

Egz.

PROJEKT BUDOWLANY

INWESTOR: PODHALAŃSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNALNE
SP. Z O.O.
AL. TYŚIĄCLECIA 35A
34-400 NOWY TARG

ZAMAWIAJĄCY: TPB ŁUKASZCZYK SP.J.
OS. ZA TOREM 3
34-424 SZAFLARY

NAZWA ZADANIA: PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI
ŚCIEKÓW W KLUSZKOWCACH, GM. CZORSZTYN

OBIEKT: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W KLUSZKOWCACH,
GMINA CZORSZTYN, POWIAT NOWOTARSKII,
OBREB: KLUSZKOWCE,
DZIAŁKI NR EW. 1741/6, 1741/7, 1754/3, 1754/6,
1755/7, 1758/3, 1759/3, 1766/7, 1765/3, 2666/413, 2666/414,
2666/411, 1754/4, 1755/4, 1755/5, 1758/1, 1757/4, 1757/2,
1760/4, 1760/2, 1759/1, 1764/1, 1765/1, 1764/2, 1766/5,
1766/4, 1773/4, 1773/5, 1774/4, 1774/5, 1741/4, 1754/5,
1755/6, 1758/2, 1759/2, 1765/2, 1766/10, 1766/8, 1766/9,
2666/441

BRANŻA: ARCHITEKTONICZNA – PROJEKT
ZAGOSPODAROWANIA TERENU, KONSTRUKCYJNO-
BUDOWLANA, TECHNOLOGICZNO-INSTALACYJNA,
ELEKTRYCZNA

**KATEGORIA OBIEKTU
BUDOWLANEGO:** KATEGORIA XXX (OBIEKTY SŁUŻĄCE DO
KORZYSTANIA Z ZASOBÓW WODNYCH, JAK: UJĘCIA
WÓD MORSKICH I ŚRÓDLĄDOWYCH, BUDOWLE
ZRZUTÓW WÓD I ŚCIEKÓW, POMPOWNIE, STACJE
STREFOWE, STACJE UZDATNIANIA WODY,
OCZYSZCZALNIE ŚCIEKÓW)

NR DOKUMENTACJI: 0070-OS-2019

Projektował:	
<i>mgr inż. Anna Maria Pawlicka-Zabojszcz w zakresie architektury</i>	<i>Nr ewidencyjny: GPKG-I-7342-43/95 Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń</i>
<i>mgr inż. Bartłomiej Zawal w zakresie konstrukcji</i>	<i>Nr ewidencyjny: KUP/0097/PBKb/17 Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej</i>
<i>mgr inż. Marta Nowak w zakresie instalacyjno-sanitarnym</i>	<i>Nr ewidencyjny: KUP/0071/POOS/15 Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych</i>
<i>mgr inż. Krzysztof Górecki w zakresie instalacji elektrycznych</i>	<i>Nr ewidencyjny: KUP/0150/PWOE/14 Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: elektrycznych i elektroenergetycznych</i>

Opracował:	
<i>mgr inż. Leszek Grabowski</i>	<i>Technolog</i>
<i>mgr inż. Bartosz Nowak</i>	<i>Asystent projektanta</i>
<i>mgr inż. Martyna Wertel</i>	<i>Asystent projektanta</i>
<i>mgr inż. Monika Domagała</i>	<i>Asystent projektanta</i>
Sprawdził:	
<i>mgr inż. Zofia Wernerowska- Frąckiewicz w zakresie architektury</i>	<i>Nr ewidencyjny: UAN-KZ-7210/144/88 Przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji projektanta w specjalności architektonicznej w zakresie pełnym</i>
<i>mgr inż. Łukasz Opiekulski w zakresie konstrukcji</i>	<i>Nr ewidencyjny: KUP/0108/PWOK/14 Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej</i>
<i>mgr inż. Wojciech Kabaciński w zakresie instalacyjno-sanitarnym</i>	<i>Nr ewidencyjny: KUP/0173/PWOS/09 Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych</i>
<i>mgr inż. Jacek Wojda w zakresie instalacji elektrycznych</i>	<i>Nr ewidencyjny: MAZ/0595/PWBE/16 Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń</i>

<i>Projektował:</i>	
<i>mgr inż. Justyna Wojciechowska w zakresie konstrukcji</i>	<i>Nr ewidencyjny: ZAP/0033/POOK/06 Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej</i>
<i>Sprawdził:</i>	
<i>mgr inż. Grzegorz Kryger w zakresie konstrukcji</i>	<i>Nr ewidencyjny: UAN-KZ-72 10/13/87 Przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w funkcji projektanta w specjalności konstrukcyjno-budowlanej</i>

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust.4 ustawy z dnia 07 lipca 1994r. Prawo Budowlane [Dz.U. 2016 poz. 290] oświadczamy, że projekt wykonawczy dla zadania inwestycyjnego „PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KLUSZKOWCACH”, którego inwestorem jest *Podhalańskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o., al. Tysiąclecia 35A, 34-400 Nowy Targ*, został sporządzony zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Anna Maria Pawlicka –Zabojszcz
w zakresie architektury:

*mgr inż. Anna Maria Pawlicka -Zabojszcz
Nr ewidencyjny: GPKG-I-7342-43/95
Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności
architektonicznej bez ograniczeń*

mgr inż. Bartłomiej Zawal
w zakresie konstrukcji:

*mgr inż. Bartłomiej Zawal
Nr ewidencyjny: KUP/0097/PBKb/17
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w
specjalności konstrukcyjno-budowlanej*

mgr inż. Marta Nowak
w zakresie instalacyjno-sanitarnym:

*mgr inż. Marta Nowak
Nr ewidencyjny: KUP/0071/POOS/15
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w
specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń:
cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i
kanalizacyjnych*

mgr inż. Krzysztof Górecki
w zakresie instalacji elektrycznych:

*mgr inż. Krzysztof Górecki
Nr ewidencyjny: KUP/0150/PWOE/14
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń: elektrycznych i elektroenergetycznych*

Sprawdzający:

mgr inż. Zofia Wernerowska-Frąckiewicz
w zakresie architektury:

*mgr inż. Zofia Wernerowska-Frąckiewicz
Nr ewidencyjny: UAN-KZ-72 10/144/88
Przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji
projektanta w specjalności architektonicznej w zakresie pełnym*

mgr inż. Łukasz Opiekulski
w zakresie konstrukcji:

*mgr inż. Łukasz Opiekulski
Nr ewidencyjny: KUP/0108/PWOK/14
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-
budowlanej*

mgr inż. Wojciech Kabaciński
w zakresie instalacyjno-sanitarnym:

*mgr inż. Wojciech Kabaciński
Nr ewidencyjny: KUP/0173/PWOS/09
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych*

mgr inż. Jacek Wojda
w zakresie instalacji elektrycznych:

*mgr inż. Jacek Wojda
Nr ewidencyjny: MAZ/0595/PWBE/16
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń*

Projektant:

mgr inż. Justyna Wojciechowska
w zakresie konstrukcji:

*mgr inż. Justyna Wojciechowska
Nr ewidencyjny: ZAP/0033/POOK/06
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w
specjalności konstrukcyjno-budowlanej*

Sprawdzający:

mgr inż. Grzegorz Kryger
w zakresie konstrukcji:

*mgr inż. Grzegorz Kryger
Nr ewidencyjny: UAN-KZ-7210/13/87
Przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji
technicznych w budownictwie w funkcji projektanta w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej*

SPIS TREŚCI

A. CZĘŚĆ INFORMACYJNA	14
1. Karta informacyjna projektu	14
2. Cel i zakres opracowania	14
3. Podstawa opracowania	14
4. Lokalizacja	15
B. CZĘŚĆ PROJEKTOWA	16
1. BRANŻA ARCHITEKTONICZNA – projekt zagospodarowania terenu.....	16
1.1. Przedmiot inwestycji, a w przypadku zamierzenia budowlanego obejmującego więcej niż jeden obiekt budowlany – zakres całego zamierzenia, a w razie potrzeby kolejność realizacji obiektów.....	16
1.2. Istniejący stan zagospodarowania działki lub terenu z opisem projektowanych zmian, w tym rozbiórki obiektów i obiektów przeznaczonych do dalszego użytkowania	16
1.3. Projektowane zagospodarowanie działki lub terenu, w tym urządzenia budowlane związane z obiektami budowlanymi, układ komunikacyjny, w tym określający parametry techniczne dróg pożarowych, sieci i urządzenia uzbrojenia terenu zapewniające przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę, ukształtowanie terenu i zieleni w zakresie niezbędnym do uzupełnienia części rysunkowej projektu zagospodarowania działki lub terenu	22
1.4. Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania działki budowlanej lub terenu, jak: powierzchnia zabudowy projektowanych i istniejących obiektów budowlanych, powierzchnie dróg, parkingów, placów i chodników, powierzchnia zieleni lub powierzchnia biologicznie czynna oraz innych części terenu, niezbędnych do sprawdzenia zgodności z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku z decyzją o warunkach zabudowy albo decyzją o lokalizacji inwestycji celu publicznego	26
1.5. Dane informujące, czy działka lub teren, na którym jest projektowany obiekt budowlany, są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego	26
1.6. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego, znajdującego się w granicach terenu górniczego	26
1.7. Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi	26
1.8. Inne konieczne dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych.....	27
1.8.1. Ocena zagrożenia wybuchem	27
1.9. W przypadku budynków – powierzchnię zabudowy, o której mowa w pkt.4, określonej zgodnie z zasadami zawartymi w Polskiej Normie dotyczącej określania i obliczania wskaźników powierzchniowych i kubaturowych wymienionej w załączniku do rozporządzenia	28
1.10. Obszar oddziaływania obiektu	28
1.11. Wymagania dotyczące ochrony uzasadnionych interesów osób trzecich.....	29

2. BRANŻA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANA	30
2.1. Ocena stanu technicznego istniejących obiektów oczyszczalni ścieków.....	30
2.1.1. Pompownia ścieków z kratą koszową – obiekt nr 1, istniejący, przebudowywany	30
2.1.2. Blok biologiczny – reaktor biologiczny – obiekt nr 2, istniejący, przebudowywany	30
2.1.3. Budynek techniczno – socjalny – obiekt nr 3, istniejący, przebudowywany	31
2.1.4. Stanowisko zlewcze – obiekt A, istniejący, przeznaczony do rozbiórki	32
2.1.5. Poletko piasku – obiekt B, istniejący, przeznaczony do rozbiórki.....	32
2.1.6. Poletka osadowe – obiekt C, istniejący, przeznaczony do rozbiórki.....	32
2.1.7. Wylot ścieków – obiekt nr 4, istniejący, przebudowywany	33
2.2. Charakterystyka energetyczna	33
2.2.1. Charakterystyka energetyczna budynku techniczno-socjalnego – obiekt nr 3 .	33
2.2.2. Charakterystyka energetyczna budynku technicznego – obiekt nr 5.....	35
2.2.3. Charakterystyka energetyczna budynku stacji dmuchaw – obiekt nr 11	37
2.3. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokosprawnych alternatywnych	
systemów zaopatrzenia w energię	39
2.3.1. Budynek techniczno-socjalny – obiekt nr 3.....	39
2.3.2. Budynek techniczny – obiekt nr 5.....	41
2.3.3. Budynek stacji dmuchaw – obiekt nr 11.....	43
2.4. Budynek stacji sitopiaskownika (obiekt 5) - projektowany.....	45
2.4.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu	45
2.4.2. Zatrudnienie	45
2.4.3. Parametry techniczne.....	45
2.4.4. Konstrukcja	46
2.4.5. Forma budynku, dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy	46
2.4.6. Funkcja	46
2.4.7. Rozwiązania materiałowe.....	46
2.4.8. Wyposażenie budynku	47
2.4.9. Izolacyjność przegród.....	47
2.4.10. Dostępność dla osób niepełnosprawnych	47
2.4.11. Warunki ochrony przeciwpożarowej.....	47
2.5. Budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu (obiekt 11) - projektowany	
49	
2.5.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu.....	49
2.5.2. Zatrudnienie	49
2.5.3. Parametry techniczne.....	49
2.5.4. Konstrukcja	49
2.5.5. Forma budynku, dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy	49

2.5.6.	Funkcja	49
2.5.7.	Rozwiązania materiałowe	49
2.5.8.	Wypożaenie budynku	50
2.5.9.	Izolacyjność przegród	50
2.5.10.	Dostępność dla osób niepełnosprawnych	51
2.5.11.	Warunki ochrony przeciwpożarowej	51
2.6.	Budynek techniczno-socjalny (obiekt 3) – przebudowa/remont	52
2.6.1.	Przeznaczenie i program użytkowy obiektu	52
2.6.2.	Zatrudnienie	52
2.6.3.	Parametry techniczne	52
2.6.4.	Konstrukcja	52
2.6.5.	Forma budynku, dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy	53
2.6.6.	Funkcja	53
2.6.7.	Rozwiązania materiałowe	53
2.6.8.	Wypożaenie budynku	54
2.6.9.	Izolacyjność przegród	54
2.6.10.	Dostępność dla osób niepełnosprawnych	55
2.6.11.	Warunki ochrony przeciwpożarowej	55
2.7.	Blok biologiczny (obiekt 2) – przebudowa/remont	56
2.7.1.	Przeznaczenie i program użytkowy obiektu	56
2.7.2.	Zatrudnienie	56
2.7.3.	Parametry techniczne	56
2.7.4.	Konstrukcja	57
2.7.5.	Forma budynku, dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy	57
2.7.6.	Funkcja	57
2.7.7.	Rozwiązania materiałowe	57
2.7.8.	Wypożaenie budynku	57
2.7.9.	Izolacyjność przegród	58
2.7.10.	Dostępność dla osób niepełnosprawnych	58
2.7.11.	Warunki ochrony przeciwpożarowej	58
2.8.	Reaktory biologiczne (obiekt 6) – projektowane	58
2.8.1.	Przeznaczenie i program użytkowy obiektu	58
2.8.2.	Zatrudnienie	58
2.8.3.	Parametry techniczne	58
2.8.4.	Konstrukcja	58
2.8.5.	Forma budynku, dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy	59
2.8.6.	Funkcja	59
2.8.7.	Rozwiązania materiałowe	59
2.8.8.	Wypożaenie budynku	59

2.8.9.	Izolacyjność przegród.....	59
2.8.10.	Dostępność dla osób niepełnosprawnych	59
2.8.11.	Warunki ochrony przeciwpożarowej.....	59
2.9.	Zbiornik ścieków oczyszczonych (obiekt 9) – projektowany.....	60
2.9.1.	Przeznaczenie i program użytkowy obiektu	60
2.9.2.	Zatrudnienie	60
2.9.3.	Parametry techniczne.....	60
2.9.4.	Konstrukcja	60
2.9.5.	Forma budynku, dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy	60
2.9.6.	Funkcja	60
2.9.7.	Rozwiązania materiałowe.....	60
2.9.8.	Wyposażenie budynku	60
2.9.9.	Izolacyjność przegród.....	60
2.9.10.	Dostępność dla osób niepełnosprawnych	61
2.9.11.	Warunki ochrony przeciwpożarowej.....	61
3.	BRANŻA KONSTRUKCYJNA	61
3.1.	Obciążenia klimatyczne.....	61
3.2.	Ogólne wytyczne dotyczące wznoszenia budynku	61
3.3.	Opinia geotechniczna i kategoria geotechniczna.....	62
3.4.	Opis rozwiązań projektowych	63
3.4.1.	Obiekt nr 5 – budynek techniczny z sitopiaskownikiem	63
3.4.1.1.	Konstrukcja obiektu.....	63
3.4.1.2.	Fundamenty	63
3.4.1.3.	Ściany konstrukcyjne.....	63
3.4.1.4.	Nadproża	64
3.4.1.5.	Wieńce	64
3.4.1.6.	Konstrukcja dachu.....	64
3.4.2.	Obiekt nr 6 – reaktory biologiczne z osadnikami.....	65
3.4.2.1.	Konstrukcja obiektu	65
3.4.2.2.	Fundamenty	65
3.4.2.3.	Ściany konstrukcyjne żelbetowe.....	66
3.4.2.4.	Połączenie płyty fundamentowej i ściany zbiornika	66
3.4.2.5.	Belki stalowe	66
3.4.2.6.	Schody stalowe i pomosty techniczne	66
3.4.2.7.	Balustrada.....	67
3.4.3.	Obiekt nr 9 – zbiornik ścieków oczyszczonych	67
3.4.3.1.	Konstrukcja obiektu	67
3.4.3.2.	Fundamenty	67
3.4.3.3.	Ściany konstrukcyjne żelbetowe.....	68

3.4.3.4.	Połączenie płyty fundamentowej i ściany zbiornika	68
3.4.4.	Obiekt nr 11 – budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu	68
3.4.4.1.	Konstrukcja obiektu	68
3.4.4.2.	Fundamenty	68
3.4.4.3.	Ściany konstrukcyjne.....	69
3.4.4.4.	Nadproża	69
3.4.4.5.	Wieńce.....	69
3.4.4.6.	Konstrukcja stropu	70
3.4.4.7.	Konstrukcja dachu.....	70
3.5.	Obliczenia	70
3.5.1.	Zebranie obciążeń.....	70
3.5.2.	Obiekt nr 5, 11 – budynek techniczny z sitopiaskownikiem, budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu	80
3.5.2.1.	Statyka dachu	80
3.5.2.2.	Pręt nr 7	94
3.5.2.3.	Statyka wiaty	97
3.5.2.4.	Pręt nr 1	105
3.5.2.5.	Statyka słupów i belek wiaty	109
3.5.2.6.	Słup.....	123
3.5.2.7.	Belka.....	127
3.5.3.	PŁYTA STROPOWA OBIEKTU 11.....	129
3.5.4.	Obiekt nr 6,9 – reaktory biologiczne z osadnikami, zbiornik ścieków oczyszczonych	132
3.5.4.1.	Płyta fundamentowa.....	132
3.5.4.2.	Ściana skrajna.....	138
3.5.4.3.	Ściana środkowa	142
4.	BRANŻA TECHNOLOGICZNA.....	150
4.1.	Dane wyjściowe	150
4.2.	Parametry hydrauliczne obiektu	150
4.3.	Parametry jakościowe ścieków surowych	150
4.4.	Parametry jakościowe ścieków oczyszczonych	151
4.5.	Ogólny opis przyjętego rozwiązania projektowego	152
4.5.1.	Pompownia główna I stopnia.....	153
4.5.2.	Stopień mechanicznego oczyszczania ścieków.....	155
4.5.3.	Zbiornik retencyjny z pompownią II stopnia	156
4.5.4.	Reaktory biologiczne	158
4.5.5.	Osadniki wtórne	161
4.5.6.	Stacja dmuchaw dla stopnia biologicznego	163
4.5.7.	Instalacja dozowania PIX	164

4.5.8.	Komora tlenowej stabilizacji osadu	164
4.5.9.	Stacja dmuchaw dla tlenowej stabilizacji osadu.....	166
4.5.10.	Układ wody technologicznej.....	166
4.5.11.	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych	168
4.5.12.	Zbiornik ścieków oczyszczonych	168
4.5.13.	Wylot ścieków oczyszczonych	169
4.5.14.	Ogrzewanie i wentylacja, instalacje wod-kan	169
4.6.	Instalacje.....	183
4.6.1.	Instalacje zewnętrzne	183
4.6.2.	Instalacje technologiczne wewnętrzne	184
4.6.3.	Instalacje podposadzkowe	184
4.6.4.	Instalacja wodociągowa i technologiczna	185
4.7.	Rozbiórki	185
5.	BRANŻA ELEKTRYCZNA.....	186
5.1.	Przedmiot i cel opracowania.....	186
5.2.	Zakres opracowania	186
5.3.	Podstawa opracowania	186
5.4.	Charakterystyka obiektu	186
5.4.1.	Zasilanie podstawowe	187
5.4.2.	Zasilanie awaryjne	187
5.4.3.	Kompensacja mocy biernej	187
5.5.	Rozdzielnia główna RG	187
5.6.	Instalacje elektryczne	188
5.6.1.	Instalacje zasilania i sterowania	188
5.6.2.	Instalacje oświetleniowa	188
5.7.	Instalacja Odgromowa.....	188
5.8.	Sieci kablowe i oświetlenie terenu	188
5.9.	Automatyka	189
5.10.	Ochrona przeciwporażeniowa	189
5.11.	Ochrona przeciwprzepięciowa	189
6.	INFORMACJA BIOZ.....	190
6.1.1.	Zakres robót i kolejność realizacji obiektów	190
6.2.	Wykaz istniejących obiektów budowlanych	190
6.2.1.	Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.	191
6.2.2.	Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określających skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.	191
6.2.3.	Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.....	192

6.2.4. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwu wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii lub innych zagrożeń. 193

Spis rysunków:

Branża architektoniczna

A1	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
A2	Obiekt nr 11 Budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu. Widok elewacji	1:100
A3	Obiekt nr 11 Budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu. Rzut i przekrój	1:50
A4	Obiekt nr 3 Budynek techniczno – socjalny. Widok elewacji	1:100
A5	Obiekt nr 3 Budynek techniczno – socjalny . Rzut i przekrój	1:50
A6	Obiekt nr 5 Budynek techniczny z sitopiaskownikiem. Widok elewacji	1:100
A7	Obiekt nr 5 Budynek techniczny z sitopiaskownikiem. Rzut i przekrój	1:50
A8	Zestawienie stolarki okiennej i drzwiowej	1:50

Branża konstrukcyjna

K1.1	Obiekt nr 6 Reaktory biologiczne z osadnikami. Schemat konstrukcji fundamentów	1:100
K1.2	Obiekt nr 6 Reaktory biologiczne z osadnikami. Schemat konstrukcji PO	1:100
K1.3	Obiekt nr 6 Reaktory biologiczne z osadnikami. Przekrój A-A	1:100
K2.1	Obiekt nr 11 Budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu. Schemat konstrukcji fundamentów	1:50
K2.2	Obiekt nr 11 Budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu. Schemat konstrukcji PO	1:50
K2.3	Obiekt nr 11 Budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu. Schemat konstrukcji dachu	1:50
K2.4	Obiekt nr 11 Budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu. Schemat stropu	1:50
K2.5	Obiekt nr 11 Budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu. Przekrój A-A	1:50
K3.1	Obiekt nr 5 Budynek techniczny z sitopiaskownikiem. Schemat konstrukcji fundamentów	1:50
K3.2	Obiekt nr 5 Budynek techniczny z sitopiaskownikiem. Schemat konstrukcji PO	1:50
K3.3	Obiekt nr 5 Budynek techniczny z sitopiaskownikiem. Schemat konstrukcji dachu	1:50
K3.4	Obiekt nr 5 Budynek techniczny z sitopiaskownikiem. Przekrój A-A	1:50
K4.1	Obiekt nr 9 Zbiornik ścieków oczyszczonych. Schemat konstrukcji fundamentów	1:50
K4.2	Obiekt nr 9 Zbiornik ścieków oczyszczonych.	1:50

	Schemat płyty stropowej	
K4.3	Obiekt nr 9 Zbiornik ścieków oczyszczonych. Przekrój A-A	1:50
K5	Plac manewrowy i chodnik.	1:50
K6	Ogrodzenie	1:50

Branża technologiczna

T1	Schemat technologiczny	--
T2	Obiekt nr 5 Budynek techniczny z sitopiaskownikiem i pompownia ścieków z kratą kosзовą. Rzut i przekrój A-A, B-B	1:50
T3	Obiekt nr 2 Zbiornik retencyjno – uśredniający, KTSO ze zbiornikiem zagęszczania osadu. Rzut i przekrój C-C	1:50
T3.1	Obiekt nr 2 Zbiornik retencyjno – uśredniający, KTSO ze zbiornikiem zagęszczania osadu. Przekrój A-A, B-B, D-D	1:50
T4	Obiekt nr 3 Budynek techniczno – socjalny. Rzut	1:50
T4.1	Obiekt nr 3 Budynek techniczno – socjalny. Rzut przyziemia, instalacja centralnego ogrzewania	1:50
T4.2	Obiekt nr 3 Budynek techniczno – socjalny. Schemat technologiczny źródła ciepła	--
T4.3	Obiekt nr 3 Budynek techniczno – socjalny. Rzut przyziemia, instalacja C.W.U.	1:50
T4.4	Obiekt nr 3 Budynek techniczno – socjalny. Rzut przyziemia, instalacja wentylacji	1:50
T4.5	Obiekt nr 3 Budynek techniczno – socjalny. Rzut przyziemia, aksonometria wody	1:50
T4.6	Obiekt nr 3 Budynek techniczno – socjalny. Rzut przyziemia, rozwinięcie kanalizacji	1:50
T5	Obiekt nr 6 Reaktor biologiczny. Rzut i przekrój A-A	1:50
T6	Obiekt nr 8 Studnia wody technologicznej. Rzut i przekrój A-A	1:50
T7	Obiekt nr 9 Zbiornik wody technologicznej. Rzut i przekrój A-A	1:50
T8	Obiekt nr 10 Studnia pomiarowa. Rzut i przekrój A-A	1:50
T9	Obiekt nr 11 Budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu. Rzut	1:50
T10	Obiekt nr 13 Studnia – obejście technologiczne. Rzut i przekrój A-A	1:50
T11	Obiekt nr 12 Pompownia lokalna. Rzut i przekrój	1:50
T12.1-T12.7	Profile	1:100/1:200
T13	Schemat podłączenia przyłącza w1 i z20	1:50
T14	Przekrój po drodze odprowadzenia do odbiornika	--
T15	Przyczółek betonowy - rzut i przekrój, przekrój przez kanał odpływowy	--

Branża elektryczna

E1	Schemat instalacji zasilania	--
E2	Obiekt nr 3 Budynek techniczno-socjalny. Instalacje wewnętrzne	1:50
E3	Obiekt nr 11 Budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu. Instalacje wewnętrzne	1:50
E4	Obiekt nr 5 Budynek techniczny z sitopiaskownikiem i pompownią ścieków Instalacje wewnętrzne	1:50

A. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

1. Karta informacyjna projektu

INWESTOR:	<i>PODHALAŃSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNALNE SP. Z O.O. AL. TYSIĄCLECIA 35A 34-400 NOWY TARG</i>
WYKONAWCA:	<i>SEWTECH s.c. GROCHOLIN 38, 89-240 KCYNIA OLSZYŃKI 30/23, 86-032 NIEMCZ</i>
ZADANIE:	<i>PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KLUSZKOWCACH, GM. CZORSZTYN</i>
OBIEKT:	<i>OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH DZIAŁKI NR EW. : 1741/6, 1741/7, 1754/3, 1754/6, 1755/7, 1758/3, 1759/3, 1766/7, 1765/3, 2666/413, 2666/414, 2666/411, 1754/4, 1755/4, 1755/5, 1758/1, 1757/4, 1757/2, 1760/4, 1760/2, 1759/1, 1764/1, 1765/1, 1764/2, 1766/5, 1766/4, 1773/4, 1773/5, 1774/4, 1774/5, 1741/4, 1754/5, 1755/6, 1758/2, 1759/2, 1765/2, 1766/10, 1766/8, 1766/9, 2666/441 JEDNOSTKA EWID.: CZORSZTYN OBRĘB: KLUSZKOWCE</i>
NR DOKUMENTACJI	<i>0070-OS-2019</i>

2. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest sporządzenie projektu budowlanego dla zadania przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Kluszkowce, gmina Czorsztyn, powiat nowotarski, województwo małopolskie.

Zakres opracowanego wielobranżowego projektu budowlanego obejmuje modernizację istniejących obiektów oraz budowę nowych obiektów, celem dostosowania do aktualnych napływów oraz standardów jakościowych ścieków oczyszczonych.

3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa pomiędzy SEWTECH s.c., a TPB Łukaszczyk Sp.J.,
- Program Funkcjonalno-Użytkowy wykonany przez mgr inż. Jolantę Mucha na zlecenie Podhalańskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. – wrzesień 2017,

- Dokumentacja archiwalna obiektu oczyszczalni ścieków,
- Ustalenia z Zamawiającym,
- Decyzja Urzędu Gminy Czorsztyn z dnia 23.08.2017 znak IRG.6853.60.2017, decyzja w sprawie wyrażenia zgody na wejście w teren pasa drogowego drogi gminnej, w m. Kluszkowce,
- Decyzja Urzędu Gminy Czorsztyn z dnia 26.10.2017 znak IRG.6220.6.2017, decyzja w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach,
- Warunki przyłączenia TAURON znak WP/055725/2017/O09R06 z dnia 11.08.2017,
- Decyzja Urzędu Gminy Czorsztyn z dnia 30.08.2017 znak IRG.6853.69.2017, decyzja dotycząca rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków w Kluszkowcach w sprawie lokalizacji stanowiska dla samochodu ciężarowego,
- Decyzja Marszałka Województwa Małopolskiego z dnia 27.05.2015, znak SR-IV.7322.1.71.2015.PM, Pozwolenie wodnoprawne na wprowadzenie oczyszczonych ścieków z oczyszczalni ścieków w miejscowości Kluszkowce poprzez ciek bez nazwy do potoku Kluszkowianka,
- Wrys i wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Czorsztyn, z dnia 26.07.2017 znak IRG/6727.2.46.2017,
- Pismo ZEW Niedzica, z dnia 3.08.2017 znak UG-0710-15/17, pismo w sprawie wyrażenia zgody na przebudowę: kanału odpływowego ścieków oczyszczonych i przyciółka wylotowego oraz odtworzenie rowu otwartego,
- Informacja RZGW w Krakowie z dnia 19.07.2017 znak ZP-pf-772-2-288/17, informacja na temat położenia działek w m. Kluszkowce na obszarze szczególnego zagrożenia powodzią,
- Informacja na temat warunków gruntowo-wodnych w lokalizacji oczyszczalni ścieków w miejscowości Kluszkowce, opracował: mgr inż. Jarosław Kos, lipiec 2017

4. Lokalizacja

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie istniejącej i pracującej oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Kluszkowce na działkach o nr ew.: 1741/6, 1741/7, 1754/3, 1754/6, 1755/7, 1758/3, 1759/3, 1766/7, 1765/3, 2666/413, 2666/414, 2666/411, 1754/4, 1755/4, 1755/5, 1758/1, 1757/4, 1757/2, 1760/4, 1760/2, 1759/1, 1764/1, 1765/1, 1764/2, 1766/5, 1766/4, 1773/4, 1773/5, 1774/4, 1774/5, 1741/4, 1754/5, 1755/6, 1758/2, 1759/2, 1765/2, 1766/10, 1766/8, 1766/9, 2666/441, obręb: Kluszkowce, jednostka ewidencyjna: Czorsztyn.

Teren inwestycji przecina droga gminna Brzezie-Nadzamcze (ulica Cegielniana), w której pasie drogowym zlokalizowana zostanie infrastruktura techniczna umożliwiająca funkcjonalność całego obiektu.

Lokalizacja przejść przez drogę gminną zgodnie z decyzją Urzędu Gminy Czorsztyn z dnia 23.08.2017 znak IRG.6853.60.2017.

B. CZĘŚĆ PROJEKTOWA

1. BRANŻA ARCHITEKTONICZNA – projekt zagospodarowania terenu

1.1. Przedmiot inwestycji, a w przypadku zamierzenia budowlanego obejmującego więcej niż jeden obiekt budowlany – zakres całego zamierzenia, a w razie potrzeby kolejność realizacji obiektów

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Kluszkowce

Inwestycja polegać będzie na budowie obiektów takich jak:

- Budynek stacji sitopiaskownika wraz z wiatą pompowni - obiekt nr 5,
- Reaktory biologiczne - obiekt nr 6,
- Osadniki - obiekt nr 6.1,
- Komora beztlenowa mieszania - obiekt nr 6.2,
- Stacja dozowania PIX - obiekt nr 7,
- Pompownia wody technologicznej - obiekt nr 8,
- Zbiornik ścieków oczyszczonych - obiekt nr 9,
- Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych - obiekt nr 10,
- Budynek technologiczny stacji dmuchaw, agregatu i rozdzielni – obiekt nr 11,
- Pompownia lokalna – obiekt nr 12,
- Place utwardzone,
- Sieci międzyobiektywne.

Istniejące obiekty podlegające przebudowie:

- Pompownia ścieków z kratą koszową - obiekt nr 1,
- Blok biologiczny: zbiornik retencyjny, piaskownik, reaktor biologiczny, osadnik wtórny, zagęszczacz - obiekt nr 2,
- Budynek techniczno -socjalny - obiekt nr 3,
- Wylot ścieków oczyszczonych – obiekt nr 4.

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków komunalnych na działkach o nr ew.: 1741/6, 1741/7, 1754/3, 1754/6, 1755/7, 1758/3, 1759/3, 1766/7, 1765/3, 2666/413, 2666/414, 2666/411, 1754/4, 1755/4, 1755/5, 1758/1, 1757/4, 1757/2, 1760/4, 1760/2, 1759/1, 1764/1, 1765/1, 1764/2, 1766/5, 1766/4, 1773/4, 1773/5, 1774/4, 1774/5, 1741/4, 1754/5, 1755/6, 1758/2, 1759/2, 1765/2, 1766/10, 1766/8, 1766/9, 2666/441, w miejscowości Kluszkowce, gmina Czorsztyn, powiat nowotarski, województwo małopolskie.

1.2. Istniejący stan zagospodarowania działki lub terenu z opisem projektowanych zmian, w tym rozbiórek obiektów i obiektów przeznaczonych do dalszego użytkowania

Na terenie inwestycji znajdują się obiekty istniejącej oczyszczalni ścieków wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną oraz placami utwardzonymi. Do istniejących obiektów znajdujących się na terenie oczyszczalni ścieków należą:

- Pompownia ścieków z kratą koszową (ob. nr 1) – obiekt poddawany przebudowie i remontowi,
- Blok biologiczny: zbiornik retencyjny, piaskownik, reaktor biologiczny, osadnik wtórny, zagęszczacz (ob. nr 2) – obiekt poddawany przebudowie i remontowi.
- Budynek techniczno – socjalny (ob. nr 3),
- Stanowisko zlewcze (ob. A) – obiekt do likwidacji,
- Poletko piasku (ob. B) – obiekt do likwidacji,
- Poletko osadu (ob. C) – obiekt do likwidacji,
- Wiata (ob.D) – obiekt do likwidacji,
- Przewody międzyobiektywne,
- Drogi wewnętrzne,
- Ogrodzenie z trzema bramami wjazdowymi i furtkami.

Pompownia ścieków z kratą koszową (obiekt nr 1) – remont

Obiekt nie zmieni swojego przeznaczenia ani funkcji technologicznej i nadal będzie służył jako pompownia ścieków. Obiekt wykonany jako konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi. W pompowni planuje się przeprowadzenie następujących prac:

- a) usunięcie wyposażenia pompowni,
- b) czyszczenie ścian wewnętrznych i renowacja (uzupełnienie ubytków) pompowni,
- c) wymiana pomp w przepompowni,
- d) wymiana armatury i orurowania,
- e) montaż układu sond,
- f) montaż włączów ze stali nierdzewnej,
- g) montaż żurawia,
- h) montaż nowej kraty koszowej,
- i) remont wiaty pompowni.

Blok biologiczny: zbiornik retencyjny, piaskownik, reaktor biologiczny, osadnik wtórny, zagęszczacz (obiekt nr 2) – remont i zmiana funkcji technologicznej

A) Zbiornik retencyjny z pompownią II stopnia

Obiekt zaadaptowany zostanie z istniejącego obiektu, który zmieni swoją funkcję technologiczną. Obiekt wykonany jako konstrukcja żelbetowa. W zbiorniku retencyjnym planuje się przeprowadzenie następujących prac:

- a) usunięcie wyposażenia technologicznego,
- b) czyszczenie ścian wewnętrznych i renowacja (uzupełnienie ubytków) pompowni,
- c) montaż nowych pomostów i barierok ze stali nierdzewnej,
- d) nowy układ pompowy składający się z 2 pomp,
- e) wymiana armatury i orurowania,
- f) montaż żurawia.

B) Komora tlenowej stabilizacji osadu

Obiekt zaadaptowany zostanie z istniejącego reaktora biologicznego. Obiekt wykonany jako konstrukcja żelbetowa. W KTZO planuje się przeprowadzenie następujących prac:

- a) usunięcie wyposażenia technologicznego,
- b) czyszczenie ścian wewnętrznych i renowacja (uzupełnienie ubytków) pompowni,
- c) montaż nowych pomostów i barierki ze stali nierdzewnej,
- d) wyposażenie w układ napowietrzania drobnopęcherzykowego,
- e) wyposażenie w układ dekantacji wody nadosadowej,
- f) wymiana armatury i orurowania,
- g) montaż pompy zatapialnej,
- h) montaż układu sond.

Budynek techniczno-socjalny (obiekt nr 3) – remont i przebudowa

Istniejący budynek nie zmieni swojej funkcji. Budynek wykonany w konstrukcji tradycyjnej murowanej. W ramach remontu i przebudowy przeprowadzone zostaną następujące roboty:

- a) termomodernizacja budynku,
- b) wymiana stolarki drzwiowej, okiennej,
- c) przebudowa części socjalnej budynku,
- d) wykonanie nowych posadzek, okładzin ściennych, malowanie,
- e) wydzielenie pomieszczeń
- f) montaż dmuchaw z armaturą w wydzielonym pomieszczeniu,
- g) wykonanie orurowania ze stali nierdzewnej,
- h) montaż zbiornika do wody technologicznej,
- i) montaż układu pomp z niezbędną armaturą.

Wiata (obiekt D) – przeznaczony do rozbiórki

Celem opracowania jest sporządzenie projektu rozbiórki istniejącej wiaty w ramach zadania przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Kluszkowce, gmina Czorsztyn, powiat nowotarski, województwo małopolskie. Opis obejmuje szczegółowe wytyczne prowadzenia prac rozbiórkowych.

Teren rozbiórki stanowić będzie teren pod nowe obiekty oczyszczalni ścieków (nową, mniejszą wiatę). Projektowana wiata ujęta zostanie w opisie.

Wiata stanowi zadaszenie dla pompowni ścieków oraz służy jako część magazynowa dla skratek. Wiata o wymiarach w rzucie 3,80x6,20 m i wysokości maksymalnej 3,5 m.

Opis zakresu i sposób prowadzenia robót rozbiórkowych

Zakres robót obejmuje całkowitą rozbiórkę obiektu do poziomu -0,4 m. Ze względu na fakt, iż najszybszą i najbardziej bezpieczną metodą likwidacji obiektu jest użycie sprzętu ciężkiego, stąd zasady bezpieczeństwa, zakres prac przygotowawczych oraz rozbiórkowych zostały dostosowane do tego rodzaju robót.

Kolejność robót rozbiórkowych:

1. Pokrycie dachowe i obróbki blacharskie

2. Konstrukcja dachu
3. Murek oporowy i obudowy słupów
4. Konstrukcja stalowa wiaty
5. Posadzka
6. Stopy fundamentowe

Roboty przygotowawcze

Wykonawca robót rozbiórkowych powinien posiadać na terenie placu budowy kierownika budowy, osobę posiadającą wszystkie wymagane uprawnienia do wykonywania i nadzorowania robót.

Przed rozpoczęciem prac rozbiórkowych należy sprawdzić sposób skutecznego odłączenia wszelkich instalacji i mediów (o ile obiekt je posiada). Miejsca odłączenia winny znajdować się poza obrębem robót rozbiórkowych.

Zakres robót przygotowawczych obejmuje wszystkie prace, które poprzedzają wejście Wykonawcy na roboty rozbiórkowe. Teren, na którym prowadzone będą prace rozbiórkowe powinien być oznakowany tablicami ostrzegawczymi w sposób zabezpieczający osoby nie zatrudnione na budowie przed wejściem na teren wokół obiektu, który podlega rozbiórce. Oznakować tablicami informacyjnymi i ostrzegawczymi

- „Uwaga roboty rozbiórkowe”
- „Uwaga roboty na wysokości”
- „Wstęp wzbroniony”

Podczas prowadzenia prac rozbiórkowych oraz porządkowych należy przestrzegać przepisów dotyczących ochrony środowiska. Prowadzone prace nie mogą powodować negatywnego oddziaływania na środowisko. Zgodnie z powyższym należy zwrócić uwagę miejsca lokalizacji placów składowych materiałów rozbiórkowych wraz z ich odpowiednim zabezpieczeniem uniemożliwiającym pylenie.

Odległość ogrodzenia od rozbieranego obiektu musi zabezpieczyć niekontrolowane runięcie i powinna wynosić min. ½ wysokości obiektu zgodnie z prawem budowlanym.

Należy wykonać konieczne zabezpieczenie obiektów sąsiadujących nie podlegających rozbiórce, jeżeli występują w strefie rozbiórki oraz zabezpieczyć roślinność średnią i wysoką narażoną na uszkodzenie w wyniku prowadzonych prac rozbiórkowych.

Roboty rozbiórkowe

Dane ogólne – etap wstępny

Podstawową zasadą przy robotach rozbiórkowych jest stopniowe zmniejszanie obciążeń elementów konstrukcyjnych, zgodnie z tą zasadą rozbiórkę należy rozpoczynać od góry obiektu (niezależnie, czy wykonawca przyjmie ręczny czy mechaniczny sposób rozbiórki).

Roboty rozbiórkowe należy wykonać z zachowaniem maksimum ostrożności, dokładnie przestrzegając przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Podstawowe warunki, jakie należy przestrzegać przy prowadzeniu rozbiórek obejmują niżej wymienione zalecenia:

- Stosować odpowiednie narzędzia i sprzęt,
- Stosować urządzenia zabezpieczające i ochronne,
- Stosować środki zabezpieczające pracowników,

- W trakcie prowadzenia prac rozbiórkowych należy sukcesywnie usuwać wszystkie elementy mogące zagrozić bezpieczeństwu pracowników
- Stalowe elementy konstrukcyjne oraz pokrycie dachowe należy selektywnie składować umożliwiając przekazanie ich do recyklingu. Składowanie musi odbywać się w sposób bezpieczny tak aby ewentualne ostre elementy nie narażały pracowników na zranienie
- Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać do kontenerów na gruz lub bezpośrednio na samochody transportowe
- Po wykonaniu prac rozbiórkowych teren zniwelować przygotowując pod przyszłą inwestycję.

Roboty powinny być prowadzone tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego obiektu, a także aby usuwanie jednego elementu konstrukcyjnego nie wywołało utraty stateczności i przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji. Niedopuszczalne jest dokonywanie rozbiórki przez podkopywanie lub podcinanie konstrukcji od dołu.

Rozbiórka pokrycia dachowego i konstrukcji dachu

Należy zdjąć pokrycie dachowe z blachy trapezowej oraz ewentualne obróbki blacharskie i orynnowanie. Następnie można przystąpić do rozbiórki stalowej konstrukcji nośnej dachu.

Rozbiórka murku oporowego i obudowy słupów

Rozbiórka murku oporowego oraz obudów słupów dokonywana może być dopiero po zakończeniu prac rozbiórkowych dachu. Rozbiórkę murku oporowego oraz obudów słupów należy dokonywać od góry w sposób równomierny pomiędzy poszczególnymi elementami konstrukcji stalowej. Gruz z rozbiórki należy sukcesywnie usuwać do kontenerów lub na samochody samowyładowcze.

Konstrukcja stalowa wiaty

Rozbiórkę konstrukcji stalowej (słupów) wykonać można dopiero po zakończeniu prac rozbiórkowych opisanych powyżej. Rozbiórka konstrukcji stalowej polegać powinna na odcięciu słupów stalowych na poziomie 0,00 m (odcięcie od stóp fundamentowych). Zdemontowane słupy należy składować w wyznaczonym na to miejscu umożliwiając późniejsze przekazanie do recyklingu.

Posadzka i stopy fundamentowe

Posadzki oraz stopy fundamentowe po rozbiórce obiektu należy wykuć do poziomu -0,40 m. Gruz z rozbiórki należy sukcesywnie usuwać do kontenerów lub na samochody samowyładowcze.

Teren po rozbiórce wiaty należy zniwelować przygotowując pod budowę nowej wiaty – objęte odrębnym opracowaniem.

Metodyka wykonywania robót

Przed rozpoczęciem robót należy przedłożyć Inwestorowi technologię i organizację robót, gdzie będą określone m.in. warunki pracy sprzętem ciężkim, wymagania stawiane pracownikom, sposoby prowadzenia prac. Niezależnie od wyboru metody – przy pomocy sprzętu ciężkiego, czy ręcznej - Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za sposób prowadzenia robót rozbiórkowych. Powinien przedsięwziąć wszelkie środki bezpieczeństwa konieczne dla zabezpieczenia obiektów sąsiednich będących w strefie rozbiórki.

W celu uniknięcia znacznego zanieczyszczenia kurzem Wykonawca powinien:

- Zraszać obszar rozbiórki wodą i stosować plandeki ochronne w razie konieczności

- Utrzymywać w porządku teren rozbiórki i przestrzegać przepisów służb drogowych dotyczących czystości ciężarówek – mycie kół oraz zanieczyszczonych pyłem dróg

Wykonawca powinien użyć do robót rozbiórkowych następujący sprzęt:

- Rusztowania do prac na wysokościach – rozbiórka pokrycia dachowego oraz konstrukcji dachu
- Palniki tlenowo-gazowe lub szlifierki kątowe – rozbiórka stalowych elementów konstrukcyjnych
- Młoty pneumatyczne do rozbiórki elementów murowanych i betonowych - murek oporowy, posadzki, ławy fundamentowe
- Koparkę – transport i załadunek gruzu
- Wywrotki samochodowe lub samochody do transportu kontenerów o masie dostosowanej do nośności okolicznych dróg

Do wszystkich maszyn, urządzeń i wyposażenia technicznego wymagane jest posiadanie aktualnych certyfikatów i kart przeglądów technicznych. Pracownicy i nadzór techniczny powinni być przeszkoleni i wyposażeni w środki ochrony osobistej.

