8 =$	7.08kNm/m
	$s_b =$	0.0293 $\zeta = 0.9851$
	$F_a =$	0.75 cm <sup>2</sup>

przyjęto zbrojenie 2F10 = Fand = 1.58 cm<sup>2</sup>

#### 4. Ściana zewnętrzna

##### 4.1 Ściana zewnętrzna - obciążenie nasypem

##### 4.1.1 Parametry geotechniczne gruntu

przyjęto nasyp z piasku średniego

Parametry geotechniczne gruntu dla Pd i Ps oznaczono metodą B  
dla oznaczania parametrów metodą B gm 0.9  
=

$$gD = 18,5 \times gm = 16.65 \text{ KN/m}^3$$

$$gB = 18,5 \times gm = 16.65 \text{ KN/m}^3$$

$$fu = 33^\circ \times gm = 29.70^\circ$$

$$c = 0,00 \times gm = 0.00 \text{ kPa}$$

$$K_a = \tan^2(180/4 - fu/2) = 0.34$$

$$K_b = \tan^2(180/4 + fu/2) = 2.96$$

##### 4.1.2 Geometria ściany budynku

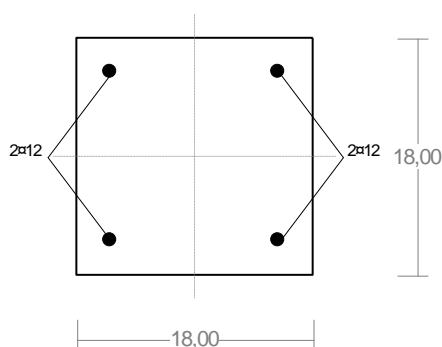
ściana posadowiona na poziomie:	-2.05 m
wierzch nasypu za ścianą na rzędnej:	1.40 m
poziom spodu wieńca ściany na rzędnej:	3.20 m
poziom gruntu w budynku (przypadek odkopanej ściany):	-1.75 m
obciążenie nasypu $q_n = 0.00 \text{ KN/m}$ czyli $H_z = 0.00 \text{ m}$ (bez wys. stopy fund.)	
wysokość nasypu $H_n = 2.20$	
szerokość stopy fundamentowej $B = 0.60$	m
wysokość stopy fundamentowej $H_b = 0.30$	m (bez wys. stopy fund.)
wysokość ściany $H_s = 4.00$	fund.)
grubość ściany $B_s = 0.24$	m
szerokość ostrogi fundamentu $B_{st} = 0.18$	m

##### 4.1.3 Obciążenia ściany budynku

parcie gruntu na ścianę oporową wynosić będzie

na poziomie wierzchu nasypu 1.40	$H_1 = 0.00 \text{ m}$
$q_1 = H_1 \times g \times K_a = 0.00 \text{ KPa}$	
na poziomie wierzchu stopy fundam. -1.75	$H_2 = 2.20 \text{ m}$
$q_2 = H_2 \times g \times K_a = 12.36 \text{ KPa}$	
na poziomie spodu stopy fundam. -2.05	$H_3 = 2.50 \text{ m}$
$q_3 = H_3 \times g \times K_a = 14.04 \text{ KPa}$	



**4.2 Ściana zewnętrzna - przekrój żeber wzmacniających****Cechy przekroju:**

Wymiary przekroju [cm]:

$$h=18,0, \quad b=18,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: C20/25**

$$f_{ck}=20,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd}=f_{ck}/\gamma_c=20,0/1,50=13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=324 \text{ cm}^2, \quad J_{cx}=8748 \text{ cm}^4, \quad J_{cy}=8748 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-III (34GS)**

$$f_{yk}=410 \text{ MPa}, \quad \gamma_s=1,15, \quad f_{yd}=350 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+350/200000)=0,667,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=4,52 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 4,52/324=1,40 \%,$$

$$J_{sx}=185 \text{ cm}^4, \quad J_{sy}=185 \text{ cm}^4,$$

**Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)****Strefa nr 1**Początek i koniec strefy:  $x_a = 0,0 \quad x_b = 137,5 \text{ cm}$ Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **12,3 cm****5. Fundamenty****5.1 Ława L1 pod ścianą podłużną**

charakteryst.    wsp.obciąż    obliczeniowe

$$\text{szerokość ławy } b_{L1} = 0.60 \text{ m}$$

$$\text{- obciążenie całkowite } q_{L1c} = 38.76 \quad 1.21 \quad 46.83$$

$$\text{orientacyjne naprężenia pod ławą} \quad \text{sig}_{L1} = q_{L1c}/b_{L1} = 78.04 \quad \text{kPa}$$