Zakończenie robót rozbiórkowych – segregacja odpadów i transport

W czasie prowadzenia prac rozbiórkowych materiały należy segregować i oddzielać te, które mogą być wykorzystane jako surowce wtórne.

Jeżeli w trakcie rozbiórki ujawnią się wbudowane lub eksploatowane materiały niebezpieczne wymagające spełnienia specjalnych wymogów podczas rozbiórki i utylizacji, Wykonawca jest zobowiązany do ich usunięcia i utylizacji.

Materiały z rozbiórki budynku nie nadające się do odzysku z przyczyn technologicznych lub ekonomicznych przeznaczyć należy do utylizacji na legalnym składowisku odpadów.

Transport gruzu prowadzić na bieżąco w miarę postępu robót rozbiórkowych. Przewozić go samochodami samowyładowczymi lub w kontenerach. Skrzynie samochodów lub kontenery należy zabezpieczyć plandekami uniemożliwiając pylenie w czasie jazdy.

Teren po rozbiórce należy uporządkować oraz usunąć z niego wszelkie zbędne elementy z rozbiórki oraz wszelkie tymczasowe elementy zabudowane dla potrzeb prowadzenia prac rozbiórkowych.

Sposób postępowania z odpadami powstałymi w trakcie rozbiórki:

- 17 04 05 – złom stalowy przeznaczony do sprzedaży
- 17 01 01, 17 01 02 – gruz betonowy, gruz ceglany lub gruz zmieszany może zostać zagospodarowany poprzez przekazany osobie fizycznej lub jednostce organizacyjnej, niebędącej przedsiębiorcami na ich potrzeby własne wywiezienie na lokalne składowisko odpadów zajmujących się utylizacją poddany procesom recyklingu

Opis sposobu zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i mienia

- Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót rozbiórkowych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego wykonania i zaznajomić pracowników w zakresie wykonywanych robót
- Teren na którym prowadzone będą roboty rozbiórkowe należy oznakować tablicami ostrzegawczymi
- Strefę niebezpieczną należy oznakować w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym
- Strefa niebezpieczna, o której mowa powyżej nie może wynosić mniej niż 3,0 m od płaszczyzny obiektu przeznaczonego do rozbiórki
- Strefa niebezpieczna dla pracy maszyn i urządzeń nie może wynosić mniej niż zasięg danej maszyny (np. długość wysięgnika koparki)
- Pracownicy znajdujący się na stanowiskach pracy znajdujących się na wysokości co najmniej 1,0 m od poziomu podłogi, ziemi, powinni być zabezpieczeni przed upadkiem z wysokości poprzez wykonanie balustrady z deski krawężnicowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnicową, a poręczą należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości. Alternatywnym rozwiązaniem jest zabezpieczenie będące w instrukcji użytkowania określonego systemu rusztowań.
- Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją producenta albo projektem indywidualnym sporządzonym przez Wykonawcę
- Montaż rusztowań, ich eksploatacja oraz demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta albo projektem indywidualnym sporządzonym przez Wykonawcę
- Pracownicy zatrudnieni przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy ruchomych podestów roboczych powinni posiadać stosowne wymagane uprawnienia wraz z dopuszczeniem do pracy na wysokości
- Użytkowanie rusztowania jest dopuszczalne po dokonaniu jego odbioru przez kierownika rozbiórki lub osobę upoważnioną
- Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem
- Pracownicy dokonujący montażu i demontażu rusztowań są obowiązani do dostosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości
- Prowadzenie robót rozbiórkowych, jeżeli zachodzi możliwość przewrócenia części konstrukcji obiektu przez wiatr jest zabronione.

1.3. Projektowane zagospodarowanie działki lub terenu, w tym urządzenia budowlane związane z obiektami budowlanymi, układ komunikacyjny, w tym określający parametry techniczne dróg pożarowych, sieci i urządzenia uzbrojenia terenu zapewniające przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę, ukształtowanie terenu i zieleni w zakresie niezbędnym do uzupełnienia części rysunkowej projektu zagospodarowania działki lub terenu

Przeznaczenie funkcji zabudowy i zagospodarowania terenu, na którym planowane są roboty budowlane opisane niniejszym projektem po zakończeniu inwestycji nie ulegnie

zmianie. Projektowane zagospodarowanie terenu w stosunku do istniejącego zmieni się o zlokalizowanie na nim nowoprojektowanych obiektów tj.:

- Budynek stacji sitopiaskownika - obiekt nr 5,
- Reaktory biologiczne - obiekt nr 6,
- Osadniki wtórne - obiekt nr 6.1,
- Komora beztlenowa mieszania - obiekt nr 6.2,
- Stacja dozowania PIX - obiekt nr 7,
- Pompownia wody technologicznej - obiekt nr 8,
- Zbiornik ścieków oczyszczonych - obiekt nr 9,
- Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych - obiekt nr 10,
- Budynek technologiczny stacji dmuchaw, agregatu i rozdzielni – obiekt nr 11,
- Pompownia lokalna – obiekt nr 12,
- Studnia – obejście technologiczne – obiekt nr 13.

Budynek stacji sitopiaskownika wraz z wiatą pompowni (obiekt nr 5)

Budynek niepodpiwniczony jednokondygnacyjny w konstrukcji tradycyjnej o wymiarach zewnętrznych w rzucie 7,72 x 5,72m i wysokości w kalenicy 7,10m. Dach dwuspadowy, spadek połaci 45°, kryty blachą. Ściany nośne murowane grubości 24cm z ociepleniem W budynku zlokalizowany zostanie sitopiaskownik do mechanicznego oczyszczania ścieków.

Budowa posadzki na gruncie:

- zagęszczona ($I_s > 0,98$) podsypka piaskowo-żwirowa gr. min 30 cm,
- warstwę betonu C8/10 o gr. 10cm,
- 2xpapa asfaltowa lub 2xfolia budowlana PE gr. 0,5 mm,
- Posadzka betonowa C20/25 gr. 10 cm ze zbrojeniem rozproszonym w ilości 15 kg/m^3 , zacierana na gładko – posadzkę wykończyć powłoką na bazie żywicy.

Przyjęto następujące wartości współczynnika przenikania ciepła U_k (max) dla przegród budowlanych:

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| – ściany zewnętrzne | $U_k < 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| – dach | $U_k < 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| – drzwi i bramy | $U_k < 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| – okna | $U_k < 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| – podłoga na gruncie | $U_k < 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

Reaktory biologiczne, osadniki, komora beztlenowa mieszania (obiekt nr 6, 6.1, 6.2)

Zbiornik żelbetowy monolityczny. Zbiornik zagłębiony w gruncie na głębokość ok. 3,0m. Zbiornik realizuje dwa niezależne ciągi technologiczne. Każdy z ciągów biologicznych składać będzie się z komory denitryfikacji i nitryfikacji. Zbiornik ma wymiary zewnętrzne w rzucie 24,40 x 9,85m. Część biologiczna posiadać będzie wspólną komorę beztlenowego mieszania o wymiarach w rzucie 4,70 x 3,85m.

Budynek technologiczny stacji dmuchaw, agregatu i rozdzielni (obiekt nr 11)

Budynek niepodpiwniczony jednokondygnacyjny w konstrukcji tradycyjnej o wymiarach zewnętrznych w rzucie 9,72 x 5,72m i wysokości w kalenicy 6,50m. Dach dwuspadowy, spadek połaci 45°, kryty blachą. Ściany nośne murowane grubości 24cm z ociepleniem W budynku zlokalizowana zostanie stacja dmuchaw.

Budowa posadzki na gruncie:

- zagęszczona ($I_s > 0,98$) podsypka piaskowo-żwirowa gr. min 30 cm,
- warstwę betonu C8/10 o gr. 10cm,
- 2xpapa asfaltowa lub 2xfolia budowlana PE gr. 0,5 mm,
- Posadzka betonowa C20/25 gr.10 cm ze zbrojeniem rozproszonym w ilości 15 kg/m³, zacierana na gładko – posadzkę wykończyć powłoką na bazie żywicy

Przyjęto następujące wartości współczynnika przenikania ciepła U_k (max) dla przegród budowlanych:

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| – ściany zewnętrzne | $U_k < 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| – dach | $U_k < 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| – drzwi i bramy | $U_k < 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| – okna | $U_k < 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| – podłoga na gruncie | $U_k < 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

Pompownia wody technologicznej (obiekt nr 8)

Studnia o średnicy zewnętrznej 2,30m i powierzchni 4,15m². Obiekt zagłębiony w ziemi na 3,85m oraz wyniesiona 30cm ponad poziom terenu.

Zbiornik ścieków oczyszczonych (obiekt nr 9)

Zbiornik żelbetowy o wymiarach w rzucie 6,70 x 3,20m i powierzchni 21,44m² posadowiony w ziemi.

Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych (obiekt nr 10)

Studnia o średnicy zewnętrznej 1,80m i powierzchni 2,54m². Obiekt zagłębiony w ziemi na 2,55m oraz wyniesiona 30cm ponad poziom terenu.

Pompownia lokalna (obiekt nr 12)

Studnia o średnicy zewnętrznej 1,30m i powierzchni 1,33m². Obiekt zagłębiony w ziemi na 2,70m oraz jest posadowiona równo z poziomem terenu.

Studnia – obejście technologiczne (obiekt nr 13)

Studnia o średnicy zewnętrznej 1,80m i powierzchni 2,54m². Obiekt zagłębiony w ziemi na 2,05m oraz jest posadowiona równo z poziomem terenu.

Infrastruktura techniczna:

a) Wodociąg

Dla potrzeb projektowanych i adaptowanych obiektów projektuje się zewnętrzną instalację wodociągową zasilaną z istniejącej na terenie zakładu. Przewody wodociągowe wykonane zostaną z PE 100 SDR 17 o średnicach w zakresie DN50 do DN80. Przebieg projektowanych instalacji wodociągowych wraz z określeniem ich średnic przedstawiono na planszy zagospodarowania terenu.

b) Kanalizacyjna technologiczna

Dla potrzeb projektowanych i adaptowanych obiektów zostaną wykonane instalacje kanalizacji międzyobiektovej technologicznej zarówno ciśnieniowej jak i grawitacyjnej. Kanalizacja grawitacyjna wykonana zostanie z rur PVC SN8 o średnicach w zakresie DN160 do DN200. Kanalizacja ciśnieniowa wykonana zostanie z rur PE100 SDR17 o średnicach w zakresie DN50 do DN200. Przebieg projektowanych instalacji kanalizacyjnych wraz z określeniem ich średnic przedstawiono na planszy zagospodarowania terenu.

Drogi pożarowe

Bez zmian, zgodnie z wcześniej obowiązującymi.

Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru

Woda na cele pożarowe będzie pobierana z hydrantu istniejącego na działce 2666/413 lub alternatywnie ze zbiornika jeziora Czorszyńskiego.

Ukształtowanie terenu i zieleni

Projektuje się odbudowę zniszczonych terenów zielonych (trawników) poprzez niwelację terenu wokół inwestycji oraz zasianie na tym obszarze gatunków traw odpornych na usychanie. Projektuje się nasadzenie roślinności średniej i wysokiej wzdłuż nowego ciągu biologicznego oczyszczania ścieków.

Dla projektowanych obiektów projektuje się wykonanie nowych placów utwardzonych zgodnie z zagospodarowaniem terenu. Projektuje się wykonanie nowych terenów utwardzonych z betonowej kostki brukowej o grubości 8 cm na podsypce cementowo – piaskowej gr. 3 cm i podbudowie z kruszywa łamanego gr. 20 cm. Stabilizacja o marce RN=m 2,5 MPa gr. 25 cm. Wykończenie placów z krawężników betonowych oraz obrzeży betonowych zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Projektuje się wymianę dwóch bram wjazdowych dwuskrzydłowych na nowe łącznie z wymianą słupków montażowych oraz wykonanie dwóch nowych furtek o szerokości 1,0m.

Ponadto projektuje się przebudowę ogrodzenia z siatki na odcinku ok. 190 mb oraz wymianę siatki na istniejących słupkach (po ich oczyszczeniu i zabezpieczeniu antykorozyjnym) na odległości ok. 155 mb. Projektuje się siatkę ogrodzeniową ocynkowaną i malowaną proszkowo.

1.4. Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania działki budowlanej lub terenu, jak: powierzchnia zabudowy projektowanych i istniejących obiektów budowlanych, powierzchnie dróg, parkingów, placów i chodników, powierzchnia zieleni lub powierzchnia biologicznie czynna oraz innych części terenu, niezbędnych do sprawdzenia zgodności z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku z decyzją o warunkach zabudowy albo decyzją o lokalizacji inwestycji celu publicznego

Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków zestawiono w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj powierzchni	Powierzchnia [m ²]	Powierzchnia [%]
1	Powierzchnia terenu	6307,00 m ²	100,00 %
2	Istniejące obiekty	211,27 m ²	3,35 %
3	Projektowane obiekty	328,98 m ²	5,22 %
4	Projektowane chodniki i place manewrowe	1302,74 m ²	20,66 %
5	Tereny zielone - trawniki	4464,01	70,77%

1.5. Dane informujące, czy działka lub teren, na którym jest projektowany obiekt budowlany, są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego

Działka, na której zlokalizowana zostanie projektowana oczyszczalnia ścieków oraz działki sąsiednie nie podlegają ochronie konserwatora zabytków.

1.6. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego, znajdującego się w granicach terenu górniczego

Działki objęte inwestycją są na terenie nieeksploatowanym górniczo, w związku z czym nie będzie narażona na wpływ eksploatacji górniczej.

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

Pod względem higienicznym i zdrowotnym obiekty nie stanowią zagrożenia dla zdrowia i higieny użytkowników przy zachowaniu podstawowych zasad higieny. Obiekty będą się znajdowały na ogrodzonym terenie, w związku z czym nie stanowią również zagrożenia dla otoczenia oraz osób postronnych.

1.8. Inne konieczne dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych

1.8.1. Ocena zagrożenia wybuchem

Poddano ocenie ryzyko zagrożenia wybuchem następujące obiekty oczyszczalni ścieków projektowane, remontowane, przebudowywane w związku z inwestycją:

- **Pompownia ścieków z kratą koszową (obiekt 1)**
Zakwalifikowano jako niezagrożony wybuchem.
- **Blok biologiczny: zbiornik retencyjny, piaskownik, reaktor biologiczny, osadnik wtórny, zagęszczacz (obiekt 2)**
Zbiorniki żelbetowe otwarte częściowo napowietrzane i mieszane. Zakwalifikowano jako niezagrożony wybuchem.
- **Budynek techniczno – socjalny (obiekt 3)**
W budynku jest zastosowana wentylacja. Budynek nie jest zagrożony wybuchem i nie wyznacza się stref zagrożenia wybuchem.
- **Budynek stacji sitopiaskownika wraz z wiatą pompowni (obiekt 5)**
W budynku jest zastosowana wentylacja. Budynek nie jest zagrożony wybuchem i nie wyznacza się stref zagrożenia wybuchem
- **Reaktory biologiczne (obiekt 6)**
Zbiorniki żelbetowe otwarte częściowo napowietrzane i mieszane. Zakwalifikowano jako obiekty niezagrożone wybuchem.
- **Osadniki (obiekt 6.1)**
Zbiorniki żelbetowe otwarte zawierające ścieki oczyszczone. Zakwalifikowano jako niezagrożony wybuchem.
- **Komora beztlenowa mieszania (obiekt 6.2)**
Zbiornik żelbetowy otwarty, mieszany. Zakwalifikowano jako niezagrożony wybuchem.
- **Pompownia wody technologicznej (obiekt 8)**
Zakwalifikowano jako niezagrożony wybuchem.
- **Zbiornik ścieków oczyszczonych (obiekt 9)**
Zakwalifikowano jako niezagrożony wybuchem.
- **Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych (obiekt 10)**
Zakwalifikowano jako niezagrożony wybuchem.
- **Budynek technologiczny stacji dmuchaw, agregatu i rozdzielni (obiekt 11)**
W budynku jest zastosowana wentylacja. Budynek nie jest zagrożony wybuchem i nie

wyznacza się stref zagrożenia wybuchem.

We wszystkich przestrzeniach, w których może wystąpić zagrożenie pojawiania się gazów zastosowano wentylację, która ma za zadanie usuwanie gazów z tych przestrzeni (amoniak, metan). Siarkowodór jako gaz cięższy od powietrza zawsze będzie w niższych strefach, toteż należy zachowywać szczególną ostrożność przy pracy na obiektach, gdzie może się pojawić ten gaz. Zaleca się zastosowanie tablic ostrzegawczych o możliwości obecności niebezpiecznego gazu. W pozostałych obiektach zachodzą procesy biologiczne tlenowe. W efekcie tych reakcji nie powstają gazy palne. Zbiorniki są wykonane jako otwarte, dzięki czemu następuje samoistna ich wentylacja i odprowadzanie odgazów.

W warunkach normalnego funkcjonowania oczyszczalni nie wystąpi takie wydzielanie się gazów palnych, aby były w stanie osiągnąć przedział wybuchowości. W związku z powyższym nie wyznacza się stref zagrożenia wybuchem.

1.9. W przypadku budynków – powierzchnię zabudowy, o której mowa w pkt.4, określonej zgodnie z zasadami zawartymi w Polskiej Normie dotyczącej określania i obliczania wskaźników powierzchniowych i kubaturowych wymienionej w załączniku do rozporządzenia

OBIEKT NR 5 Budynek stacji sitopiaskownika

Całkowita powierzchnia użytkowa [m ²]	35,00
Kubatura [m ³]	163,94
Powierzchnia zabudowy [m ²]	44,16

OBIEKT NR 11 Budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu

Całkowita powierzchnia użytkowa [m ²]	45,00
Kubatura [m ³]	144,06
Powierzchnia zabudowy [m ²]	55,60

Istniejące obiekty nie zmieniają swoich wskaźników powierzchniowych ani kubaturowych.

1.10. Obszar oddziaływania obiektu

W nawiązaniu do art. 20, ust 1, pkt 1c, oraz art 34, ust 3, pkt 5 ustawy "Prawo budowlane", Dz.U.2013.1409, określono obszar oddziaływania obiektu (przedsięwzięcia) oczyszczalni ścieków, który został naniesiony na PZT - Rys. A1. Zasięg obszaru oddziaływania obiektu (przedsięwzięcia) mieścić się będzie w granicach działek o numerze ewidencyjnych: 1741/6, 1741/7, 1754/3, 1754/6, 1755/7, 1758/3, 1759/3, 1766/7, 1765/3, 2666/413, 2666/414, 2666/411, 1754/4, 1755/4, 1755/5, 1758/1, 1757/4, 1757/2, 1760/4, 1760/2, 1759/1, 1764/1, 1765/1, 1764/2, 1766/5, 1766/4, 1773/4, 1773/5, 1774/4, 1774/5, 1741/4, 1754/5, 1755/6, 1758/2, 1759/2, 1765/2, 1766/10, 1766/8, 1766/9, 2666/441, obr. Kluszkowce. Opisywane wyżej oddziaływanie na środowisko ustąpi po zakończeniu pracy budowlanych.

Biorąc pod uwagę zakres prac, największy wpływ na środowisko wystąpi w trakcie realizacji przedsięwzięcia. Będzie to jednak oddziaływanie lokalne, krótkotrwałe i związane głównie z pracą sprzętu i transportem. W trakcie realizacji przedsięwzięcia należy się spodziewać, że wystąpi:

- Emisja zanieczyszczeń pochodzących ze spalania paliwa w silnikach spalinowych pojazdów mechanicznych używanych w trakcie robót budowlanych,
- Hałas spowodowany pracą sprzętu mechanicznego.

Podczas funkcjonowania oczyszczalni ścieków występować będzie oddziaływanie w zakresie hałasu i odorów, które nie przekroczy granicy działek o numerach ewidencyjnych : 1741/6, 1741/7, 1754/3, 1754/6, 1755/7, 1758/3, 1759/3, 1766/7, 1765/3, 2666/413, 2666/414, 2666/411, 1754/4, 1755/4, 1755/5, 1758/1, 1757/4, 1757/2, 1760/4, 1760/2, 1759/1, 1764/1, 1765/1, 1764/2, 1766/5, 1766/4, 1773/4, 1773/5, 1774/4, 1774/5, 1741/4, 1754/5, 1755/6, 1758/2, 1759/2, 1765/2, 1766/10, 1766/8, 1766/9, 2666/441, obr. Kluszkowce.

Do chwili rozbudowy, oczyszczalnia ścieków będzie pracować na obowiązującym pozwolenie wodnoprawnym z dnia 27.05.2015, znak SR-IV.7322.1.71.2015.PM.

1.11. Wymagania dotyczące ochrony uzasadnionych interesów osób trzecich

Inwestycja nie będzie:

- utrudniała dostępu do drogi publicznej właścicielom sąsiednich działek,
- pozbawiać ich możliwości korzystania z mediów,
- powodować uciążliwości spowodowanych przez hałas, wibrację, zakłócenia elektryczne, promieniowanie oraz zanieczyszczanie powietrza, wody lub gleby.

2. BRANŻA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANA

2.1. Ocena stanu technicznego istniejących obiektów oczyszczalni ścieków

2.1.1. Pompownia ścieków z kratą koszową – obiekt nr 1, istniejący, przebudowywany

Pompownia ścieków z kratą koszową to zbiornik podziemny o kształcie prostopadłościanu, wykonany z żelbetu w technologii na mokro.

Wymiary zbiornika są następujące:

- wymiary w rzucie 1,8 x 1,8 m
- wysokość całkowita 5,15 m
- średnica kanału doprowadzającego ścieki $\varnothing 300$ mm

Pompownia wyposażona jest w kratę koszową, oraz w dwie zatapialne pompy wirowe o wydajności i wysokości ciśnienia dostosowane do natężenia dopływu ścieków i do wysokościowego usytuowania obiektów w oczyszczalni w odniesieniu do poziomu kanału dopływowego. Krata koszowa, stalowa o prześwicie 20mm zabezpiecza pompy przed większymi zanieczyszczeniami, mogącymi spowodować zatkanie i niedrożność wlotów lub wirników pomp.

Na płycie zbiornika pompowni zabudowany jest żurawik.

Ocena stanu technicznego

Zbiornik pompowni wykonany jest w formie studni kwadratowej zagłębionej i posadowionej na stałym w gruncie. Konstrukcja żelbetowa monolityczna, wg projektu z betonu wodoszczelnego B20.

Pompownia w części nadziemnej zabudowana jest wiatą wykonaną w roku 1996, ze ścianami z dwu stron z blachy mocowanej na konstrukcji ze stalowych kształtowników oraz pozostałymi ścianami murowanymi. Zakończenie murów stanowi wieniec żelbetowy 25x20cm. Wieżba dachowa drewniana, dwuspadowa, prosta, jętkowa. Mury z krawędziaków 14x14cm przymocowane śrubami do wieńca, krokwie 7x14cm. Krycie dachu blachą trapezową T35 powlekaną.

Ściany:

- pomieszczenie skratek – cegła pełna gr. 25cm
- pomieszczenie pompowni – blacha trapezowa T35 przymocowana do rygli poziomych – 4 rzędy wykonane ze stali profilu zimnogiętego 20x40mm.

Posadzka betonowa ze spadkiem w kierunku kratki ociekowej.

Powierzchnia zabudowy wiaty 23,3m², powierzchnia użytkowa 19,5m², kubatura 87,14m³. W trakcie wizji lokalnej stwierdzono że stan techniczny konstrukcji żelbetowej zbiornika pompowni i wiaty nie budzi zastrzeżeń, nie stwierdzono zarysowań mogących świadczyć o nieprawidłowej pracy obiektu. – wiatą zostaje poddana rozbiórce w miejsce której zostanie wybudowany budynek kratopiaskownika.

2.1.2. Blok biologiczny – reaktor biologiczny – obiekt nr 2, istniejący, przebudowywany

Ocena stanu technicznego konstrukcji obiektu

Zbiorniki technologiczne wykonano jako wielokomorowe częściowo zagłębione w gruncie korona zbiorników wystaje ponad grunt o ok. 1,10m. Zbiorniki zostały wykonane jako żelbetowe wylwane na mokro wg projektu z betonu B20 wodoszczelnego. Na zbiornikach koronie zbiornika zabudowane stalowe pomosty technologiczne. W części komór znajdują się zastawki drewniane w prowadnicach stalowych.

W trakcie wizji lokalnej stwierdzono że stan techniczny konstrukcji żelbetowej zbiorników nie budzi zastrzeżeń, nie stwierdzono zarysowań mogących świadczyć o nieprawidłowej pracy zbiornika. Nie zostały poddane ocenie wszystkie wewnętrzne powierzchnie zbiornika ze względu na wypełnienie robocze ściekami. Należy liczyć się z koniecznością remontu wewnętrznej powierzchni zbiorników, oczyszczeniem, reprofilacją ubytków betonu i wykonaniem powłok ochronnych.

Stalowe pomosty technologiczne są w złym stanie technicznym, za wyjątkiem pomostu zlokalizowanego północno-zachodnim narożniku.

2.1.3. Budynek techniczno – socjalny – obiekt nr 3, istniejący, przebudowywany

Budynek technologiczny to budynek parterowy niepodpiwniczony wykonany tradycyjnie. Posadowiony na fundamentach żelbetowych w postaci ław fundamentowych. Mury fundamentowe grubości 35cm wylwane na mokro z betonu B15. Ściany nośne zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej grubości 40cm, warstwowe: bloczki gazobetonowe 24cm, 4 cm styropian i 12cm cegła Ściany działowe murowane z bloczków gazobetonowych, posadowione bezpośredni na posadzce betonowej. Tynki cementowo-wapienne. Dach o pochyleniu 45°, w części stropodach drewniany, krokwiowo-jętkowy, ołacyony deskami. Strop tylko nad częścią socjalną z belek drewnianych, podbitych płytami gipsowo-kartonowymi i ocieplonymi wełną mineralną. Dach pokryty blachą trapezową.

Stolarka, okna drewniane podwójnie szklone. Drzwi do części technologicznej stalowe, do części socjalnej drewniane, wewnętrzne płytowe. Przy ścianie szczytowej budynku taca żelbetowa o wymiarach 2,2x2,2m na zbiornik PIX.

W budynku zlokalizowany jest agregat prądotwórczy i dmuchawy powietrza posadowione na niezależnych fundamentach blokowych.

Powierzchnia zabudowy 73m², kubatura 379,6m³, wymiary obiektu w planie 14,6x5,0m. Program budynku - pomieszczenia: przedsionek, szatnia, dyżurka, WC, rozdzielnia, agregatornia, stacja dmuchaw.

Budynek techniczno-socjalny usytuowany jest równolegle do drogi gminnej. W stacji dmuchaw zamontowane 2 dmuchawy powietrza służące do dostarczenia powietrza do komory tlenowej, oraz do podnośników powietrznych (pomp mamutowych) w wymaganej ilości i pod odpowiednim ciśnieniem. Praca dmuchaw w układzie 1 podstawowa + 1 rezerwowa, z możliwością załączenia rezerwowej także przy deficycie tlenu przy pracy jednej dmuchawy. Na rurociągach powietrza łączących dmuchawy zainstalowane przepustnice z napędem ręcznym, dmuchawy w osłonach dźwiękochłonnnych.

Ocena stanu technicznego konstrukcji obiektu

Fundamenty budynku. W trakcie wizji lokalnej zauważono niewielkie zarysowania ścian nośnych budynku mogące świadczyć o nierównomiernych osiadaniach fundamentów. Nie są to uszkodzenia zagrażające bezpieczeństwu konstrukcji. Stan fundamentów należy uznać jako zadowalający.

Fundamenty blokowe agregatu i dmuchaw osiadły nierównomiernie co może świadczyć o jego nieprawidłowym posadowieniu. Nierównomierne osiadania nie zagrażają pracy agregatu i dmuchaw dlatego jego stan określono jako zadowalający.

Posadzki betonowe w budynku są mocno zniszczone, popękane. Uszkodzenia posadzek spowodowane są nieprawidłowym zagęszczeniem nasypu budowlanego bezpośrednio pod posadzkami. Podłoże pod posadzkami osiadło o około 10cm w odniesieniu do fundamentów budynku. Stan posadzek należy uznać jako zły.

Ściany nośne budynku. Na ścianach nośnych budynku szczególnie na ścianie szczytowej od strony zbiornika ujawniły się niewielkie zarysowania. Nie zagrażają one bezpieczeństwu konstrukcji stan ścian nośnych należy określić ich stan jako zadowalający.

Ściany działowe. Ściany działowe są w bardzo złym stanie technicznym. Ich stan techniczny jest pochodną nierównomiernego osiadania posadzek betonowych. Ściany działowe należy rozebrać.

Dach. W czasie oględzin nie zauważono nadmiernych ugięć drewnianych elementów konstrukcyjnych więźby dachowej mogących świadczyć o ich przeciążeniu. Elementy drewniane są w zadowalającym stanie, brak oznak korozji biologicznej czy też zawilgocenia. Stan więźby dachowej i pokrycia z blachy trapezowej należy uznać jako dobry.

2.1.4. Stanowisko zlewczcze – obiekt A, istniejący, przeznaczony do rozbiórki

Stanowisko zlewczcze wykonane jest jako taca betonowa z betonu B25 grub., 20cm którą ułożono na warstwie filtracyjnej. Taca ograniczona jest krawężnikiem typu ulicznego ułożonym na ławie z betonu z oporem. Pochylenie podłużne i poprzeczne tacy ukształtowane jest w sposób uniemożliwiający przedostanie się wód brudnych na nawierzchnię drogi. Z uwagi na nie spełnienie wymagań aktualnych przepisów dotyczących stacji zlewczczych stanowisko nie jest użytkowane.

Nie ocenia się stanu technicznego – obiekt przeznaczony do rozbiórki.

2.1.5. Poletko piasku – obiekt B, istniejący, przeznaczony do rozbiórki

Poletko piasku to obiekt w konstrukcji żelbetowej wyniesiony ponad teren na wysokość 1m. Poletko jest zagłębione w gruncie na głębokość 1m. Poletko posiada 3 ściany żelbetowe, od frontu prowadnice dla założenia dyli drewnianych. W dnie poletka znajduje się warstwa przepuszczalna z drenażem przykryta płytami betonowymi ażurowymi.

Nie ocenia się stanu technicznego stanowiska zlewczczego, obiekt ten przeznaczony jest do rozbiórki.

2.1.6. Poletka osadowe – obiekt C, istniejący, przeznaczony do rozbiórki

Poletka osadowe to 12 kwater o wymiarach każdej 8,4x6,3m. Kwatery oddzielone są od siebie ściankami żelbetowymi prefabrykowanymi o wysokości 0,5 ponad ich warstwę filtracyjną. Poletka osadowe odwodnione są drenażem a odcieki odprowadzone są do kanalizacji sanitarnej, wewnętrznej oczyszczalni. Uszczelnienie poletek stanowi warstwa gliny, warstwa filtracyjna to żwir gruby i żwir drobny. Na warstwach filtracyjnych rozścielony jest piasek drobnoziarnisty. Wzdłuż poletek, od ich strony czołowej znajduje się droga wewnętrzna o nawierzchni z betonu. Nawierzchnia poletek wyłożona jest płytami betonowymi otworowymi.

Nie ocenia się stanu technicznego stanowiska zlewczczego, obiekt ten przeznaczony jest do rozbiórki.

2.1.7. Wylot ścieków – obiekt nr 4, istniejący, przebudowywany

Wykonany w formie betonowego przyczółka wylotowego w skarpie ciekłu bez nazwy z rurą przewodową o średnicy 160mm.

Ocena stanu technicznego konstrukcji obiektu

Wylot jest w złym stanie technicznym, konstrukcja betonowego przyczółka jest „podmyta” przez wody stokowe.

2.2. Charakterystyka energetyczna

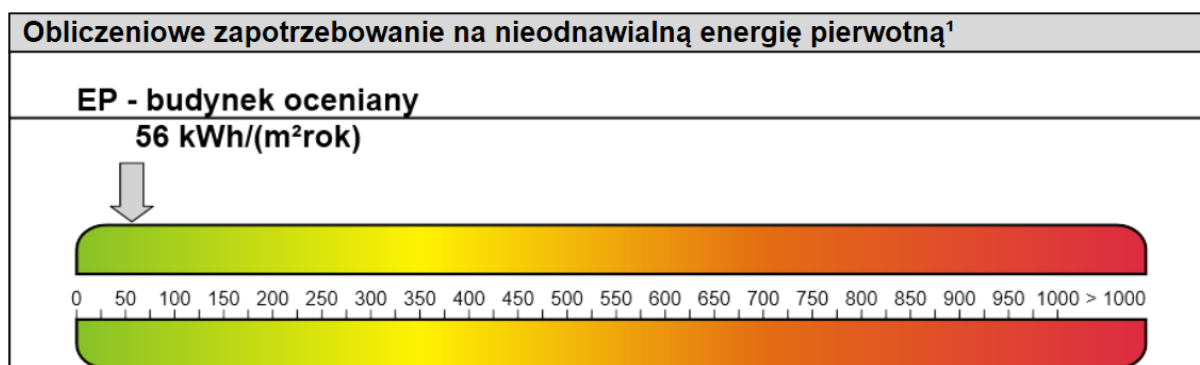
2.2.1. Charakterystyka energetyczna budynku techniczno-socjalnego – obiekt nr 3

Przegrody zewnętrzne budynku oraz technika instalacyjna odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.).

Charakterystyka energetyczna budynku została opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. z 2014 r. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151),
- par. 11 ust. 2 pkt. 10 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. z późn. zm. (Dz.U.2012 poz. 462).

Wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną:



Stwierdzenie dotrzymania wymagań WT2017²

Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP):

Budynek oceniany 56 kWh/(m²rok)

Budynek wg WT2017 90 kWh/(m²rok)

¹) Charakterystyka energetyczna budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej EP niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

²) 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, z późn. zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla budynku nowego lub przebudowanego.

Dopuszczalna wartość EP dla budynku wynosi 90 kWh/(m²*rok)

Obliczeniowa wartość EP dla budynku wynosi 56 kWh/(m²*rok) – warunek został spełniony

a) Właściwości cieplne przegród zewnętrznych:

Dla budynku współczynniki ciepła U wynoszą:

Ściana zewnętrzna	U = 0,26 W/m ² K
Posadzka na gruncie	U = 0,70 W/m ² K
Dach	U = 0,47 W/m ² K
Okna	U = 0,90 W/m ² K
Drzwi zewnętrzne	U = 1,30 W/m ² K

Współczynniki przenikania ciepła obliczono na podstawie normy:

PN-EN ISO 6949:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metody obliczeń.”

b) Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	54,7 m ²
Kubatura pomieszczeń	168 m ³
Wskaźnik powierzchniowy	122 W/m ²
Wskaźnik kubaturowy budynku	39,6 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	409 m ²

c) Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej

- Sprawność wytwarzania w źródłach

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$
1	Pompa ciepła typu solanka/woda, sprężarkowa napędzana elektrycznie	3,20

- Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła

Lp.	Rodzaj instalacji	$\eta_{H,e}$
1	Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcją adaptacyjną i optymalizującą	0,93

- Sprawność przesyłu (dystrybucji ciepła)

Lp.	Rodzaj instalacji grzewczej	$\eta_{H,d}$
1	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96

- Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym

Lp.	Parametry	$\eta_{H,s}$
1	Zbiornik buforowy w systemie ogrzewczym o parametrach 55/45 °C w przestrzeni ogrzewanej	0,95

- Sprawność wytwarzania ciepła dla przygotowania c.w.u. w źródłach ciepła

Lp.	Rodzaj instalacji	η_{Wg}
1	Pompa ciepła typu solanka/woda, sprężarkowa napędzana elektrycznie	3,20

- Sprawność przesyłu c.w.u.

Lp.	Rodzaj instalacji	η_{Wd}
1	Centralne przygotowanie ciepłej wody – systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane. Instalacje do 30 punktów poboru c.w.u.	0,80

- Sprawność akumulacji ciepła w systemie c.w.u.

Lp.	Rodzaj instalacji	η_{Ws}
1	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005r.	0,85

d) Dane wskazujące, że przyjęte rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii

Projektowane wartości współczynników przenikania przez przegrody zewnętrzne oraz wewnętrzne dla budynku mają współczynniki mniej korzystne niż to wynika z przepisów dotyczących izolacyjności przegród budowlanych.

Zaprojektowana instalacja spełnia wymagania dotyczące izolacji cieplnej przewodów oraz regulacji. Źródło ciepła posiada możliwość regulacji centralnej, a instalacja regulację miejscową.

2.2.2. Charakterystyka energetyczna budynku technicznego – obiekt nr 5

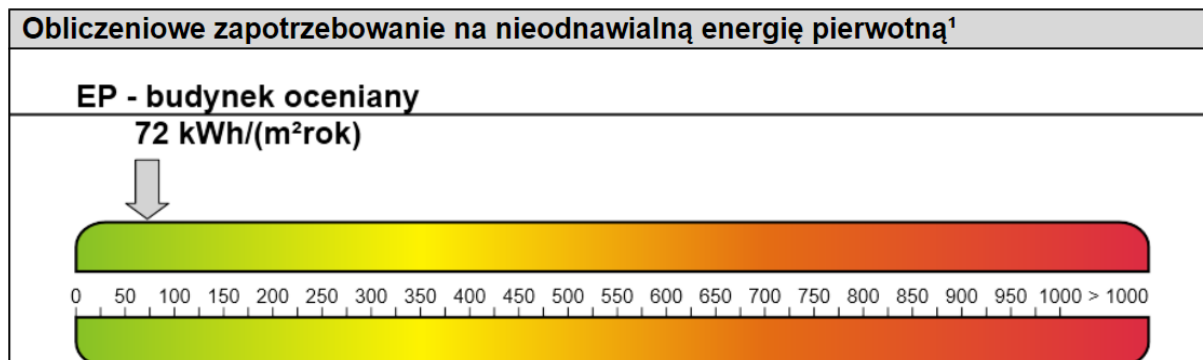
Przegrody zewnętrzne budynku oraz technika instalacyjna odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1422 z późniejszymi zmianami).

Charakterystyka energetyczna budynku została opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (t.j. Dz.U. 2018 poz. 1984),

- par. 11 ust. 2 pkt. 10 Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz.U. 2018 poz. 1935 ze zmianami).

Wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną:



Stwierdzenie dotrzymania wymagań WT2017²

Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP):

Budynek oceniany 72 kWh/(m²rok)

Budynek wg WT2017 90 kWh/(m²rok)

1) Charakterystyka energetyczna budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej EP niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

2) 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, z późn. zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla budynku nowego lub przebudowanego.

Dopuszczalna wartość EP dla budynku wynosi 90 kWh/(m²*rok)

Obliczeniowa wartość EP dla budynku wynosi 72 kWh/(m²*rok) – warunek został spełniony

a) Właściwości cieplne przegród zewnętrznych:

Dla budynku współczynniki ciepła U wynoszą:

Ściana zewnętrzna U = 0,25 W/m²K

Posadzka na gruncie U = 0,47 W/m²K

Dach U = 0,26 W/m²K

Okna U = 1,10 W/m²K

Drzwi zewnętrzne U = 1,30 W/m²K

Współczynniki przenikania ciepła obliczono na podstawie normy:

PN-EN ISO 6949:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metody obliczeń.”

b) Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa 35,0 m²

Kubatura pomieszczeń	217,0 m ³
Wskaźnik powierzchniowy	54,1 W/m ²
Wskaźnik kubaturowy budynku	19,3 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	257,6 m ²

c) Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej

- Sprawność wytwarzania w źródłach

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$
1	Elektryczne grzejniki promiennikowe	0,99

- Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła

Lp.	Rodzaj instalacji	$\eta_{H,e}$
1	Elektryczne grzejniki promiennikowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI	0,98

- Sprawność przesyłu (dystrybucji ciepła)

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$\eta_{H,d}$
1	Źródło ciepła w pomieszczeniu – ogrzewanie elektryczne	1,00

- Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym

Lp.	Parametry	$\eta_{H,s}$
1	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00

d) Dane wskazujące, że przyjęte rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii

Projektowane wartości współczynników przenikania przez przegrody zewnętrzne oraz wewnętrzne dla budynku mają współczynniki mniej korzystne niż to wynika z przepisów dotyczących izolacyjności przegród budowlanych.

Instalacja posiada regulację miejscową.

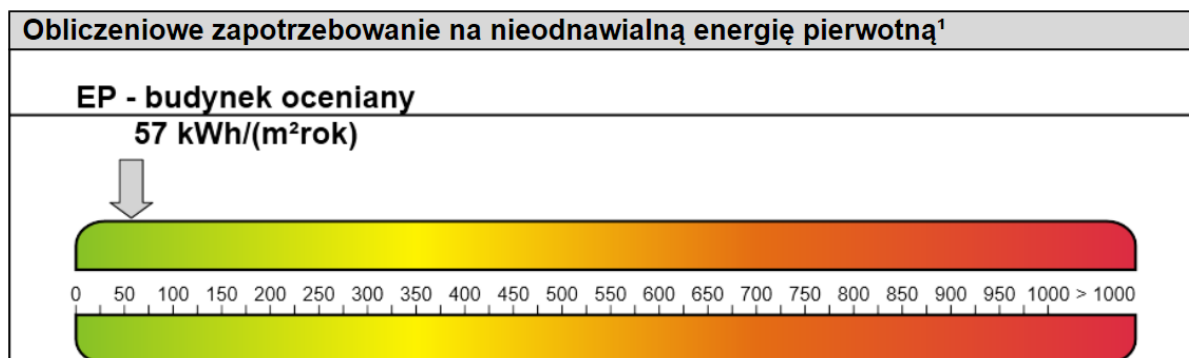
2.2.3. Charakterystyka energetyczna budynku stacji dmuchaw – obiekt nr 11

Przegrody zewnętrzne budynku oraz technika instalacyjna odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1422 z późniejszymi zmianami).

Charakterystyka energetyczna budynku została opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (t.j. Dz.U. 2018 poz. 1984),
- par. 11 ust. 2 pkt. 10 Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz.U. 2018 poz. 1935 ze zmianami).

Wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną:



Stwierdzenie dotrzymania wymagań WT2017²

Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP):

Budynek oceniany 57 kWh/(m²rok)

Budynek wg WT2017 90 kWh/(m²rok)

1) Charakterystyka energetyczna budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej EP niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

2) 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, z późn. zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla budynku nowego lub przebudowanego.

Dopuszczalna wartość EP dla budynku wynosi 90 kWh/(m²*rok)

Obliczeniowa wartość EP dla budynku wynosi 57 kWh/(m²*rok) – warunek został spełniony

a) Właściwości cieplne przegród zewnętrznych:

Dla budynku współczynniki ciepła U wynoszą:

Ściana zewnętrzna $U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

Posadzka na gruncie $U = 0,47 \text{ W/m}^2\text{K}$

Dach $U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okna $U = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Drzwi zewnętrzne $U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Współczynniki przenikania ciepła obliczono na podstawie normy:

PN-EN ISO 6949:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metody obliczeń.”

b) Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa	44,4 m ²
Kubatura pomieszczeń	149,0 m ³
Wskaźnik powierzchniowy	49,3 W/m ²
Wskaźnik kubaturowy budynku	15,3 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	198,6 m ²

c) Parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczej

- Sprawność wytwarzania w źródłach

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$
1	Elektryczne grzejniki promiennikowe	0,99

- Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła

Lp.	Rodzaj instalacji	$\eta_{H,e}$
1	Elektryczne grzejniki promiennikowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI	0,98

- Sprawność przesyłu (dystrybucji ciepła)

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$\eta_{H,d}$
1	Źródło ciepła w pomieszczeniu – ogrzewanie elektryczne	1,00

- Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym

Lp.	Parametry	$\eta_{H,s}$
1	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00

d) Dane wskazujące, że przyjęte rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii

Projektowane wartości współczynników przenikania przez przegrody zewnętrzne oraz wewnętrzne dla budynku mają współczynniki mniej korzystne niż to wynika z przepisów dotyczących izolacyjności przegród budowlanych.

Instalacja posiada regulację miejscową.

2.3. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokosprawnych alternatywnych systemów zaopatrzenia w energię**2.3.1. Budynek techniczno-socjalny – obiekt nr 3**

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania alternatywnych systemów zaopatrzenia w energię, opracowana została zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- par. 11 ust. 2 pkt. 12 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. z późn. zm. (Dz.U.2012 poz. 462).

a) **Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku:**

Bilans energetyczny

Miesiąc	Htr [W/K]	Qtr [kWh]	Qve [kWh]	QH,ht [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	QH,gn [kWh]	QH,gn*ηH,gn [kWh]	QH,nd [kWh]
Styczeń	265,28	3821,3	1002,7	4824,1	834,2	543,1	1377,3	1377,3	3446,8
Luty	265,28	3326,7	873,0	4199,7	753,4	697,6	1451,1	1451,0	2748,6
Marzec	265,28	3683,2	966,5	4649,7	834,2	1302,1	2136,3	2136,0	2513,6
Kwiecień	265,28	2303,7	604,5	2908,3	807,3	1751,8	2559,1	2463,0	445,2
Maj	265,28	880,6	231,1	1111,6	834,2	2251,3	3085,5	1111,6	0,0
Czerwiec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lipiec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sierpień	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wrzesień	265,28	1463,3	384,0	1847,3	807,3	1475,5	2282,7	1810,0	37,4
Październik	265,28	2084,5	547,0	2631,5	834,2	885,7	1719,8	1714,3	917,2
Listopad	265,28	2571,1	674,7	3245,8	807,3	536,8	1344,1	1344,0	1901,8
Grudzień	265,28	3308,2	868,1	4176,3	834,2	354,0	1188,1	1188,1	2988,1
Suma strat	-	23442,6	6151,6	29594,2	-	-	-	0,0	14998,8
Suma zysków	-	0,0	0,0	0,0	7346,0	9797,9	17143,9	14595,4	-

Zapotrzebowanie na en. użytkową do ogrzewania : 14998,8 kWh/rok

Zapotrzebowanie na en. użytkową do podgrzania ciepłej wody: 7646,8 kWh/rok

b) Dostępne nośniki energii

- paliwo stałe - węgiel, ekogroszek, biomasa (pelet),
- energia elektryczna, gaz propan – butan, olej opałowy
- energia odnawialna.

c) Wybór dwóch systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

Przyjmuje się do analizy systemy:

- nr 1 - oparty na ogrzewaniu ciepłem z kotłowni na biomasę (kocioł automatyczny)
- nr 2 - polegającym na pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych – pompa ciepła solanka/woda,
- nr 3 - oparty na ogrzewaniu ciepłem z kotłowni na gaz propan-butan (kocioł kondensacyjny)

System nr 1:

Centralne ogrzewanie: ciepło z kotłowni na biomasę; sprawność systemu = 0,57

Ciepła woda użytkowa: ciepło z kotłowni na biomasę; sprawność systemu = 0,44

System nr 2:

Centralne ogrzewanie: pompa ciepła powietrze/woda; sprawność systemu = 2,60

Ciepła woda użytkowa: pompa ciepła powietrze/woda; sprawność systemu = 2,18

System nr 3:

Centralne ogrzewanie: kondensacyjny kocioł gazowy; sprawność systemu = 0,80

Ciepła woda użytkowa: kondensacyjny kocioł gazowy; sprawność systemu = 0,58

d) Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zaopatrzenia w energię

System nr 1:

- Całkowity koszt systemu grzewczego w cyklu 20-letnim wynosi:
 $14998,8 / 0,57 * 0,12 \text{ zł} * 20 = 63\,152,84 \text{ zł}$
- Całkowity koszt systemu c.w.u. w cyklu 20-letnim wynosi:
 $7646,8 / 0,44 * 0,12 \text{ zł} * 20 = 41\,709,81 \text{ zł}$

Całkowity koszt systemu konwencjonalnego w cyklu 20-letnim wynosi 104 862,65 zł

System nr 2:

- Całkowity koszt systemu grzewczego w cyklu 20-letnim wynosi:
 $14998,8 / 2,6 * 0,65 \text{ zł} * 20 = 74\,994 \text{ zł}$
- Całkowity koszt systemu c.w.u. w cyklu 20-letnim wynosi:
 $7646,85 / 2,18 * 0,65 \text{ zł} * 20 = 45\,600,48 \text{ zł}$

Całkowity koszt systemu alternatywnego w cyklu 20-letnim wynosi 120 594,48 zł.

System nr 3:

- Całkowity koszt systemu grzewczego w cyklu 20-letnim wynosi:
 $14998,8 / 0,8 * 0,52 \text{ zł} * 20 = 194\,984,40 \text{ zł}$
- Całkowity koszt systemu c.w.u. w cyklu 20-letnim wynosi:
 $7646,85 / 0,58 * 0,52 \text{ zł} * 20 = 137\,115,93 \text{ zł}$

Całkowity koszt systemu alternatywnego w cyklu 20-letnim wynosi 332 100,33 zł.

e) Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Z analizy porównawczej określającej 20-letni koszt całkowity wynikający z eksploatacji trzech różnych systemów zaopatrzenia w energię wynika, że system nr 1 pozwoli utrzymać koszty eksploatacyjne na niższym poziomie niż system nr 2 i system nr 3. Uwzględniając wytyczne Inwestora wybrano system nr 2 do zrealizowania w projektowanym obiekcie.

2.3.2. Budynek techniczny – obiekt nr 5

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania alternatywnych systemów zaopatrzenia w energię, opracowana została zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- par. 11 ust. 2 pkt. 12 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz.U. 2018 poz. 1935 ze zmianami).

a) Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku:

Miesiąc	Htr [W/K]	Qtr [kWh]	Qve [kWh]	QH,ht [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	QH,gn [kWh]	QH,gn*η _{H,gn} [kWh]	QH,nd [kWh]
Styczeń	265,28	3936,2	1032,9	4969,1	834,2	543,1	1377,3	1377,3	3591,8
Luty	265,28	3430,5	900,2	4330,7	753,4	697,6	1451,1	1451,1	2879,7
Marzec	265,28	3798,1	996,7	4794,7	834,2	1302,1	2136,3	2136,1	2658,6
Kwiecień	265,28	2415,0	633,7	3048,7	807,3	1751,8	2559,1	2490,7	558,0
Maj	265,28	995,5	261,2	1256,7	834,2	2251,3	3085,5	1256,7	0,0
Czerwiec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lipiec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sierpień	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wrzesień	265,28	1574,6	413,2	1987,7	807,3	1475,5	2282,7	1918,4	69,3
Październik	265,28	2199,4	577,1	2776,6	834,2	885,7	1719,8	1716,5	1060,1
Listopad	265,28	2682,4	703,9	3386,2	807,3	536,8	1344,1	1344,0	2042,2
Grudzień	265,28	3423,1	898,3	4321,3	834,2	354,0	1188,1	1188,1	3133,2
Suma strat	-	24454,7	6417,2	30871,9	-	-	-	0,0	15993,0
Suma zysków	-	0,0	0,0	0,0	7346,0	9797,9	17143,9	14878,9	-

Zapotrzebowanie na en. użytkową do ogrzewania : 15993,0 kWh/rok

b) Dostępne nośniki energii

- paliwo stałe - węgiel, ekogroszek, biomasa (pelet),
- energia elektryczna, gaz propan – butan, olej opałowy
- energia odnawialna.

c) Wybór systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

Przyjmuje się do analizy systemy:

- nr 1 - oparty na ogrzewaniu ciepłem z kotłowni na biomasę (kocioł automatyczny)
- nr 2 - polegającym na pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych – pompa ciepła powietrze/woda o wysokiej sprawności z ogrzewaniem płaszczyznowym,
- nr 3 - oparty na ogrzewaniu ciepłem z kotłowni na gaz propan-butan (kocioł kondensacyjny)
- nr 4 – oparty na ogrzewaniu obiektu grzejnikami elektrycznymi

System nr 1:

Centralne ogrzewanie: ciepło z kotłowni na biomasę; sprawność systemu = 0,57

System nr 2:

Centralne ogrzewanie: pompa ciepła powietrze/woda; sprawność systemu = 2,60

System nr 3:

Centralne ogrzewanie: kondensacyjny kocioł gazowy; sprawność systemu = 0,80

System nr 4:

Centralne ogrzewanie: promiennikowe grzejniki elektryczne; sprawność systemu = 0,97

d) Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zaopatrzenia w energię

System nr 1:

- Całkowity koszt systemu grzewczego w cyklu 20-letnim wynosi:
$$15993,0 / 0,57 * 0,12 \text{ zł} * 20 = 67\,338,94 \text{ zł}$$

System nr 2:

- Całkowity koszt systemu grzewczego w cyklu 20-letnim wynosi:
$$15993,0 / 2,60 * 0,65 \text{ zł} * 20 = 79\,965,00 \text{ zł}$$

System nr 3:

- Całkowity koszt systemu grzewczego w cyklu 20-letnim wynosi:
$$15993,0 / 0,80 * 0,52 \text{ zł} * 20 = 207\,909,00 \text{ zł}$$

System nr 4:

- Całkowity koszt systemu grzewczego w cyklu 20-letnim wynosi:
$$15993,0 / 0,97 * 0,65 \text{ zł} * 20 = 214\,339,17 \text{ zł}$$

e) Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Z analizy porównawczej określającej 20-letni koszt całkowity wynikający z eksploatacji czterech różnych systemów zaopatrzenia w energię wynika, że system nr 1 pozwoli utrzymać koszty eksploatacyjne na niższym poziomie niż pozostałe systemy. Uwzględniając wytyczne Inwestora oraz koszty inwestycyjne wybrano system nr 4 do zrealizowania w projektowanym obiekcie.

2.3.3. Budynek stacji dmuchaw – obiekt nr 11

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania alternatywnych systemów zaopatrzenia w energię, opracowana została zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- par. 11 ust. 2 pkt. 12 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz.U. 2018 poz. 1935 ze zmianami).

a) Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku:

Bilans energetyczny

Miesiąc	Htr [W/K]	Qtr [kWh]	Qve [kWh]	QH,ht [kWh]	Qint [kWh]	Qsol [kWh]	QH,gn [kWh]	QH,gn*ηH,gn [kWh]	QH,nd [kWh]
Styczeń	985,44	15220,9	6795,5	22016,3	7011,0	3877,6	10888,6	10888,6	11127,8
Luty	985,44	13284,3	5911,2	19195,5	6332,5	5086,3	11418,8	11414,2	7781,3
Marzec	985,44	14707,6	6544,5	21252,2	7011,0	10355,8	17366,7	16885,1	4367,0
Kwiecień	985,44	9550,4	4043,9	13594,3	6784,8	14713,1	21497,9	13468,1	126,2
Maj	985,44	4296,7	1454,3	5751,0	7011,0	19896,6	26907,6	5751,0	0,0
Czerwiec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lipiec	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sierpień	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wrzesień	985,44	6428,5	2517,5	8946,0	6784,8	11996,2	18781,1	8931,0	15,0
Październik	985,44	8769,0	3641,0	12409,9	7011,0	6979,7	13990,7	11693,0	716,9
Listopad	985,44	10543,7	4529,5	15073,2	6784,8	4123,8	10908,7	10847,8	4225,5
Grudzień	985,44	13314,6	5863,4	19178,1	7011,0	2847,2	9858,2	9858,1	9320,0
Suma strat	-	96115,7	41300,8	137416,5	-	-	-	0,0	37679,6
Suma zysków	-	0,0	0,0	0,0	61742,0	79876,3	141618,3	99736,9	-

Zapotrzebowanie na en. użytkową do ogrzewania : 37679,6 kWh/rok

b) Dostępne nośniki energii

- paliwo stałe - węgiel, ekogroszek, biomasa (pelet),
- energia elektryczna, gaz propan – butan, olej opałowy
- energia odnawialna.

c) Wybór systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

Przyjmuje się do analizy systemy:

- nr 1 - oparty na ogrzewaniu ciepłem z kotłowni na biomasę (kocioł automatyczny)
- nr 2 - polegającym na pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych – pompa ciepła powietrze/woda o wysokiej sprawności z ogrzewaniem płaszczyznowym,
- nr 3 - oparty na ogrzewaniu ciepłem z kotłowni na gaz propan-butan (kocioł kondensacyjny)
- nr 4 – oparty na ogrzewaniu obiektu grzejnikami elektrycznymi

System nr 1:

Centralne ogrzewanie: ciepło z kotłowni na biomasę; sprawność systemu = 0,57

System nr 2:

Centralne ogrzewanie: pompa ciepła powietrze/woda; sprawność systemu = 2,60

System nr 3:

Centralne ogrzewanie: kondensacyjny kocioł gazowy; sprawność systemu = 0,80

System nr 4:

Centralne ogrzewanie: promiennikowe grzejniki elektryczne; sprawność systemu = 0,97

d) Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zaopatrzenia w energię

System nr 1:

- Całkowity koszt systemu grzewczego w cyklu 20-letnim wynosi:
 $37679,6 / 0,57 * 0,12 \text{ zł} * 20 = 158\,650,94 \text{ zł}$

System nr 2:

- Całkowity koszt systemu grzewczego w cyklu 20-letnim wynosi:
 $37679,6 / 2,60 * 0,65 \text{ zł} * 20 = 188\,398,00 \text{ zł}$

System nr 3:

- Całkowity koszt systemu grzewczego w cyklu 20-letnim wynosi:
 $37679,6 / 0,80 * 0,52 \text{ zł} * 20 = 489\,834,80 \text{ zł}$

System nr 4:

- Całkowity koszt systemu grzewczego w cyklu 20-letnim wynosi:
 $37679,6 / 0,97 * 0,65 \text{ zł} * 20 = 504\,984,32 \text{ zł}$

e) Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Z analizy porównawczej określającej 20-letni koszt całkowity wynikający z eksploatacji czterech różnych systemów zaopatrzenia w energię wynika, że system nr 1 pozwoli utrzymać koszty eksploatacyjne na niższym poziomie niż pozostałe systemy. Uwzględniając wytyczne Inwestora oraz koszty inwestycyjne wybrano system nr 4 do zrealizowania w projektowanym obiekcie.

2.4. Budynek stacji sitopiaskownika (obiekt 5) - projektowany

2.4.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

Projektowany budynek techniczny służy lokalizacji w nim urządzeń technologicznych niezbędnych do prowadzenia procesów technologicznych mechanicznego oczyszczania ścieków na rozbudowanej oczyszczalni ścieków. W budynku brak jest wydzielonych pomieszczeń.

2.4.2. Zatrudnienie

Budynek nie przewidziany na stały pobyt ludzi, bezobsługowy. Pomieszczenia budynku technicznego eksploatowane jedynie w trakcie przeglądów lub usuwania awarii urządzeń.

2.4.3. Parametry techniczne

– Kubatura	163,94 m ³
– Powierzchnia zabudowy	44,16 m ²
– Powierzchnia użytkowa netto	35,00 m ²
– Wysokość budynku	7,10 m
– Ilość kondygnacji	1 kondygnacja
– Długość dłuższej elewacji	7,72 m

- Długość krótszej elewacji 5,72 m
- Geometria dachu 2 spadowy

2.4.4. Konstrukcja

Budynek niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny o wymiarach zewnętrznych w planie 7,72 x 5,72 m i wysokości w kalenicy 7,10 m.

Budynek zaprojektowany w technologii tradycyjnej z wykorzystaniem rozwiązań z zakresu konstrukcji żelbetowych, drewnianych. Ściany konstrukcyjne murowane, dach o konstrukcji drewnianej krokwiowo-kleszczowej. Fundamenty w postaci łąw fundamentowych. Projektowany budynek jest budynkiem przemysłowym PM o obciążeniu ogniowym do 500MJ/m² i została zaprojektowana w klasie pożarowej E.

2.4.5. Forma budynku, dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy

Budynek o prostej bryle założonej na rzucie prostokąta o bokach 7,72 x 5,72 m z dachem dwuspadowym.

Budynek przemysłowy, naturalnie wpisuje się w istniejący charakter zabudowy.

2.4.6. Funkcja

Budynek o przeznaczeniu technologicznym.

2.4.7. Rozwiązania materiałowe

Ściany

Ściany konstrukcyjne powyżej poziomu terenu na kondygnacjach naziemnych projektuje się ściany grubości 24cm wykonane z pustaków silikatowych. Wykończenie ścian zewnętrznych i kolorystykę wykonać wg projektu architektury. Ściany należy murować na izolacji poziomej. Ściany murowane zakończono monolitycznym wieńcem żelbetowym. W miejscach bezpośredniego oparcia belek i nadproży żelbetowych należy wykonywać poduszki betonowe grubości min. 5cm. Uszczegółowienie izolacji pionowych i poziomych wg projektu architektury.

Bramy, drzwi

Brama przemysłowa rozwierana wykonana z płyty warstwowej gr 100 mm wykończona kształtownikiem. Współczynnik przenikania ciepła płyt bramy $U=0,37 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{\max}=0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla $8 < t_i < 16^\circ\text{C}$.

Posadzki

Posadzka w budynku epoksydowa z cokolikiem wyprowadzonym na ściany (antypoślizgowa i mrozoodporna) wykonana bezpośrednio na płycie fundamentowej hali.

Okładziny ścienne

Ściany wyłożone płytkami ceramicznymi do wys.3m.

Dach

Konstrukcję przekrycia dachu stanowią okład konstrukcyjny drewniany w układzie krokwiowo-jętkowym. Kąt połaci 45°. Przekroje elementów zgodnie z częścią graficzną opracowania. Krokwie oparte poprzez murlatę o przekroju 14x14cm na ścianach konstrukcyjnych zakończonych wieńcem żelbetowym. Murlatę kotwić do wieńca prętami gwintowanymi M12 w rozstawie, co 90cm.

Drewno wszystkich elementów klasy C24.

Rynny i rury spustowe

- Rury i rynny spustowe z PVC
- Rury spustowe o przekroju Ø80mm
- Rynny o średnicy Ø125mm.

2.4.8. Wyposażenie budynku

W budynku przewidziano instalacje w następującym zakresie:

- instalacje technologiczne
- instalacje wod-kan.
- wentylacja mechaniczna i grawitacyjna
- detekcja metanu i siarkowodoru
- instalacja oświetleniowa
- instalacja gniazdek wtykowych
- odgromową

2.4.9. Izolacyjność przegród

Budynek projektuje się jako ogrzewany. Założono temperaturę w pomieszczeniach budynku technicznego $T < 10^{\circ}\text{C}$.

Przyjęto następujące wartości współczynnika przenikania ciepła U_k (max) dla przegród budowlanych:

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| – ściany zewnętrzne | $U_k < 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| – dach | $U_k < 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| – drzwi i bramy | $U_k < 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| – podłoga na gruncie | $U_k < 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

2.4.10. Dostępność dla osób niepełnosprawnych

Nie dotyczy.

2.4.11. Warunki ochrony przeciwpożarowej

1) powierzchnia, wysokość oraz liczba kondygnacji	Dane charakterystyczne:	
	Pow. wewnętrzna - m ²	35,00
	Wysokość - m,	do 7,10m
	Grupa wysokości:	Budynek niski (N),
2) odległość od obiektów sąsiadujących;	Ilość kondygnacji:	1 kondygnacja nadziemna,
	najbliżej 1,25 do zbiornika ścieków oczyszczonych	

3) parametry pożarowe występujących substancji palnych	Nie przewiduje się magazynowania substancji pożarowo niebezpiecznych.
4) przewidywana gęstość obciążenia ogniowego;	Poniżej 500MJ/m ²
5) kat. zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w strefach pożarowych	Nie dotyczy
6) ocenę zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych;	W budynku nie występuje zagrożenie wybuchem, w przestrzeni zewnętrznej nie występuje zagrożenie wybuchem
7) podział obiektu na strefy pożarowe;	Cały budynek znajduje się w jednej strefie pożarowej PM.
8) klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych;	Wymagana klasa ogniowa „E” Wymagana odporność główna konstrukcji nośnej – bez wymagań Wymagana konstrukcja dachu – bez wymagań Wymagana odporność stropu – bez wymagań Wymagana odporność ściany zewnętrznej – bez wymagań Wymagana odporność ściany wewnętrznej – bez wymagań Wymagana odporność przykrycia dachu – bez wymagań
9) warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne, (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe	Maksymalna długość przejścia ewakuacyjnego w budynku to 6,0 m przy dopuszczalnej długości 100m dla budynku o obciążeniu ogniowym ≤ 500MJ/m ² Przewiduje się wykonanie instalacji oświetlenia ewakuacyjnego.
10) sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności: wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektroenergetycznej,	Wyłącznik p.poż zlokalizowany będzie przy wejściu do budynku. Zadziałanie wyłącznika powoduje zdjęcie napięcia z całego obiektu.
11) dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie, dostosowany do wymagań wynikających z przyjętego scenariusza rozwoju zdarzeń	Do urządzeń p/pożarowych należą: - wyłącznik p. poż.
12) wyposażenie w gaśnice;	Wyposażenie budynku w gaśnice wg obowiązujących przepisów. (zgodnie z §32 i §33 Dz. U. 109 poz.719 z 2010r. p/poż.)
13) zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru;	Zaopatrzenie wodne budynku z hydrantów rozmieszczonych w terenie. Wymagana ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru 10l/s.
14) drogi pożarowe.	Droga pożarowa niewymagana. Budynek posiada wygodny dojazd drogą wewnętrzną na terenie oczyszczalni
15) oznakowanie,	Drogi ewakuacyjne oraz sprzęt przeciwpożarowy oznakować zgodnie z PN

2.5. Budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu (obiekt 11) - projektowany

2.5.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

Projektowany budynek techniczny dmuchaw, rozdzielni i agregatu służy lokalizacji w nim urządzeń technologicznych niezbędnych do prowadzenia procesów technologicznych biologicznego oczyszczania ścieków na rozbudowanej oczyszczalni ścieków. W budynku wydzielono dwa pomieszczenia, stacji dmuchaw i agregatorowni:

- 1.1. agregatorownia – $P=20,00 \text{ m}^2$, $K=62,60 \text{ m}^3$
- 1.2. stacja dmuchaw – $P=25,00 \text{ m}^2$, $K=137,03 \text{ m}^3$

2.5.2. Zatrudnienie

Budynek nie przewidziany na stały pobyt ludzi, bezobsługowy. Pomieszczenia budynku technicznego eksploatowane jedynie w trakcie przeglądów lub usuwania awarii urządzeń.

2.5.3. Parametry techniczne

– Kubatura	144,06 m ³
– Powierzchnia zabudowy	55,60 m ²
– Powierzchnia użytkowa netto	45,00 m ²
– Wysokość budynku	6,50 m
– Ilość kondygnacji	1 kondygnacja
– Długość dłuższej elewacji	9,72 m
– Długość krótszej elewacji	5,72 m
– Geometria dachu	2 spadowy

2.5.4. Konstrukcja

Budynek zaprojektowany w technologii tradycyjnej z wykorzystaniem rozwiązań z zakresu konstrukcji żelbetowych, drewnianych. Projektowany budynek parterowy, niepodpiwniczony. Ściany konstrukcyjne murowane, dach o konstrukcji drewnianej krokwiowo-kleszczowej. Fundamenty w postaci ław fundamentowych. Projektowany budynek jest budynkiem przemysłowym PM o obciążeniu ogniowym do 500MJ/m² i została zaprojektowana w klasie pożarowej E.

2.5.5. Forma budynku, dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy

Budynek o prostej bryle założonej na rzucie prostokąta o 9,72 x 5,72 m z dachem dwuspadowym.

Budynek przemysłowy, naturalnie wpisuje się w istniejący charakter zabudowy.

2.5.6. Funkcja

Budynek o przeznaczeniu technologicznym.

2.5.7. Rozwiązania materiałowe

Ściany

Ściany konstrukcyjne powyżej poziomu terenu na kondygnacjach naziemnych projektuje się ściany grubości 24cm wykonane z pustaków silikatowych. Wykończenie ścian zewnętrznych i kolorystykę wykonać wg projektu architektury. Ściany należy murować na izolacji poziomej. Ściany murowane zakończono monolitycznym wieńcem żelbetowym. W miejscach bezpośredniego oparcia belek i nadproży żelbetowych należy wykonywać poduszki betonowe grubości min. 5cm.

Bramy, drzwi

Brama przemysłowa rozwierana wykonana z płyty warstwowej gr 100 mm wykończona kształtownikiem. Współczynnik przenikania ciepła płyt bramy $U=0,37 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{\max}=0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla $8 < t_i < 16^\circ\text{C}$.

Posadzki

Posadzka w budynku epoksydowa z cokolikiem wyprowadzonym na ściany (antypoślizgowa i mrozoodporna wykonana bezpośrednio na płycie fundamentowej hali).

Okładziny ścienne

Ściany wyłożone płytkami ceramicznymi do wys.3m.

Dach

Konstrukcję przekrycia dachu stanowią okład konstrukcyjny drewniany w układzie krokwiowo-jętkowym. Kąt połaci 45° . Przekroje elementów zgodnie z częścią graficzną opracowania. Krokwie oparte poprzez murlatę o przekroju 14x14cm na ścianach konstrukcyjnych zakończonych wieńcem żelbetowym. Murlatę kotwić do wieńca prętami gwintowanymi M12 w rostawie co 90cm. Drewno wszystkich elementów klasy C24.

Rynny i rury spustowe

- Rury i rynny spustowe z PVC
- Rury spustowe o przekroju $\varnothing 80\text{mm}$
- Rynny o średnicy $\varnothing 125\text{mm}$.

2.5.8. Wyposażenie budynku

W budynku przewidziano instalacje w następującym zakresie:

- instalacje technologiczne
- instalacje wod-kan.
- wentylacja mechaniczna i grawitacyjna
- instalacja oświetleniowa
- instalacja gniazdek wtykowych
- odgromową

2.5.9. Izolacyjność przegród

Budynek projektuje się jako ogrzewany. Założono temperaturę w pomieszczeniach budynku technicznego $T < 10^\circ\text{C}$.

Przyjęto następujące wartości współczynnika przenikania ciepła U_k (max) dla przegród budowlanych:

- ściany zewnętrzne $U_k < 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

- dach Uk < 0,30 W/m²K
- drzwi i bramy Uk < 1,7 W/m²K
- podłoga na gruncie Uk < 1,2 W/m²K

2.5.10. Dostępność dla osób niepełnosprawnych

Nie dotyczy.

2.5.11. Warunki ochrony przeciwpożarowej

1) powierzchnia, wysokość oraz liczba kondygnacji	Dane charakterystyczne:	
	Pow. wewnętrzna - m ²	45,00
	Wysokość - m,	do 6,50m
	Grupa wysokości:	Budynek niski (N),
	Ilość kondygnacji:	1 kondygnacja nadziemna,
2) odległość od obiektów sąsiadujących;	najbliżej 1,95 do komory beztlenowego mieszania-reaktora biologicznego	
3) parametry pożarowe występujących substancji palnych	Nie przewiduje się magazynowania substancji pożarowo niebezpiecznych.	
4) przewidywana gęstość obciążenia ogniowego;	Poniżej 500MJ/m ²	
5) kat. zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w strefach pożarowych	Nie dotyczy	
6) ocenę zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych;	W budynku nie występuje zagrożenie wybuchem, w przestrzeni zewnętrznej nie występuje zagrożenie wybuchem	
7) podział obiektu na strefy pożarowe;	Cały budynek znajduje się w jednej strefie pożarowej PM.	
8) klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych;	Wymagana klasa ogniowa „E” Wymagana odporność główna konstrukcji nośnej – bez wymagań Wymagana konstrukcja dachu – bez wymagań Wymagana odporność stropu – bez wymagań Wymagana odporność ściany zewnętrznej – bez wymagań Wymagana odporność ściany wewnętrznej – bez wymagań Wymagana odporność przykrycia dachu – bez wymagań	
9) warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne, (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe	Maksymalna długość przejścia ewakuacyjnego w budynku to 5,50 m przy dopuszczalnej długości 100m dla budynku o obciążeniu ogniowym ≤ 500MJ/m ² Przewiduje się wykonanie instalacji oświetlenia ewakuacyjnego.	
10) sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności: wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektroenergetycznej,	Wyłącznik p.poż zlokalizowany będzie przy wejściu do budynku. Zadziałanie wyłącznika powoduje zdjęcie napięcia z całego obiektu.	
11) dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie, dostosowany do wymagań	Do urządzeń p/pożarowych należą: - wyłącznik p. poż.	

wynikających z przyjętego scenariusza rozwoju zdarzeń	
12) wyposażenie w gaśnice;	Wyposażenie budynku w gaśnice wg obowiązujących przepisów. (zgodnie z §32 i §33 Dz. U. 109 poz.719 z 2010r. p/poż.)
13) zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru;	Zaopatrzenie wodne budynku z hydrantów rozmieszczonych w terenie. Wymagana ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru 10l/s.
14) drogi pożarowe.	Droga pożarowa niewymagana. Budynek posiada wygodny dojazd drogą wewnętrzną na terenie oczyszczalni
15) oznakowanie,	Drogi ewakuacyjne oraz sprzęt przeciwpożarowy oznakować zgodnie z PN

2.6. Budynek techniczno-socjalny (obiekt 3) – przebudowa/remont

2.6.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

Przebudowywany i remontowany budynek służy jako zaplecze techniczno-socjalne dla załogi obsługującej obiekt oczyszczalni ścieków. W budynku wydzielone są następujące pomieszczenia:

- 1.1. stacja dmuchaw – $P=15,20 \text{ m}^2$, $K=43,78 \text{ m}^3$
- 1.2. pomieszczenie techniczne – $P=9,32 \text{ m}^2$, $K=26,84 \text{ m}^3$
- 1.3. sterownia – $P=9,32 \text{ m}^2$, $K=26,84 \text{ m}^3$
- 1.4. szatnia czysta – $P=4,31 \text{ m}^2$, $K=12,41 \text{ m}^3$
- 1.5. łazienka – $P=7,25 \text{ m}^2$, $K=20,88 \text{ m}^3$
- 1.6. szatnia brudna – $P=5,00 \text{ m}^2$, $K=14,40 \text{ m}^3$
- 1.7. komunikacja - $P=3,89 \text{ m}^2$, $K=11,20 \text{ m}^3$

2.6.2. Zatrudnienie

Budynek przewidziany na stały pobyt ludzi – maksymalna obsada w ciągu jednej zmiany wynosi 2 osoby personelu obsługującego obiekt oczyszczalni ścieków.

2.6.3. Parametry techniczne

– Kubatura	379,6 m ³
– Powierzchnia zabudowy	74,97 m ²
– Powierzchnia użytkowa netto	54,29 m ²
– Wysokość budynku	5,45 m
– Ilość kondygnacji	1 kondygnacja
– Długość dłuższej elewacji	14,70 m
– Długość krótszej elewacji	5.10 m
– Geometria dachu	2 spadowy

2.6.4. Konstrukcja

Budynek niepodpiwniczony jednokondygnacyjny o wymiarach zewnętrznych w planie 14,70 x 5.10 m i wysokości w kalenicy 5,45 m., wykonany w technologii tradycyjnej. Ściany

zewnątrzne 40 cm, ściany wewnętrzne murowane z grubości 25 cm. i 12cm. Kominy wentylacyjne murowane.

Stropodach dwuspadowy, kryty dachówką ceramiczną. Tynki cementowo-wapienne. Powłoki malarskie ścian i sufitów emulsyjne. Istniejące posadzki betonowe, kryte płytkami.

Zakres robót budowlanych.

- termomodernizacja budynku,
- wymiana stolarki drzwiowej, okiennej,
- przebudowa części socjalnej budynku,
- wykonanie nowych posadzek, okładzin ściennych, malowanie,
- wydzielenie pomieszczeń
- montaż dmuchaw z armaturą w wydzielonym pomieszczeniu,
- wykonanie orurowania ze stali nierdzewnej,
- montaż zbiornika do wody technologicznej,
- montaż układu pomp z niezbędną armaturą.

2.6.5. Forma budynku, dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy

Budynek o prostej bryle założonej na rzucie prostokąta o bokach 14,70x 5,10 m z dachem dwuspadowym. Forma budynku po zakończonym remoncie i przebudowie nie ulegnie zmianie.

Budynek przemysłowy, naturalnie wpisuje się w istniejący charakter zabudowy.

2.6.6. Funkcja

Budynek o przeznaczeniu techniczno-socjalnym.

2.6.7. Rozwiązania materiałowe

Ściany

Ściany nośne zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej grubości 40cm, warstwowe: bloczki gazobetonowe 24cm, 4 cm styropian i 12cm cegła. Ściany działowe murowane z bloczków gazobetonowych, posadowione bezpośrednio na posadzce betonowej. Tynki cementowo-wapienne.

Bramy, drzwi, okna

Stolarka, okna drewniane podwójnie szklone. Drzwi do części technologicznej stalowe, do części socjalnej drewniane, wewnętrzne płytowe.

Posadzki

Należy wykonać nową posadzkę z antypoślizgowych płytek ceramicznych.

Kolorystykę płytek uzgodnić z Zamawiającym. Zestawienie powłok malarskich i okładzin ściennych w poszczególnych pomieszczeniach.

Okładziny ścienne

Oczyszczyć i wyrównać ściany oraz położyć nowe płytki ceramiczne, do wysokości 2,0 m. Kolorystykę ustalić z Zamawiającym.

Stropodach

Dach o pochyleniu 45°, w części stropodach drewniany, krokwiowo-jętkowy, ołacyony deskami. Strop tylko nad częścią socjalną z belek drewnianych, podbitych płytami gipsowo-kartonowymi i ocieplonymi wełną mineralną. Dach pokryty blachą trapezową.

Rynny i rury spustowe

- Rury i rynny spustowe z PVC
- Rury spustowe o przekroju Ø80mm
- Rynny o średnicy Ø125mm.

Zestawienie powłok malarskich i okładzin ściennych w poszczególnych pomieszczeniach.

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Ściana	Sufit	Podłoga
1.1	Stacja dmuchaw	Do 2m płytki ceramiczne	Sufit podwieszony na wys. 2,88 m cm od podłogi	Płytki ceramiczne, antypoślizgowe
1.2	Pomieszczenie techniczne	Do 2m płytki ceramiczne	Sufit podwieszony na wys. 2,88 m cm od podłogi	Płytki ceramiczne, antypoślizgowe
1.3	Sterownia	Gładź gipsowa	Sufit podwieszony na wys. 2,88 m cm od podłogi	Płytki ceramiczne, antypoślizgowe
1.4	Szatnia czysta	Do 2m płytki ceramiczne	Sufit podwieszony na wys. 2,88 m cm od podłogi	Płytki ceramiczne, antypoślizgowe
1.5	Łazienka	Do 2m płytki ceramiczne	Sufit podwieszony na wys. 2,88 m cm od podłogi	Płytki ceramiczne, antypoślizgowe
1.6	Szatnia brudna	Do 2m płytki ceramiczne	Sufit podwieszony na wys. 2,88 m cm od podłogi	Płytki ceramiczne, antypoślizgowe
1.7	Komunikacja	Do 2m płytki ceramiczne	Sufit podwieszony na wys. 2,88 m cm od podłogi	Płytki ceramiczne, antypoślizgowe

2.6.8. Wyposażenie budynku

W budynku przewidziano instalacje w następującym zakresie:

- instalacje technologiczne,
- instalacje wod-kan.,
- wentylacja mechaniczna i grawitacyjna,
- instalacja oświetleniowa,
- instalacja gniazdek wtykowych,
- odgromową.

2.6.9. Izolacyjność przegród

Budynek projektuje się jako ogrzewany.

Przyjęto następujące wartości współczynnika przenikania ciepła U_k (max) dla przegród budowlanych dla temp. $8^{\circ}\text{C} \leq T < 16^{\circ}\text{C}$:

- ściany zewnętrzne $U_k < 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
- dach $U_k < 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
- drzwi i bramy $U_k < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
- podłoga na gruncie $U_k < 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Przyjęto następujące wartości współczynnika przenikania ciepła U_k (max) dla przegród budowlanych dla temp. $T \geq 16^\circ\text{C}$:

- ściany zewnętrzne $U_k < 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
- dach $U_k < 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
- drzwi i bramy $U_k < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
- podłoga na gruncie $U_k < 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

2.6.10. Dostępność dla osób niepełnosprawnych

Nie dotyczy.

2.6.11. Warunki ochrony przeciwpożarowej

1) powierzchnia, wysokość oraz liczba kondygnacji	Dane charakterystyczne:	
	Pow. wewnętrzna - m ²	54,29
	Wysokość - m,	do 5,45m
	Grupa wysokości:	Budynek niski (N),
	Ilość kondygnacji:	1 kondygnacja nadziemna,
2) odległość od obiektów sąsiadujących;	najbliżej 2,68 do zbiornika ścieków oczyszczonych	
3) parametry pożarowe występujących substancji palnych	Nie przewiduje się magazynowania substancji pożarowo niebezpiecznych.	
4) przewidywana gęstość obciążenia ogniowego;	Poniżej 500MJ/m ²	
5) kat. zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w strefach pożarowych	Nie dotyczy	
6) ocenę zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych;	W budynku nie występuje zagrożenie wybuchem, w przestrzeni zewnętrznej nie występuje zagrożenie wybuchem	
7) podział obiektu na strefy pożarowe;	Cały budynek znajduje się w jednej strefie pożarowej PM.	
8) klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych;	Wymagana klasa ogniowa „E” Wymagana odporność główna konstrukcji nośnej – bez wymagań Wymagana konstrukcja dachu – bez wymagań Wymagana odporność stropu – bez wymagań Wymagana odporność ściany zewnętrznej – bez wymagań Wymagana odporność ściany wewnętrznej – bez wymagań Wymagana odporność przykrycia dachu – bez wymagań	
9) warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne, (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe	Maksymalna długość przejścia ewakuacyjnego w budynku to 7,5 m przy dopuszczalnej długości 100m dla budynku o obciążeniu ogniowym $\leq 500\text{MJ/m}^2$	

	Przewiduje się wykonanie instalacji oświetlenia ewakuacyjnego.
10) sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności: wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektroenergetycznej,	Wyłącznik p.poż zlokalizowany będzie przy wejściu do budynku. Zadziałanie wyłącznika powoduje zdjęcie napięcia z całego obiektu.
11) dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie, dostosowany do wymagań wynikających z przyjętego scenariusza rozwoju zdarzeń	Do urządzeń p/pożarowych należą: - wyłącznik p. poż.
12) wyposażenie w gaśnice;	Wyposażenie budynku w gaśnice wg obowiązujących przepisów. (zgodnie z §32 i §33 Dz. U. 109 poz.719 z 2010r. p/poż.)
13) zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru;	Zaopatrzenie wodne budynku z hydrantów rozmieszczonych w terenie. Wymagana ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru 10l/s.
14) drogi pożarowe.	Droga pożarowa niewymagana. Budynek posiada wygodny dojazd drogą wewnętrzną na terenie oczyszczalni
15) oznakowanie,	Drogi ewakuacyjne oraz sprzęt przeciwpożarowy oznakować zgodnie z PN

2.7. Blok biologiczny (obiekt 2) – przebudowa/remont

2.7.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

Przebudowywany blok biologiczny służy do prowadzenia procesów technologicznych, biologicznego oczyszczania ścieków na rozbudowanej oczyszczalni ścieków.

W zbiorniku wydzielono następujące komory:

- zbiornik retencyjno-uśredniający

Wymiary zbiornika w planie	3,67x12,25
Pojemność zbiornika całkowita	227m ³
Pojemność czynna	202m ³
- KTSO

Wymiary zbiornika w planie	3,67x12,25
Pojemność czynna zbiornika	202m ³
- zbiornik zagęszczania osadu,

wymiary zbiornika w planie	4,00x4,00
pojemność czynna zbiornika	44m ³

2.7.2. Zatrudnienie

Nie dotyczy

2.7.3. Parametry techniczne

– Kubatura 756,96 m³

– Wysokość zbiornika n.p.m.	1,10 m.n.p.m
– Długość dłuższego boku	17,15 m
– Długość krótszego boku	8,25 m
– Przekrycie	nie dotyczy

2.7.4. Konstrukcja

Zbiorniki technologiczne wykonano jako wielokomorowe częściowo zagłębione w gruncie, korona zbiorników wystaje ponad grunt o ok. 1,10m. Zbiorniki zostały wykonane jako żelbetowe wylewane na mokro wg projektu z betonu B20 wodoszczelnego. Na zbiornikach-koronie zbiornika zabudowane stalowe pomosty technologiczne. W części komór znajdują się zastawki drewniane w prowadnicach stalowych.

Przebudowa bloku biologicznego polegać będzie na:

- opróżnieniu zbiornika ze ścieków i oczyszczeniu z osadów,
- demontażu całego wyposażenia technologicznego,
- demontażu konstrukcji pomostów i barierek,
- renowacji ścian i dna zbiornika powłokami ochronnymi żywicznymi
- montażu nowego wyposażenia stosownie do nowych funkcji technologicznych
- wykonaniu nowego układu pomostów i barierek w nawiązaniu do nowej funkcji technologicznej zbiorników.

2.7.5. Forma budynku, dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy

Zbiornik o prostej bryle założonej na rzucie prostokąta o bokach 17,15 x 8,25 m.
Zbiornik naturalnie wpisuje się w istniejący charakter zabudowy.

2.7.6. Funkcja

Zbiornik o przeznaczeniu technologicznym.

2.7.7. Rozwiązania materiałowe

Zbiorniki zostały wykonane jako żelbetowe wylewane na mokro wg projektu z betonu B20 wodoszczelnego. Na zbiornikach - koronie zbiornika zabudowane stalowe pomosty technologiczne. W części komór znajdują się zastawki drewniane w prowadnicach stalowych.

Rury technologiczne

- Rury technologiczne stal 1.4301 o przekroju Ø80mm, Ø100mm, Ø200mm.

2.7.8. Wyposażenie budynku

W zbiorniku przewidziano instalacje technologiczne:

- ścieku surowego,
- kanalizacji technologicznej,
- linii osadowej,
- powietrza.

2.7.9. Izolacyjność przegród

- Nie dotyczy.

2.7.10. Dostępność dla osób niepełnosprawnych

Nie dotyczy.

2.7.11. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Nie dotyczy.

2.8. Reaktory biologiczne (obiekt 6) – projektowane

2.8.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

Projektowane reaktory biologiczne służą do prowadzenia procesów technologicznych, biologicznego oczyszczania ścieków na rozbudowanej oczyszczalni ścieków.

W zbiorniku wydzielono następujące komory:

- Beztlenowa komora mieszania
Wymiary komory w planie 3,84x4,70
Pojemność komory 65m³
- Dwie komory denitryfikacji wstępnej 25%
Wymiary komór w planie 5,12x4,92
Pojemność komór 100m³
- Dwie komory nitryfikacji 75%
Wymiary komór w planie 14,35x4,92
Pojemność komór 300m³
- Dwa osadniki wtórne
wymiary komór w planie 4,92x4,92

2.8.2. Zatrudnienie

Nie dotyczy

2.8.3. Parametry techniczne

- Wysokość zbiornika n.p.m. 4,00 m.n.p.m
- Długość dłuższego boku 24,40 m
- Długość krótszego boku 9,85 m
- Przekrycie nie dotyczy

2.8.4. Konstrukcja

Zbiornik zaprojektowano w technologii tradycyjnej z wykorzystaniem rozwiązań z zakresu konstrukcji żelbetowych i stalowych. Płyta fundamentowa, ściany konstrukcyjne monolityczne żelbetowe. Budynek o wysokości 4,00m powyżej poziomu terenu, posadowiony na zróżnicowanej poziomami płycie fundamentowej.

2.8.5. Forma budynku, dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy

Zbiornik o prostej bryle założonej na rzutach prostokątów o bokach 24,40x9,85 m i 3,85x4,70m.

Zbiornik naturalnie wpisuje się w istniejący charakter zabudowy.

2.8.6. Funkcja

Zbiornik o przeznaczeniu technologicznym.

2.8.7. Rozwiązania materiałowe

Pod ścianami żelbetowymi zbiorników zaprojektowano monolityczną płytę fundamentową grubości 50cm. Fundament posadowić bezpośrednio na warstwie „chudego” betonu C8/10 grubości min. 10cm. Płytę fundamentową wykonać z betonu B45 (C35/45), W8, zbrojone stalą AIIIIN (B500SP).

Ściany żelbetowe projektuje się wykonać jako żelbetowe monolityczne z betonu klasy B45 (C35/45), W8, zbrojone stalą AIIIIN (B500SP). Klasa ekspozycji konstrukcji XA3, otulina do zbrojenia głównego 55mm.

Projektuje się wykonanie schodów stalowych umożliwiające dojście do góry zbiornika i komunikację między urządzeniami technologicznymi. Schody wykonano, jako dwubiegowe z spocznikiem pośrednim.

Dla projektowanych pomostów zlokalizowanych na ścianach reaktora projektuje się wykonanie balustrad stalowych.

Rury technologiczne

- Rury technologiczne stal 1.4301 o przekroju Ø80mm, Ø100mm, Ø200mm.

2.8.8. Wyposażenie budynku

W zbiorniku przewidziano instalacje technologiczne:

- ścieku surowego,
- kanalizacji technologicznej,
- linii osadowej,
- powietrza.

2.8.9. Izolacyjność przegród

- Nie dotyczy.

2.8.10. Dostępność dla osób niepełnosprawnych

Nie dotyczy.

2.8.11. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Nie dotyczy.

2.9. Zbiornik ścieków oczyszczonych (obiekt 9) – projektowany

2.9.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

W celu wykorzystania ciepła niskotemperaturowego do zasilania pompy ciepła projektuje się budowę zbiornika ścieków oczyszczonych, która stanowić będzie węzownicowy wymiennik ciepła dla niskotemperaturowego czynnika grzewczego.