**5.2 Ława L2 pod ścianą szczytową przy zbiornikach**

$$\text{szerokość ławy } b_{L2} = 0.40 \text{ m}$$

$$\text{- obciążenie całkowite } q_{L2c} = 23.20 \quad 1.18 \quad 27.49$$

$$\text{orientacyjne naprężenia pod ławą} \quad \text{sig}_{L2} = q_{L2c}/b_{L2} = 68.73 \quad \text{kPa}$$

**5.3 Ława L3 pod ścianą nośną wewnętrzną**

$$\text{szerokość ławy } b_{L3} = 0.80 \text{ m}$$

$$\text{- obciążenie całkowite } q_{L3c} = 56.02 \quad 1.18 \quad 66.15$$

$$\text{orientacyjne naprężenia pod ławą} \quad \text{sig}_{L3} = q_{L3c}/b_{L3} = 82.69 \quad \text{kPa}$$

**5.4 Sprawdzenie przyjętych szerokości ław fundamentowych**

Graniczny opór jednostkowy podłoża dla: glina piaszczysta, twaroplastyczna

dla oznaczania parametrów metodą B  $g_m = 0.9$ 

$$g_D = 22,0 \times g_m = 19.80 \quad \text{kN/m}^3$$

$$g_B = 22,0 \times g_m = 19.80 \quad \text{kN/m}^3$$

$$f_u = 14^\circ \times g_m = 12.60 \quad ^\circ$$

$$c = 16,00 \times g_m = 14.40 \quad \text{kPa}$$

$$q_f = N_c \times i_c \times c + N_D \times g_D \times D \times i_D + N_B \times g_B \times B \times i_B = 250 \text{ kPa}$$

$$\text{współczynnik korekcyjny } m = 0.81$$

$$q_r = m \times q_f = 203 \text{ kPa}$$

**6.3 Zbiornik osadu ob. 6A i 6B**

Zbiorniki osadu zaprojektowano w postaci dwóch podziemnych, walcowych jednokomorowych zbiorników z prefabrykowanych kręgów żelbetowych z dnem wykonanych z betonu szczelnego C35/45, przykrytego prefabrykowaną płytą żelbetową z włazami serwisowymi  $\varnothing 600$ . W ścianach studni osadzić klamry żłazowe. Grubość ścian 15cm i płyty dennej 25cm, a płyty przykrywającej 15cm. W ścianach kręgów należy wykonać szczelne przejścia dla rur o średnicach i w miejscach podanych w projekcie technologicznym.

Na kołowym prefabrykowanym kręgu z dnem o przekroju pionowym w kształcie litery „U” wykonanym z betonu szczelnego C35/45, montuje się prefabrykowane kręgi ścienne. Średnica płyty dennej wynosi 3,30m, a grubość 25cm. Prefabrykowany krąg z dnem należy posadowić w wykopie na ułożonej warstwie wyrównawczej z chudego betonu grubości ok. 20cm i wykonanej izolacji typu S1 z 2 warstw papy. Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie ścian zewnętrznych i wewnętrznych wykonać wg punktów: 7.1 i 7.2. bioreaktora.

- Średnica wewnętrzna: 3,00m,
- Wysokość w świetle 4,50m,
- Powierzchnia zabudowy (dla jednego zb): 8,55m<sup>2</sup>,
- Powierzchnia zabudowy (dla dwóch zb.): 17,1m<sup>2</sup>,
- Kubatura wewnętrzna (dla jednego zb.): 38,47 m<sup>3</sup>.
- Rzędna spodu płyty dennej: 152,25 m n.p.m.

#### 6.4 Pompownia ścieków ob. 1

Pompownię ścieków surowych zaprojektowano w postaci podziemnego, okrągłego jednokomorowego zbiornika z prefabrykowanych kręgów żelbetowych wykonanych z betonu szczelnego C35/45, klasa ekspozycji XD2, zbrojonych stalą A-III N, przykrytego prefabrykowaną płytą żelbetową z włazami serwisowymi/kanalizacyjnymi  $\varnothing 600$ , otworami na kominki wentylacyjne  $\varnothing 110$ , oraz otworem  $\varnothing 120$  na zamontowanie żurawia. W ścianach pompowni osadzić klamry żłazowe. Grubość ścian 15cm i płyty dennej 25cm, a płyty przykrywającej 15cm. W ścianach kręgów należy wykonać szczelne przejścia dla rur o średnicach i w miejscach podanych w projekcie technologicznym.