2.9.2. Zatrudnienie

Nie dotyczy

2.9.3. Parametry techniczne

– Wysokość zbiornika (zagłębiony w ziemi)	4,45 m
– Długość dłuższego boku	6,70 m
– Długość krótszego boku	3,20 m
– Powierzchnia	21,44m ²
– Przekrycie	plyta żelbetowa

2.9.4. Konstrukcja

Zbiornik zaprojektowano w technologii tradycyjnej z wykorzystaniem rozwiązań z zakresu konstrukcji żelbetowych. Płyta fundamentowa, ściany konstrukcyjne monolityczne żelbetowe. Budynek całkowicie podziemny, posadowiony na płycie fundamentowej. Góra zbiornika zamknięta płytą żelbetową z dopuszczalnym obciążeniem do 20kN/m².

2.9.5. Forma budynku, dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy

Zbiornik o prostej bryle założonej na rzucie prostokąta o bokach 6,70x3,20
Zbiornik podziemny naturalnie wpisuje się w istniejący charakter zabudowy.

2.9.6. Funkcja

Zbiornik o przeznaczeniu technologicznym.

2.9.7. Rozwiązania materiałowe

W zbiorniku projektuje się węzownice wykonane z rur PE oraz wyposażenie technologiczne typu drabina zejściowa AISI 304 i właz żeliwny Ø800.

Rury technologiczne

- Rury technologiczne PVC o przekroju Ø200mm.

2.9.8. Wyposażenie budynku

W zbiorniku przewidziano instalację technologiczną ścieku oczyszczonego.

2.9.9. Izolacyjność przegród

- Nie dotyczy.

2.9.10. Dostępność dla osób niepełnosprawnych

Nie dotyczy.

2.9.11. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Nie dotyczy.

3. BRANŻA KONSTRUKCYJNA

3.1. Obciążenia klimatyczne

OBCIĄŻENIE WIATREM – III strefa wg PN-77 B-02011 (Az1:2009)

PRZEMARZANIE – h_z=1,20m wg PN-81/B-3020

OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM – V strefa wg PN-80/B02010 (Az1:2006)

3.2. Ogólne wytyczne dotyczące wznoszenia budynku

- Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych winien jest zapoznać się z treścią kompletnej dokumentacji. Wszystkie projekty branżowe należy rozpatrywać łącznie.
- Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym. Niezbędne jest przeprowadzenie geotechnicznych odbiorów wykopów dla posadowienia fundamentów, płyt, rusztów, a także badania zagęszczenia i nośności nasypów budowlanych.
- Przed rozpoczęciem prac ziemnych należy rozpoznać teren i zapoznać się z istniejącym aktualnym uzbrojeniem terenu. Szczególną uwagę należy zwrócić na usytuowanie w obrysie istniejących fundamentów sieci elektrycznych, kanalizacyjnych, wodociągowych i innych.
- Osie modularne powinny być naniesione w sposób geodezyjny i potwierdzone przez uprawnionego geodetę w dzienniku budowy.
- Przy montażu deskowań należy kontrolować jego dokładność sprawdzając:
 - osiowe ustawienie elementu,
 - pionowe ustawienie elementu,
 - wielkość przesunięć w pionie i poziomie.
- Wykonywanie elementów żelbetowych należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Nie dopuszcza się do wbudowywania elementów, których jakość nie odpowiada warunkom technologicznym i konstrukcyjnym danego elementu. Wszystkie elementy używane przy montażu muszą posiadać odpowiedni atest.
- UWAGA! Wszystkie prace budowlane należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom I. Budownictwo Ogólne oraz warunki BHP jakie obowiązują w budownictwie.

- Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi rozwiązaniami konstrukcyjnymi, szczegółami i detalami niezbędnymi do bezpiecznego i prawidłowego wznoszenia budowli.
- Wszelkie prace należy prowadzić pod nadzorem geodezyjnym potwierdzonym wpisem do dziennika budowy. Prace ziemne w pobliżu punktów osnowy geodezyjnej należy prowadzić ręcznie pod nadzorem geodety. W przypadku zniszczenia lub naruszenia punktów osnowy należy je wznowić przez uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego.
- Przy rozwiązaniach systemowych należy stosować się do wytycznych producenta.
- Przy wykonywaniu elementów żelbetowych konieczny jest każdorazowy odbiór zbrojenia potwierdzony wpisem do dziennika budowy.
- Zgodnie z normą PN-B-03264 tablica 29 elementy żelbetowe (stropy i ściany) należy betonować odcinkami nie większymi niż 15m z pozostawieniem w części budynku przerw do późniejszego betonowania (przerwy kompensacyjne) mieszankami o ograniczonym skurczu.

3.3. Opinia geotechniczna i kategoria geotechniczna

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego opracowana oraz projektem geotechnicznym została opracowana przez „GEOPEN” Mirosław Lupa, ul. Ku Studzionkom 23, 34-400 Nowy Targ, mgr inż. Mirosław Lupa, geologa z uprawnieniami w specjalności geologia inżynierska: MOŚZNiL nr VI-0322 w lipcu 2019r. Opracowanie to stanowi podstawę do określenia sposobu posadowienia obiektu oraz maksymalnych naprężeń, jakie projektowane fundamenty mogą przenieść.

Wnioski i zalecenia przytoczone z opinii geotechnicznej oraz projekcie geotechnicznym:

- Warunki gruntowe w miejscu projektowanej Rozbudowy Oczyszczalni Ścieków stwierdzono jako proste, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 IV 2012r poz.463). Ze względów na sposób użytkowania obiektów budowlanych kategorię geotechniczną Projektant uznał jako drugą.
- Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów wysadzinowych należy unikać posadawiania bezpośredniego w warstwie pierwszej, drugiej i trzeciej powyżej głębokości zamarzania gruntu tj. ok. 1,2m ppt.
- W przypadku stwierdzenia w wykopie warunków odmiennych niż udokumentowane zaleca się wezwać uprawnionego geologa do sprawdzenia warunków gruntowych w wykopie dla wykonania wpisu do dziennika budowy.
- Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Ze względu na zaleganie w podłożu gruntów twardoplastycznych i bardzo zwartych wykształconych w postaci skonsolidowanych, fliszowych zwietrzelin gliniastych, przykrywających nie zwietrzałe fliszowe podłoże skalne, nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie.

- Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikiem B do normy EN 1997-1: 2004.

- Określenie oddziaływań od gruntu

W związku z bezpośrednim posadowieniem projektowanych obiektów budowlanych, występujące w podłożu grunty powyżej zwierciadła wody nie będą oddziaływać na fundament.

- Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg EN 1997-1:2004.

- Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Nośność i osiadanie oblicza konstruktor obiektu. Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004.

- Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Zastosować odpowiednie zabezpieczenia przeciwwodne związane z wahającą się wodą gruntową, powierzchniową i infiltracyjną.

3.4. Opis rozwiązań projektowych

3.4.1. Obiekt nr 5 – budynek techniczny z sitopiaskownikiem

POZIOM „ZERO” $\pm 0,000$ PROJEKTOWANEJ HALI PRZYJĘTO NA RZĘDNEJ + 534,95 m n.p.m.

3.4.1.1. Konstrukcja obiektu

Budynek zaprojektowany w technologii tradycyjnej z wykorzystaniem rozwiązań z zakresu konstrukcji żelbetowych, drewnianych. Projektowana budynek parterowy, niepodpiwniczony. Ściany konstrukcyjne murowane, dach o konstrukcji drewnianej krokwiowo-kleszczowej. Fundamenty w postaci ław fundamentowych. Projektowany budynek jest budynkiem przemysłowym PM o obciążeniu ogniowym do 500MJ/m² i została zaprojektowana w klasie pożarowej E.

3.4.1.2. Fundamenty

Posadowienie budynku zaprojektowano, jako bezpośrednie w postaci ław fundamentowych. Fundamenty należy posadzić na warstwie „chudego” betonu C8/10 grubości min. 10cm. Wymiary projektowanych fundamentów oraz dokładne rzędne posadowienia zgodnie z częścią graficzną projektu. Ławy fundamentowe monolityczne wykonać z betonu B45 (C35/45). Fundamenty zbroić zbrojeniem głównym stalą A-IIIN (B500SP). Fundamenty należy zaizolować przeciwwilgociowo zgodnie z częścią architektoniczną. Uszczegółowienie izolacji pionowych i poziomych wg projektu architektury. Przy wykonywaniu fundamentów należy zwrócić szczególną uwagę na struktury gruntów, stosować się ściśle do wytycznych zawartych w dokumentacji geotechnicznej. Prace fundamentowe należy prowadzić pod nadzorem geologicznym.

3.4.1.3. Ściany konstrukcyjne

ŚCIANY FUNDAMENTOWE

Na ławach fundamentowych projektuje się wykonać ściany fundamentowe z bloczków betonowych grubości 24cm. Ściany fundamentowe należy zaizolować przeciwwilgociowo zgodnie z projektem architektury. Ściany fundamentowe zewnętrzne należy izolować termicznie zgodnie z projektem architektury.

Wszystkie otworowania, przebiccia przez ściany należy wykonywać zgodnie z projektami branżowymi. Przebiccia wykonywać, jako szczelne.

Uszczegółowienie izolacji pionowych i poziomych wg projektu architektury.

ŚCIANY KONSTRUKCYJNE

Ściany konstrukcyjne powyżej poziomu terenu na kondygnacjach naziemnych projektuje się ściany grubości 24cm wykonane z pustaków silikatowych. Wykończenie ścian zewnętrznych i kolorystykę wykonać wg projektu architektury. Ściany należy murować na izolacji poziomej. Ściany murowane zakończono monolitycznym wieńcem żelbetowym. W miejscach bezpośredniego oparcia belek i nadproży żelbetowych należy wykonywać poduszki betonowe grubości min. 5cm. Uszczegółowienie izolacji pionowych i poziomych wg projektu architektury.

3.4.1.4. Nadproża

Na obiekcie przewidziano montaż nadproży drzwiowych lub okiennych w postaci prefabrykowanych belek nadprożowych L19. Długość oraz sposób oparcia belek ściśle wg wytycznych producenta.

W miejscu oparcia nadproży na murze wykonać poduszki betonowe grubości min. 5cm.

3.4.1.5. Wieńce

Wieńce żelbetowe należy wykonać, jako monolityczne z betonu klasy B45 (C35/45) oraz zabrać stałą zbrojenią klasy A-IIIIN (B500SP). Wszystkie elementy żelbetowe wykonać w typowych zinwentaryzowanych deskowaniach drobnowymiarowych o gładkiej powierzchni. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej oraz stosowanie środków zapobiegających przyleganiu betonu do form.

Rozformowanie wieńców żelbetowych i usunięcie podpór montażowych można dokonać po uzyskaniu przez beton minimum 75% projektowanej wytrzymałości.

3.4.1.6. Konstrukcja dachu

Konstrukcję przekrycia dachu stanowią okład konstrukcyjny drewniany w układzie krokwiowo-jętkowym. Kąt połąci 45°. Przekroje elementów zgodnie z częścią graficzną opracowania. Krokwie oparte poprzez murlatę o przekroju 14x14cm na ścianach konstrukcyjnych zakończonych wieńcem żelbetowym. Murlatę kotwić do wieńca prętami gwintowanymi M12 w rozstawie, co 90cm.

Projektuje się także wykonanie zadaszenia pompowni, układ płatwiowo krokwiowy o kącie dachu 14°. Przekroje elementów zgodnie z częścią graficzną opracowania. Krokwie oparte poprzez belki 18x18cm na słupy 18x18cm. Słupy posadowione na istniejących żelbetowych ścianach pompowni.

Drewno wszystkich elementów klasy C24. Elementy konstrukcji drewna należy zabezpieczyć przed korozją biologiczną oraz jako nierozprzestrzeniające ognia (NRO). Poszczególne elementy więźby dachowej należy łączyć ze sobą za pomocą połączeń ciesielskich lub poprzez łączniki systemowe.

Uszczegółowienie izolacji pionowych i poziomych wg projektu architektury.

3.4.2. Obiekt nr 6 – reaktory biologiczne z osadnikami

POZIOM „ZERO” ±0,000 PROJEKTOWANEJ HALI PRZYJĘTO NA RZĘDNEJ +537,10 m
n.p.m.

3.4.2.1. Konstrukcja obiektu

Zbiornik zaprojektowano w technologii tradycyjnej z wykorzystaniem rozwiązań z zakresu konstrukcji żelbetowych i stalowych. Płyta fundamentowa, ściany konstrukcyjne monolityczne żelbetowe. Budynek o wysokości 4,00m powyżej poziomu terenu, posadowiony na zróżnicowanej poziomami płycie fundamentowej.

3.4.2.2. Fundamenty

Pod ścianami żelbetowymi zbiorników zaprojektowano monolityczną płytę fundamentową grubości 50cm. Fundament posadowić bezpośrednio na warstwie „chudego” betonu C8/10 grubości min. 10cm. Płytę fundamentową wykonać z betonu B45 (C35/45), W8, zbrojone stalą AIIIIN (B500SP).

Przy wykonywaniu fundamentów należy zwrócić szczególną uwagę na struktury gruntów, stosować się ściśle do wytycznych zawartych w dokumentacji geotechnicznej. Prace fundamentowe należy prowadzić pod nadzorem geologicznym.

Klasa ekspozycji konstrukcji XA3, otulina do zbrojenia głównego 55mm. Z fundamentów należy wyprowadzić startery pod ściany żelbetowe zbiorników stosując zbrojenie klasy odpowiadającej zbrojonemu elementu. Projektuje się wykonanie izolacji przeciwwodnej płyty fundamentowej za pośrednictwem dwuwarstwowej powłoki preparatu HYDROSTOP-MIESZANKA PROFESJONALNA - Produkt 209 oraz materiał Hydrostop 801+802. Przy wykonywaniu przerw roboczych w płytach fundamentowych na styku z ścianami żelbetowymi w celu ich uszczelnienia należy zastosować uszczelnienie z blach uszczelniających VB1 Forbuild pokrytych powłoką polimerową.

Wszystkie otworowania, przebicia przez fundamenty należy wykonywać zgodnie z projektami branżowymi. Przebicia wykonywać, jako szczelne.

Należy uszczelnić nieruchome styki płyt Hydrostopem-Zaprawą Wodoszczelną oraz naprawić miejsca raków zacierając je Hydrostopem-Zaprawą Wodoszczelną. Należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych producenta Hydrostop.

3.4.2.3. Ściany konstrukcyjne żelbetowe

Ściany żelbetowe projektuje się wykonać jako żelbetowe monolityczne z betonu klasy B45 (C35/45), W8, zbrojone stalą AIIIIN (B500SP). Klasa ekspozycji konstrukcji XA3, otulina do zbrojenia głównego 55mm.

Projektuje się wykonanie izolacji przeciwwodnej ścian za pośrednictwem dwuwarstwowej powłoki preparatu HYDROSTOP-MIESZANKA PROFESJONALNA - Produkt 209 oraz materiał Hydrostop 801+802. Przy wykonywaniu przerw roboczych w ścianach na w celu ich uszczelnienia należy zastosować uszczelnienie z blach uszczelniających VB1 Forbuild pokrytych powłoką polimerową..

Wszystkie otworowania, przebiccia przez ściany należy wykonywać zgodnie z projektami branżowymi. Przebiccia wykonywać, jako szczelne.

Należy uszczelnić nieruchome styki płyt Hydrostopem-Zaprawą Wodoszczelną oraz naprawić miejsca raków zacierając je Hydrostopem-Zaprawą Wodoszczelną. Należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych producenta Hydrostop.

Żelbetowe elementy technologiczne – spadkowe grubości 20cm. Zamknięte komory zbiornika zasypane piaskiem i zagęszczone do $\lambda_s=097$. W zbiorniku należy wykonać otwory przelewowe oraz mocowania urządzeń technologicznych poprzez zabetonowanie blach z „wąsami”.

3.4.2.4. Połączenie płyty fundamentowej i ściany zbiornika

Klin uszczelniający wykonuje się w celu uzyskania uszczelnienia szpary pomiędzy dwoma elementami konstrukcji, tj. dwoma płytami betonowymi - pomiędzy ścianą a posadzką. Klin jest tu potrzebny, gdyż betonowa płyta posadzkowa po wylaniu, w trakcie twardnienia kurczy się. Zależnie od rodzaju cementu, temperatury i wilgotności otoczenia wyraźne silne kurczenie się płyty trwa do 4 tygodni. Najkorzystniej jest sezonować taką płytę w wilgoci i cieple około 1 tygodnia, nałożyć Hydrostop-Mieszkankę [3kg/m²], dalej utrzymywać w wilgoci 2 tygodnie i następnie suszyć płytę w przewiewie około tygodnia. Po tym okresie można wykonać kliny uszczelniające. Kliny uszczelniające wykonuje się z Hydrostopu-Zaprawy Wodoszczelnej. Klin może być położony na wierzchu lub może być wpuszczony, jak na rysunkach przedstawiających kliny dla przypadku płyty posadzkowej leżącej na ławie fundamentowej.

3.4.2.5. Belki stalowe

Dla ścian komory zbiornika o długości 14m projektuje się wykonanie 3 belek stalowych IPE240 mających za zadanie usztywnienie ścian zbiornika. Belki wykonane z stali profilowej S265JR, Belki stalowe, marki, mocowania, ocynkowane ogniowe oraz malowanie proszkowe.

3.4.2.6. Schody stalowe i pomosty techniczne

Projektuje się wykonanie schodów stalowych umożliwiające dojście do góry zbiornika i komunikację między urządzeniami technologicznymi. Schody wykonano, jako dwubiegowe z spocznikiem pośrednim. Belki policzkowe zaprojektowano z ceowników CE200. Belki wsparte na słupach stalowych. Spoczniki oraz pomosty wykonane z krat pomostowych, a stopnie to gotowe elementy SK SOZ/30X44/40X3. Stopnie mocowane do belek policzkowych, krata

oparta na poprzecznych ceownikach oraz na kątownikach 75x75x6. W poziomie spocznika wykonać bortnice z blachy 4x170. Pochwyty i słupki balustrady wykonane z rury $\varnothing 48.3/4.0$, wypełnienie balustrad z rur $\varnothing 20.0/3.2$. Mocowanie schodów do płyty fundamentowej zbiornika oraz stóp fundamentowych za pomocą kotew wklejanych. Elementy stalowe wykonać ze stali nierdzewnej AISI 304.

3.4.2.7. Balustrada

Dla projektowanych pomostów zlokalizowanych na ścianach reaktora projektuje się wykonanie balustrad stalowych. Słupki balustrad w rozstawie, co 2m. łączna długość balustrad 48m. Pochwyty i słupki balustrady wykonane z rury $\varnothing 48.3/4.0$, wypełnienie balustrad z rur $\varnothing 20.0/3.2$. Elementy stalowe wykonać ze stali nierdzewnej AISI 304.

3.4.3. Obiekt nr 9 – zbiornik ścieków oczyszczonych

POZIOM „ZERO” $\pm 0,000$ PROJEKTOWANEJ HALI PRZYJĘTO NA RZĘDNEJ +534,85 m
n.p.m.

3.4.3.1. Konstrukcja obiektu

Zbiornik zaprojektowano w technologii tradycyjnej z wykorzystaniem rozwiązań z zakresu konstrukcji żelbetowych. Płyta fundamentowa, ściany konstrukcyjne monolityczne żelbetowe. Budynek całkowicie ziemny, posadowiony na płycie fundamentowej. Góra zbiornika zamknięta płytą żelbetową z dopuszczalnym obciążeniem do 20kN/m².

3.4.3.2. Fundamenty

Pod ścianami żelbetowymi zbiorników zaprojektowano monolityczną płytę fundamentową grubości 50cm. Fundament posadowić bezpośrednio na warstwie „chudego” betonu C8/10 grubości min. 10cm. Płytę fundamentową wykonać z betonu B45 (C35/45), W8, zbrojone stalą AIIIIN (B500SP).

Przy wykonywaniu fundamentów należy zwrócić szczególną uwagę na struktury gruntów, stosować się ściśle do wytycznych zawartych w dokumentacji geotechnicznej. Prace fundamentowe należy prowadzić pod nadzorem geologicznym.

Klasa ekspozycji konstrukcji XA3, otulina do zbrojenia głównego 55mm. Z fundamentów należy wyprowadzić startery pod ściany żelbetowe zbiorników stosując zbrojenie klasy odpowiadającej zbrojonemu elementu. Projektuje się wykonanie izolacji przeciwwodnej płyty fundamentowej za pośrednictwem dwuwarstwowej powłoki preparatu HYDROSTOP-MIESZANKA PROFESJONALNA - Produkt 209 oraz materiał Hydrostop 801+802. Przy wykonywaniu przerw roboczych w płytach fundamentowych na styku z ścianami żelbetowymi w celu ich uszczelnienia należy zastosować uszczelnienie z blach uszczelniających VB1 Forbuild pokrytych powłoką polimerową..

Wszystkie otworowania, przebicia przez fundamenty należy wykonywać zgodnie z projektami branżowymi. Przebicia wykonywać, jako szczelne.

Należy uszczelnić nieruchome styki płyt Hydrostopem-Zaprawą Wodoszczelną oraz naprawić miejsca raków zacierając je Hydrostopem-Zaprawą Wodoszczelną. Należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych producenta Hydrostop.

3.4.3.3. Ściany konstrukcyjne żelbetowe

Ściany żelbetowe projektuje się wykonać jako żelbetowe monolityczne z betonu klasy B45 (C35/45), W8, zbrojone stalą AIIIIN (B500SP). Klasa ekspozycji konstrukcji XA3, otulina do zbrojenia głównego 55mm.

Projektuje się wykonanie izolacji przeciwwodnej ścian za pośrednictwem dwuwarstwowej powłoki preparatu HYDROSTOP-MIESZANKA PROFESJONALNA - Produkt 209 oraz materiał Hydrostop 801+802. Przy wykonywaniu przerw roboczych w ścianach na w celu ich uszczelnienia należy zastosować uszczelnienie z blach uszczelniających VB1 Forbuild pokrytych powłoką polimerową.

Wszystkie otworowania, przebicia przez ściany należy wykonywać zgodnie z projektami branżowymi. Przebicia wykonywać, jako szczelne.

Należy uszczelnić nieruchome styki płyt Hydrostopem-Zaprawą Wodoszczelną oraz naprawić miejsca raków zacierając je Hydrostopem-Zaprawą Wodoszczelną. Należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych producenta Hydrostop.

3.4.3.4. Połączenie płyty fundamentowej i ściany zbiornika

Klin uszczelniający wykonuje się w celu uzyskania uszczelnienia szpary pomiędzy dwoma elementami konstrukcji, tj. dwoma płytami betonowymi - pomiędzy ścianą a posadzką. Klin jest tu potrzebny, gdyż betonowa płyta posadzkowa po wylaniu, w trakcie twardnienia kurczy się. Zależnie od rodzaju cementu, temperatury i wilgotności otoczenia wyraźne silne kurczenie się płyty trwa do 4 tygodni. Najkorzystniej jest sezonować taką płytę w wilgoci i cieple około 1 tygodnia, nałożyć Hydrostop-Mieszkankę [3kg/m²], dalej utrzymywać w wilgoci 2 tygodnie i następnie suszyć płytę w przewiewie około tygodnia. Po tym okresie można wykonać kliny uszczelniające. Kliny uszczelniające wykonuje się z Hydrostopu-Zaprawy Wodoszczelnej. Klin może być położony na wierzchu lub może być wpuszczony, jak na rysunkach przedstawiających kliny dla przypadku płyty posadzkowej leżącej na ławie fundamentowej

3.4.4. Obiekt nr 11 – budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu

POZIOM „ZERO” ±0,000 PROJEKTOWANEJ HALI PRZYJĘTO NA RZĘDNEJ +537,10 m
n.p.m.

3.4.4.1. Konstrukcja obiektu

Budynek zaprojektowany w technologii tradycyjnej z wykorzystaniem rozwiązań z zakresu konstrukcji żelbetowych, drewnianych. Projektowana budynek parterowy, niepodpiwniczony. Ściany konstrukcyjne murowane, dach o konstrukcji drewnianej krokwiowo-kleszczowej. Fundamenty w postaci ław fundamentowych. Projektowany budynek jest budynkiem przemysłowym PM o obciążeniu ogniowym do 500MJ/m² i została zaprojektowana w klasie pożarowej E.

3.4.4.2. Fundamenty

Posadowienie budynku zaprojektowano, jako bezpośrednie w postaci ław fundamentowych. Fundamenty należy posadowić na warstwie „chudego” betonu C8/10 grubości min. 10cm. Wymiary projektowanych fundamentów oraz dokładne rzędne posadowienia zgodnie z częścią graficzną projektu. Ławy fundamentowe monolityczne

wykonać z betonu B45 (C35/45). Fundamenty zbroić zbrojeniem głównym stalą A-IIIN (B500SP). Fundamenty należy zaizolować przeciwwilgociowo zgodnie z częścią architektoniczną. Uszczegółowienie izolacji pionowych i poziomych wg projektu architektury.

Przy wykonywaniu fundamentów należy zwrócić szczególną uwagę na struktury gruntów, stosować się ściśle do wytycznych zawartych w dokumentacji geotechnicznej. Prace fundamentowe należy prowadzić pod nadzorem geologicznym.

3.4.4.3. Ściany konstrukcyjne

ŚCIANY FUNDAMENTOWE

Na ławach fundamentowych projektuje się wykonać ściany fundamentowe z bloczków betonowych grubości 24cm. Ściany fundamentowe należy zaizolować przeciwwilgociowo zgodnie z projektem architektury. Ściany fundamentowe zewnętrzne należy izolować termicznie zgodnie z projektem architektury.

Wszystkie otworowania, przebicia przez ściany należy wykonywać zgodnie z projektami branżowymi. Przebicia wykonywać, jako szczelne.

ŚCIANY KONSTRUKCYJNE

Ściany konstrukcyjne powyżej poziomu terenu na kondygnacjach naziemnych projektuje się ściany grubości 24cm wykonane z pustaków silikatowych. Wykończenie ścian zewnętrznych i kolorystykę wykonać wg projektu architektury. Ściany należy murować na izolacji poziomej. Ściany murowane zakończono monolitycznym wieńcem żelbetowym. W miejscach bezpośredniego oparcia belek i nadproży żelbetowych należy wykonywać poduszki betonowe grubości min. 5cm.

3.4.4.4. Nadproża

Na obiekcie przewidziano montaż nadproży drzwiowych lub okiennych w postaci prefabrykowanych belek nadprożowych L19. Długość oraz sposób oparcia belek ściśle wg wytycznych producenta.

W miejscu oparcia nadproży na murze wykonać poduszki betonowe grubości min. 5cm.

3.4.4.5. Wieńce

Wieńce żelbetowe należy wykonać, jako monolityczne z betonu klasy B45 (C35/45) oraz zazbroić stalą zbrojeniową klasy A-IIIN (B500SP). Wszystkie elementy żelbetowe wykonać w typowych zinwentaryzowanych deskowaniach drobnowymiarowych o gładkiej powierzchni. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej oraz stosowanie środków zapobiegających przyleganiu betonu do form.

Rozformowanie wieńców żelbetowych i usunięcie podpór montażowych można dokonać po uzyskaniu przez beton minimum 75% projektowanej wytrzymałości.

3.4.4.6. Konstrukcja stropu

Projektuje się wykonanie stropu żelbetowego monolitycznego o grubości 20cm. Podpory stropu stanowią ściany murowane zakończono wieńcami żelbetowymi. Strop wykonać z betonu klasy B45 (C35/45) oraz zbroić stałą zbrojeniową klasy A-IIIIN (B500SP). Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie otuliny, kierunek zbrojenia uprzywilejowanego, zakotwienie prętów zbrojeniowych, odpowiednie zakłady i rozmieszczenie prętów, dozbrojenia otworów, miejsc podporowych czy naroży, zgodnie z częścią graficzną projektu. Zbrojenie stropów przed zabetonowaniem bezwarunkowo musi być odebrane przez uprawnioną osobę i poprzedzone wpisem do dziennika budowy

3.4.4.7. Konstrukcja dachu

Konstrukcję przekrycia dachu stanowią okład konstrukcyjny drewniany w układzie krokwiowo-jętkowym. Kąt połaci 45° . Przekroje elementów zgodnie z częścią graficzną opracowania. Krokwie oparte poprzez murlatę o przekroju 14x14cm na ścianach konstrukcyjnych zakończonych wieńcem żelbetowym. Murlatę kotwić do wieńca prętami gwintowanymi M12 w rostawie co 90cm. Drewno wszystkich elementów klasy C24. Elementy konstrukcji drewna należy zabezpieczyć przed korozją biologiczną oraz jako nierozprzestrzeniające ognia (NRO). Poszczególne elementy więźby dachowej należy łączyć ze sobą za pomocą połączeń ciesielskich lub poprzez łączniki systemowe.

3.5. Obliczenia

3.5.1. Zebranie obciążeń

Zestawienie obciążeń

Grupa norm: Polskie Normy Budowlane

Projekt:

Projektant:

Pozycja:

Lokalizacja: Kluszkowce

Opis	Jedn	Q_k	γ_{f1}	γ_{f2}	Q_{o1}	Q_{o2}
1. Ciężar						
1.1. Wapienno-piaskowa (silikat)	kN/m ₃	19,0	1,00	1,00	19,00	19,00
1.2. Obciążenie złożone 1	kN/m ₂	0,5	1,20	0,90	0,58	0,43
1.2.1. Łaty (4x3)x4/m	kN/m ₂	0,1	1,20	0,90	0,07	0,05
1.2.2. Blacha fałdowa stalowa 43.5 (T-40) gr. 1.00 mm	kN/m ₂	0,110	1,20	0,90	0,13	0,10
1.2.3. Wełna mineralna	kN/m	0,2	1,20	0,90	0,20	0,15

	2					
1.2.4. Płyta gk	kN/m ²	0,1	1,20	0,90	0,17	0,13
2. Śnieg						
2.1. Dach dwuspadowy (C1)	kN/m ²	0,80	1,50	1,50	1,20	1,20
2.2. Dach dwuspadowy (C2)	kN/m ²	1,20	1,50	1,50	1,80	1,80
2.3. Dach jednospadowy	kN/m ²	1,60	1,50	1,50	2,40	2,40
3. Wiatr						
3.1. Dach dwuspadowy I nawietrzna	kN/m ²	0,00	1,50	1,50	0,00	0,00
3.2. Dach dwuspadowy I zawierzna	kN/m ²	-0,18	1,50	1,50	-0,27	-0,27
3.3. Dach dwuspadowy II nawietrzna	kN/m ²	0,21	1,50	1,50	0,32	0,32
3.4. Dach dwuspadowy II zawierzna	kN/m ²	-0,18	1,50	1,50	-0,27	-0,27
3.5. Wiata jednospadowa						
3.5.1. Wartość "a"	kN/m ²	-0,93	1,50	1,50	-1,40	-1,40
3.5.2. Wartość "b"	kN/m ²	-0,12	1,50	1,50	-0,17	-0,17

1. Ciężar

1.1. Wapienno-piaskowa (silikat)

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,00 \times 19,0 \text{ kN/m}^3 = \mathbf{19,00 \text{ kN/m}^3}$

$Q_{o2} = 1,00 \times 19,0 \text{ kN/m}^3 = \mathbf{19,00 \text{ kN/m}^3}$

1.2. Obciążenie złożone 1

1.2.1. Łaty (4x3)x4/m

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 6,0 \text{ kN/m}^3 \times 0,01 \text{ m} = 0,1 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,20 \times 0,1 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,07 \text{ kN/m}^2}$

$Q_{o2} = 0,90 \times 0,1 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,05 \text{ kN/m}^2}$

1.2.2. Blacha fałdowa stalowa 43.5 (T-40) gr. 1.00 mm

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 0,110 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,20 \times 0,110 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,13 \text{ kN/m}^2}$

$Q_{o2} = 0,90 \times 0,110 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,10 \text{ kN/m}^2}$

1.2.3. Wełna mineralna

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^3 \times 0,14 \text{ m} = 0,2 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,20 \times 0,2 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,20 \text{ kN/m}^2}$

$Q_{o2} = 0,90 \times 0,2 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,15 \text{ kN/m}^2}$

1.2.4. Płyta gk

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 12,0 \text{ kN/m}^3 \times 0,012 \text{ m} = 0,1 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,20 \times 0,1 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,17 \text{ kN/m}^2}$
 $Q_{o2} = 0,90 \times 0,1 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,13 \text{ kN/m}^2}$

2. Śnieg

2.1. Dach dwuspadowy (C1)

Położenie obiektu: strefa 5, wysokość n.p.m. $A = 535 \text{ m}$

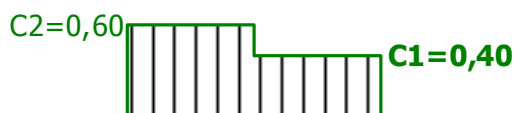
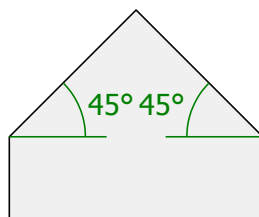
$$Q_k = 0,93 \times \exp(0,00134 \times A) \geq 2,00 \quad Q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj dachu: dach dwuspadowy

Kąt połaci dachu $\alpha_1 = 45^\circ$

Kąt połaci dachu $\alpha_2 = 45^\circ$

$$C1 = 0,8 \times (60 - \alpha_1) / 30 = 0,8 \times (60 - 45) / 30 = 0,40$$



Obciążenie charakterystyczne $S_k = Q_k \times C1 = 2,0 \text{ kN/m}^2 \times 0,40 = 0,80 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $S_o = 1,50 \times 0,80 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,20 \text{ kN/m}^2}$

2.2. Dach dwuspadowy (C2)

Położenie obiektu: strefa 5, wysokość n.p.m. $A = 535 \text{ m}$

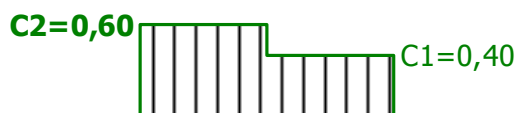
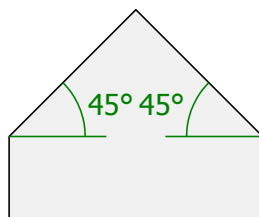
$$Q_k = 0,93 \times \exp(0,00134 \times A) \geq 2,00 \quad Q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj dachu: dach dwuspadowy

Kąt połaci dachu $\alpha_1 = 45^\circ$

Kąt połaci dachu $\alpha_2 = 45^\circ$

$$C2 = 1,2 \times (60 - \alpha_2) / 30 = 1,2 \times (60 - 45) / 30 = 0,60$$



Obciążenie charakterystyczne $S_k = Q_k \times C2 = 2,0 \text{ kN/m}^2 \times 0,60 = 1,20 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $S_o = 1,50 \times 1,20 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,80 \text{ kN/m}^2}$

2.3. Dach jednospadowy

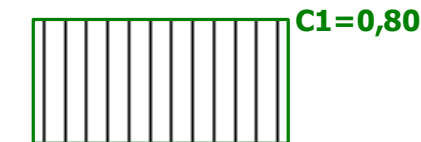
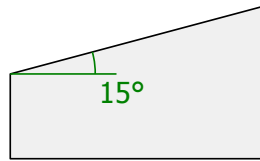
Położenie obiektu: strefa 5, wysokość n.p.m. $A = 535 \text{ m}$

$$Q_k = 0,93 \times \exp(0,00134 \times A) \geq 2,00 \quad Q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj dachu: dach jednospadowy

Kąt połaci dachu $\alpha = 15^\circ$

$C_1 = 0,80$



Obciążenie charakterystyczne $S_k = Q_k \times C_1 = 2,0 \text{ kN/m}^2 \times 0,80 = 1,60 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $S_o = 1,50 \times 1,60 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{2,40 \text{ kN/m}^2}$

3. Wiatr

3.1. Dach dwuspadowy i nawierna

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $H = 535,00 \text{ m}$

$V_k = 22 \text{ m/s} \times (1 + 0,0006 \times (H - 300)) = 22 \text{ m/s} \times (1 + 0,0006 \times (535,00 - 300)) = 25,10 \text{ m/s}$

Poziom odniesienia nad gruntem: $z_1 = H = 3,50 \text{ m} = 3,50 \text{ m}$

Umowny poziom gruntu: $z_0 = 0,00 \text{ m}$

Poziom odniesienia do obl. wsp. ekspozycji: $z = z_0 + z_1 = 0,00 \text{ m} + 3,50 \text{ m} = 3,50 \text{ m}$

Współczynnik ekspozycji: $C_e = 0,5 + 0,05 \times z = 0,5 + 0,05 \times 3,50 = 0,68$

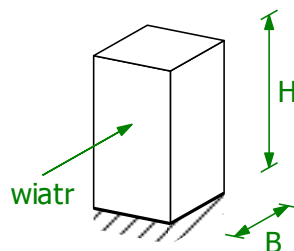
Charakterystyczne ciśnienie prędkości:

$q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times (1 + 0,0006 \times (H - 300))^2 \times (20000 - H) / (20000 + H) = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times (1 + 0,0006 \times (535,00 - 300))^2 \times (20000 - 535,00) / (20000 + 535,00) = 0,37 \text{ kN/m}^2$

Współczynnik działania porywów wiatru C_{pe}

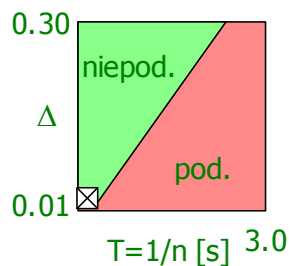
Rodzaj konstrukcji: budynki murowane lub z betonu monolitycznego

Wymiary obiektu: $H = 10,00 \text{ m}$, $B = 10,00 \text{ m}$



Częstotliwość drgań własnych: $n = 1 / (0,015 \times H \times 1 \text{ s}) = 1 / (0,015 \times 10,00 \times 1 \text{ s}) = 6,67 \text{ 1/s}$

Logarytmiczny dekrement tłumienia: $\delta = 0,02$



Budowla niepodatna.

$$\square = 1,80$$

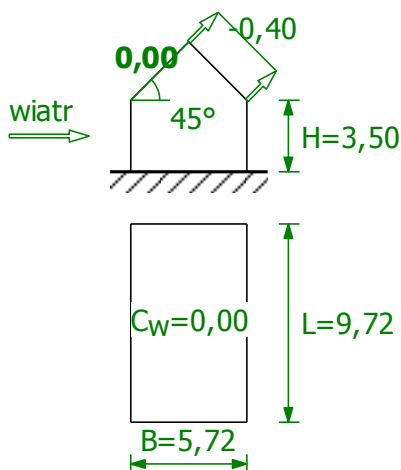
Rodzaj elementu: **galeria lub łącznik, powierzchnia nawietrzna**

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_z = 0,00$

Budynek zamknięty.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego: $C_w = 0,00$

$$\square \quad C_p = C_z - C_w = 0,00 - 0,00 = 0,00$$



Obciążenie charakterystyczne $p_k = q_k \times C_e \times C_p \times \square = 0,37 \text{ kN/m}^2 \times 0,68 \times 0,00 \times 1,80 = 0,00 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $p_o = 1,50 \times 0,00 \text{ kN/m}^2 = 0,00 \text{ kN/m}^2$

3.2. Dach dwuspadowy I zawierzna

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $H = 535,00 \text{ m}$

$\square \quad V_k = 22 \text{ m/s} \times (1 + 0,0006 \times (H - 300)) = 22 \text{ m/s} \times (1 + 0,0006 \times (535,00 - 300)) = 25,10 \text{ m/s}$

Poziom odniesienia nad gruntem: $z_1 = H = 3,50 \text{ m} = 3,50 \text{ m}$

Umowny poziom gruntu: $z_0 = 0,00 \text{ m}$

Poziom odniesienia do obl. wsp. ekspozycji: $z = z_0 + z_1 = 0,00 \text{ m} + 3,50 \text{ m} = 3,50 \text{ m}$

Współczynnik ekspozycji: $C_e = 0,5 + 0,05 \times z = 0,5 + 0,05 \times 3,50 = 0,68$

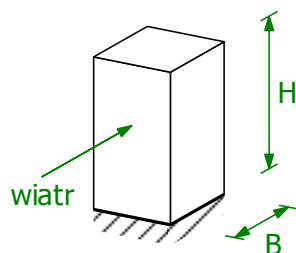
Charakterystyczne ciśnienie prędkości:

$\square \quad q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times (1 + 0,0006 \times (H - 300))^2 \times (20000 - H) / (20000 + H) = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times (1 + 0,0006 \times (535,00 - 300))^2 \times (20000 - 535,00) / (20000 + 535,00) = 0,37 \text{ kN/m}^2$

Współczynnik działania porywów wiatru \square

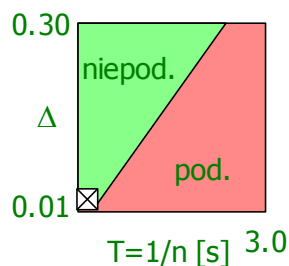
Rodzaj konstrukcji: budynki murowane lub z betonu monolitycznego

Wymiary obiektu: $H = 10,00 \text{ m}$, $B = 10,00 \text{ m}$



Częstotliwość drgań własnych: $n = 1 / (0,015 \times H \times 1 \text{ s}) = 1 / (0,015 \times 10,00 \times 1 \text{ s}) = 6,67 \text{ 1/s}$

Logarytmiczny dekrement tłumienia: $\Delta = 0,02$



Budowla niepodatna.

$\Delta = 1,80$

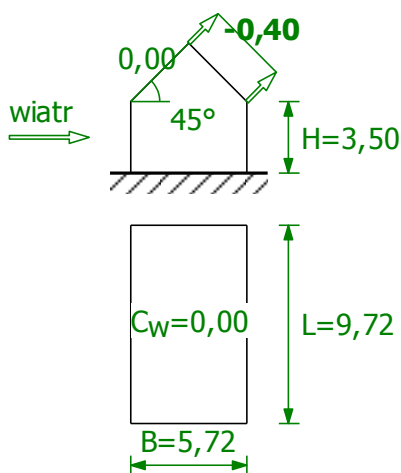
Rodzaj elementu: **galeria lub łącznik, powierzchnia górna**

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_z = -0,40$

Budynek zamknięty.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego: $C_w = 0,00$

$C_p = C_z - C_w = -0,40 - 0,00 = -0,40$



Obciążenie charakterystyczne $p_k = q_k \times C_e \times C_p \times \Delta = 0,37 \text{ kN/m}^2 \times 0,68 \times -0,40 \times 1,80 = -0,18 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $p_o = 1,50 \times -0,18 \text{ kN/m}^2 = -0,27 \text{ kN/m}^2$

3.3. Dach dwuspadowy II nawietrzna

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $H = 535,00 \text{ m}$

$V_k = 22 \text{ m/s} \times (1 + 0,0006 \times (H - 300)) = 22 \text{ m/s} \times (1 + 0,0006 \times (535,00 - 300)) = 25,10 \text{ m/s}$

Poziom odniesienia nad gruntem: $z_1 = H = 3,50 \text{ m} = 3,50 \text{ m}$

Umowny poziom gruntu: $z_0 = 0,00 \text{ m}$

Poziom odniesienia do obl. wsp. ekspozycji: $z = z_0 + z_1 = 0,00\text{m} + 3,50\text{m} = 3,50 \text{ m}$

Współczynnik ekspozycji: $C_e = 0,5 + 0,05 \times z = 0,5 + 0,05 \times 3,50 = 0,68$

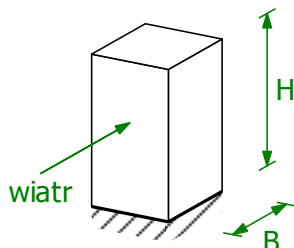
Charakterystyczne ciśnienie prędkości:

$$\square \quad q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times (1 + 0,0006 \times (H - 300)) ^ 2 \times (20000 - H) / (20000 + H) = \\ 0,30 \text{ kN/m}^2 \times (1 + 0,0006 \times (535,00 - 300)) ^ 2 \times (20000 - 535,00) / (20000 + 535,00) = 0,37 \text{ kN/m}^2$$

Współczynnik działania porywów wiatru \square

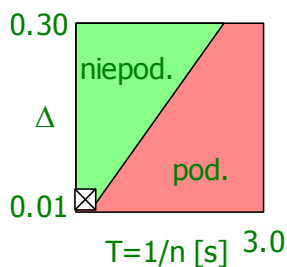
Rodzaj konstrukcji: budynki murowane lub z betonu monolitycznego

Wymiary obiektu: $H = 10,00 \text{ m}$, $B = 10,00 \text{ m}$



Częstotliwość drgań własnych: $n = 1 / (0,015 \times H \times 1 \text{ s}) = 1 / (0,015 \times 10,00 \times 1 \text{ s}) = 6,67 \text{ 1/s}$

Logarytmiczny dekrement tłumienia: $\square = 0,02$



Budowla niepodatna.

$$\square \quad \square = 1,80$$

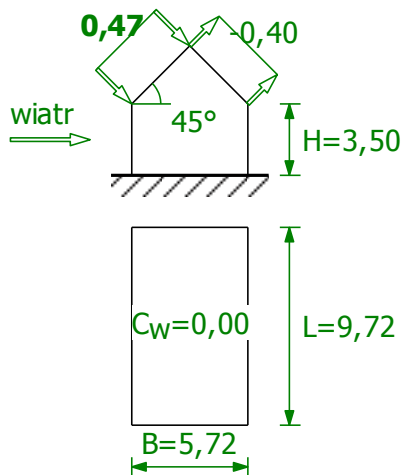
Rodzaj elementu: **galeria lub łącznik, powierzchnia nawietrzna**

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_z = 0,47$

Budynek zamknięty.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego: $C_w = 0,00$

$$\square \quad C_p = C_z - C_w = 0,47 - 0,00 = 0,47$$



Obciążenie charakterystyczne $p_k = q_k \times C_e \times C_p \times \square = 0,37 \text{ kN/m}^2 \times 0,68 \times 0,47 \times 1,80 = 0,21 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $p_o = 1,50 \times 0,21 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,32 \text{ kN/m}^2}$

3.4. Dach dwuspadowy II zawierzna

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $H = 535,00 \text{ m}$

$\square V_k = 22 \text{ m/s} \times (1 + 0,0006 \times (H - 300)) = 22 \text{ m/s} \times (1 + 0,0006 \times (535,00 - 300)) = 25,10 \text{ m/s}$

Poziom odniesienia nad gruntem: $z_1 = H = 3,50 \text{ m} = 3,50 \text{ m}$

Umowny poziom gruntu: $z_0 = 0,00 \text{ m}$

Poziom odniesienia do obl. wsp. ekspozycji: $z = z_0 + z_1 = 0,00 \text{ m} + 3,50 \text{ m} = 3,50 \text{ m}$

Współczynnik ekspozycji: $C_e = 0,5 + 0,05 \times z = 0,5 + 0,05 \times 3,50 = 0,68$

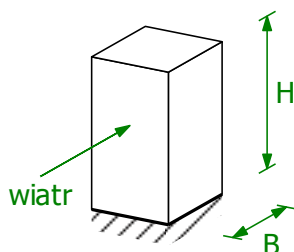
Charakterystyczne ciśnienie prędkości:

$\square q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times (1 + 0,0006 \times (H - 300))^2 \times (20000 - H) / (20000 + H) = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times (1 + 0,0006 \times (535,00 - 300))^2 \times (20000 - 535,00) / (20000 + 535,00) = 0,37 \text{ kN/m}^2$

Współczynnik działania porywów wiatru \square

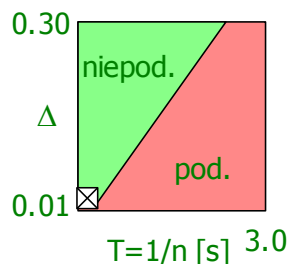
Rodzaj konstrukcji: budynki murowane lub z betonu monolitycznego

Wymiary obiektu: $H = 10,00 \text{ m}$, $B = 10,00 \text{ m}$



Częstotliwość drgań własnych: $n = 1 / (0,015 \times H \times 1 \text{ s}) = 1 / (0,015 \times 10,00 \times 1 \text{ s}) = 6,67 \text{ 1/s}$

Logarytmiczny dekrement tłumienia: $\square = 0,02$



Budowla niepodatna.

$$\square = 1,80$$

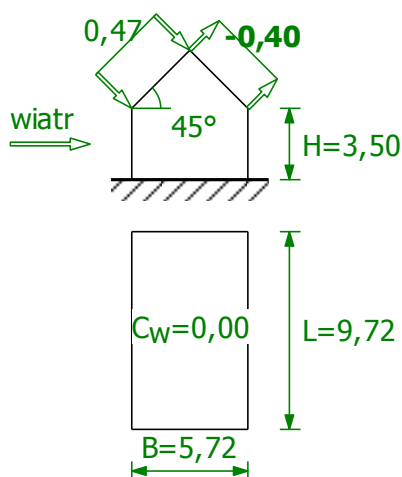
Rodzaj elementu: **galeria lub łącznik, powierzchnia górna**

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_z = -0,40$

Budynek zamknięty.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego: $C_w = 0,00$

$$\square \quad C_p = C_z - C_w = -0,40 - 0,00 = -0,40$$



$$\text{Obciążenie charakterystyczne } p_k = q_k \times C_e \times C_p \times \square = 0,37 \text{ kN/m}^2 \times 0,68 \times -0,40 \times 1,80 = -0,18 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Obciążenie obliczeniowe } p_o = 1,50 \times -0,18 \text{ kN/m}^2 = -0,27 \text{ kN/m}^2$$

3.5. Wiatra jednospadowa

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $H = 535,00 \text{ m}$

$$\square \quad V_k = 22 \text{ m/s} \times (1 + 0,0006 \times (H - 300)) = 22 \text{ m/s} \times (1 + 0,0006 \times (535,00 - 300)) = 25,10 \text{ m/s}$$

Poziom odniesienia nad gruntem: $z_1 = 4,00 \text{ m}$

Umowny poziom gruntu: $z_0 = 0,00 \text{ m}$

Poziom odniesienia do obl. wsp. ekspozycji: $z = z_0 + z_1 = 0,00 \text{ m} + 4,00 \text{ m} = 4,00 \text{ m}$

Współczynnik ekspozycji: $C_e = 0,5 + 0,05 \times z = 0,5 + 0,05 \times 4,00 = 0,70$

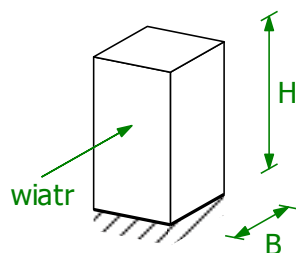
Charakterystyczne ciśnienie prędkości:

$$\square \quad q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times (1 + 0,0006 \times (H - 300))^2 \times (20000 - H) / (20000 + H) = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times (1 + 0,0006 \times (535,00 - 300))^2 \times (20000 - 535,00) / (20000 + 535,00) = 0,37 \text{ kN/m}^2$$

Współczynnik działania porywów wiatru \square

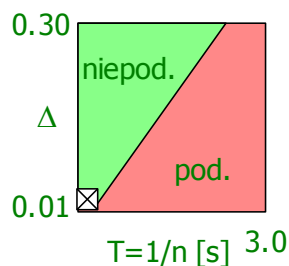
Rodzaj konstrukcji: budynki murowane lub z betonu monolitycznego

Wymiary obiektu: $H = 10,00 \text{ m}$, $B = 10,00 \text{ m}$



Częstotliwość drgań własnych: $n = 1 / (0,015 \times H \times 1 \text{ s}) = 1 / (0,015 \times 10,00 \times 1 \text{ s}) = 6,67 \text{ 1/s}$

Logarytmiczny dekrement tłumienia: $\Delta = 0,02$



Budowla niepodatna.

$\Delta = 1,80$

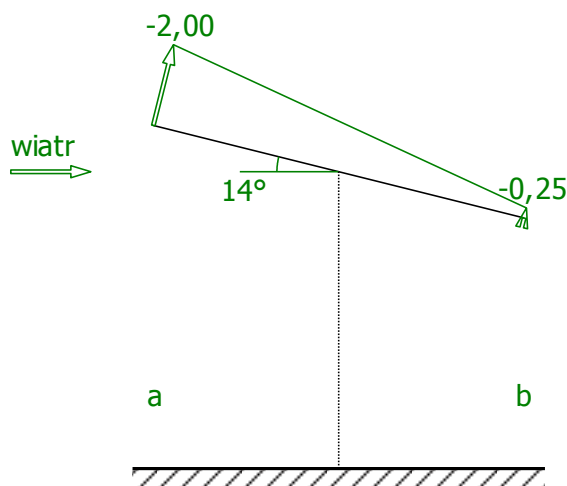
Rodzaj elementu: **galeria lub łącznik, powierzchnia nawietrzna**

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_z = 0,70$

Budynek zamknięty.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego: $C_w = 0,00$

$C_p = 0,70$



3.5.1. Wartość "a"

Współczynnik ciśnienia: $C_p = -2,00$

Obciążenie charakterystyczne $p_k = q_k \times C_e \times C_p \times \Delta = 0,37 \text{ kN/m}^2 \times 0,70 \times -2,00 \times 1,80 = -0,93 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $p_o = 1,50 \times -0,93 \text{ kN/m}^2 = -1,40 \text{ kN/m}^2$

3.5.2. Wartość "b"

Współczynnik ciśnienia: $C_p = -0,25$

Obciążenie charakterystyczne $p_k = q_k \times C_e \times C_p \times \psi = 0,37 \text{ kN/m}^2 \times 0,70 \times -0,25 \times 1,80 = -0,12 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $p_o = 1,50 \times -0,12 \text{ kN/m}^2 = -0,17 \text{ kN/m}^2$

3.5.2. Obiekt nr 5, 11 – budynek techniczny z sitopiaskownikiem, budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu

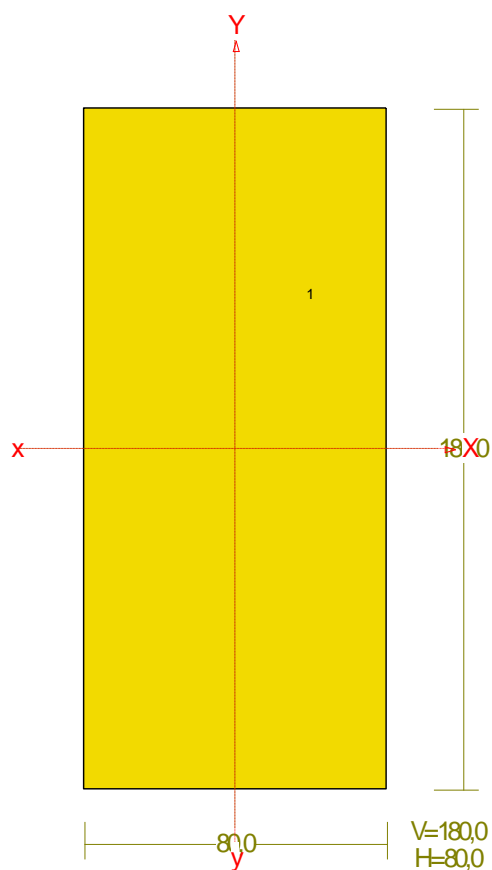
3.5.2.1. Statyka dachu

RM_Win v. 11.83 licencja nr 41411

NAZWA: B-31 - BUDYNEK 11 - 2019-08-23

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 180x80"



Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:
Materiał: 126 Drewno C24

Gł.centrosie bezwładn.[cm]: $X_c = 4,0$ $Y_c = 9,0$
 $\alpha = 0,0$

Momenty bezwładności [cm⁴]: $J_x = 3888,0$ $J_y = 768,0$
 Moment dewiacji [cm⁴]: $D_{xy} = 0,0$

Gł.momenty bezwładn. [cm⁴]: $I_x = 3888,0$ $I_y = 768,0$
 Promienie bezwładności [cm]: $i_x = 5,2$ $i_y = 2,3$

Wskaźniki wytrzymał. [cm³]: $W_x = 432,0$ $W_y = 192,0$
 $W_x = -432,0$ $W_y = -192,0$

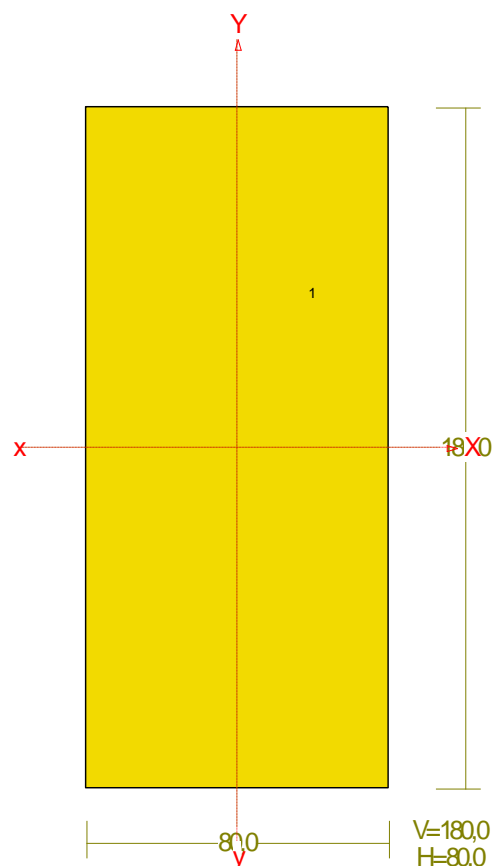
Powierzchnia przek. [cm²]: $F = 144,0$

Masa [kg/m]: $m = 6,0$

Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm⁴]: $J_{zg} = 3888,0$

Nr.	Oznaczenie	F_i	X_s	Y_s	S_x	S_y	F
		[deg]	[cm]	[cm]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ²]
1	B 180x80	0	0,00	0,00	0,0	0,0	144,0

PRZEKRÓJ Nr: 2
Nazwa: "B 180x80"



Skala 1:2

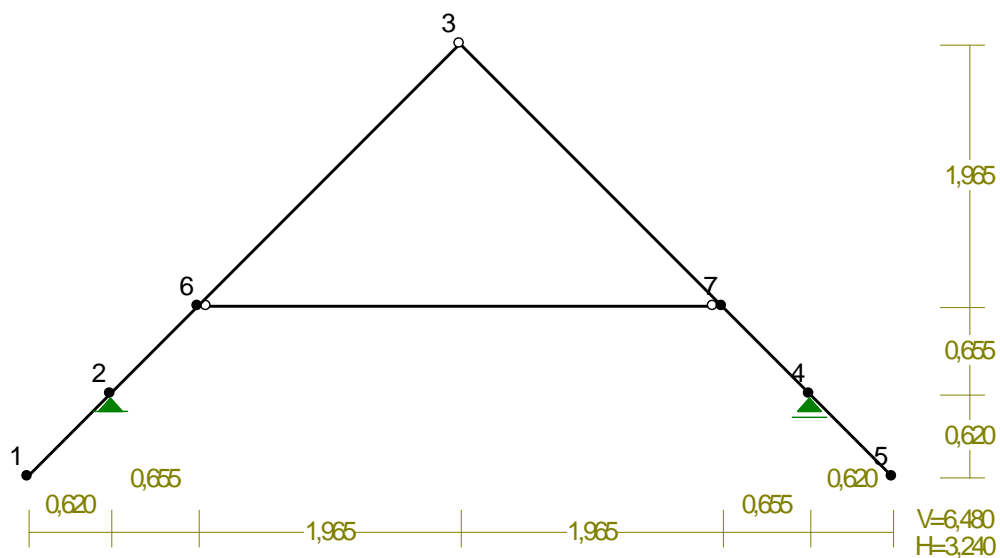
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU: Materiał: 126 Drewno C24

 Gł.centrosie bezwładn.[cm]: $X_c = 4,0$ $Y_c = 9,0$
 $\alpha = 0,0$
 Momenty bezwładności [cm⁴]: $J_x = 3888,0$ $J_y = 768,0$
 Moment dewiacji [cm⁴]: $D_{xy} = 0,0$
 Gł.momenty bezwładn. [cm⁴]: $I_x = 3888,0$ $I_y = 768,0$
 Promienie bezwładności [cm]: $i_x = 5,2$ $i_y = 2,3$
 Wskaźniki wytrzymał. [cm³]: $W_x = 432,0$ $W_y = 192,0$
 $W_x = -432,0$ $W_y = -192,0$
 Powierzchnia przek. [cm²]: $F = 144,0$
 Masa [kg/m]: $m = 6,0$
 Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm⁴]: $J_{zg} = 3888,0$

Nr. Oznaczenie F_i : X_s : Y_s : S_x : S_y : F :
 [deg] [cm] [cm] [cm³] [cm³] [cm²]

1 B 180x80 0 0,00 0,00 0,0 0,0 144,0

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	5	6,480	0,000
2	0,620	0,620	6	1,275	1,275
3	3,240	3,240	7	5,205	1,275
4	5,860	0,620			

PODPORY:

Podatności

Węzeł: Rodzaj: Kąt: Dx(Do*): Dy: DFi:
[m / k N] [rad/kNm]

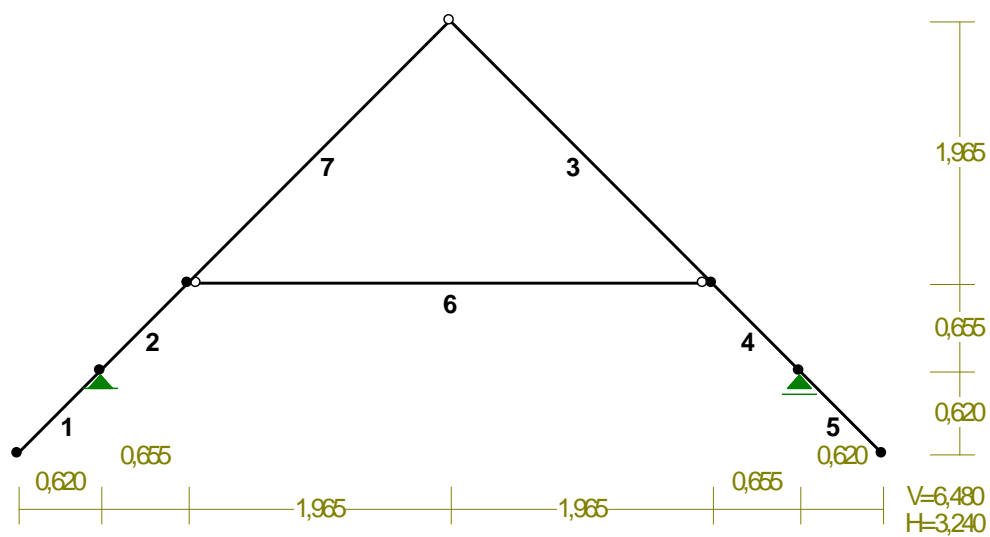
2 stała 0,0 0,0 0,0
4 przesuwna 0,0 0,0*

OSIADANIA:

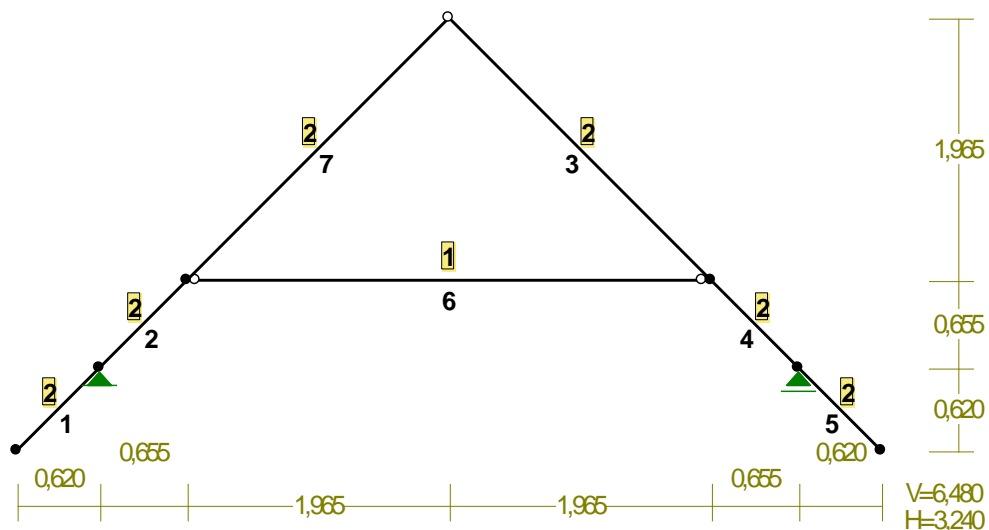
Węzeł: Kąt: $W_x(W_o^*)[m]$: $W_y[m]$: $F_{\theta}[\text{grad}]$:

Brak Osadań

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



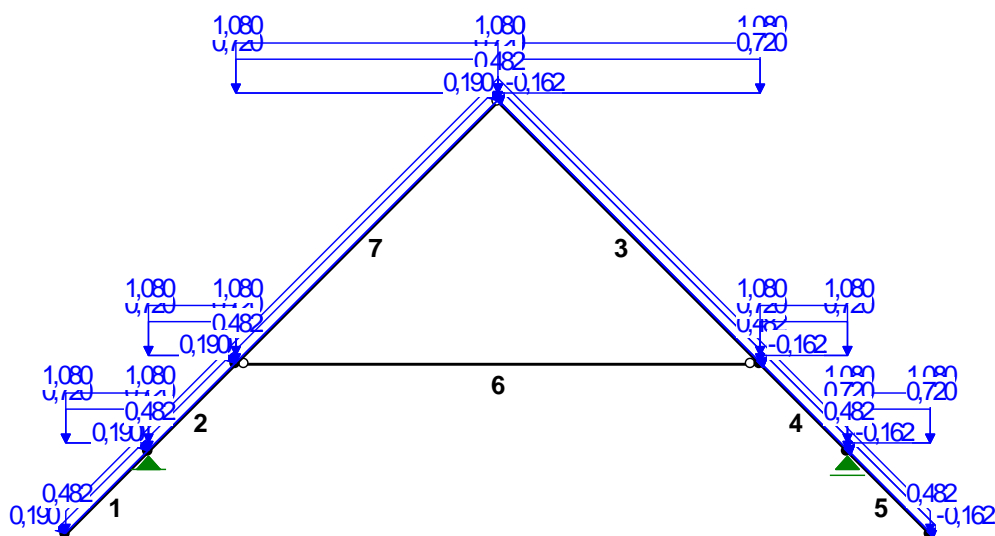
PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:

1	00	0	1	0,620	0,620	0,877	1,000	2	B 180x80
2	00	1	5	0,655	0,655	0,926	1,000	2	B 180x80
3	10	2	6	1,965	-1,965	2,779	1,000	2	B 180x80
4	00	6	3	0,655	-0,655	0,926	1,000	2	B 180x80
5	00	3	4	0,620	-0,620	0,877	1,000	2	B 180x80
6	11	5	6	3,930	0,000	3,930	1,000	1	B 180x80
7	01	5	2	1,965	1,965	2,779	1,000	2	B 180x80

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa: CW "Ciężar własny" Stałe $\square f= 1,10$

Grupa: A "" Zmienne $\square f= 1,20$

1	Liniowe	0,0	0,482	0,482	0,00	0,88
	1.2 Obciążenie złożone	$p=0,482*1,000$				
2	Liniowe	0,0	0,482	0,482	0,00	0,93
	1.2 Obciążenie złożone	$p=0,482*1,000$				
3	Liniowe	0,0	0,482	0,482	0,00	2,78
	1.2 Obciążenie złożone	$p=0,482*1,000$				
4	Liniowe	0,0	0,482	0,482	0,00	0,93
	1.2 Obciążenie złożone	$p=0,482*1,000$				
5	Liniowe	0,0	0,482	0,482	0,00	0,88
	1.2 Obciążenie złożone	$p=0,482*1,000$				
7	Liniowe	0,0	0,482	0,482	0,00	2,78
	1.2 Obciążenie złożone	$p=0,482*1,000$				

Grupa: S "Śnieg I" Zmienne $\square f= 1,50$

1	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	0,88
	2.1 Dach dwuspadowy (C1	$p=0,800*0,900$				

2	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	0,93
	2.1 Dach dwuspadowy (C1 p=0,800*0,900					
3	Liniowe-Y	0,0	1,080	1,080	0,00	2,78
	2.2 Dach dwuspadowy (C2 p=1,200*0,900					
4	Liniowe-Y	0,0	1,080	1,080	0,00	0,93
	2.2 Dach dwuspadowy (C2 p=1,200*0,900					
5	Liniowe-Y	0,0	1,080	1,080	0,00	0,88
	2.2 Dach dwuspadowy (C2 p=1,200*0,900					
7	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,78
	2.1 Dach dwuspadowy (C1 p=0,800*0,900					

Grupa: T "Snieg II" Zmienne $\square f= 1,50$

1	Liniowe-Y	0,0	1,080	1,080	0,00	0,88
	2.2 Dach dwuspadowy (C2 p=1,200*0,900					
2	Liniowe-Y	0,0	1,080	1,080	0,00	0,93
	2.2 Dach dwuspadowy (C2 p=1,200*0,900					
3	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	2,78
	2.1 Dach dwuspadowy (C1 p=0,800*0,900					
4	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	0,93
	2.1 Dach dwuspadowy (C1 p=0,800*0,900					
5	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	0,88
	2.1 Dach dwuspadowy (C1 p=0,800*0,900					
7	Liniowe-Y	0,0	1,080	1,080	0,00	2,78
	2.2 Dach dwuspadowy (C2 p=1,200*0,900					

Grupa: V "Wiatr II" Zmienne $\square f= 1,50$

1	Liniowe	45,0	0,190	0,190	0,00	0,88
	3.3 Dach dwuspadowy II nawietrzn p=0,211*0,900					
2	Liniowe	45,0	0,190	0,190	0,00	0,93
	3.3 Dach dwuspadowy II nawietrzn p=0,211*0,900					
3	Liniowe	-45,0	-0,162	-0,162	0,00	2,78
	3.4 Dach dwuspadowy II zawierzn p=-0,180*0,900					
4	Liniowe	-45,0	-0,162	-0,162	0,00	0,93
	3.4 Dach dwuspadowy II zawierzn p=-0,180*0,900					
5	Liniowe	-45,0	-0,162	-0,162	0,00	0,88
	3.4 Dach dwuspadowy II zawierzn p=-0,180*0,900					
7	Liniowe	45,0	0,190	0,190	0,00	2,78
	3.3 Dach dwuspadowy II nawietrzn p=0,211*0,900					

Grupa: W "Wiatr I" Zmienne $\square f= 1,50$

3	Liniowe	-45,0	-0,162	-0,162	0,00	2,78
	3.2 Dach dwuspadowy I zawierzn p=-0,180*0,900					
4	Liniowe	-45,0	-0,162	-0,162	0,00	0,93
	3.2 Dach dwuspadowy I zawierzn p=-0,180*0,900					
5	Liniowe	-45,0	-0,162	-0,162	0,00	0,88
	3.2 Dach dwuspadowy I zawierzn p=-0,180*0,900					

=====

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.83 licencja nr 41411

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa: Znaczenie: ☐ f: ☐ d:

CW-"Ciężar własny"	Stale	1,10	
A -""	Zmienne	1 1,20	1,00
S -"Śnieg I"	Zmienne	1 1,50	1,00
T -"Śnieg II"	Zmienne	1 1,50	1,00
V -"Wiatr II"	Zmienne	1 1,50	1,00
W -"Wiatr I"	Zmienne	1 1,50	1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.: Relacje:

Ciężar wł. ZAWSZE

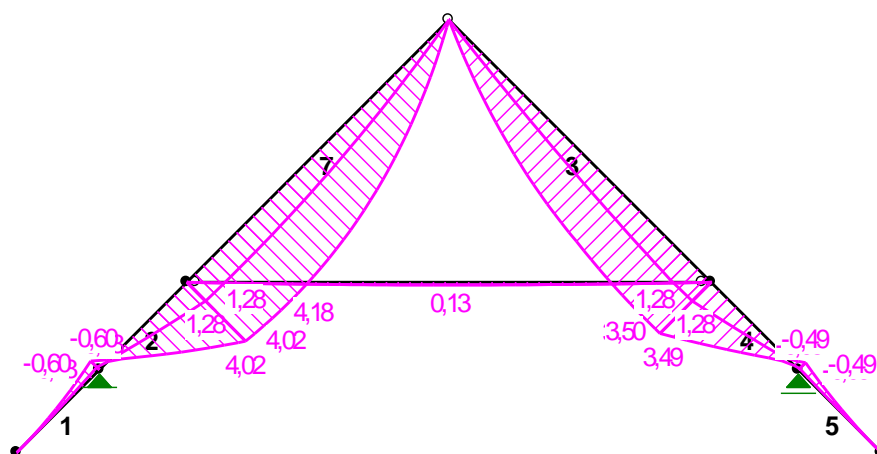
CW -"Ciężar własny"	EWENTUALNIE
A -""	EWENTUALNIE
S -"Śnieg I"	EWENTUALNIE
T -"Śnieg II"	EWENTUALNIE
V -"Wiatr II"	EWENTUALNIE
W -"Wiatr I"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

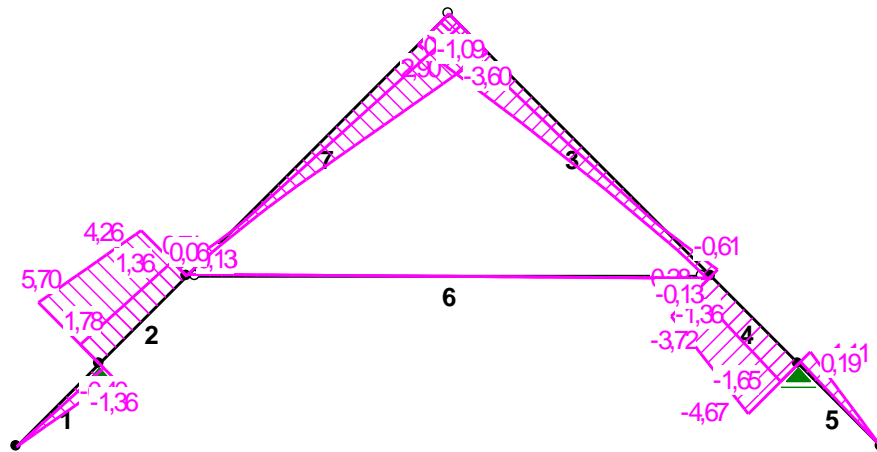
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : CW+A
EWENTUALNIE: S/T+V/W

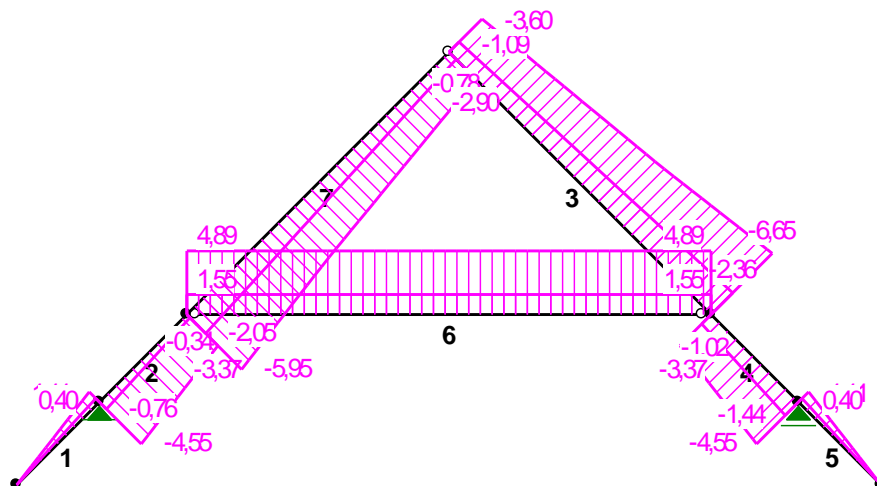
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	0,000	0,00*	0,00	0,00	CW ASV
	0,877	-0,60*	-1,36	1,11	CW ATV
	0,877	-0,60	-1,36*	1,11	CW ATV
	0,877	-0,60	-1,36	1,11*	CW ATV
	0,877	-0,49	-1,11	1,11*	CW ATW
	0,000	0,00	0,00	0,00*	CW ASV
2	0,926	4,02*	4,26	-2,36	CW ATV
	0,000	-0,60*	5,70	-3,53	CW ATV
	0,000	-0,60	5,70*	-3,53	CW ATV
	0,926	2,11	2,25	-0,34*	CW AV
	0,000	-0,49	4,55	-4,55*	CW AT
3	2,605	3,50*	0,01	-6,43	CW ASV
	0,000	0,00*	2,90	-2,43	CW AS
	0,000	0,00*	1,09	-1,09	CW A
	0,000	0,00*	2,21	-3,60	CW ATV
	0,000	0,00	2,90*	-2,43	CW AS
	0,000	0,00	1,09	-1,09*	CW A
	2,779	3,49	-0,17	-6,65*	CW ASV
4	0,000	3,49*	-3,72	-3,28	CW ASV
	0,926	-0,49*	-4,55	-4,55	CW AS
	0,926	-0,39	-4,67*	-4,45	CW ASV
	0,000	1,36	-1,45	-1,02*	CW AW
	0,926	-0,49	-4,55	-4,55*	CW AS
5	0,877	0,00*	0,00	0,00	CW ATV
	0,000	-0,49*	1,11	1,11	CW AS
	0,000	-0,49	1,11*	1,11	CW AS
	0,000	-0,49	1,11	1,11*	CW AS
	0,000	-0,39	0,90	1,11*	CW ASW
	0,877	0,00	0,00	0,00*	CW ATV
6	1,965	0,13*	0,00	4,89	CW ASV
	1,965	0,13*	0,00	1,55	CW A
	0,000	0,00*	0,13	4,89	CW ASV
	0,000	0,00*	0,13	1,55	CW A
	3,930	0,00	-0,13*	4,89	CW ASV
	0,000	0,00	0,13*	4,89	CW ASV

0,000	0,00	0,13*	1,55	CW A
0,000	0,00	0,13	4,89*	CW ASV
1,965	0,13	0,00	4,89*	CW ASV
0,000	0,00	0,13	1,55*	CW A
1,965	0,13	0,00	1,55*	CW A

7	0,521	4,18*	-0,10	-5,06	CW ATV
	2,779	0,00*	-3,60	-2,21	CW ATV
	2,779	0,00*	-1,21	-0,78	CW AW
	2,779	0,00*	-2,43	-2,90	CW AS
	2,779	0,00	-3,60*	-2,21	CW ATV
	2,779	0,00	-1,21	-0,78*	CW AW
	0,000	3,18	0,61	-5,95*	CW AT

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

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

2	0,00*	8,00	8,00	CW AT
	0,00*	3,09	3,09	CW A
	0,00*	6,92	6,92	CW AS
	-1,71*	8,27	8,45	CW ATV
	-1,71*	3,36	3,77	CW AV
	-1,71*	7,19	7,39	CW ASV
	-1,71	8,27*	8,45	CW ATV
	-0,79	2,79*	2,89	CW AW
	-1,71	8,27	8,45*	CW ATV

4	0,00*	8,00	8,00	CW AS
	0,00*	2,60	2,60	CW AW
	0,00*	7,87	7,87	CW ASV
	0,00	8,00*	8,00	CW AS
	0,00	2,60*	2,60	CW AW
	0,00	8,00	8,00*	CW AS

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

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

2	0,00*	5,88	5,88	CW AT
	0,00*	2,60	2,60	CW A
	0,00*	5,16	5,16	CW AS
	-1,14*	6,06	6,17	CW ATV
	-1,14*	2,79	3,01	CW AV
	-1,14*	5,34	5,46	CW ASV
	-1,14	6,06*	6,17	CW ATV
	-0,52	2,40*	2,46	CW AW
	-1,14	6,06	6,17*	CW ATV
4	0,00*	5,88	5,88	CW AS
	0,00*	2,28	2,28	CW AW
	0,00*	5,79	5,79	CW ASV
	0,00	5,88*	5,88	CW AS
	0,00	2,28*	2,28	CW AW
	0,00	5,88	5,88*	CW AS

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł: Ux[m]: Uy[m]: Wypadkowe[m]: Kombinacja obciążeń:

1	-0,00681*	0,00681	0,00963	CW ATV
	-0,00681	0,00681*	0,00963	CW ATV
	-0,00681	0,00681	0,00963*	CW ATV
2	0,00000*	0,00000	0,00000	CW AV
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ATV
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ATV
3	0,00620*	-0,00629	0,00883	CW ASV
	0,00620	-0,00629*	0,00883	CW ASV
	0,00620	-0,00629	0,00883*	CW ASV
4	0,01237*	0,00000	0,01237	CW ATV
	0,01086	0,00000*	0,01086	CW AS
	0,01237	0,00000	0,01237*	CW ATV
5	0,01838*	0,00601	0,01934	CW ASV
	0,01838	0,00601*	0,01934	CW ASV
	0,01838	0,00601	0,01934*	CW ASV
6	0,00679*	-0,00680	0,00961	CW ATV
	0,00679	-0,00680*	0,00961	CW ATV

0,00679 -0,00680 **0,00961*** CW ATV

7 **0,00687*** -0,00552 0,00882 CW ATV
 0,00644 **-0,00595*** 0,00877 CW ASV
 0,00687 -0,00552 **0,00882*** CW ATV

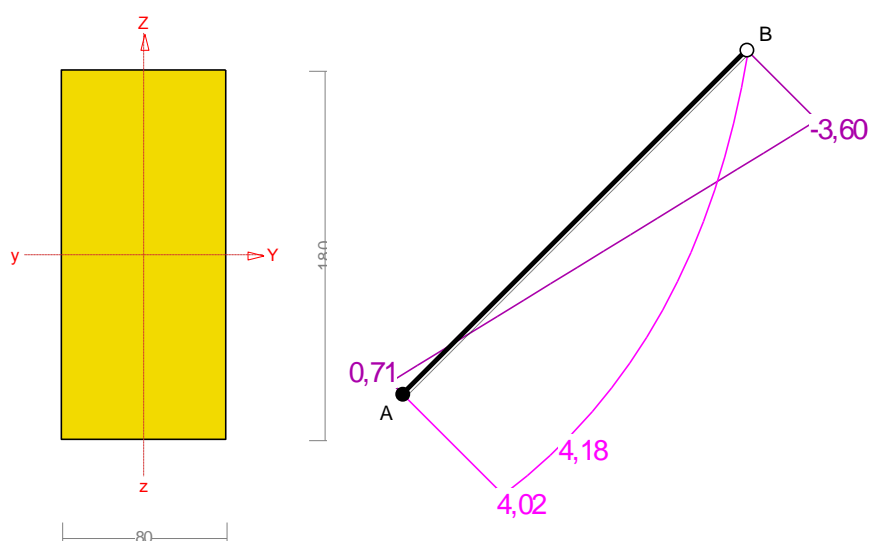
3.5.2.2. Pręt nr 7

Wyniki wymiarowania elementu drewnianego wg PN-B-03150:2000

RM_Drew v. 4.15 licencja nr 41411

Pręt nr 7

Zadanie: B-31 - BUDYNEK 11 - 2019-08-23



Przekrój: 2 „B 180x80”

Wymiary przekroju: □

$h=180,0 \text{ mm}$ $b=80,0 \text{ mm}$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{yg}=3888,0$; $J_{zg}=768,0 \text{ cm}^4$; $A=144,00 \text{ cm}^2$; $i_y=5,2$; $i_z=2,3 \text{ cm}$; $W_y=432,0$; $W_z=192,0 \text{ cm}^3$.

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 3 klasę użytkowania konstrukcji (*warunki powodujące wyższą wilgotność w materiale niż dla klasy 2*) oraz klasę trwania obciążenia: **Średniotrwałe** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

$K_{mod} = 0,65$

$\gamma_M = 1,3$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$f_{m,k} = 24,00$

$f_{m,d} = 12,00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 14,00$

$f_{t,0,d} = 7,00 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0,50$

$f_{t,90,d} = 0,25 \text{ MPa}$

$$\begin{aligned}
f_{c,0,k} &= 21,00 & f_{c,0,d} &= 10,50 \text{ MPa} \\
f_{c,90,k} &= 2,50 & f_{c,90,d} &= 1,25 \text{ MPa} \\
f_{v,k} &= 2,50 & f_{v,d} &= 1,25 \text{ MPa} \\
E_{0,\text{mean}} &= 11000 \text{ MPa} \\
E_{90,\text{mean}} &= 370 \text{ MPa} \\
E_{0,05} &= 7400 \text{ MPa} \\
G_{\text{mean}} &= 690 \text{ MPa} \\
\rho_k &= 350 \text{ kg/m}^3
\end{aligned}$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 7

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=2,78 \text{ m}$, przy obciążeniach „CW AT”.