Na kołowym prefabrykowanym kręgu z dnem o przekroju pionowym w kształcie litery „U” wykonanym z betonu szczelnego C35/45, montuje się prefabrykowane kręgi ścienne. Średnica płyty dennej wynosi 3,30m a grubość 25cm. Płytę denną należy wykonać w wykopie na ułożonej warstwie wyrównawczej z chudego betonu grubości ok. 20cm i wykonanej izolacji typu S1 z 2 warstw papy. Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie ścian zewnętrznych i wewnętrznych wykonać wg punktów: 7.1 i 7.2.

- Średnica wewnętrzna: 3,00m,
- Wysokość w świetle: 5,85m,
- Powierzchnia zabudowy: 8,55m<sup>2</sup>,
- Kubatura wewnętrzna: 52,15m<sup>3</sup>,
- Rzędna spodu płyty dennej: 149,40 m n.p.m.

## 6.5 Zbiorniki uśredniające ścieków dowożonych ob. 5

Zbiorniki uśredniające zaprojektowano w postaci częściowo zagłębionych w ziemi, okrągłych jednokomorowych zbiorników z prefabrykowanych kręgów żelbetowych wykonanych z betonu szczelnego C35/45. Zbiorniki przykryty prefabrykowaną płytą żelbetową z włazem kanałowym wejściowym  $\varnothing 600$  i serwisowym  $\varnothing 600$ , oraz otworem na komin wentylacyjny  $\varnothing 110$  i otworem  $\varnothing 110$  na żuraw. Otworowanie w płycie wierzchniej wykonać zgodnie z rysunkiem. Grubość ścian gr. 15cm, płyty dennej gr. 25cm i grubość przykrywy gr. 15cm. W ścianach kręgów należy wykonać szczelne przejścia dla rur o średnicach i w miejscach podanych w projekcie technologicznym.

Prefabrykowane kręgi ściennie montuje się na prefabrykowanym kręgu dennicowym wykonanym z betonu szczelnego C35/45. Średnica zewnętrzna kręgu dennicowego wynosi 3,30m, a grubość 25cm, należy go wykonać w wykopie na ułożonej warstwie wyrównawczej z chudego betonu grubości ok. 20cm i wykonanej izolacji typu S1 z 2 warstw papy. Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie ścian zewnętrznych i wewnętrznych wykonać wg punktów: 7.1 i 7.2. bioreaktora.

- Średnica wewnętrzna: 3,00m,
- Wysokość w świetle: 4,00m,
- Powierzchnia zabudowy: 8,55m<sup>2</sup>,
- Powierzchnia zabudowy: 17,10m<sup>2</sup>,
- Kubatura: 56,55m<sup>3</sup>.
- Rzędna spodu płyty: 151,30 m n.p.m.

## 6.6 Studnia pomiarowa ob. Spo

Studnię pomiarową zaprojektowano w postaci podziemnego, okrągłego jednokomorowego zbiornika z prefabrykowanych kręgów żelbetowych wykonanych z betonu szczelnego C35/45. Zbiornik przykryty prefabrykowaną płytą żelbetową z włazem serwisowym  $\varnothing 600$ . Płytę należy ustawić tak by właz serwisowy był ustawiony osiowo nad stopniami żłazowymi. W ścianach studni osadzić klamry żłazowe. Grubość ścian 15cm i płyty dennej 25cm, a płyty przykrywającej 15cm. W ścianach kręgów należy wykonać szczelne przejścia dla rur o średnicach i w miejscach podanych w projekcie technologicznym.

Prefabrykowane kręgi ściennie montuje się na prefabrykowanym kręgu dennicowym, wykonanym z betonu szczelnego C35/45. Średnica płyty dennej wynosi 2,30m, a grubość 25cm. Płytę denną należy wykonać w wykopie na ułożonej warstwie wyrównawczej z chudego betonu grubości ok. 20cm i wykonanej izolacji typu S1 z 2 warstw papy. Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie ścian zewnętrznych i wewnętrznych wykonać wg punktów: 7.1 i 7.2. bioreaktora.

- Średnica wewnętrzna: 2,00m,
- Wysokość w świetle: 2,30m,
- Powierzchnia zabudowy: 4,15m<sup>2</sup>,
- Kubatura wewnętrzna: 7,23m<sup>3</sup>,
- Rzędna spodu płyty 153,00 m n.p.m.