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 0,772 \times 2,779 = 2,145 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 1,000 = 1,000 \text{ m}$$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 2,145 \text{ m}; \quad l_{c,z} = 1,000 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 2,145 / 0,0520 = 41,29$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 1,000 / 0,0231 = 43,30$$

$$\sigma_{c,\text{crit},y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7400 / (41,29)^2 = 42,85 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,\text{crit},z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7400 / (43,30)^2 = 38,95 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{\text{rel},y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,\text{crit},y}} = \sqrt{21/42,85} = 0,700$$

$$\lambda_{\text{rel},z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,\text{crit},z}} = \sqrt{21/38,95} = 0,734$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{\text{rel},y} - 0,5) + \lambda_{\text{rel},y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (0,700 - 0,5) + (0,700)^2] = 0,765$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{\text{rel},z} - 0,5) + \lambda_{\text{rel},z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (0,734 - 0,5) + (0,734)^2] = 0,793$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{\text{rel},y}^2}) = 1 / (0,765 + \sqrt{0,765^2 - 0,700^2}) = 0,931$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{\text{rel},z}^2}) = 1 / (0,793 + \sqrt{0,793^2 - 0,734^2}) = 0,915$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 144,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 5,95 / 144,00 \times 10 = 0,41 < 9,61 = 0,915 \times 10,50 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,41 \text{ m}$; $x_b=2,37 \text{ m}$, przy obciążeniach „CW ATV”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,36}{0,931 \times 10,50} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,00} + \frac{9,67}{12,00} = \mathbf{0,843 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,36}{0,915 \times 10,50} + \frac{0,00}{12,00} + 0,7 \times \frac{9,67}{12,00} = \mathbf{0,602 < 1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,47$ m; $x_b=2,31$ m, przy obciążeniach „CW ATV”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 1000 + 180 + 180 = 1360 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{1360 \times 180 \times 12,00}{3,142 \times 80^2 \times 7400}} \times \sqrt[4]{\frac{11000}{690}} = \mathbf{0,281}$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 4,18 / 432,00 \times 10^3 = \mathbf{9,68 < 12,00} = 1,000 \times 12,00 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,12$ m; $x_b=2,66$ m, przy obciążeniach „CW AW”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{3,71}{12,00} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,00} = \mathbf{0,309 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{3,71}{12,00} + \frac{0,00}{12,00} = \mathbf{0,216 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,45$ m; $x_b=2,33$ m, przy obciążeniach „CW ATV”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,36^2}{10,50^2} + \frac{9,68}{12,00} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,00} = \mathbf{0,807 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,36^2}{10,50^2} + 0,7 \times \frac{9,68}{12,00} + \frac{0,00}{12,00} = \mathbf{0,566 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=2,78$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ATV”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 3,60 / 144,00 \times 10 = 0,38 \text{ MPa}$$

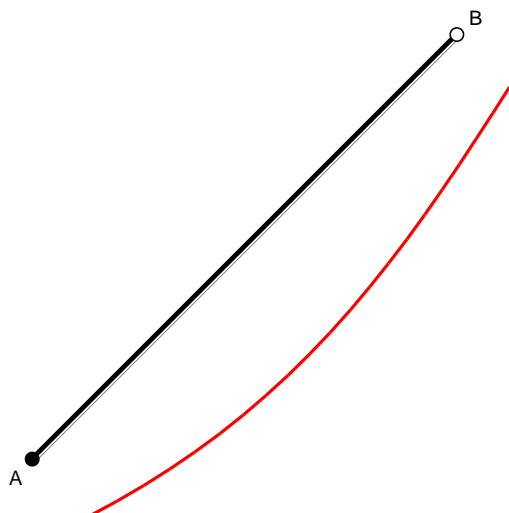
$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,00 / 144,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,38^2 + 0,00} = \mathbf{0,38 < 1,25} = 1,000 \times 1,25 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=1,25$ m; $x_b=1,53$ m, przy obciążeniach „**CW ATV**” liczone od cięciwy pręta.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 150 = 18,5 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych („CW”) oraz długotrwałej części obciążeń zmiennych („ATV”):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1+k_{\text{def}}) = -5,4 \times [1 + 19,2 \times (180,0/2779)^2] (1 + 2,00) = -17,4 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 2,00) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od krótkotrwałej części obciążeń zmiennych („ATV”):

Klasa trwania krótkotrwałej części obciążeń zmiennych: **Średniotrwałe** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (180,0/2779)^2] (1 + 0,75) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,75) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

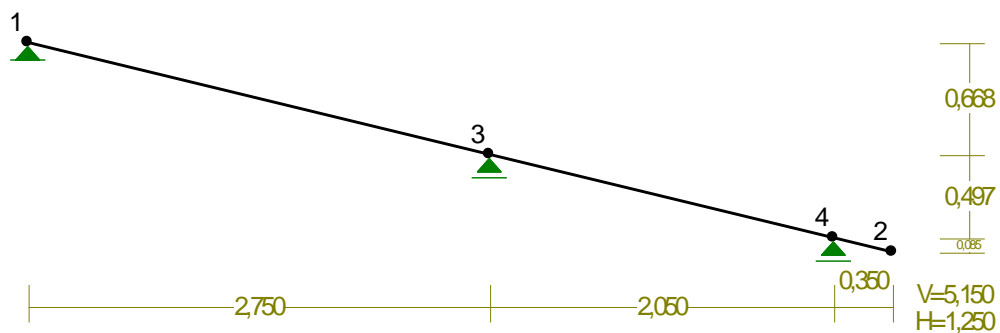
$$u_{z,\text{fin}} = -17,4 + 0,0 = 17,4 < 18,5 = u_{\text{net,fin}}$$

3.5.2.3. Statyka wiaty

RM_Win v. 11.83 licencja nr 41411

NAZWA: B-31 - WIATA - 2019-08-23

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	1,250
2	5,150	0,000
3	2,750	0,582
4	4,800	0,085

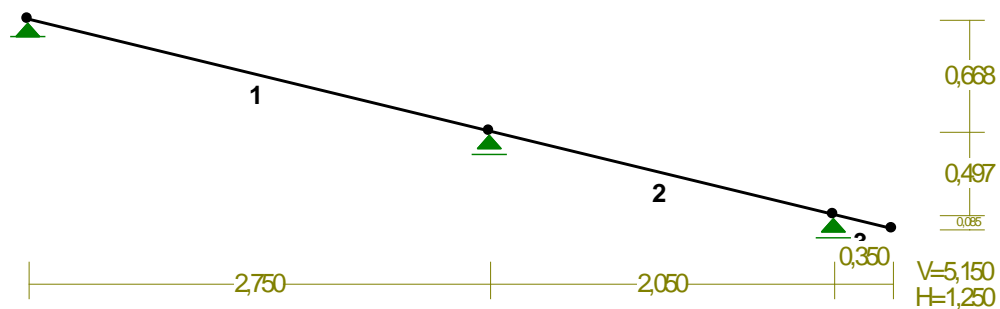
PODPORY: Podatności

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*):	Dy:	DFi:
		[m / k N]		[rad/kNm]	
1	stała	0,0	0,0	0,0	
3	przesuwna	0,0	0,0*		
4	przesuwna	0,0	0,0*		

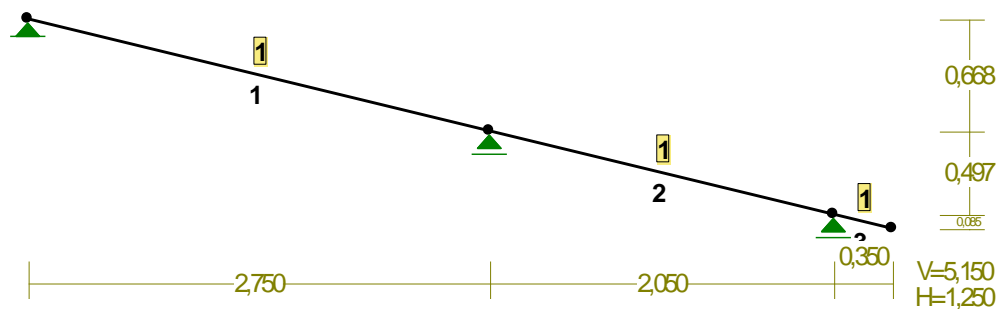
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*)[m]:	Wy[m]:	Flo[grad]:
Brak Osiadań				

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

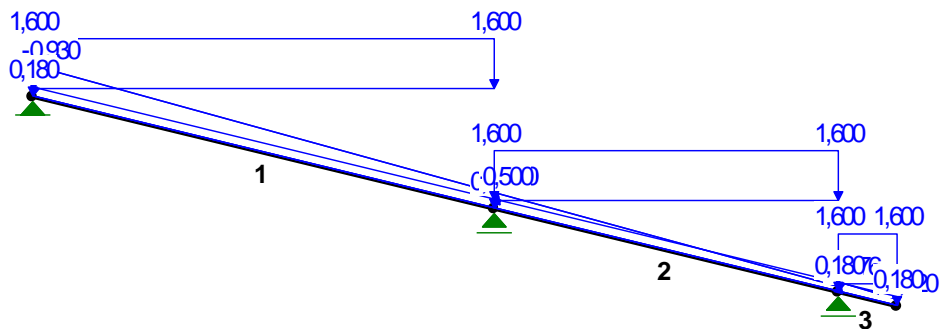
Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:

1 00 0 2 2,750 -0,668 2,830 1,000 1 B 180x80

2	00	2	3	2,050	-0,497	2,109	1,000	1	B 180x80
3	00	3	1	0,350	-0,085	0,360	1,000	1	B 180x80

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa: CW "Ciężar własny" Stałe $\square f= 1,10$

Grupa: A	Zmienne	$\square f= 1,20$
1 Liniowe	0,0 0,180 0,180 0,00 2,83	
2 Liniowe	0,0 0,180 0,180 0,00 2,11	
3 Liniowe	0,0 0,180 0,180 0,00 0,36	

Grupa: S	Zmienne	$\square f= 1,50$
1 Liniowe-Y	0,0 1,600 1,600 0,00 2,83	
2.3 Dach jednospadow p=1,600*1,000		
2 Liniowe-Y	0,0 1,600 1,600 0,00 2,11	
2.3 Dach jednospadow p=1,600*1,000		
3 Liniowe-Y	0,0 1,600 1,600 0,00 0,36	
2.3 Dach jednospadow p=1,600*1,000		

Grupa: V	Zmienne	$\square f= 1,50$
1 Liniowe	-13,7 -0,930 -0,500 0,00 2,83	
2 Liniowe	-13,7 -0,500 -0,176 0,00 2,11	
3 Liniowe	-13,7 -0,176 -0,120 0,00 0,36	

Grupa: W ""			Zmienne	$\square f = 1,50$		
1 Liniowe	-13,7	0,930	0,500	0,00	2,83	
2 Liniowe	-13,7	0,500	0,176	0,00	2,11	
3 Liniowe	-13,7	0,176	0,120	0,00	0,36	

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.83 licencja nr 41411

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa: Znaczenie: $\square f$: $\square d$:

CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,10	
A -""	Zmienne	1 1,20	1,00
S -""	Zmienne	1 1,50	1,00
V -""	Zmienne	1 1,50	1,00
W -""	Zmienne	1 1,50	1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.: Relacje:

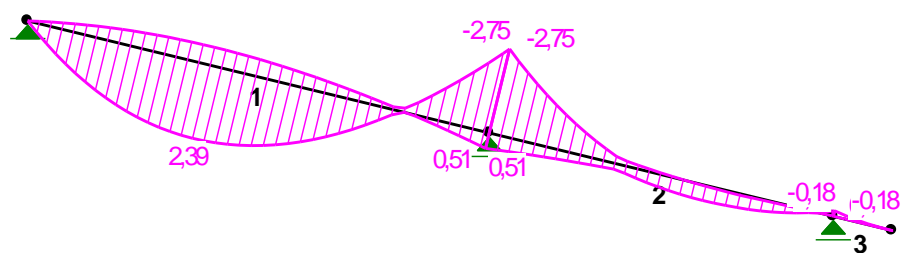
CW -"Ciężar własny"	EWENTUALNIE
A -""	EWENTUALNIE
S -""	EWENTUALNIE
V -""	EWENTUALNIE
W -""	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

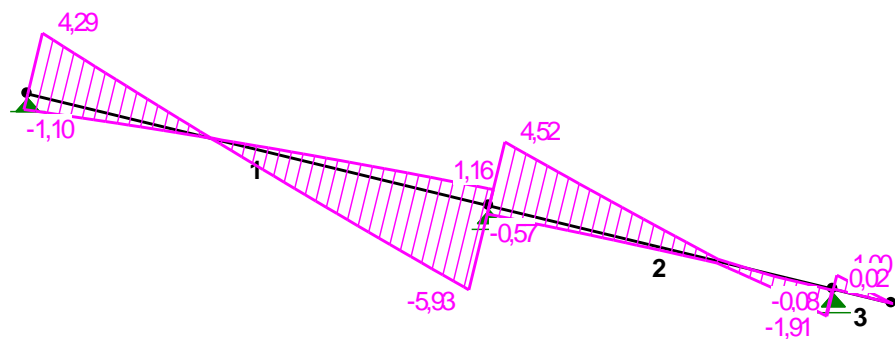
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : CW+A
 EWENTUALNIE: S+V/W

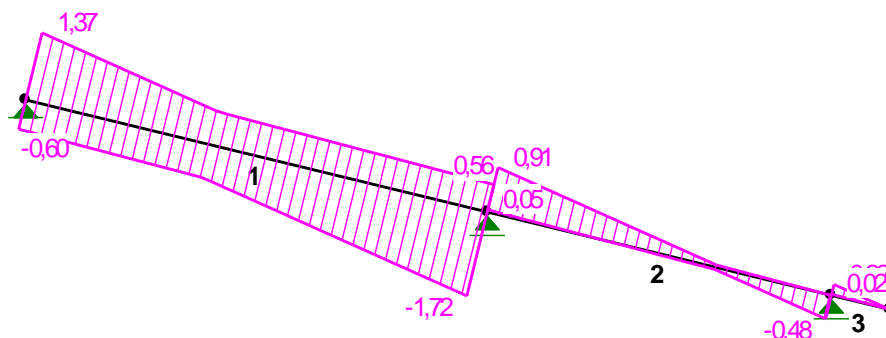
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	1,061	2,39*	0,24	-0,63	CW ASV
	2,830	-2,75*	-5,93	-1,72	CW ASV
	2,830	-2,75	-5,93*	-1,72	CW ASV
	0,000	0,00	1,47	1,37*	CW ASW
	2,830	-2,75	-5,93	-1,72*	CW ASV
	2,109	-0,18	-1,91	-0,48*	CW ASV
2	0,000	0,51*	-0,57	0,14	CW AW
	0,000	-2,75*	4,52	0,82	CW ASV
	0,000	-2,75	4,52*	0,82	CW ASV
	0,000	-1,30	2,61	0,91*	CW ASW
	2,109	-0,18	-1,91	-0,48*	CW ASV
	2,109	-0,18	-1,91	-0,48*	CW ASV
3	0,360	0,00*	0,00	0,00	CW ASW
	0,000	-0,18*	1,00	0,22	CW ASV
	0,000	-0,18	1,00*	0,22	CW ASV
	0,000	-0,15	0,84	0,22*	CW ASW
	0,360	0,00	0,00	0,00*	CW ASW
	0,360	0,00	0,00	0,00*	CW ASW

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

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

1	0,99*	4,18	4,29	CW ASV
	0,99*	1,53	1,83	CW AV
	-0,99*	1,75	2,01	CW ASW
	-0,99*	-0,89	1,33	CW AW
	0,99	4,18*	4,29	CW ASV
	-0,99	-0,89*	1,33	CW AW
	0,99	4,18	4,29*	CW ASV
3	0,00*	10,76	10,76	CW ASV
	0,00*	-1,78	1,78	CW AW
	0,00	10,76*	10,76	CW ASV
	0,00	-1,78*	1,78	CW AW
	0,00	10,76	10,76*	CW ASV
4	0,00*	2,99	2,99	CW ASV
	0,00*	0,10	0,10	CW AW
	0,00	2,99*	2,99	CW ASV
	0,00	0,10*	0,10	CW AW
	0,00	2,99	2,99*	CW ASV

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

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

1	0,66*	2,84	2,92	CW ASV
	0,66*	1,08	1,27	CW AV
	-0,66*	1,22	1,39	CW ASW
	-0,66*	-0,54	0,85	CW AW
	0,66	2,84*	2,92	CW ASV
	-0,66	-0,54*	0,85	CW AW
	0,66	2,84	2,92*	CW ASV
3	0,00*	7,33	7,33	CW ASV
	0,00*	-1,02	1,02	CW AW
	0,00	7,33*	7,33	CW ASV
	0,00	-1,02*	1,02	CW AW
	0,00	7,33	7,33*	CW ASV

4	0,00*	2,05	2,05	CW ASV
	0,00*	0,12	0,12	CW AW
	0,00	2,05*	2,05	CW ASV
	0,00	0,12*	0,12	CW AW
	0,00	2,05	2,05*	CW ASV

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł: Ux[m]: Uy[m]: Wypadkowe[m]: Kombinacja obciążeń:

1	0,00000*	0,00000	0,00000	CW ASW
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ASV
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ASV
2	0,00004*	0,00012	0,00013	CW ASW
	0,00004	0,00012*	0,00013	CW ASW
	0,00004	0,00012	0,00013*	CW ASW
3	-0,00001*	0,00000	0,00001	CW ASV
	-0,00001	0,00000*	0,00001	CW ASV
	-0,00001	0,00000	0,00001*	CW ASV
4	-0,00001*	0,00000	0,00001	CW ASV
	-0,00001	0,00000*	0,00001	CW ASV
	-0,00001	0,00000	0,00001*	CW ASV

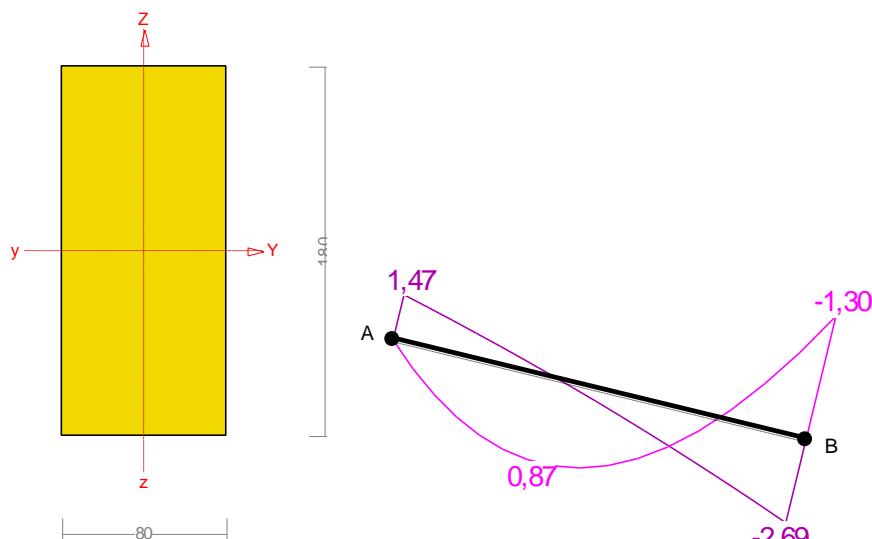
3.5.2.4. Pręt nr 1

Wyniki wymiarowania elementu drewnianego wg PN-B-03150:2000

RM_Drew v. 4.15 licencja nr 41411

Pręt nr 1

Zadanie: B-31 - WIATA - 2019-08-23



Przekrój: 1 „B 180x80”

Wymiary przekroju: □

$h=180,0 \text{ mm}$ $b=80,0 \text{ mm}$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{yg}=3888,0$; $J_{zg}=768,0 \text{ cm}^4$; $A=144,00 \text{ cm}^2$; $i_y=5,2$; $i_z=2,3 \text{ cm}$; $W_y=432,0$; $W_z=192,0 \text{ cm}^3$.

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 3 klasę użytkowania konstrukcji (*warunki powodujące wyższą wilgotność w materiale niż dla klasy 2*) oraz klasę trwania obciążenia: **Średniotrwałe** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

$$K_{mod} = 0,65$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$$f_{m,k} = 24,00$$

$$f_{m,d} = 12,00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14,00$$

$$f_{t,0,d} = 7,00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{t,90,d} = 0,25 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21,00$$

$$f_{c,0,d} = 10,50 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{c,90,d} = 1,25 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,50$$

$$f_{v,d} = 1,25 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na rozciąganie: □

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,83$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 144,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 1,37 / 144,00 \times 10 = \mathbf{0,10} < \mathbf{7,00} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=2,83$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASV”.

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 0,819 \times 2,830 = 2,318 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 2,830 = 2,830 \text{ m}$$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 2,318 \text{ m}; \quad l_{c,z} = 2,830 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 2,318 / 0,0520 = 44,61$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 2,830 / 0,0231 = 122,54$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7400 / (44,61)^2 = 36,71 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7400 / (122,54)^2 = 4,86 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{21 / 36,71} = 0,756$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{21 / 4,86} = 2,078$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (0,756 - 0,5) + (0,756)^2] = 0,812$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (2,078 - 0,5) + (2,078)^2] = 2,817$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (0,812 + \sqrt{0,812^2 - 0,756^2}) = 0,904$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (2,817 + \sqrt{2,817^2 - 2,078^2}) = 0,212$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 144,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 1,72 / 144,00 \times 10 = \mathbf{0,12} < \mathbf{2,23} = 0,212 \times 10,50 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=2,83$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASV”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,12}{0,904 \times 10,50} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,00} + \frac{6,36}{12,00} = \mathbf{0,543} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,12}{0,212 \times 10,50} + \frac{0,00}{12,00} + 0,7 \times \frac{6,36}{12,00} = \mathbf{0,425} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,83$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASV”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 2830 + 180 + 180 = 3190 \text{ mm}$$

$$\lambda_{\text{rel},m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{3190 \times 180 \times 12,00}{3,142 \times 80^2 \times 7400}} \times \sqrt[4]{\frac{11000}{690}} = 0,430$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{\text{rel},m} \leq 0,75 \quad k_{\text{crit}} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 2,75 / 432,00 \times 10^3 = \mathbf{6,36} < \mathbf{12,00} = 1,000 \times 12,00 = k_{\text{crit}} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=1,13 \text{ m}$; $x_b=1,70 \text{ m}$, przy obciążeniach „CW AS”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{7,00} + \frac{3,78}{12,00} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,00} = \mathbf{0,315} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{7,00} + 0,7 \times \frac{3,78}{12,00} + \frac{0,00}{12,00} = \mathbf{0,220} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=2,83 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „CW ASV”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,12^2}{10,50^2} + \frac{6,36}{12,00} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,00} = \mathbf{0,531} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,12^2}{10,50^2} + 0,7 \times \frac{6,36}{12,00} + \frac{0,00}{12,00} = \mathbf{0,371} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=2,83 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „CW ASV”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 5,93 / 144,00 \times 10 = 0,62 \text{ MPa}$$

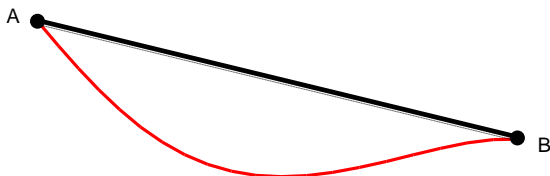
$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,00 / 144,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,62^2 + 0,00} = \mathbf{0,62} < \mathbf{1,25} = 1,000 \times 1,25 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=1,27 \text{ m}$; $x_b=1,56 \text{ m}$, przy obciążeniach „CW ASV”.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net},\text{fin}} = l / 150 = 18,9 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych („CW”) oraz długotrwałej części obciążeń zmiennych („ASV”):

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2](1+k_{def}) = -2,7 \times [1 + 19,2 \times (180,0/2830)^2](1 + 2,00) = -8,6 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1+k_{def}) = 0,0 \times (1 + 2,00) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od krótkotrwałej części obciążeń zmiennych („ASV”):

Klasa trwania krótkotrwałej części obciążeń zmiennych: **Średniotrwałe** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2](1+k_{def}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (180,0/2830)^2](1 + 0,75) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1+k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,75) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

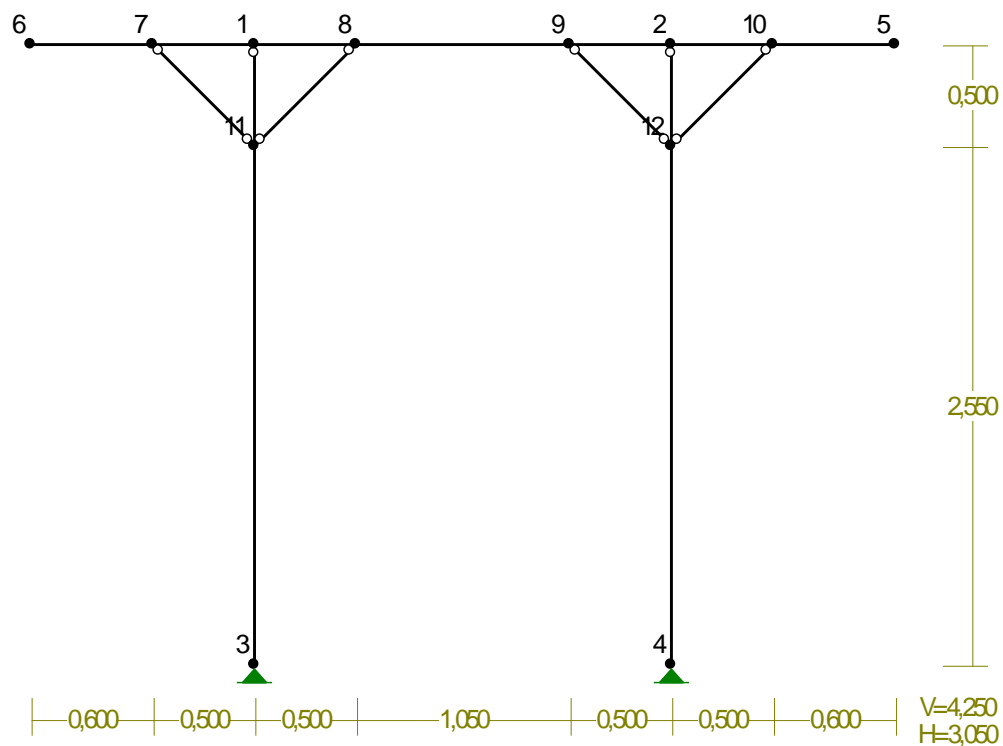
$$u_{z,fin} = -8,6 + 0,0 = \mathbf{8,6} < \mathbf{18,9} = u_{net,fin}$$

3.5.2.5. Statyka słupów i belek wiaty

RM_Win v. 11.83 licencja nr 41411

NAZWA: B-31 - WIATA SŁUPY - 2019-08-23

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	1,100	3,050	7	0,600	3,050
2	3,150	3,050	8	1,600	3,050
3	1,100	0,000	9	2,650	3,050
4	3,150	0,000	10	3,650	3,050
5	4,250	3,050	11	1,100	2,550
6	0,000	3,050	12	3,150	2,550

PODPORY:

Podatności

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*):	Dy:	DFi:
		[m / k N]		[rad/kNm]	

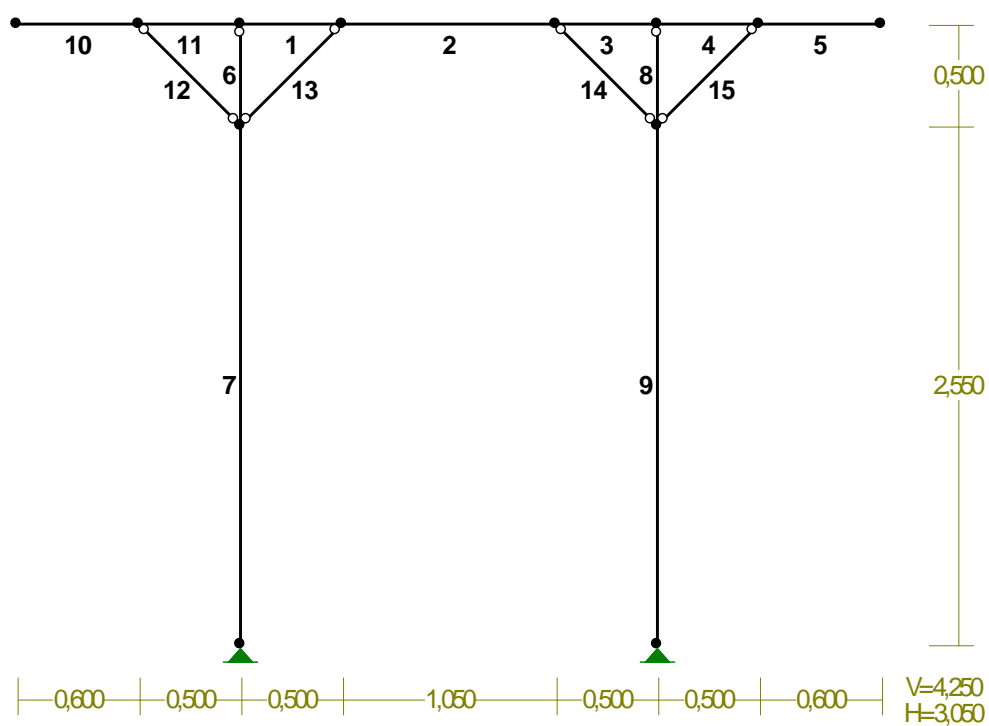
3	stała	0,0	0,0	0,0
4	stała	0,0	0,0	0,0

OSIADANIA:

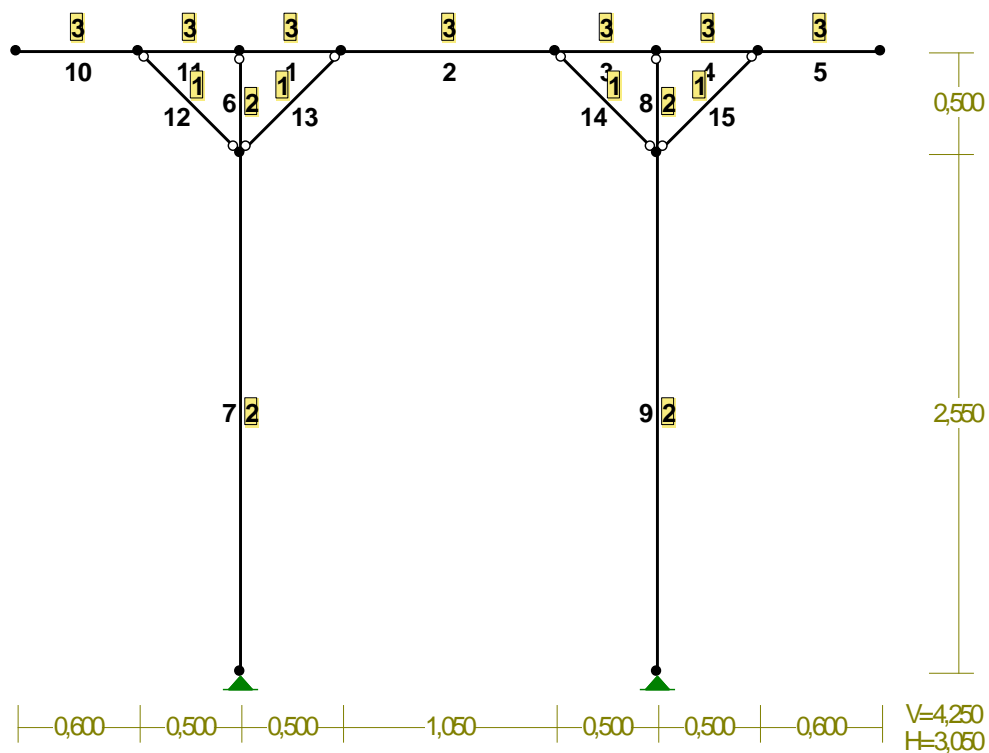
Węzeł: Kąt: Wx(Wo*)[m]: Wy[m]: Flo[grad]:

Brak Osiadań

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

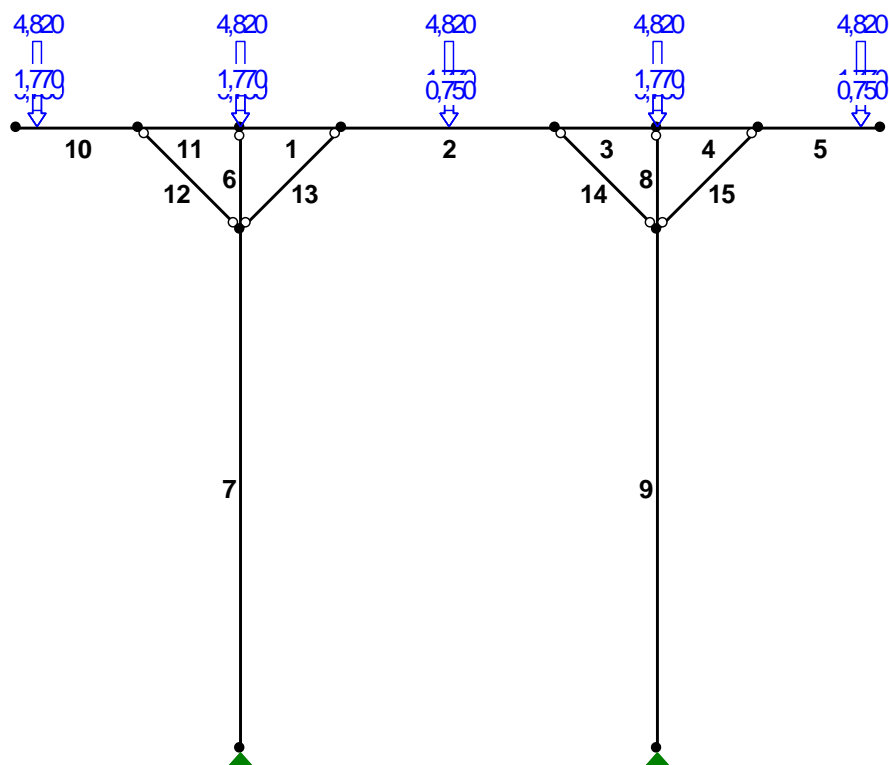
Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:

1	00	0	7	0,500	0,000	0,500	1,000	3	B 160x160
2	00	7	8	1,050	0,000	1,050	1,000	3	B 160x160
3	00	8	1	0,500	0,000	0,500	1,000	3	B 160x160
4	00	1	9	0,500	0,000	0,500	1,000	3	B 160x160
5	00	9	4	0,600	0,000	0,600	1,000	3	B 160x160
6	10	0	10	0,000	-0,500	0,500	1,000	2	B 160x160
7	00	10	2	0,000	-2,550	2,550	1,000	2	B 160x160
8	10	1	11	0,000	-0,500	0,500	1,000	2	B 160x160
9	00	11	3	0,000	-2,550	2,550	1,000	2	B 160x160
10	00	5	6	0,600	0,000	0,600	1,000	3	B 160x160
11	00	6	0	0,500	0,000	0,500	1,000	3	B 160x160

12	11	6	10	0,500	-0,500	0,707	1,000	1 B 120x100
13	11	10	7	0,500	0,500	0,707	1,000	1 B 120x100
14	11	8	11	0,500	-0,500	0,707	1,000	1 B 120x100
15	11	11	9	0,500	0,500	0,707	1,000	1 B 120x100

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa: CW "Ciężar własny" Stałe $\square f= 1,10$

Grupa: A "" Zmienne $\square f= 1,20$

1	Skupione	0,0	0,750	0,00
2	Skupione	0,0	0,750	0,53
3	Skupione	0,0	0,750	0,50

5	Skupione	0,0	0,750	0,50
10	Skupione	0,0	0,750	0,10

Grupa: S "" Zmienne □f= 1,50

1	Skupione	0,0	4,820	0,00
2	Skupione	0,0	4,820	0,53
3	Skupione	0,0	4,820	0,50
5	Skupione	0,0	4,820	0,50
10	Skupione	0,0	4,820	0,10

Grupa: W "" Zmienne □f= 1,50

1	Skupione	0,0	1,770	0,00
2	Skupione	0,0	1,770	0,53
3	Skupione	0,0	1,770	0,50
5	Skupione	0,0	1,770	0,50
10	Skupione	0,0	1,770	0,10

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.83 licencja nr 41411

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa: Znaczenie: □f: □d:

CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,10	
A -""	Zmienne	1 1,20	1,00
S -""	Zmienne	1 1,50	1,00
W -""	Zmienne	1 1,50	1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.: Relacje:

Ciężar wł. ZAWSZE

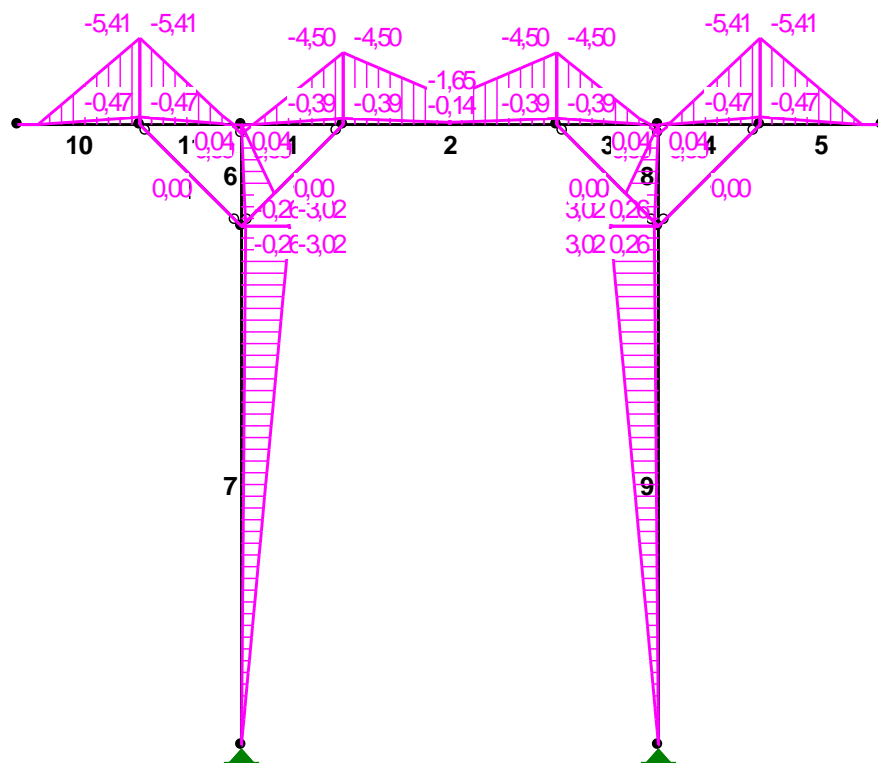
CW -"Ciężar własny"	EWENTUALNIE
A -""	EWENTUALNIE
S -""	EWENTUALNIE
W -""	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

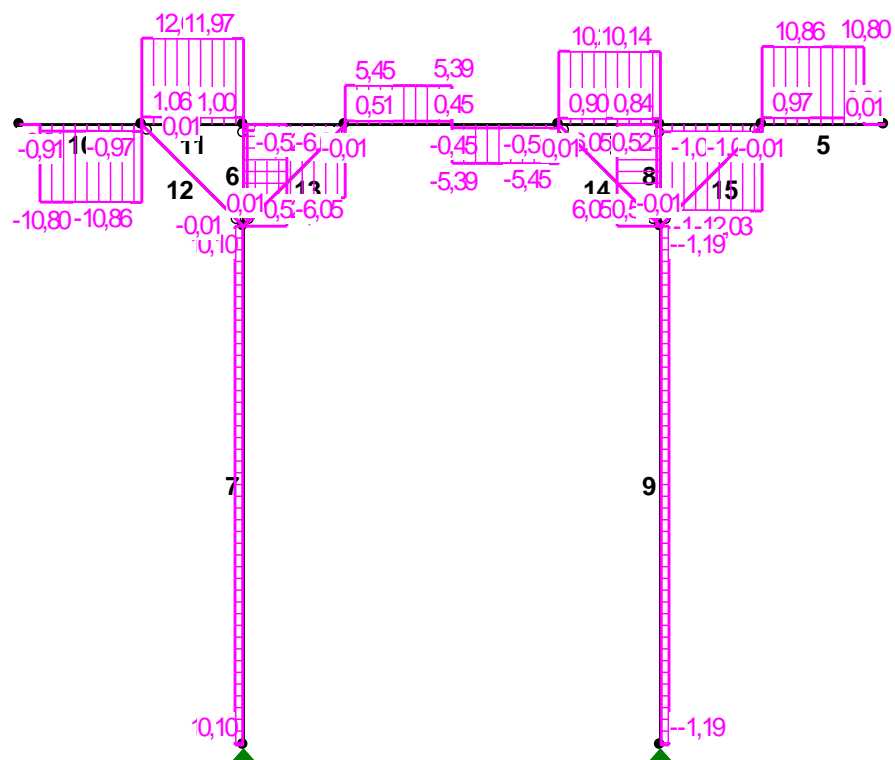
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : CW+A
 EWENTUALNIE: S+W

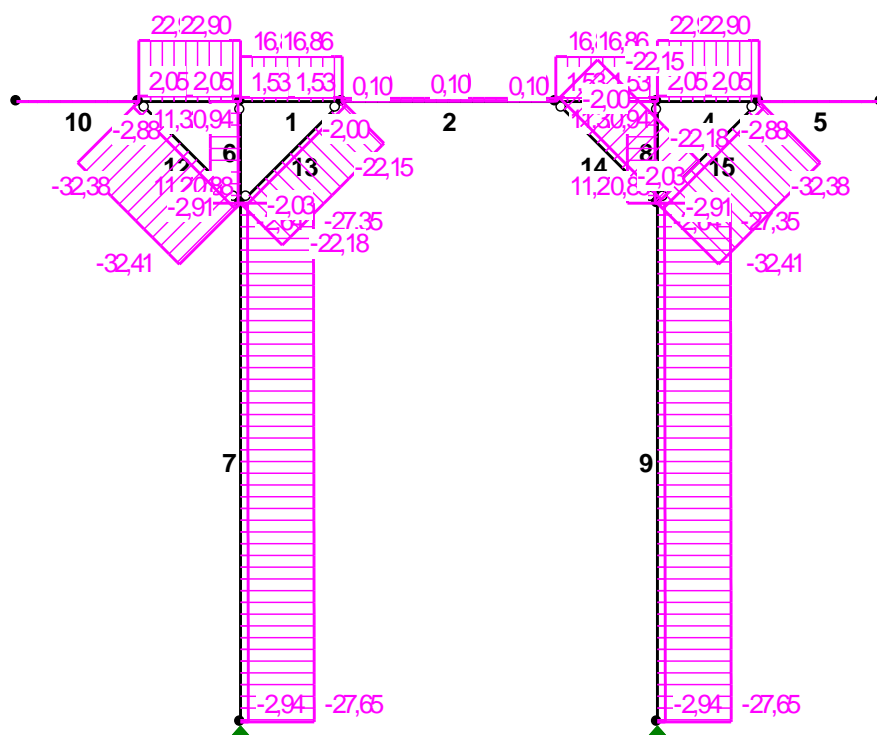
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	0,000	0,59*	-10,14	16,86	CW ASW
	0,500	-4,50*	-10,20	16,86	CW ASW
	0,500	-4,50	-10,20*	16,86	CW ASW
	0,500	-4,50	-10,20	16,86*	CW ASW
	0,000	0,59	-10,14	16,86*	CW ASW
	0,500	-0,39	-0,90	1,53*	CW A
	0,000	0,04	-0,84	1,53*	CW A
2	0,525	-0,14*	-0,45	0,10	CW A
	0,525	-0,14*	0,45	0,10	CW A
	1,050	-4,50*	-5,45	1,19	CW ASW
	0,000	-4,50*	5,45	1,19	CW ASW
	0,000	-4,50	5,45*	1,19	CW ASW

	1,050	-4,50	-5,45*	1,19	CW ASW
	1,050	-4,50	-5,45	1,19*	CW ASW
	0,525	-1,65	5,39	1,19*	CW ASW
	1,050	-0,39	-0,51	0,10*	CW A
	0,525	-0,14	0,45	0,10*	CW A
3	0,500	0,59*	10,14	16,86	CW ASW
	0,000	-4,50*	10,20	16,86	CW ASW
	0,000	-4,50	10,20*	16,86	CW ASW
	0,000	-4,50	10,20	16,86*	CW ASW
	0,500	0,59	10,14	16,86*	CW ASW
	0,000	-0,39	0,90	1,53*	CW A
	0,500	0,04	0,84	1,53*	CW A
4	0,000	0,59*	-11,97	22,90	CW ASW
	0,500	-5,41*	-12,03	22,90	CW ASW
	0,500	-5,41	-12,03*	22,90	CW ASW
	0,500	-5,41	-12,03	22,90*	CW ASW
	0,000	0,59	-11,97	22,90*	CW ASW
	0,500	-0,47	-1,06	2,05*	CW A
	0,000	0,04	-1,00	2,05*	CW A
5	0,588	0,00*	0,00	0,00	CW ASW
	0,000	-5,41*	10,86	0,00	CW ASW
	0,000	-5,41	10,86*	0,00	CW ASW
	0,000	-5,41	10,86	0,00*	CW ASW
	0,600	0,00	0,00	0,00*	CW ASW
	0,000	-5,41	10,86	0,00*	CW ASW
	0,600	0,00	0,00	0,00*	CW ASW
6	0,000	0,00*	-6,05	11,32	CW ASW
	0,000	0,00*	-0,52	0,94	CW A
	0,500	-3,02*	-6,05	11,27	CW ASW
	0,000	0,00	-6,05*	11,32	CW ASW
	0,500	-3,02	-6,05*	11,27	CW ASW
	0,000	0,00	-6,05	11,32*	CW ASW
	0,500	-0,26	-0,52	0,88*	CW A
7	2,550	0,00*	1,19	-27,65	CW ASW
	2,550	0,00*	0,10	-2,94	CW A
	0,000	-3,02*	1,19	-27,35	CW ASW
	2,550	0,00	1,19*	-27,65	CW ASW
	0,000	-3,02	1,19*	-27,35	CW ASW
	0,000	-0,26	0,10	-2,64*	CW A
	2,550	0,00	1,19	-27,65*	CW ASW
8	0,500	3,02*	6,05	11,27	CW ASW

	0,000	0,00*	6,05	11,32	CW ASW
	0,000	0,00*	0,52	0,94	CW A
	0,500	3,02	6,05*	11,27	CW ASW
	0,000	0,00	6,05*	11,32	CW ASW
	0,000	0,00	6,05	11,32*	CW ASW
	0,500	0,26	0,52	0,88*	CW A
9	0,000	3,02*	-1,19	-27,35	CW ASW
	2,550	0,00*	-1,19	-27,65	CW ASW
	2,550	0,00*	-0,10	-2,94	CW A
	0,000	3,02	-1,19*	-27,35	CW ASW
	2,550	0,00	-1,19*	-27,65	CW ASW
	0,000	0,26	-0,10	-2,64*	CW A
	2,550	0,00	-1,19	-27,65*	CW ASW
10	0,013	0,00*	0,00	0,00	CW AS
	0,000	0,00*	0,00	0,00	CW A
	0,600	-5,41*	-10,86	0,00	CW ASW
	0,600	-5,41	-10,86*	0,00	CW ASW
	0,600	-5,41	-10,86	0,00*	CW ASW
	0,000	0,00	0,00	0,00*	CW A
	0,600	-5,41	-10,86	0,00*	CW ASW
	0,000	0,00	0,00	0,00*	CW A
11	0,500	0,59*	11,97	22,90	CW ASW
	0,000	-5,41*	12,03	22,90	CW ASW
	0,000	-5,41	12,03*	22,90	CW ASW
	0,000	-5,41	12,03	22,90*	CW ASW
	0,500	0,59	11,97	22,90*	CW ASW
	0,000	-0,47	1,06	2,05*	CW A
	0,500	0,04	1,00	2,05*	CW A
12	0,354	0,00*	0,00	-2,90	CW A
	0,354	0,00*	0,00	-32,39	CW ASW
	0,000	0,00*	0,01	-2,88	CW A
	0,707	0,00*	-0,01	-32,41	CW ASW
	0,000	0,00	0,01*	-2,88	CW A
	0,707	0,00	-0,01*	-32,41	CW ASW
	0,000	0,00	0,01	-2,88*	CW A
	0,707	0,00	-0,01	-32,41*	CW ASW
13	0,354	0,00*	0,00	-2,02	CW A
	0,354	0,00*	0,00	-22,17	CW ASW
	0,000	0,00*	0,01	-2,03	CW A
	0,707	0,00*	-0,01	-2,00	CW A
	0,000	0,00*	0,01	-22,18	CW ASW
	0,707	0,00	-0,01*	-2,00	CW A

	0,000	0,00	0,01*	-2,03	CW A
	0,000	0,00	0,01*	-22,18	CW ASW
	0,707	0,00	-0,01	-2,00*	CW A
	0,000	0,00	0,01	-22,18*	CW ASW
14	0,354	0,00*	0,00	-2,02	CW A
	0,354	0,00*	0,00	-22,17	CW ASW
	0,000	0,00*	0,01	-2,00	CW A
	0,707	0,00*	-0,01	-22,18	CW ASW
	0,707	0,00	-0,01*	-2,03	CW A
	0,000	0,00	0,01*	-2,00	CW A
	0,707	0,00	-0,01*	-22,18	CW ASW
	0,000	0,00	0,01	-2,00*	CW A
	0,707	0,00	-0,01	-22,18*	CW ASW
15	0,354	0,00*	0,00	-2,90	CW A
	0,354	0,00*	0,00	-32,39	CW ASW
	0,000	0,00*	0,01	-2,91	CW A
	0,707	0,00*	-0,01	-2,88	CW A
	0,000	0,00*	0,01	-32,41	CW ASW
	0,707	0,00	-0,01*	-2,88	CW A
	0,000	0,00	0,01*	-2,91	CW A
	0,000	0,00	0,01*	-32,41	CW ASW
	0,707	0,00	-0,01	-2,88*	CW A
	0,000	0,00	0,01	-32,41*	CW ASW

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

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

3	-0,10*	2,94	2,94	CW A
	-1,19*	27,65	27,68	CW ASW
	-1,19	27,65*	27,68	CW ASW
	-0,10	2,94*	2,94	CW A
	-1,19	27,65	27,68*	CW ASW
4	1,19*	27,65	27,68	CW ASW
	0,10*	2,94	2,94	CW A
	1,19	27,65*	27,68	CW ASW
	0,10	2,94*	2,94	CW A
	1,19	27,65	27,68*	CW ASW

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

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

3	-0,09*	2,50	2,50	CW A
	-0,81*	18,98	18,99	CW ASW
	-0,81	18,98*	18,99	CW ASW
	-0,09	2,50*	2,50	CW A
	-0,81	18,98	18,99*	CW ASW
4	0,81*	18,98	18,99	CW ASW
	0,09*	2,50	2,50	CW A
	0,81	18,98*	18,99	CW ASW
	0,09	2,50*	2,50	CW A
	0,81	18,98	18,99*	CW ASW

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł: Ux[m]: Uy[m]: Wypadkowe[m]: Kombinacja obciążeń:

1	-0,00002*	-0,00016	0,00016	CW ASW
	-0,00002	-0,00016*	0,00016	CW ASW
	-0,00002	-0,00016	0,00016*	CW ASW
2	0,00002*	-0,00016	0,00016	CW ASW
	0,00002	-0,00016*	0,00016	CW ASW
	0,00002	-0,00016	0,00016*	CW ASW
3	0,00000*	0,00000	0,00000	CW ASW
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ASW
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ASW
4	0,00000*	0,00000	0,00000	CW ASW
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ASW
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ASW
5	0,00005*	-0,00507	0,00507	CW ASW
	0,00005	-0,00507*	0,00507	CW ASW
	0,00005	-0,00507	0,00507*	CW ASW

6	-0,00005*	-0,00507	0,00507	CW ASW
	-0,00005	-0,00507*	0,00507	CW ASW
	-0,00005	-0,00507	0,00507*	CW ASW
7	-0,00005*	-0,00183	0,00183	CW ASW
	-0,00005	-0,00183*	0,00183	CW ASW
	-0,00005	-0,00183	0,00183*	CW ASW
8	0,00000*	0,00115	0,00115	CW ASW
	0,00000	0,00115*	0,00115	CW ASW
	0,00000	0,00115	0,00115*	CW ASW
9	0,00000*	0,00115	0,00115	CW ASW
	0,00000	0,00115*	0,00115	CW ASW
	0,00000	0,00115	0,00115*	CW ASW
10	0,00005*	-0,00183	0,00183	CW ASW
	0,00005	-0,00183*	0,00183	CW ASW
	0,00005	-0,00183	0,00183*	CW ASW
11	0,00144*	-0,00017	0,00145	CW ASW
	0,00144	-0,00017*	0,00145	CW ASW
	0,00144	-0,00017	0,00145*	CW ASW
12	-0,00144*	-0,00017	0,00145	CW ASW
	-0,00144	-0,00017*	0,00145	CW ASW
	-0,00144	-0,00017	0,00145*	CW ASW

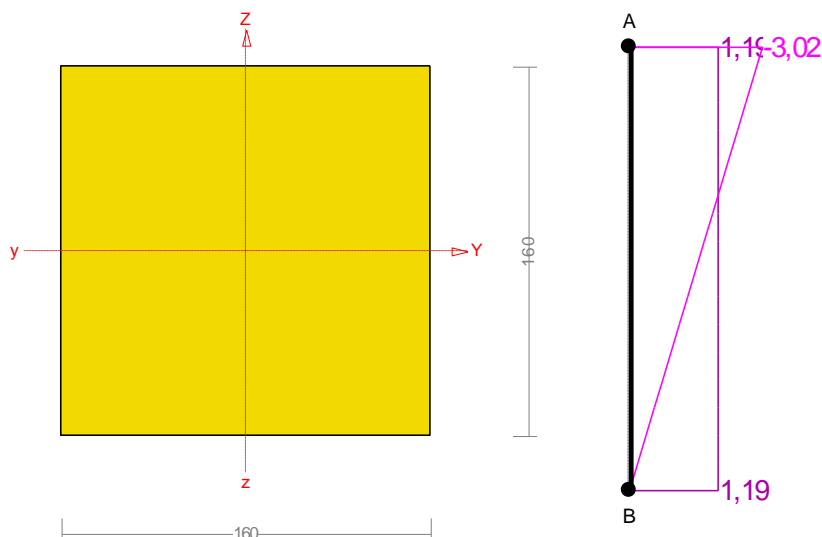
3.5.2.6. Słup

Wyniki wymiarowania elementu drewnianego wg PN-B-03150:2000

RM_Drew v. 4.15 licencja nr 41411

Pręt nr 7

Zadanie: B-31 - WIATA SŁUPY - 2019-08-23



Przekrój: 2 „B 160x160”

Wymiary przekroju: □

$h=160,0 \text{ mm}$ $b=160,0 \text{ mm}$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{yg}=5461,3$; $J_{zg}=5461,3 \text{ cm}^4$; $A=256,00 \text{ cm}^2$; $i_y=4,6$; $i_z=4,6 \text{ cm}$; $W_y=682,7$; $W_z=682,7 \text{ cm}^3$.