## 6.7 Taca najazdowa i separator ścieków ob. 4A i 4B

W ciągu drogi wewnętrznej, przy punkcie zlewnym do odbierania nieczystości z wozów asenizacyjnych projektuje się prostokątną tacę najazdową – plac postojowy o wymiarach 4,0×6,5m (z miejscowym powiększeniem 1,00×1,35m na posadowienie separatora zanieczyszczeń stałych).

Powierzchnia zabudowy      27,35m<sup>2</sup>

Tacę najazdową zaprojektowano z płyty betonowej gr. 15cm z betonu C30/37 o klasie ekspozycji XF3. Płyta zbrojona przy górnej powierzchni siatką z prętów  $\varnothing 8/15/15$ cm (stal A-O). Podkład betonowy gr. 20cm z betonu C18/20, ułożony na izolacji poziomej z folii budowlanej gr. 2mm. Warstwa pospółki gr. 65cm zagęszczana mechanicznie warstwami co 20cm do stopnia zagęszczenia ( $I_D = 0,67$ ).

Taca najazdowa ma kształt prostokątnej niecki, z wyprofilowanymi spadkami do centralnie umieszczonej studzienki (wraz z żeliwnym wpustem ulicznym) połączonej z odbiornikiem ścieków – zbiornikiem uśredniającym (wg projektu sieci zewnętrznych).

Taca graniczy z nawierzchnią drogi i z hermetycznym punktem zlewnym o wymiarach 1,2×0,6m w postaci betonowego fundamentu wystającego ponad teren 10cm zbrojonego przy górnej powierzchni siatką z prętów  $\varnothing 8/15/15$ .

Od strony zieleni taca jest ograniczona typowymi krawężnikami drogowymi.

## 6.8 Stacja zlewcza Fek-Pak ob. 4

Projektuje się stację zlewczą o wymiarach zewnętrznych w planie 2,05×2,65m (bez ocieplenia) i wysokości pomieszczenia 2,65m, przykrytą dachem jednospadowym.

Powierzchnia zabudowy:              6,4m<sup>2</sup>  
Kubatura wewnętrzna:              20,03m<sup>3</sup>,  
Rzędna posadowienia:              153,85 m n.p.m.

Budynek zlokalizowany jest w sąsiedztwie tacy najazdowej punktu zlewnego i znajduje się w nim urządzenia niezbędne do obsługi punktu zlewnego (zawory, przepływomierz i rejestrator pomiaru ilości ścieków). Budynek wyposażony jest w instalację elektryczną.

Obiekt projektuje się do realizacji w technologii tradycyjnej (cegła ceramiczna pełna). Budynek posadowiony jest na ławie fundamentowej 40×30cm. Ławy wykonano z betonu C20/25 zbrojone 4 $\varnothing 12$  (stal AIII) i strzemionami  $\varnothing 6/20$ cm. Konstrukcję dachu stanowią krokwie 7,5×17,5cm oparte na murlatach 12×12cm. Pokrycie stanowi blacha dachówkopodobna na łątach 5×5cm, co 35cm, ocieplona wełną mineralną gr. 15cm. Od strony wnętrza paroizolacja z folii PCW, a wykończenie stanowi płyta gipsowo kartonowa przymocowana do krokwi za pomocą rusztu ze stali ocynkowanej.

Budynek ocieplono styropianem gr. 10cm powyżej cokołu i 7cm poniżej. Wykończenie zewnętrzne takie same jak wykończenie budynku technicznego (patrz punkt 6.2). Wokół szybkozłączki na szerokość 10cm i poniżej do poziomu terenu należy wykonać cokół i wyłożyć go płytkami klinkierowymi (analogicznie jak budynek techniczny). Drzwi zewnętrzne stalowe, ocieplane, kolorystyka jak w bud. technicznym.

Posadzki wyłożone gresem z cokolikiem na wysokość płyty, kolorystyka wg punktu 10.  
Ściany wyłożone glazurą w kolorze wg pkt 10.

#### 6.10 Wiata pod agregat prądotwórczy ob. 8

Wiata pod agregat prądotwórczy umieszczona będzie przy drodze wewnętrznej na prostokątnym placu o wymiarach 3,12×4,12m.

Powierzchnia zabudowy      12,85m<sup>2</sup>

Wiatę zaprojektowano w postaci czterospadaowego zadaszienia opartego z dwóch stron na ścianach z cegły pełnej gr 12cm na zaprawie cementowo-wapiennej, związanych w górnej części wieńcem żelbetowym 12×12cm zbrojonym 4ø12 (stal AIII) i strzemionami ø6 / 20cm. Miejsce podparcia bez ścian stanowi słup stalowy o przekroju kwadratowym 10x10cm z kształtownika zamkniętego. Fundament pod ściany wiaty zaprojektowano w postaci ławy betonowej szerokości 40cm i gr. 30cm z betonu C30/37. Ława zbrojona 4ø12 (stal AIII) i strzemionami ø8 / 20cm. Ściany fundamentowe z betonu C30/37. Posadzka wiaty z płyty betonowej zbrojona przy górnej powierzchni siatką z prętów ø8 / 15 / 15cm (stal A-0). Posadzka ułożona na warstwie pospółki gr. 85cm. i zagęszczanej mechanicznie, co 20cm do I<sub>D</sub>>0,67.

Płyta pod agregat prądotwórczy o wymiarach w planie 2,60x1,60m gr. 40cm i wystająca ponad posadzkę 30cm, zbrojona górną i dolną siatką z prętów #14 / 15/15cm (stal AIII). Płyta ułożona na pospółce gr. 100cm stabilizowanej cementem (w proporcji 1:6) i zagęszczanej mechanicznie, co 20 cm do I<sub>D</sub>>0,67.

Wieżba o konstrukcji drewnianej, podparta na stalowej ramie z kształtowników zamkniętych. Rama zakotwiona w wieńcu za pomocą stalowych kotew z prętów # 14 w rozstawie co 90cm. Dach czterospadaowy, kryty blachą dachówkopodobną na łątach 5×5cm, co 35cm.

Wiata graniczy z zielenią i z nawierzchnią drogi. Od strony zieleni jest on ograniczony typowymi krawężnikami drogowymi.

#### 6.11 Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków ob. 13

Projektowany budynek jest parterowy, niepodpiwniczony o wymiarach osiowych w planie 7,55 x 8,24m i wysokości pomieszczeń 4,20m. Przykryty dwuspadowym dachem, który przykrywa budynek i wiatę na kontenery.

Powierzchnia zabudowy:      68,77m<sup>2</sup>  
Kubatura:                      320,0m<sup>3</sup>,

Obiekt projektuje się do realizacji w technologii tradycyjnej w połączeniu z elementami żelbetu monolitycznego. Ściany zewnętrzne nośne grubości 24cm z pustaków konstrukcyjnych 39×19×24cm (wykonanych z wibroprasowanego betonu klasy C20/25(B25) wzmocnione wewnętrznym zbrojeniem pionowym [szkieletów 4ø12 + strzemiona ø6 / 15cm] w rozstawie co 100cm oraz zbrojeniem poziomym 2ø10 co czwartą warstwę. Ściany nośne są posadowione na ławach fundamentowych o wysokości 30cm i szerokości:

- dla ściany zewnętrznej nośnej 60cm

Ławy wykonano z betonu szczelnego C20/25, zbrojone 4ø12 (stal AIII) i strzemionami ø6 / 20cm. Ściany fundamentowe z bloków betonowych. Ławy ułożyć na podkładzie z betonu podkładowego o grubości 20cm. Konstrukcję dachu stanowią krokwie 7,5×17,5cm oparte na

murlatach 12×12cm. Pokrycie stanowi blacha dachówkopodobna na łątach 5×5cm co 35cm, ocieplona wełną mineralną gr. 15cm. Od strony wnętrza paroizolacja z folii PCW, a wykończenie stanowi płyta gipsowo kartonowa przymocowana do krokwi za pomocą rusztu ze stali ocynkowanej.

Budynek ocieplono styropianem gr. 10cm powyżej cokołu i 7cm poniżej. Wykończenie zewnętrzne takie same jak wykończenie budynku technicznego (patrz punkt 6.2). Drzwi zewnętrzne stalowe, ocieplane, kolorystyka jak w bud. technicznym.

Posadzki wyłożone gresem z cokolikiem na wysokość płyty, kolorystyka wg punktu 10. Na ścianach glazura biała do wysokości 2,60m ułożona na klej zgodnie ze sztuką. Ściany wyłożone glazurą w kolorze wg pkt 10.

W budynku pod posadzką znajdować się będą dwie komory. Komora kraty i komora piaskownika.