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (*więcej niż 10 lat, np. ciężar własny*).

$$K_{mod} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$$f_{m,k} = 24,00$$

$$f_{m,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14,00$$

$$f_{t,0,d} = 6,46 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{t,90,d} = 0,23 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21,00$$

$$f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,50$$

$$f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 7

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=2,55$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 1,790 \times 2,550 = 4,564 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 2,550 = 2,550 \text{ m}$$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 4,564 \text{ m}; \quad l_{c,z} = 2,550 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 4,564 / 0,0462 = 98,82$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 2,550 / 0,0462 = 55,21$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7400 / (98,82)^2 = 7,48 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7400 / (55,21)^2 = 23,96 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{21 / 7,48} = 1,676$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{21 / 23,96} = 0,936$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (1,676 - 0,5) + (1,676)^2] = 2,022$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (0,936 - 0,5) + (0,936)^2] = 0,982$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (2,022 + \sqrt{2,022^2 - 1,676^2}) = 0,317$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (0,982 + \sqrt{0,982^2 - 0,936^2}) = 0,783$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 256,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 27,65 / 256,00 \times 10 = 1,08 < 3,07 = 0,317 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,55$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,07}{0,317 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{4,43}{11,08} = 0,747 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,07}{0,783 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{4,43}{11,08} = 0,421 < 1$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,55$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 2550 + 160 + 160 = 2870 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{2870 \times 160 \times 11,08}{3,142 \times 160^2 \times 7400}} \times \sqrt{\frac{11000}{690}} = 0,185$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{\text{rel},m} \leq 0,75 \quad k_{\text{crit}} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 3,02 / 682,67 \times 10^3 = \mathbf{4,43} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{\text{crit}} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,55$ m, przy obciążeniach „CW AW”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,47}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,132} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{1,47}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,093} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,55$ m, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,07^2}{9,69^2} + \frac{4,43}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,412} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,07^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{4,43}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,292} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,55$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 1,19 / 256,00 \times 10 = 0,07 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,00 / 256,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,07^2 + 0,00} = \mathbf{0,07} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=0,81$ m; $x_b=1,74$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 150 = 17,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych („CW”) oraz długotrwałej części obciążeń zmiennych („ASW”):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = 2,3 \times [1 + 19,2 \times (160,0/2550)^2] (1 + 0,60) = 4,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (160,0/2550)^2] (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od krótkotrwałej części obciążeń zmiennych („ASW”):

Klasa trwania krótkotrwałej części obciążeń zmiennych: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (160,0/2550)^2] (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (160,0/2550)^2] (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,\text{fin}} = 4,0 + 0,0 = 4,0 < 17,0 = u_{\text{net,fin}}$$

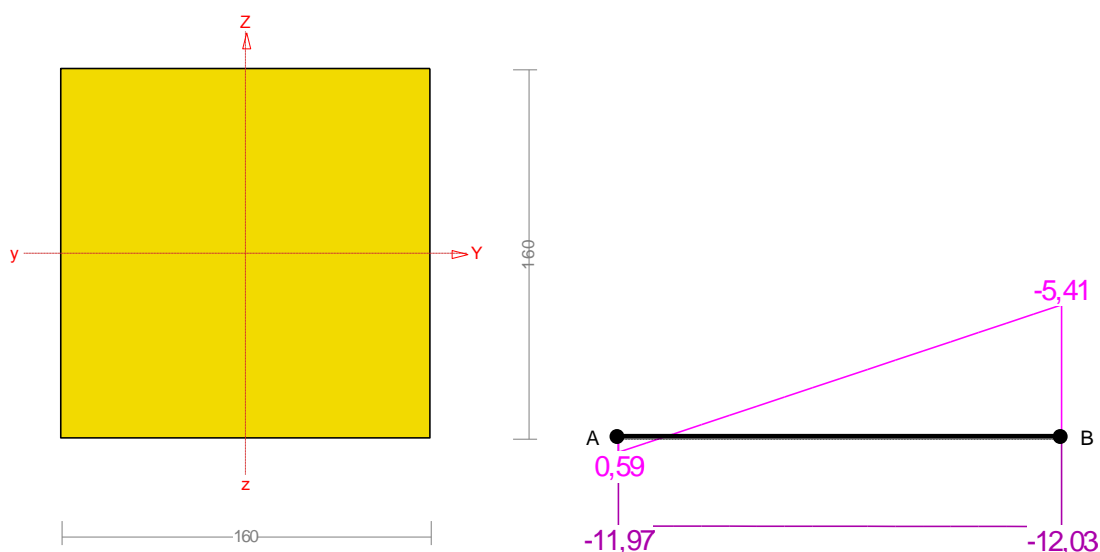
3.5.2.7. Belka

Wyniki wymiarowania elementu drewnianego wg PN-B-03150:2000

RM_Drew v. 4.15 licencja nr 41411

Pręt nr 4

Zadanie: B-31 - WIATA SŁUPY - 2019-08-23



Przekrój: 3 „B 160x160”

Wymiary przekroju: □

$$h=160,0 \text{ mm} \quad b=160,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=5461,3; \quad J_{zg}=5461,3 \text{ cm}^4; \quad A=256,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=4,6; \quad i_z=4,6 \text{ cm}; \quad W_y=682,7; \\ W_z=682,7 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 3 klasę użytkowania konstrukcji (warunki powodujące wyższą wilgotność w materiale niż dla klasy 2) oraz klasę trwania obciążenia: **Średniotrwałe** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

$$K_{mod} = 0,65$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$$f_{m,k} = 24,00$$

$$f_{m,d} = 12,00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14,00$$

$$f_{t,0,d} = 7,00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{t,90,d} = 0,25 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21,00$$

$$f_{c,0,d} = 10,50 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{c,90,d} = 1,25 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,50$$

$$f_{v,d} = 1,25 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 4

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na rozciąganie: □

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=0,50 \text{ m}$, przy obciążeniach „CW ASW”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 256,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 22,90 / 256,00 \times 10 = \mathbf{0,89 < 7,00 = f_{t,0,d}}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,50 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „CW ASW”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 500 + 160 + 160 = 820 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{820 \times 160 \times 12,00}{3,142 \times 160^2 \times 7400}} \times \sqrt[4]{\frac{11000}{690}} = 0,103$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75$$

$$k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 5,41 / 682,67 \times 10^3 = \mathbf{7,93 < 12,00 = 1,000 \times 12,00 = k_{crit} f_{m,d}}$$

Nośność dla $x_a=0,50 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „CW ASW”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,89}{7,00} + \frac{7,93}{12,00} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,00} = \mathbf{0,789 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,89}{7,00} + 0,7 \times \frac{7,93}{12,00} + \frac{0,00}{12,00} = \mathbf{0,590 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,50$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „CW ASW”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 12,03 / 256,00 \times 10 = 0,70 \text{ MPa}$$

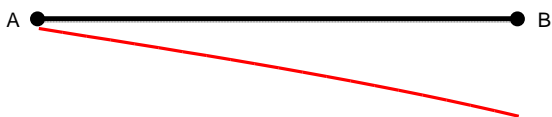
$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,00 / 256,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,70^2 + 0,00} = \mathbf{0,70} < \mathbf{1,25} = 1,000 \times 1,25 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=0,29$ m; $x_b=0,21$ m, przy obciążeniach „CW ASW” liczone od cięciwy przęta.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 150 = 3,3 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych („CW”) oraz długotrwałej części obciążeń zmiennych („ASW”):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = 0,1 \times [1 + 19,2 \times (160,0/500)^2] (1 + 2,00) = 0,8 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (160,0/500)^2] (1 + 2,00) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od krótkotrwałej części obciążeń zmiennych („ASW”):

Klasa trwania krótkotrwałej części obciążeń zmiennych: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (160,0/500)^2] (1 + 2,00) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (160,0/500)^2] (1 + 2,00) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

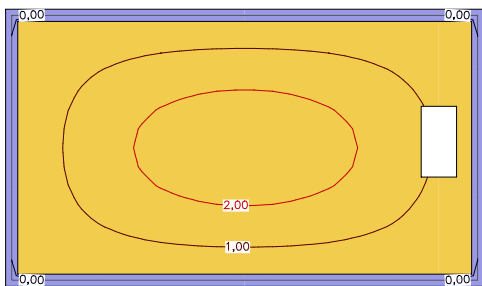
$$u_{z,\text{fin}} = 0,8 + 0,0 = \mathbf{0,8} < \mathbf{3,3} = u_{\text{net,fin}}$$

3.5.3. PŁYTA STROPOWA OBIEKTU 11

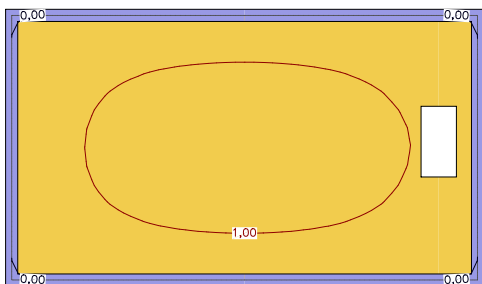
1. Analiza

1.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

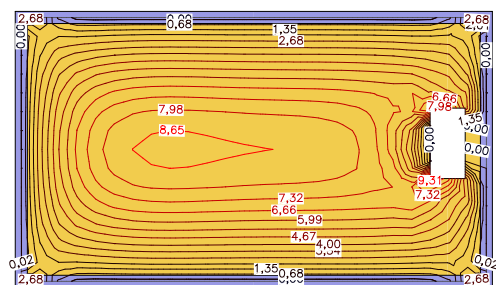


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

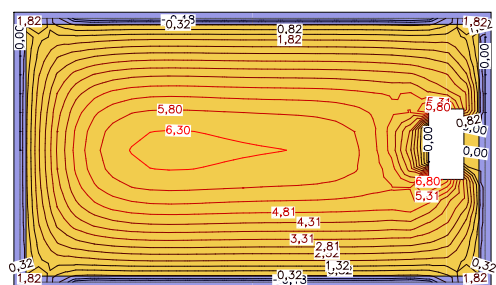


1.2. Płyty - momenty zginające M_x

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

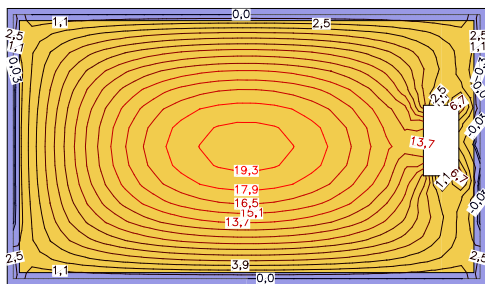


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

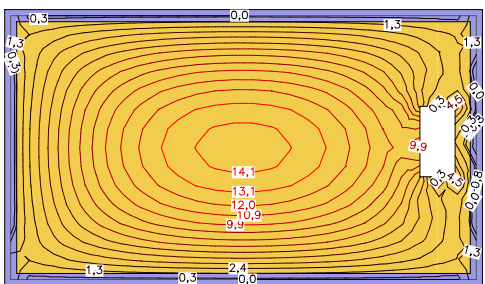


1.3. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

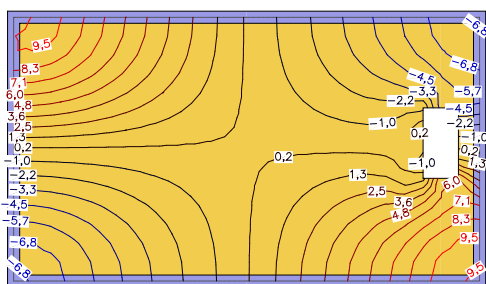


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

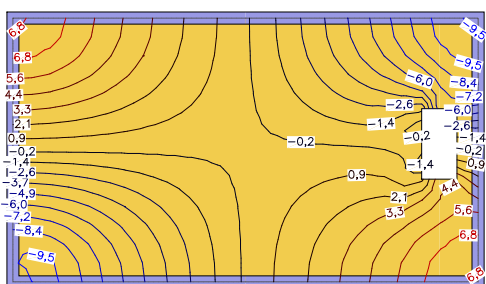


1.4. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150



2. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

2.1. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

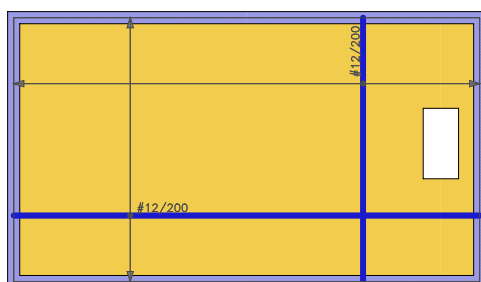
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-III	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	48,42m ²

Zbrojenie górne

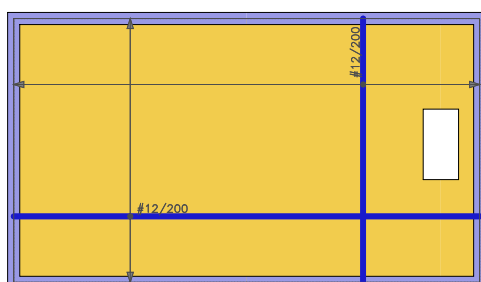
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-III	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	48,42m ²

2.2. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



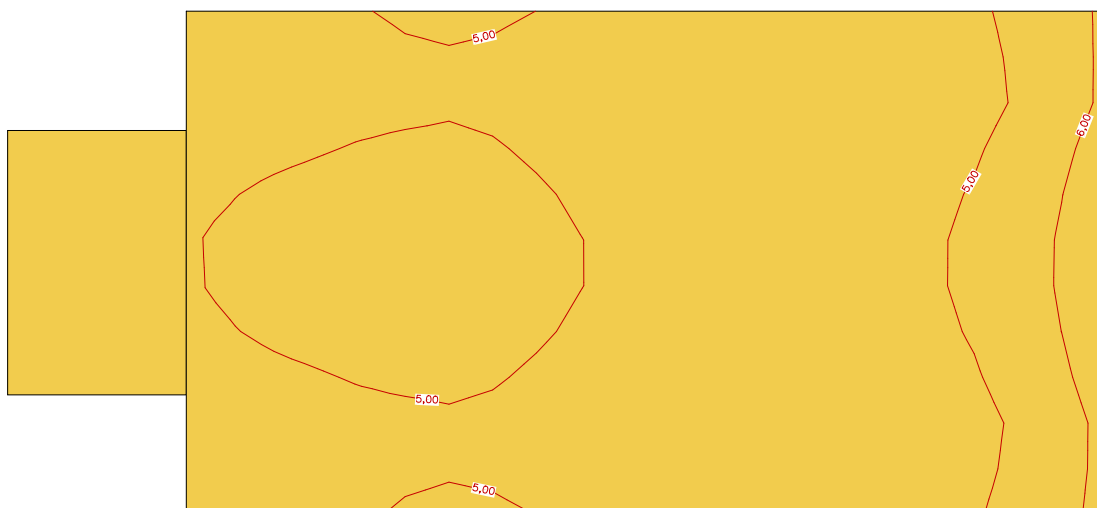
3.5.4. Obiekt nr 6,9 – reaktory biologiczne z osadnikami, zbiornik ścieków oczyszczonych

3.5.4.1. Płyta fundamentowa

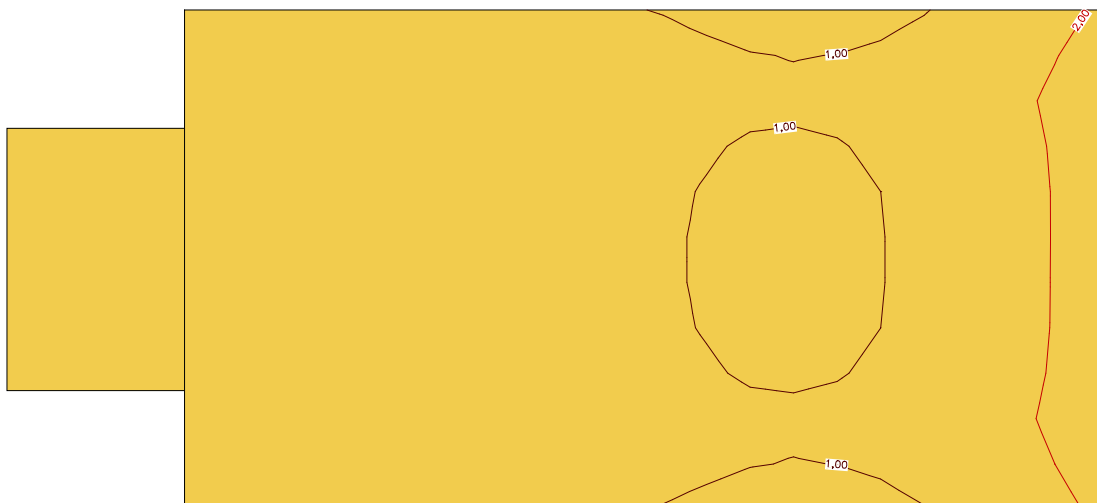
1. Analiza

1.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

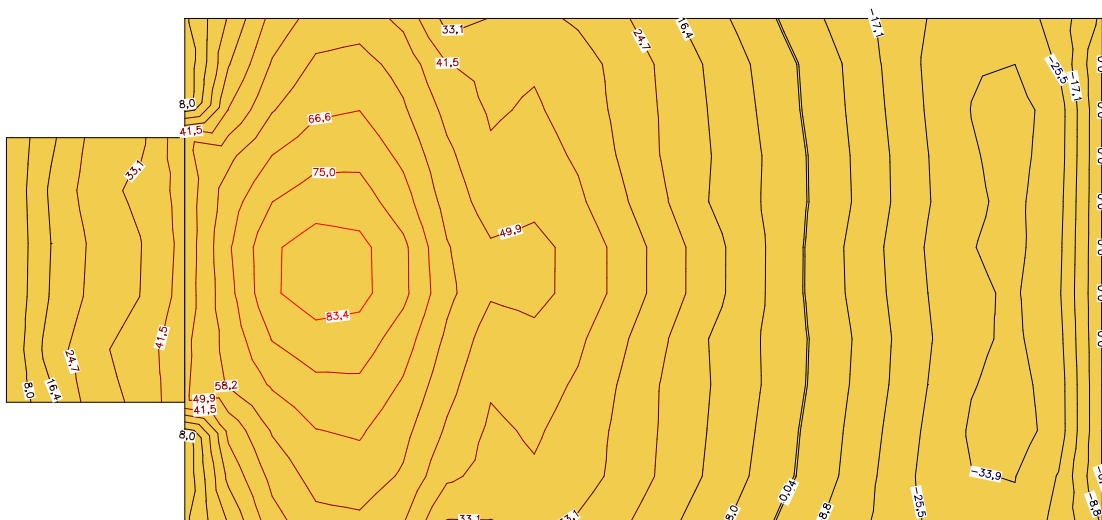


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

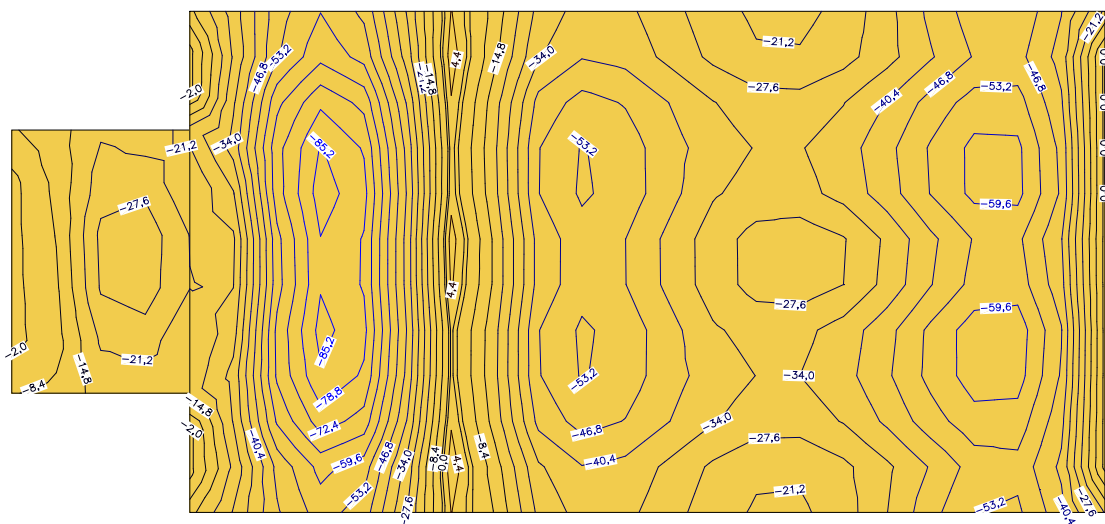


1.2. Płyty - momenty zginające M_x

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

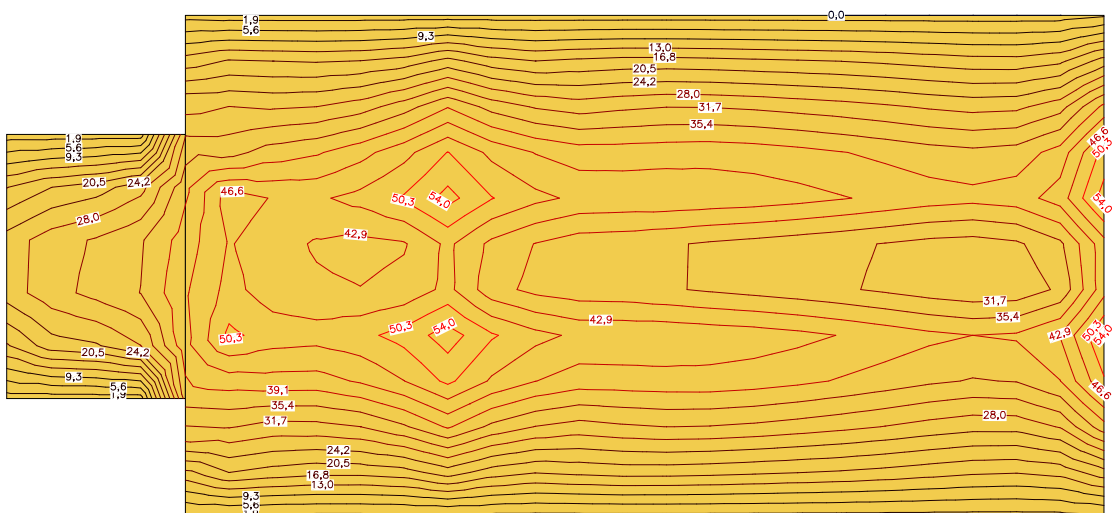


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

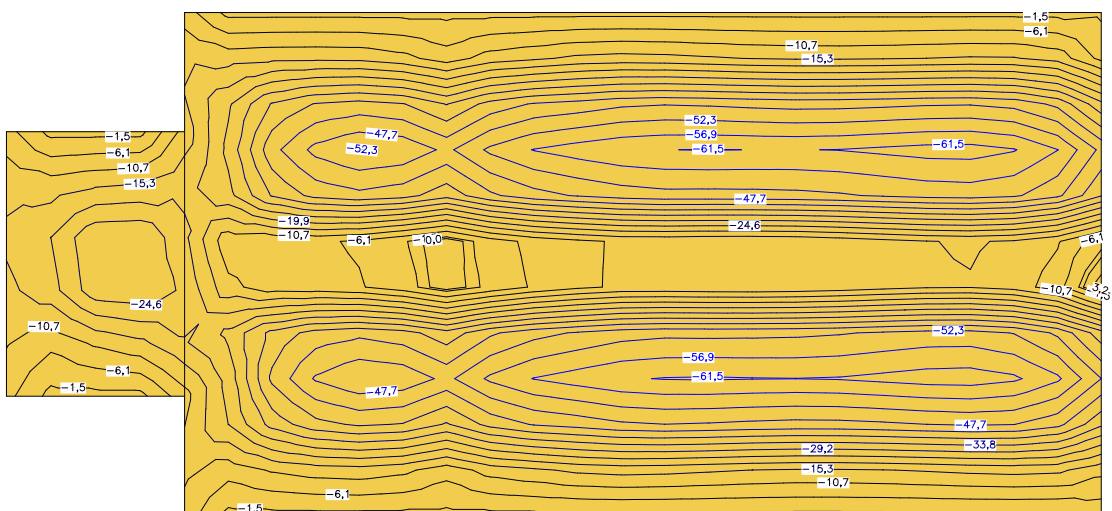


1.3. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

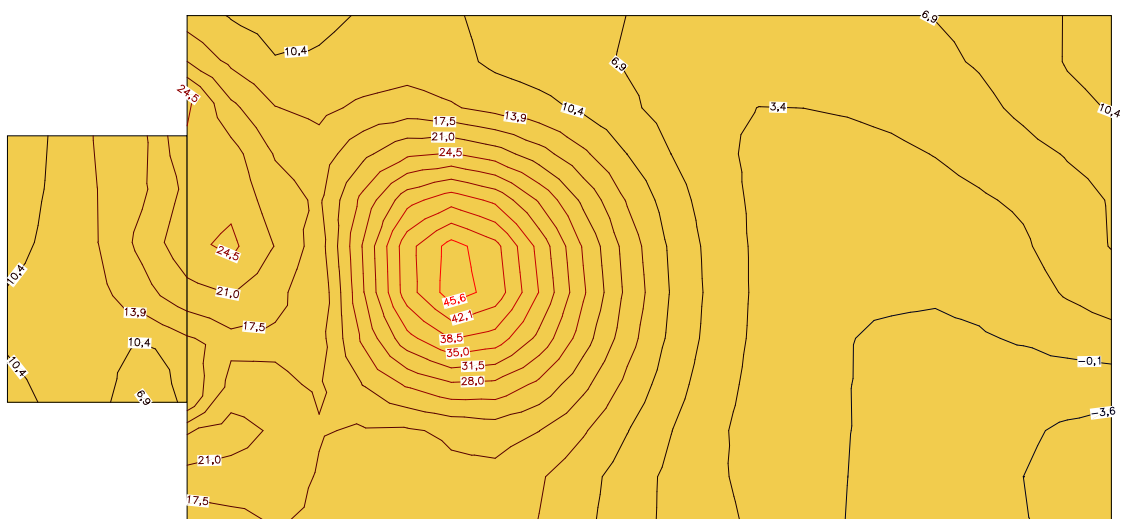


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150

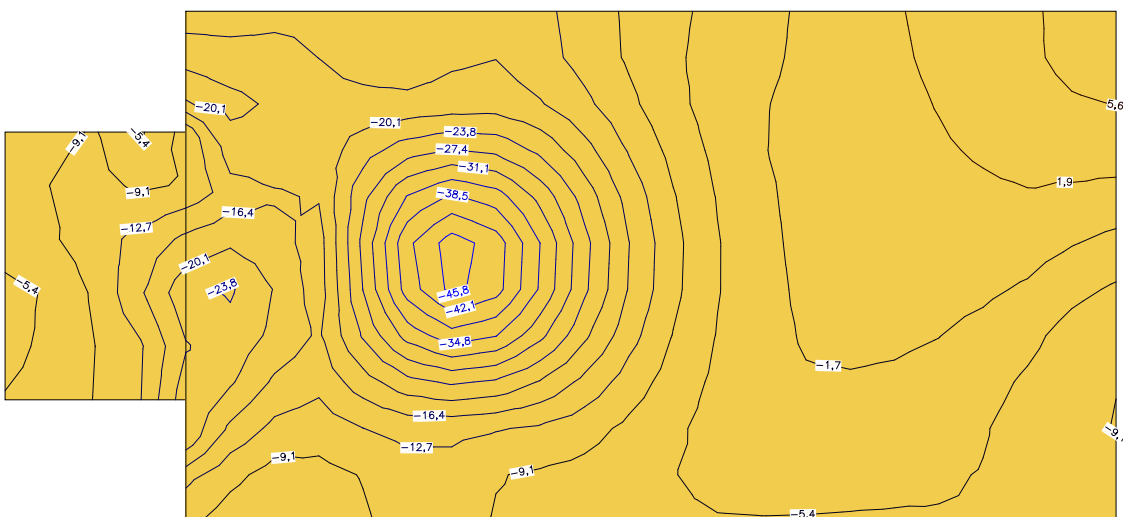


1.4. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150



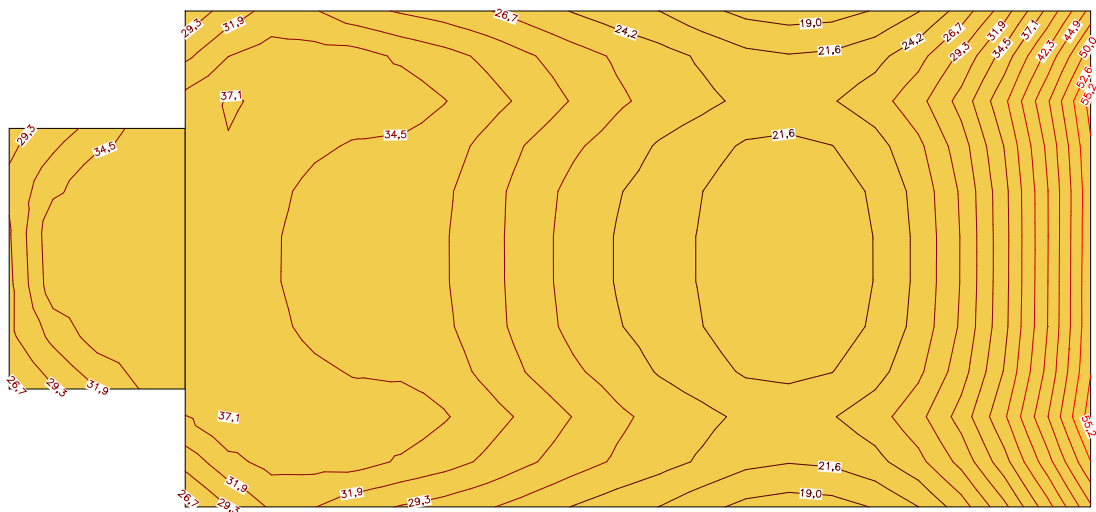
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150



1.5. Płyty - odpór podłoża rwk
Wartości maksymalne [kN/m2] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150



Wartości minimalne [kN/m²] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:150



2. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

2.1. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

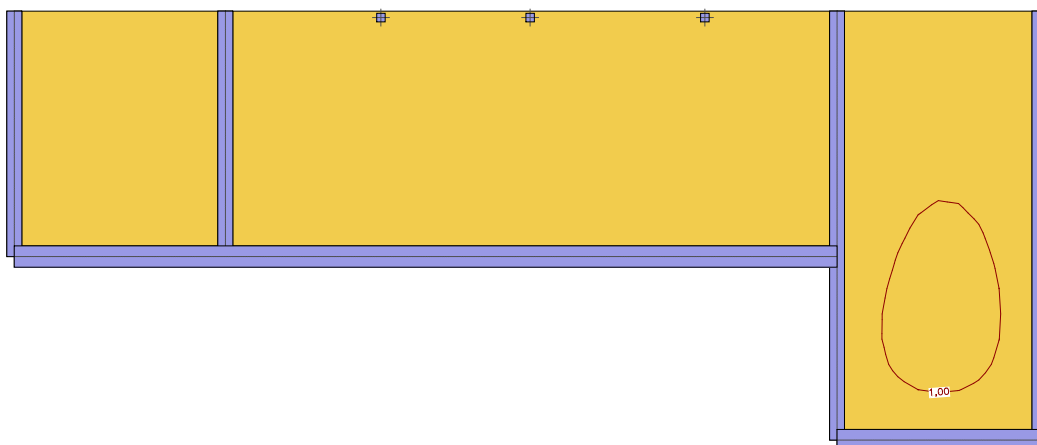
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIIN	#12/125	#12/125	60mm	0,00°	214,83m ²
2	A-III	#12/125	#12/125	60mm	0,00°	21,95m ²

Zbrojenie górne

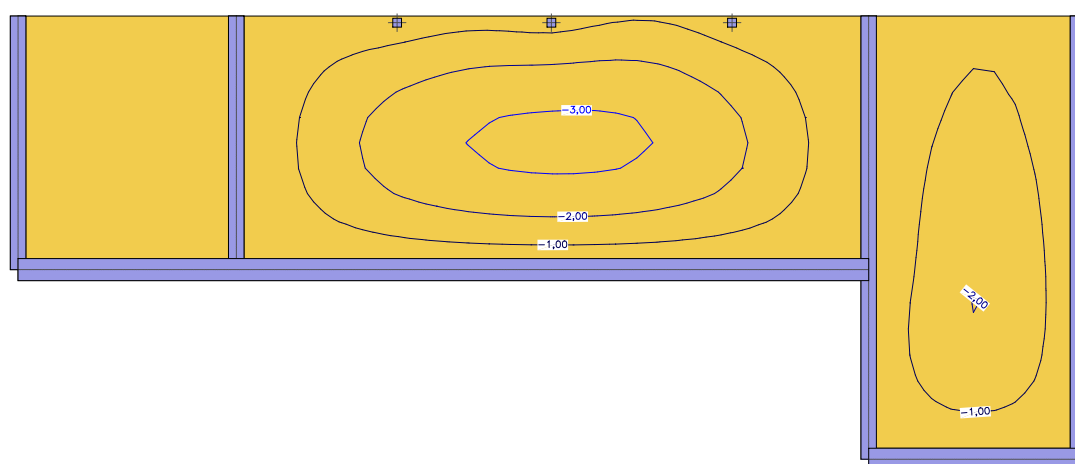
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
3	A-IIIIN	#12/125	#12/125	60mm	0,00°	214,83m ²
4	A-IIIIN	#12/125	#12/125	20mm	0,00°	21,95m ²

2.2. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne

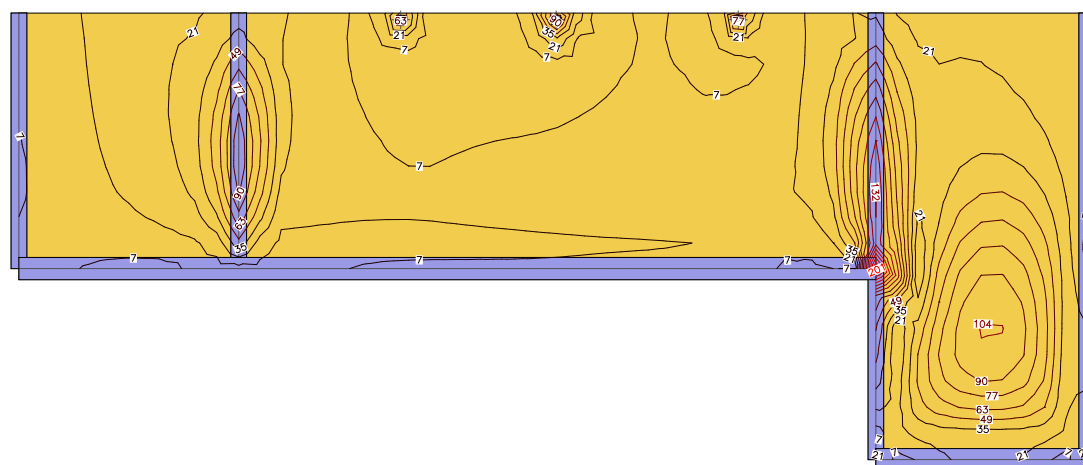


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:150

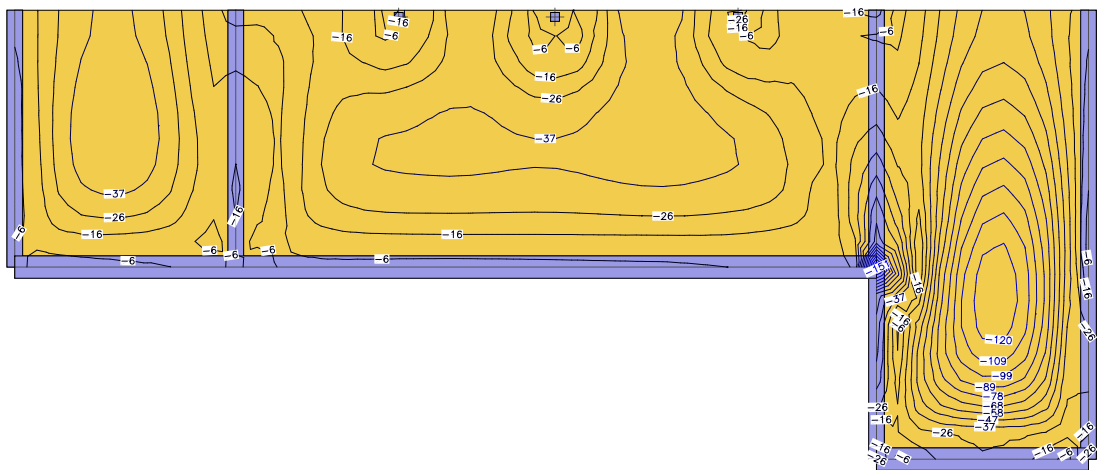


1.2. Płyty - momenty zginające M_x

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:150

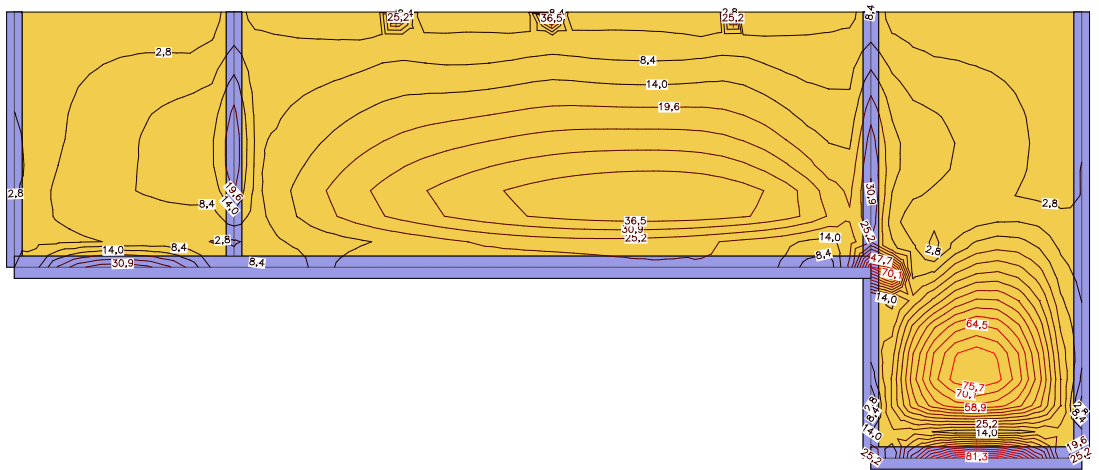


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:150



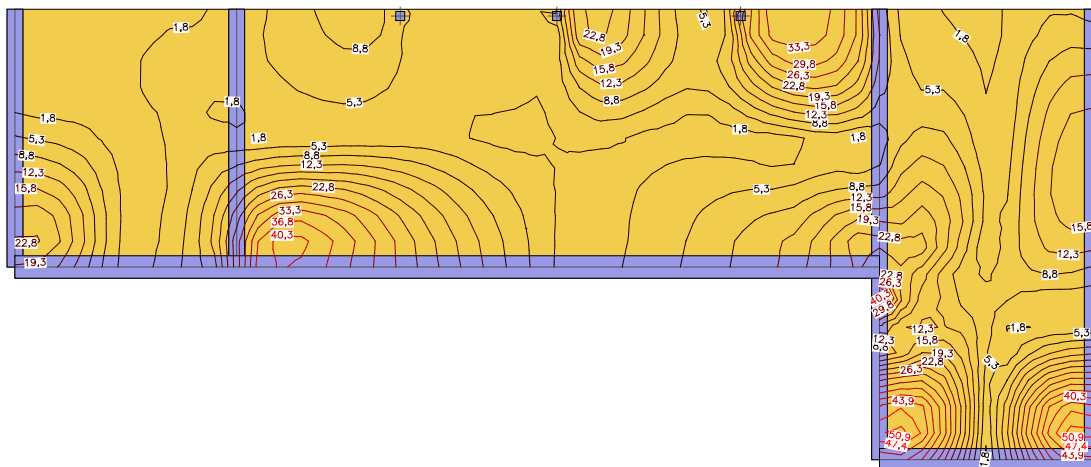
1.3. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:150



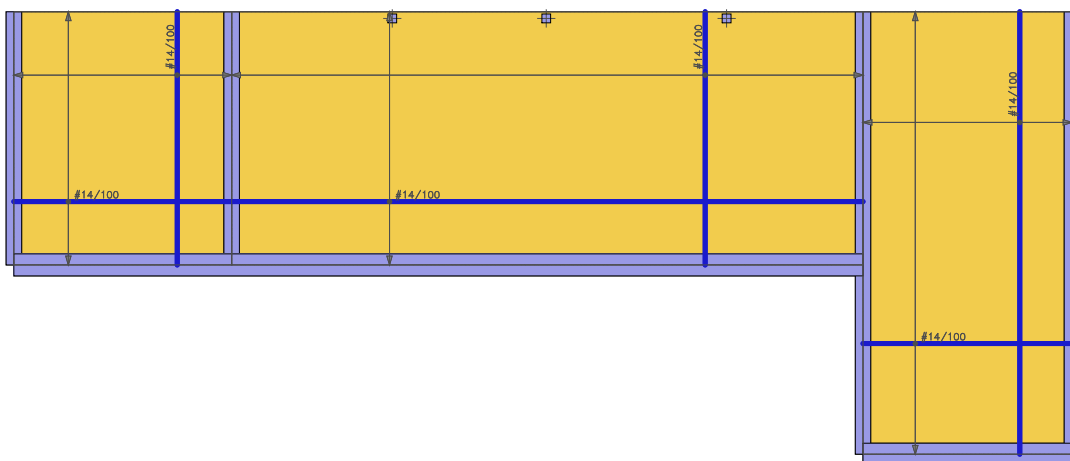
1.4. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:150