#### a. Komora kraty

Komorę kraty zaprojektowano w postaci podziemnego, okrągłego jednokomorowego zbiornika z prefabrykowanych kręgów żelbetowych wykonanych z betonu szczelnego C35/45, przykrytego płytami żelbetowymi (po ustawieniu kraty). Grubość ścian 20cm i płyty dennej 30cm, a płyta przykrywająca 25cm (płyta przykrywająca musi być zlicowana z powierzchnią posadzki w budynku mechanicznego oczyszczania ścieków). W ścianach kręgów należy wykonać szczelne przejścia dla rur o średnicach i w miejscach podanych w projekcie technologicznym. W kręgu z dnem należy wykonać kanał technologiczny o szerokości 40cm, wysokość 80 cm. Kanał należy wykonać z betonu szczelnego C20/25.

Prefabrykowane kręgi ścienne montuje się na prefabrykowanym kręgu z dnem. Średnica płyty dennej wynosi 2,0m, a grubość 30cm. Płytę denną należy wykonać w wykopie na ułożonej warstwie wyrównawczej z chudego betonu grubości ok. 20cm i wykonanej izolacji typu S1 z 2 warstw papy.

- Średnica wewnętrzna: 2,00m,
- Głębokość : 3,75m,
- Rzędna spodu płyty: 151,40 m n.p.m.
- Powierzchnia zabudowy: 3,14m<sup>2</sup>,
- Kubatura wewnętrzna: 8,17m<sup>3</sup>.

#### b. Komora piaskownika

Komorę piaskownika zaprojektowano w postaci podziemnego, okrągłego jednokomorowego zbiornika z prefabrykowanych kręgów żelbetowych wykonanych z betonu szczelnego C35/45. Grubość ścian 20cm i płyty dennej 30cm, a płyta przykrywająca 25cm (płyta przykrywająca musi być zlicowana z powierzchnią posadzki w budynku mechanicznego oczyszczania ścieków). W ścianach kręgów należy wykonać szczelne przejścia dla rur o średnicach i w miejscach podanych w projekcie technologicznym.

Prefabrykowane kręgi ścienne montuje się na prefabrykowanym kręgu z dnem. Średnica płyty dennej wynosi 2,00m, a grubość 30cm. Płytę denną należy wykonać w wykopie na

ułożonej warstwie wyrównawczej z chudego betonu grubości ok. 20cm i wykonanej izolacji typu S1 z 2 warstw papy. W kręgu z dnem należy wykonać skosy.

- Średnica wewnętrzna: 1,50m,
- Głębokość: 5,90m,
- Rzędna dna: 149,60 m n.p.m.
- Powierzchnia zabudowy: 3,14m<sup>2</sup>,
- Kubatura: 14,76m<sup>3</sup>.

## 6.12 Wiata na osad odwodniony ob. 14

Wykopy wykonywać otwarte o ścianach nachylonych do poziomu w stosunku 1:1, zabezpieczone w strefie przydennej szalunkiem drewnianym przed osuwaniem się gruntu. Składowisko osadu stanowi wiata stalowa nad utwardzoną i zabezpieczoną murami oporowymi posadzką o wymiarach w rzucie poziomym 18,0 x 8,0 m i wysokości ponad terenem 7,75 m do kalenicy.

Powierzchnia zabudowy  $F \cong 144,0 \text{ m}^2$ . Stopy fundamentowe pod słupy i mury oporowe zaprojektowano z betonu wylewanego na budowie C20/25 (B25-W6-F150), zbrojonego stalą kl. A-IIIN. Posadzka żelbetowa o grubości 20 cm na warstwach izolacyjnych jak na rysunku. Powierzchnie murów od strony przylegania osadu izolować preparatem np. firmy „Deitermann” np. „Suprflex 10 lub 100”. W posadzce osadzić elementy typu wpust uliczny do odwodnienia wody opadowej. Słupy, dźwigary kratowe, stężenia, płatwie, wykonać z kształtowników stalowych ze stali S235JRG2.

Pokrycie dachowe blachą trapezową, ocynkowaną.

Rynny, rury spustowe - PCV.

Odwodnienie placu składowego wykonać wg projektu instalacji.

### Wytyczne realizacji obiektu

1. Wykopy wykonywać otwarte o ścianach nachylonych do poziomu w stosunku 1:1, zabezpieczone w strefie przydennej szalunkiem drewnianym przed osuwaniem się gruntu. Całość obszaru robót ziemnych zabezpieczyć przed nadmiernym napływem wód gruntowych poprzez zabicie w grunt opaski ze ścianek suchych typu G62. Długość grodzic G62 – L min. = 5,0m. Pompowanie wody z wykopów pod stopy fundamentowe prowadzić w sposób ciągły z odprowadzeniem wody poza obszar robót ziemnych. Całość prac związanych z odwodnieniem terenu winna być poprzedzona projektem odwodnienia, opracowanym przez Wykonawcę robót. Przewidzieć pompowanie wody z wykopu, pochodzącej z opadów atmosferycznych oraz sączeń gruntowych.
2. Wszystkie tzw. roboty zanikające, potwierdzić odbiorami komisijnymi oraz protokołami odbioru technicznego.
3. Projekt niniejszy rozpatrywać łącznie z projektem technologicznym i pozostałymi branżami.

### Roboty budowlane

Wszystkie roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Tom I, część 1. Zgodność powyższą po przeprowadzeniu bieżącej kontroli potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy.

Do realizacji obiektu stosować beton zaprojektowany laboratoryjnie i sprawdzony na próbkach.

Beton układać w szalunkach zagęszczając go wibratorami wglębnymi. Średnicę wibratorów i rozstaw miejsc wibrowanych odpowiednio dobrać.

Styki betonu w przerwach należy starannie przygotować do połączenia betonu wykonanego z betonem świeżym. Powierzchnię stykową betonu wykonanego oczyścić szczotkami stalowymi, nie później niż 6 – 8 godzin od zabetonowania. Bezpośrednio przed dalszym betonowaniem powierzchnię stykową silnie zwilżyć wodą i wykonać obrzutkę z zaprawy cementowej w stosunku 1 : 1 o gr. 5 mm. Beton w obszarze styku należy starannie zawibrować.

Beton należy utrzymywać w stanie wilgotności przez okres co najmniej 14 dni polewając go stale wodą.

#### UWAGI:

Obliczenia w egzemplarzu autorskim.

## 7. IZOLACJE

We wszystkich monolitycznych i prefabrykowanych elementach żelbetowych, dla zabezpieczenia konstrukcji przed korozyjnym działaniem magazynowanych ścieków, przewidziano zastosowanie ochrony materiałowo-strukturalnej. W tym celu obiekty zaprojektowano z betonów konstrukcyjnych szczelnych w klasie C30/37 i klasie ekspozycji XD2, zachowując odpowiednią otulinę zbrojenia pokazaną na rysunkach.

Powierzchnie betonowe wewnętrzne i zewnętrzne muszą być równe, gładkie, bez „raków”, pustek, ubytków porowatości, zbyt dużej chropowatości i nacieków oraz uskoków betonowych.

### 7.1 Izolacje zewnętrznych powierzchni betonowych

Wszystkie powierzchnie betonowe ścian pionowych zewnętrznych nieobsypanych gruntem oraz powierzchnia pozioma korony zbiornika należy zabezpieczyć powłoką na bazie żywicy akrylowej do zabezpieczania powierzchni betonowych. Szczegóły nanoszenia wg. instrukcji wybranego producenta.

### 7.2 Izolacje wewnętrznych powierzchni betonowych

Wszystkie powierzchnie pionowe wewnętrzne ściany zbiornika stykające się ze ściekami w pasie ruchomego zwierciadła ścieków aż do górnej krawędzi ściany zbiornika pokryć powłoką na bazie żywicy epoksydowej do zabezpieczania powierzchni betonowych. Szczegóły nanoszenia wg. instrukcji wybranego producenta.



### 7.3 Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

Elementy stalowe wewnętrzne oczyścić do I-go stopnia czystości, a następnie dwa razy zagruntować i pokryć farbą chloro-kauczukową w kolorze wg pkt 10.

Elementy stalowe zewnętrzne ocynkować ogniowo.

Elementy bezpośrednio narażone na działanie ścieków oraz narażone na rozpryskowe działanie ścieków zabezpieczyć wg opisu w projekcie technologicznym.

## 8. INSTALACJE

Budynek wyposażony będzie w instalacje: wodną, kanalizacyjną, wentylację grawitacyjną i mechaniczną oraz elektryczne: ogólnobudowlane, elektroenergetyczne, sterowania i pomiarową. Szczegółowe opisy zawarte w projektach branżowych.

## 9. WARUNKI BHP I P. POŻ.

Roboty budowlano – montażowe przy realizacji projektowanych obiektów oraz przy ich eksploatacji należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, a szczególnie zawartymi w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401)
- Obwieszczeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 169, poz. 1650)
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalni ścieków (Dz. U. nr 96, poz. 438)
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków. (Dz. U. nr 21, poz. 73)
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych. (Dz. U. nr 96, poz. 437)
- „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano montażowych tom II. Instalacje sanitarne”
- „Warunkach technicznych wykonywania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.” PKTSGiK Warszawa 1996r.
- Obiekty oczyszczalni ścieków w grupie PM o  $Q_d < 500 \text{ MJ/m}^2$ . oraz nie zagrożone wybuchem.
- Klasa odporności pożarowej obiektów „E” SRO
- Warunki ewakuacji zapewniono przez wyjście ewakuacji o szerokości 0,9m przez nie więcej niż trzy pomieszczenia.
- Obiekty – instalacja elektryczna wyposażona w przeciwpożarowy wyłącznik prądu.
- Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru 10l/s – hydrant naziemny  $\varnothing 80$ .

- Podręczny sprzęt gaśniczy jedna jednostka masy środka gaśniczego  $2\text{kg}/3\text{dm}^3$  na  $300\text{m}^2$  chronionej powierzchni.
- Drewno więźby dachowej nad budynkiem technicznym zostanie zabezpieczone środkiem ogniochronnym do granic słabego rozprzestrzeniania się ognia. W części jednoprzestrzennej budynku dach ocieplony płytami z wełny mineralnej (12cm) z podbitką z płyt gipsowo – kartonowych ogniochronnych lub równoważny, grubości 12,5mm.

Proponowana oczyszczalnia ścieków pracująca w oparciu o zaprojektowaną technologię, działać będzie automatycznie i nie wymaga stałej obsługi.

Obiekt w niniejszym opracowaniu jest obiektem inżynierskim, niezagrożonym wybuchem i zalicza się do PM o gęstości obciążenia ogniowego do  $500\text{MJ}/\text{m}^2$ . Budynek jednokondygnacyjny o konstrukcji niepalnej. Wyposażenie obiektu w 2 gaśnice proszkowe ABC 4 kg. Budynek ma wyjście awaryjne.

Na terenie oczyszczalni ścieków nie występuje zagrożenie wybuchem.

## 10. KOLORYSTYKA

Lp	Element	Proponowany kolor	Zaakceptowany kolor
Elementy zewnętrzne			
1	Dach – pokrycie	Zielony	
2	Dach – rynny i rury spustowe	Ciemno-zielony	
3	Dach – obróbki blacharskie	Ciemno-zielony	
4	Ściany zewnętrzne	Jasno-zielony	
5	Ściany zewnętrzne – cokół	Cegły	
6	Stolarka – drzwi zewnętrzne	Ciemno-zielony	
7	Stolarka – okna	Biały	
8	Przykrycie bioreaktora	Zielony	
9	Przykrycie wiaty pod agregat prądotwórczy	Zielony	
10	Zbiorniki - ściany zewnętrzne	Surowy beton	
11	Schodki metalowe i barierki	Ocynkowane	
Elementy wewnętrzne			
1	Ściany i sufity – malowane	Biały – kość słoniowa	
2	Ściany – glazura	Jasno – zielony	
3	Podłogi – gres	Szary	
4	Podłogi – pomieszczenia socjalne – gres	Szaro – zielone	
5	Stolarka – drzwi wewnętrzne	Biały	

## O Ś W I A D C Z E N I E

Oświadczamy niniejszym; na podstawie art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane ( Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 02 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu – Prawo Budowlane Dz. U. z 29 listopada 2013 r. nr 0 poz. 1409 z późniejszymi zmianami), że projekt budowlano-wykonawczy

### ***Architektura i konstrukcja obiektów technologicznych oczyszczalni ścieków w m. Wieczfnia Kolonia***

sporządziłem-sprawdziła(e)m zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

projektował

***mgr inż. arch. Zbigniew Krzywiec*** – upr.bud.  
w spec. architektonicznej 350/OL/73

***inż. Stanisław Kutowski*** - upr.bud.  
w spec. konstrukcyjno-budowlanej 180/EL/78

sprawdził(a)

***mgr inż. arch. Alicja Szynwałd-Pitas***- upr.bud  
w spec. architektonicznej 4806/Gd/91

***inż. Andrzej Łasiński***- upr.bud.  
w spec. konstrukcyjno-budowlanej 70/El/76