Zbrojenie górne

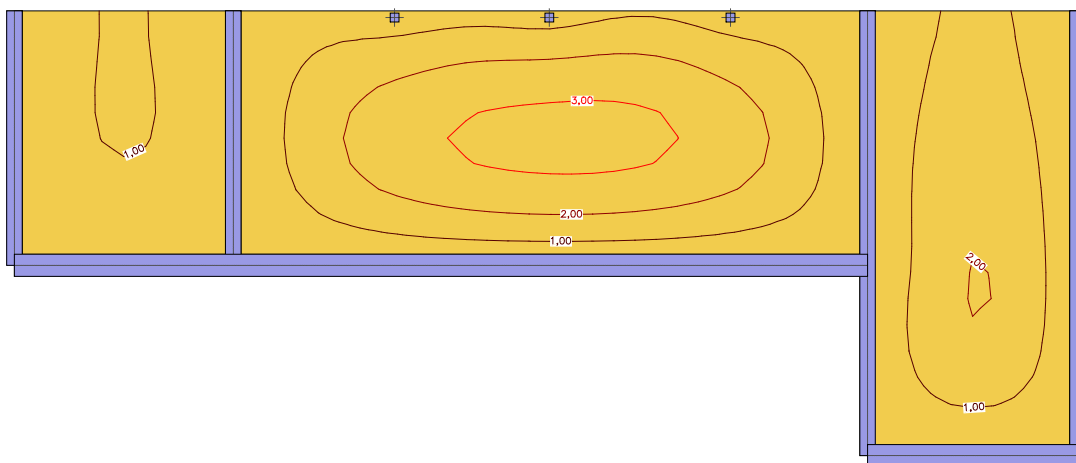


3.5.4.3. Ściana środkowa

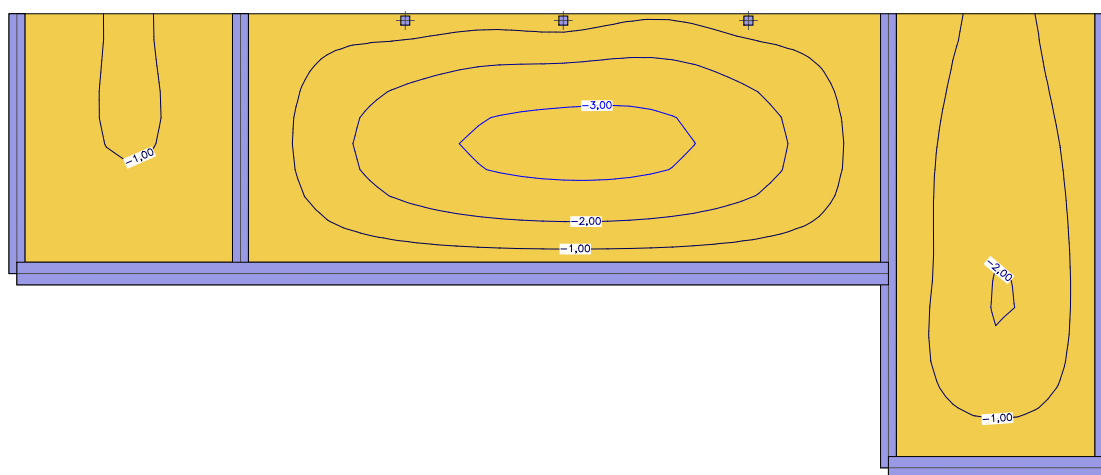
1. Analiza

1.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:150

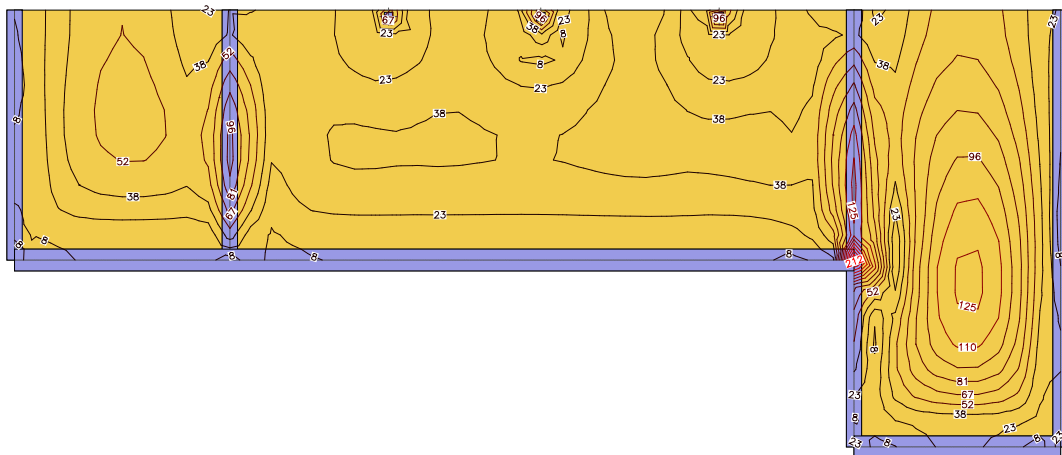


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:150

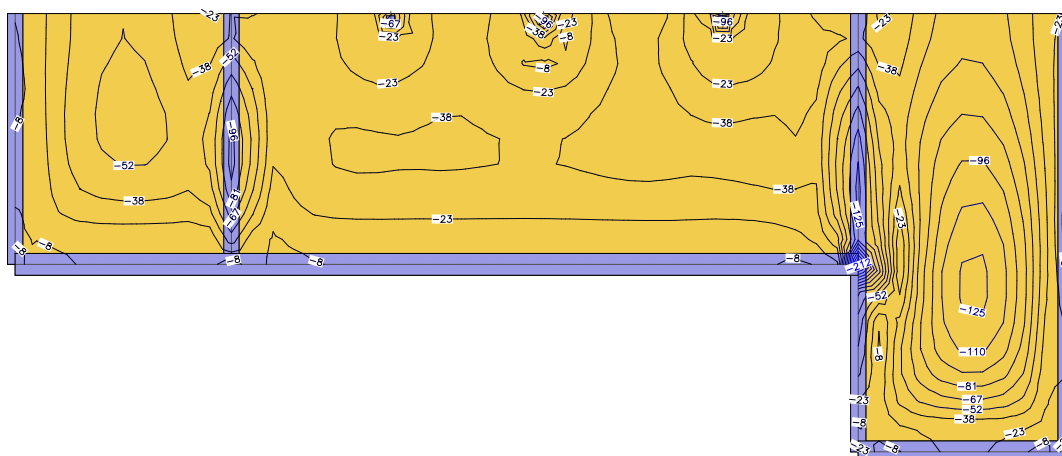


1.2. Płyty - momenty zginające M_x

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:150

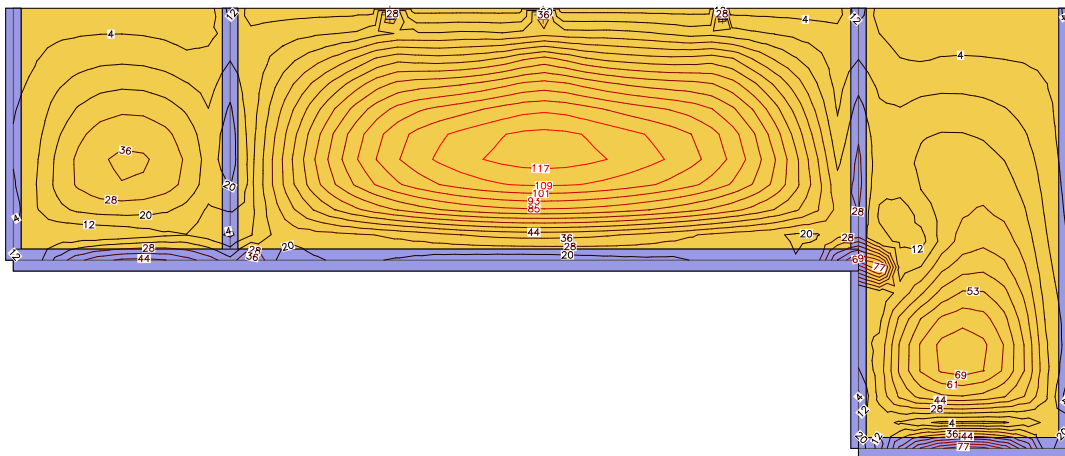


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:150

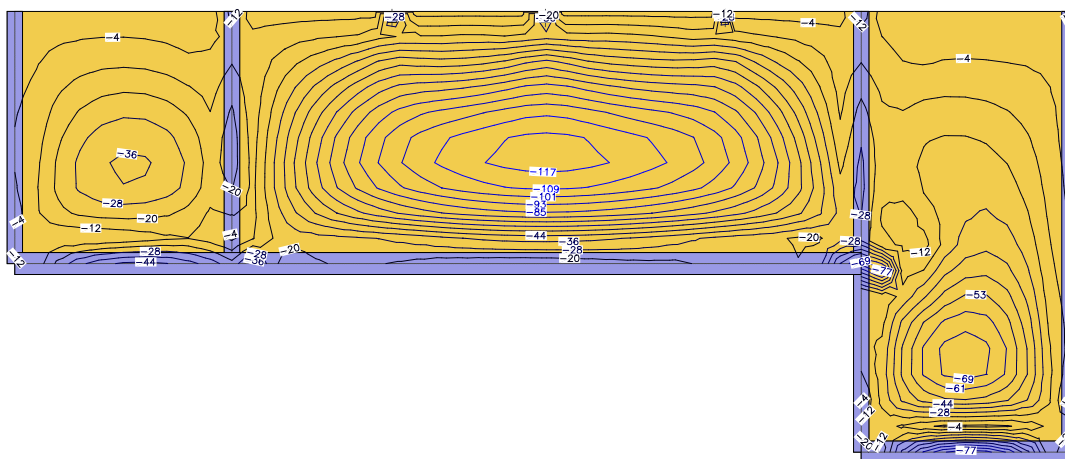


1.3. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:150

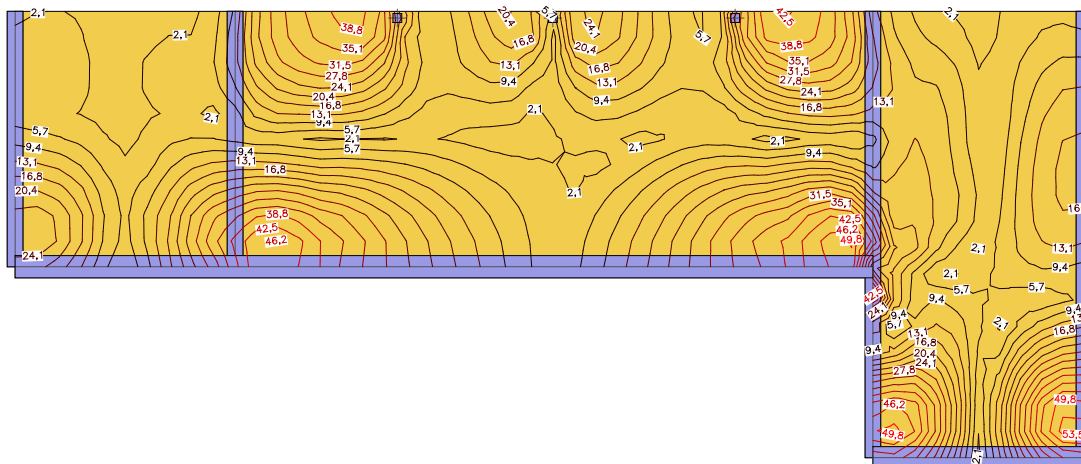


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:150

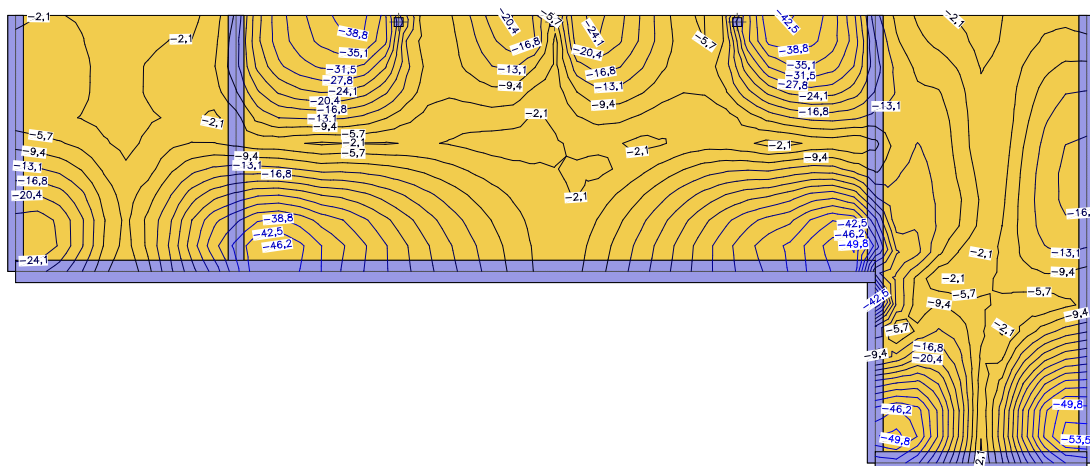


1.4. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:150

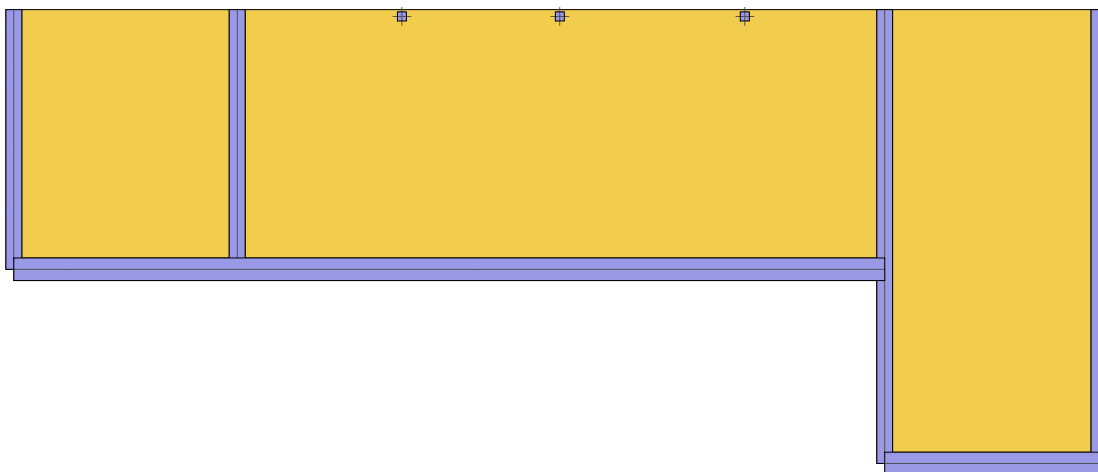


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:150

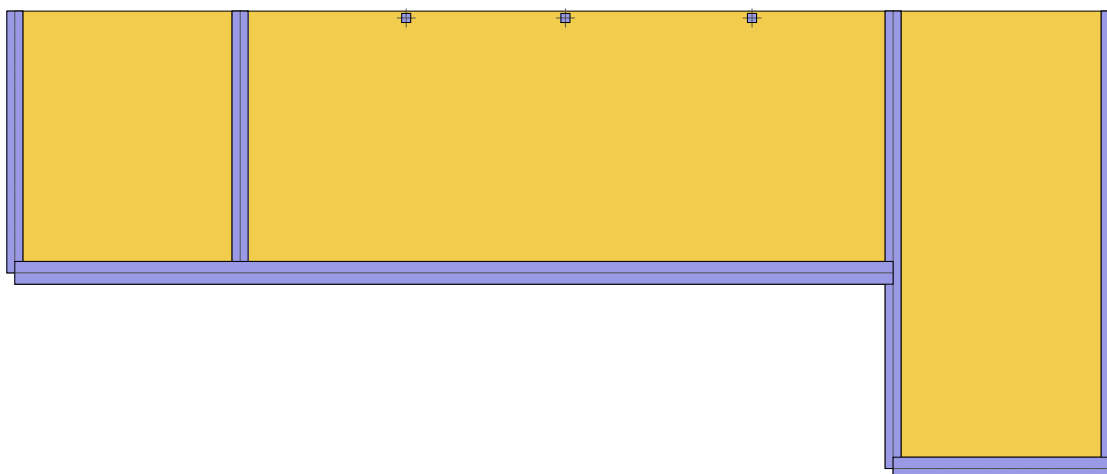


1.5. Płyty - odpór podłoża rwk

Wartości maksymalne [kN/m²] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:150



Wartości minimalne [kN/m²] - (obc. obliczeniowe, bez ciężaru własnego) Skala rys. 1:150



2. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

2.1. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-III	#14/100	#14/100	60mm	0,00°	28,46m ²
2	A-III	#14/100	#14/100	60mm	0,00°	47,74m ²
3	A-IIIN	#14/100	#14/100	60mm	0,00°	82,51m ²

Zbrojenie górne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
4	A-III	#14/100	#14/100	20mm	0,00°	28,46m ²
5	A-IIIN	#14/100	#14/100	20mm	0,00°	82,51m ²
6	A-III	#14/100	#14/100	20mm	0,00°	47,74m ²

2.2. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



4. BRANŻA TECHNOLOGICZNA

4.1. Dane wyjściowe

4.2. Parametry hydrauliczne obiektu

Parametry hydrauliczne obiektu przyjęto zgodnie z założeniami PFU oraz zapisami decyzji środowiskowej znak IRG.6220.6.2017 z dnia 26.10.2017.

$$Q_{d\acute{s}r} = 630 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d\text{max}} = 819 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (Nd=1,3)}$$

$$Q_{h\acute{s}r} = 26 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h\acute{s}rdz} = 39 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h\text{max}} = 63 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (Nh=2,5)}$$

Przyjęte współczynniki nierównomierności godzinowej oraz dobowe uważa się za przyjęte poprawnie.

4.3. Parametry jakościowe ścieków surowych

W poniższej tabeli zestawiono wartości stężeń i ładunków w ściekach surowych dopływających na oczyszczalnię ścieków zgodnie z zapisami PFU.

Wskaźnik zanieczyszczeń	Stężenie	Ładunek
ChZT	600 mg/dm ³	378,0 kg/d
BZT ₅	300 mg/dm ³	189,0 kg/d
Zawiesina ogólna	350 mg/dm ³	220,5 kg/d
Azot ogólny	55 mg/dm ³	34,7 kg/d
Fosfor ogólny	13 mg/dm ³	7,9 kg/d

Zgodnie z określonym ładunkiem zanieczyszczeń w ściekach surowych oczyszczalnia charakteryzować będzie się równoważną liczbą mieszkańców **RLM = 3 150**.

Wartości powyższe przyjmuje się jako parametry wyjściowe do wymiarowania stopnia biologicznego oczyszczalni ścieków.

W poniższej tabeli zestawiono dane rzeczywiste stężeń wskaźników zanieczyszczeń w ścieków surowych przekazane przez PPK Sp. z o.o.

Data analizy	Wskaźnik zanieczyszczeń				
	ChZT	BZT ₅	Zawiesina ogólna	Azot ogólny	Fosfor ogólny
	[mg/dm ³]	[mg/dm ³]	[mg/dm ³]	[mg/dm ³]	[mg/dm ³]
18.05.2016	315	120	133	37,5	3,33
29.07.2016	524	312	308	53,4	6,23
09.08.2016	1003	455	490	99,7	12,30
19.08.2016	512	243	240	57,5	5,87
21.11.2016	385	182	165	33,7	4,03
08.11.2018	636	286	340	67,7	7,66
14.11.2018	521	249	290	62,7	6,75
średnio	556	264	280	58,9	6,60

Z powyższego zestawienia wynika, iż wartości średnie zanieczyszczeń nie przekraczają tych założonych w PFU.

4.4. Parametry jakościowe ścieków oczyszczonych

Zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2019 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie dla środowiska wodnego ścieki oczyszczone odprowadzane z oczyszczalni ścieków w Kluszkowcach muszą spełniać warunki określone w poniższej tabeli:

Wskaźnik zanieczyszczeń	Stężenie	Ładunek
ChZT	≤ 125 mg/dm ³	≤ 78,75 kg/d
BZT ₅	≤ 25 mg/dm ³	≤ 15,75 kg/d
Zawiesina ogólna	≤ 35 mg/dm ³	≤ 22,05 kg/d
Azot ogólny	≤ 15 mg/dm ³	≤ 9,45 kg/d
Fosfor ogólny	≤ 2 mg/dm ³	≤ 1,26 kg/d

Zakłada się, iż rzeczywiste wartości stężeń zanieczyszczeń w ścieku oczyszczonym będą niższe od wymaganych przepisami prawa – zakładany stopień redukcji zanieczyszczeń szacuje się na 98-99%.

4.5. Ogólny opis przyjętego rozwiązania projektowego

W celu zapewnienia wymaganych przepisami prawa parametrów jakościowych ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika poza przebudową i zmianą funkcji technologicznych istniejących obiektów planuje się budowę nowych obiektów, które połączone zostaną w funkcjonalną całość.

Ścieki dopływające z kanalizacji sanitarnej oraz ścieki własne z terenu oczyszczalni ścieków doprowadzane będą do pompowni głównej. Pompownia na dopływie wyposażona zostanie w kratę kosзовą o prześwicie 40 mm. Pompownia wyposażona zostanie w dwie pompy zatapialne ze stopą sprzęgającą pracujące w układzie naprzemiennym niezawodnościowym, komplet armatury odcinającej i zwrotnej oraz układ pomiaru poziomu ścieków.

Ścieki surowe z pompowni głównej kierowane będą na stopień mechanicznego oczyszczania ścieków, który stanowić będzie zblokowane urządzenie – sitopiaskownik. Sitopiaskownik dostarczony zostanie jako urządzenie zblokowane wykonane ze stali nierdzewnej. Na sitopiaskowniku dochodzić będzie do oddzielenia części stałych (skrutek) na sicie o perforacji 3 mm, oraz substancji mineralnych w piaskowniku o przepływie poziomym o sprawności nie mniejszej niż 90% dla średnicy ziarna 0,2 mm. Zatrzymane zanieczyszczenia magazynowane będą i higienizowane w pojemnikach o objętości 1,1 m³ wyłożonych workami i okresowo wywożone z oczyszczalni przez koncesjonowanego odbiorcę odpadów o kodach 19 08 01, 19 08 02.

Oczyszczone mechanicznie ścieki odpływać będą w sposób grawitacyjny do zbiornika retencyjnego (ob.2) stanowiącego jednocześnie pompownię II stopnia dla części biologicznej. W zbiorniku zainstalowane zostaną dwa mieszadła szybkoobrotowe umożliwiające ujednolicenie mieszaniny ścieków, dwie pompy zatapialne ze stopą sprzęgającą pracujące w układzie naprzemiennym niezawodnościowym, komplet armatury odcinającej i zwrotnej oraz układ pomiaru poziomu ścieków.

Uśrednione ścieki ze zbiornika retencyjnego przetłaczane będą na stopień biologicznego oczyszczania zaprojektowany jako zblokowany reaktor osadu czynnego. Układ biologiczny składać będzie się z dwóch niezależnych ciągów technologicznych, na które składać będą się komora denitryfikacji, komora nityfikacji oraz osadnik wtórny o przepływie pionowym. Oba ciągi technologiczne posiadać będą wspólną komorę beztlenowego mieszania wspomagającą biologiczne usuwanie fosforu. Nadmiar fosforu niemożliwy do usunięcia na drodze biologicznej asymilacji strącany będzie w sposób symultaniczny za pomocą soli żelaza (PIX). Każdy z reaktorów wyposażony zostanie w urządzenia technologiczne umożliwiające prowadzenie procesu tj. mieszadło, ruszy napowietrzający, pompy recyrkulacji zewnętrznej i wewnętrznej, sondy analityczne (tlenu, red-ox, stężenia osadu), rurę centralną i koryta przelewowe dla osadnika wtórnego. Ścieki oczyszczone kierowane będą do istniejącego wylotu poddawanego remontowi. Na kolektorze odpływowym przed studnią pomiaru ścieków oczyszczonych zlokalizowany będzie studnia poboru wody na cele technologiczne – woda po podczyszczeniu z zawiesiny na samopłuczącym filtrze przeznaczona zostanie do zasilenia urządzeń technologicznych. Na kolektorze odpływowym zlokalizowana została również instalacja do odbioru ciepła ze ścieków w celu zasilenia niskotemperaturowym czynnikiem pompy ciepła.

Doprowadzenie powietrza do komór nityfikacyjnych odbywać będzie się z projektowanej stacji dmuchaw, w której zlokalizowane zostanie pięć dmuchaw rotacyjnych w obudowach dźwiękochłonnnych. Trzy dmuchawy zasilać będą reaktory biologiczne w układzie 2P+1R, natomiast dwie dmuchawy zasilać będą komorę tlenowej stabilizacji osadu w układzie 1P+1R.

Osad nadmierny z osadników wtórnych odprowadzany będzie do komory tlenowej stabilizacji osadu. Komora wyposażona zostanie w ruszt napowietrzający oraz układ dekantacji wody nadosadowej.

4.5.1. Pompownia główna I stopnia

Projektuje się ogólny remont pompowni polegający na usunięciu wyposażenia pompowni, przeprowadzeniu czyszczenia wewnętrznych ścian zbiornika oraz renowację poprzez uzupełnienie ubytków oraz wykonanie powłok ochronnych na bazie cementu. Pompownia wyposażona zostanie w nowe włązy technologiczne wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304.

Pompownia zostanie wyposażona w nowy układ pompowy składający się z dwóch pomp zatapialnych ze stopą sprzęgającą oraz prowadnicami. Pompy projektuje się na maksymalny godzinowy dopływ ścieków do oczyszczalni. Projektuje się pompy typ Amarex NF 100-220/044ULG-180 produkcji KSB o następujących parametrach pracy:

- Wydajność 65,89 m³/h
- Wysokość podnoszenia 7,19 m
- Średnica wirnika 180 mm
- Wolny przełot 100 mm
- Moc silnika 3,7 kW
- Moc pobierana 2,49 kW
- Napięcie 400 V

Pompy wyposażone w czujnik wilgotnościowy informujący o przecieku oraz czujnik temperatury zabezpieczający przed przegrzaniem. Każda z pomp wyposażona zostanie w układ armatury odcinającej i zwrotnej zlokalizowanej w budynku stopnia mechanicznego. Jako armaturę odcinającą projektuje się zasuwę nożową z napędem ręcznym o średnicy nominalnej DN125 i ciśnieniu roboczym PN10 - zasuwę typ WB produkcji EBRO Armaturen. Jako armaturę zwrotną projektuje się zawory zwrotne kulowe kołnierzowe o średnicy nominalnej DN125 i ciśnieniu roboczym PN10 – zawór typ GV produkcji EBRO Armaturen.

Orurowanie pompowni wykonane zostanie z rur ze stali nierdzewnej AISI304 o średnicy nominalnej DN125.

Na przewodzie tłocznym projektuje się przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy nominalnej DN125 zainstalowany w budynku stopnia mechanicznego. Projektuje się przepływomierz elektromagnetyczny typ Promag 10P produkcji Endress+Hauser.

Pompownia wyposażona zostanie w układ pomiaru poziomu realizowany za pomocą sondy hydrostatycznej oraz dwóch sond pływakowych zabezpieczających poziom awaryjne. Projektuje się sondę hydrostatyczną typ Waterpilot FMX167 oraz dwie sondy pływakowe typ Liquid T FTS20 produkcji Endress+Hauser.

W pompowni przewiduje się cztery poziomy napełnienia zbiorników sterujących urządzeniami technologicznymi licząc od dna:

- poziom 1 – poziom awaryjny (suchobieg) powodujący natychmiastowe zatrzymanie pomp i wywołanie alarmu w dyspozytorni,
- poziom 2 – poziom minimalny powodujący zatrzymanie pomp zatapialnych,
- poziom 3 – poziom załączenia pomp zatapialnych,
- poziom 4 – poziom maksymalny napełnienia zbiorników – zalewanie pompowni powodujące wywołanie alarmu w dyspozytorni.

Pompownia wyposażona zostanie w żuraw przenośny umożliwiający demontaż urządzeń technologicznych. Projektuje się żuraw typ ZKM350 produkcji BIOX.

Na dopływie do pompowni projektuje się nową kratę koszową z napędem elektrycznym. Projektuje się kratę koszową typ STB-KK600 produkcji STALBUDOM charakteryzująca się:

- Krata wyposażona w kratę palcową, zabezpieczającą przed przedostawaniem się grubszych zanieczyszczeń dopływających kolektorem do pompowni w czasie opróżniania kosza kraty,
- Wykonanie: kosz, kraty palcowa, rynna zsykowa, prowadnice: stal nierdzewna AISI 304, prześwit 40 mm,
- Wyposażenie: wciągarka elektryczna
- Średnica kolektora dopływowego DN300 mm,

Projektuje się wykonanie obejścia technologicznego na zasadzie przelewu o średnicy DN150 łączącego pompownię główną z kolektorem odpływowym z oczyszczalni ścieków. Obejście wyposażone zostanie w zasuwę nożową oraz przepływomierz elektromagnetyczny zlokalizowany w studni betonowej. Jako armaturę odcinającą projektuje się zasuwę nożową z napędem ręcznym o średnicy nominalnej DN150 i ciśnieniu roboczym PN10 - zasuwę typ WB produkcji EBRO Armaturen. Na kolektorze projektuje się przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy nominalnej DN150 przepływomierz elektromagnetyczny typ Promag 10P produkcji Endress+Hauser.

4.5.2. Stopień mechanicznego oczyszczania ścieków

Ścieki z pompowni głównej kierowane będą na stopień mechanicznego oczyszczania ścieków. Projektuje się sitopiaskownik typ STB-SP produkcji STALBUDOM o następujących parametrach:

- część sitowa o maksymalnej wydajności 50 l/s,
- perforacja sita 3 mm,
- część transportowa jako koryto O-kształtne o średnicy DN500,
- szerokość zbiornika sita 500 mm,
- długość zbiornika sita 1200 mm,
- sito zintegrowane z praską do skratek - zagęszczenie 30-40% s.m.,
- część piaskownika o średniej przepustowości 20 l/s, efektywność usuwania piasku 90% dla ziaren o średnicy > 0,2 mm,
- długość komory piaskownika 3500 mm,
- kąt ścian bocznych piaskownika 45⁰,
- przenośniki ślimakowe,
- system przepłukiwania piasku i skratek,
- wykonanie ze stali nierdzewnej 1.4301,
- układ napowietrzania – dmuchawa bocznokanałową + dyfuzory ceramiczne o ziarnistości 250 mikronów,
- zgarniacz kołowy części pływających o skuteczności 99%,
- pompa śrubowa do usuwania flotatu.

Sitopiaskownik wyposażony jest w autonomiczną szafkę sterowniczą, która zapewnia zabezpieczenie przeciążeniowe, sygnalizację pracy/awarii, możliwość wyprowadzenia sygnałów ze styków bezpotencjałowych, możliwość pracy ręcznej/automatycznej, sterowanie pracą urządzenia za pomocą panelu ciekłokrystalicznego PLC. Szafka wykonana ze stali nierdzewnej AISI 304.

Parametry zasilania:

- napęd spirali sita 1,5kW/380V/IP55,
- napęd spirali zgarniającej piaskownika 0,37kW/400V/IP55,
- napęd spirali wynoszącej piaskownika 0,37kW/400V/IP55,
- silnik dmuchawy 0,27kW/400V/IP55,
- napęd zgarniacza 0,27kW/400V/IP55,
- silnik pompy flotatu 0,5kW/400V/IP55.

Dodatkowo projektuje się obejście sitopiaskownika w przypadku wystąpienia awarii tego urządzenia i konieczności wyłączenia go z ruchu. Na obejściu zainstalowane zostaną zasuwę nożowe umożliwiające przekierowanie ścieków bezpośrednio na zbiornik retencyjny. Projektuje się dwie zasuwę nożowe o średnicy nominalnej DN150 i ciśnieniu pracy PN10 przykładowo typ WB produkcji EBRO Armaturen.

Zaproponowane rozwiązanie umożliwi Inwestorowi na zgodne z ogólnie przyjętą praktyką oraz zgodnie z prawem selektywny rozdział zanieczyszczeń powstających na etapie wstępnego oczyszczania ścieków na następujące odpady:

- Skratki o kodzie odpadu 19 08 01
- Zawartość piaskowników o kodzie odpadu 19 08 02

Zarówno skratki jak i piasek będą zbierane selektywnie w pojemnikach o pojemności 1,1 m³ (pojemniki na kółkach) w celu okresowego ich wywozu na składowisko odpadów przez koncesjonowanego odbiorcę.

Urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków zlokalizowane zostaną w nowym budynku technicznym wykonanym w konstrukcji tradycyjnej. Pomieszczenie wyposażone zostanie w układ wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej zapewniającej pięć wymian w ciągu godziny oraz ogrzewanie elektryczne utrzymujące temperaturę minimalną 8°C. Ponadto budynek zostanie wyposażony w instalację wod-kan na cele technologiczne – odprowadzenie odcieków do pompowni głównej. Budynek nie przewidziany na stały pobyt ludzi, bezobsługowy. Pomieszczenia budynku technicznego eksploatowane jedynie w trakcie bieżącej eksploatacji przeglądów lub usuwania awarii urządzeń.

Wyposażenie budynku

W budynku przewidziano instalacje w następującym zakresie:

- instalacje technologiczne,
- instalacje wod-kan,
- wentylacja mechaniczna i grawitacyjna,
- instalacja oświetleniowa,
- instalacja gniazdek wtykowych,
- odgromową.

4.5.3. Zbiornik retencyjny z pompownią II stopnia

Zbiornik retencyjny zaadaptowany zostanie z istniejącego obiektu o tej samej funkcji technologicznej. Zbiornik poddany zostanie ogólnemu remontowi polegającemu na usunięciu wyposażenia technologicznego, przeprowadzeniu czyszczenia wewnętrznych ścian zbiornika oraz renowację poprzez uzupełnienie ubytków oraz wykonanie powłok ochronnych na bazie cementu. Zbiornik jako całość (obiekt adaptowany z biobloku) wyposażony zostanie w nowe pomosty i barierki wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304.

Zbiornik wyposażony zostanie w dwa mieszadła zatapialne. Proponuje się zastosowanie dla każdej z komór mieszadła szybkoobrotowego na prowadnicy typ Amamix C3225/06 UDG produkcji KSB o następujących parametrach:

- | | |
|----------------------|------------------------|
| – średnica wirnika | 325 mm |
| – prędkość obrotowa | 920 obr./min |
| – prędkość mieszania | 0,270 m/s |
| – gęstość energii | 13,54 W/m ³ |
| – moc silnika | 1,80 kW |

- moc pobierana 1,49 kW
- napięcie 400 V

Zbiornik retencyjny zostanie wyposażona w nowy układ pompowy składający się z dwóch pomp zatapialnych ze stopą sprzęgającą oraz prowadnicami. Pompy przetłaczać będą ścieki na nowy układ biologicznego oczyszczania ścieków. Pompy projektuje się na wydajność ok. 33 m³/h. Projektuje się pompy typ Amarex NF 65-170/032ULG- 136 produkcji KSB o następujących parametrach pracy:

- Wydajność 34,36 m³/h
- Wysokość podnoszenia 11,92 m
- Średnica wirnika 136 mm
- Wolny przełot 65 mm
- Moc silnika 3,1 kW
- Moc pobierana 2,45 kW
- Napięcie 400 V

Każda z pomp wyposażona zostanie w układ armatury odcinającej i zwrotnej zlokalizowanej w budynku stopnia mechanicznego. Jako armaturę odcinającą projektuje się zasuwę nożową z napędem ręcznym o średnicy nominalnej DN100 i ciśnieniu roboczym PN10 - przykładowo zasuwę typ WB produkcji EBRO Armaturen. Jako armaturę zwrotną projektuje się zawory zwrotne kulowe kołnierzowe o średnicy nominalnej DN100 i ciśnieniu roboczym PN10 – zawór typ GV produkcji EBRO Armaturen.

Orurowanie pompowni wykonane zostanie z rur ze stali nierdzewnej AISI304 o średnicy nominalnej DN100.

Zbiornik retencyjny wyposażona zostanie w układ pomiaru poziomu realizowany za pomocą sondy hydrostatycznej oraz dwóch sond pływakowych zabezpieczających poziom awaryjne. Projektuje się sondę hydrostatyczną typ Waterpilot FMX167 oraz dwie sondy pływakowe typ Liquid T FTS20 produkcji Endress+Hauser.

W zbiorniku przewiduje się pięć poziomów napełnienia sterujących urządzeniami technologicznymi licząc od dna:

- poziom 1 – poziom awaryjny (suchobieg) powodujący natychmiastowe zatrzymanie pomp i wywołanie alarmu w dyspozytorni,
- poziom 2 – poziom minimalny powodujący zatrzymanie pomp zatapialnych,
- poziom 3 – poziom minimalny powodujący wyłączenie mieszadła zatapialnego,
- poziom 4 – poziom załączenia pompy zatapialnej,
- poziom 5 – poziom załączenia drugiej pompy zatapialnej,
- poziom 6 – poziom maksymalny napełnienia zbiornika – przelew awaryjny powodujący wywołanie alarmu w dyspozytorni.

Zbiornik retencyjny wyposażona zostanie w żurawiki przenośne umożliwiające demontaż urządzeń technologicznych. Projektuje się żuraw typ ZKM350 produkcji BIOX.

4.5.4. Reaktory biologiczne

Reaktory biologiczne proponuje się wykonać jako reaktory pracujące z niskoobciążonym osadem czynnym z denitryfikacją wstępną oraz beztlenową komora mieszania w układzie przepływowym.

Stopień biologiczny wykonany zostanie jako zblokowana monolityczna konstrukcja żelbetowa. Obiekt posadowiony zostanie ok 3,0 m poniżej poziomu terenu. Zbiornik zaprojektowany zostanie z betonu klasy C25/30, wodoszczelny W8, mrozoodporny F150, zbrojony prętami ze stali klasy A-IIIN. Pod płytą dna izolacja HYDROSTOP. Powierzchnie ścian stykające się z gruntem zabezpieczone zostaną izolacją bitumiczną.

Na reaktorach wykonany zostanie pomost roboczy przykryty płytami ażurowymi z tworzywa sztucznego wyposażony w barierki oraz bortnice.

Każdy z ciągów biologicznych składać będzie się z komory denitryfikacji i nityfikacji (zgodnie z częścią rysunkową). Komory denitryfikacyjne o wymiarach w rzucie 4,0 x 5,0 m i głębokości czynnej 5,0 m dając objętość czynną każdej z komór równą 100,0 m³. Komory nityfikacyjne o wymiarach w rzucie 15,0 x 4,0 m i głębokości czynnej 5,0 m dając objętość czynną każdej z komór równą 300,0 m³. Całkowita kubatura czynna części biologicznej wynosi 800 m³ z czego 25% stanowi denitryfikacja wstępna. Część biologiczna posiadać będzie wspólną komorę beztlenowego mieszania o objętości 65 m³ i wymiarach w rzucie

Poniżej zestawiono wyniki obliczeń dla części biologicznej zgodnie z założeniami początkowymi.

	Obciążenia	12°C	10 °C	20 °C
Wielkość dopływu				
Średnio dobowo	$Q_{d\acute{s}r}$	630 m ³ /d	630 m ³ /d	630 m ³ /d
Średnio godzinowo	$Q_{h\acute{s}r}$	26 m ³ /h	26 m ³ /h	26 m ³ /h
Maksymalnie godzinowo	Q_{hmax}	63 m ³ /h	63 m ³ /h	63 m ³ /h
Ładunki zanieczyszczeń w dopływie				
ChZT	$B_{d,ChZT}$	378 kg/d	378 kg/d	378 kg/d
ChZT subst. rozpuszczonych	$B_{d,S,ChZT}$	315 kg/d	315 kg/d	315 kg/d
BZT ₅ (miarodajna wartość)	$B_{d,BZT}$	189 kg/d	189 kg/d	189 kg/d
Stosunek ChZT/BZT ₅	-----	2,00	2,00	2,00
Zawiesina ogólna	$B_{d,XMS}$	221 kg/d	221 kg/d	221 kg/d
Azot Klejdahla	$B_{d,TKN}$	35 kg/d	35 kg/d	35 kg/d
Azot amonowy	B_{d,NH_4}	28 kg/d	28 kg/d	28 kg/d
Fosfor	$B_{d,P}$	8,2 kg/d	8,2 kg/d	8,2 kg/d
Stężenia zanieczyszczeń w odpływie				
Azot amonowy	$S_{NH_4,AN}$	0,0 mg/l	0,0 mg/l	0,0 mg/l
Azot azotanowy	$S_{NO_3,AN}$	9,8 mg/l	9,8 mg/l	9,8 mg/l
Fosfor	$S_{P,AN}$	2,0 mg/l	2,0 mg/l	2,0 mg/l
Pojemność kwasowa	$S_{KS,AN}$	4,7 mmol/l	4,3 mmol/l	4,7 mmol/l
Dane eksploatacyjne				

Azot do denitryfikacji	$S_{NO_3,D}$	29,3 mg/l	29,3 mg/l	29,3 mg/l
Fosfor wytrącony chemicznie	$X_{P,Fall}$	3,5 mg/l	6,5 mg/l	3,5 mg/l
Zużycie koagulanta	K	6,0 kgM/d	11,1 kgM/d	6,0 kgM/d
Komora osadu czynnego				
Pojemność całkowita	V_{BB}	800 m ³		
Udział pojemności denitryfikacji	V_D/V	25 %	25 %	25 %
Temperatura	T	12°C	10 °C	20 °C
Sucha masa osadu	SM_{BB}	3,50 kg/m ³	3,50 kg/m ³	3,50 kg/m ³
Wiek osadu	t_{SM}	12,4 d	12,8 d	13,3 d
Tlenowy wiek osadu	$t_{SM,aer}$	9,3 d	9,6 d	9,9 d
Całkowity wsp. recyrkulacji	RF	300 %	300 %	300 %
Przyrost osadu				
Dobowy przyrost osadu	UES_d	226 kg/d	236 kg/d	211 kg/d
Zużycie tlenu				
Podczas rozkładu zw. węgla	$OV_{d,C}$	211 kg/d	207 kg/d	207 kg/d
Podczas nityfikacji	$OV_{d,N}$	106 kg/d	106 kg/d	106 kg/d
Podczas denitryfikacji	$OV_{d,D}$	-53 kg/d	-53 kg/d	-53 kg/d
Dobowe zużycie tlenu	OV_d	263 kg/d	259 kg/d	285 kg/d
Współczynnik uderzeniowy C	f_C	1,15	1,15	1,15
Współczynnik uderzeniowy N	f_N	2,20	2,20	2,20
Maksymalne godz. zużycie tlenu	OV_h	16,3 kg/h	16,1 kg/h	17,2 kg/h
Wymagana godz. dostawa tlenu	αOC_h	20,0 kg/h	19,5 kg/h	22,0 kg/h

Wspólna dla obu ciągów beztlonowa komora mieszania wyposażona zostanie w mieszadło zatapialne umożliwiające utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu oraz wymieszanie osadu z recyrkulacji zewnętrznej ze ściekiem surowym podawanym na stopień biologiczny. Proponuje się zastosowanie mieszadła szybkoobrotowego na prowadnicy typ Amamix C3225/06 UDG produkcji KSB o następujących parametrach:

- średnica wirnika 325 mm
- prędkość obrotowa 920 obr./min
- prędkość mieszania 0,270 m/s
- gęstość energii 14,90 W/m³
- moc silnika 1,80 kW
- moc pobierana 1,49 kW
- napięcie 400 V

Komora ponadto zostanie wyposażona w układ przelewowy rozdziły ścieków na oba ciągi technologiczne. Układ rozdziłu wykonany zostanie ze stali nierdzewnej AISI 304.

Komory denitryfikacyjne wyposażone zostaną w mieszadło zatapialne umożliwiające utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu. Proponuje się zastosowanie dla każdej z komór mieszadła szybkoobrotowego na prowadnicy typ Amamix C3225/06 UDG produkcji KSB o następujących parametrach:

– średnica wirnika	325 mm
– prędkość obrotowa	920 obr./min
– prędkość mieszania	0,270 m/s
– gęstość energii	14,90 W/m ³
– moc silnika	1,80 kW
– moc pobierana	1,49 kW
– napięcie	400 V

W przegrodzie pomiędzy komorą nityfikacji oraz denityfikacji należy wykonać otwory umożliwiające przepływ pomiędzy nimi zgodnie z częścią rysunkową.

Komory nityfikacyjne wyposażone zostaną w układ napowietrzania drobnopęcherzykowego. Maksymalna ilość tlenu wg obliczeń wynosi 22,0 kgO₂/h co przekłada się na maksymalne zapotrzebowanie na powietrze w ilości 360 Nm³/h. Proponuje się zastosowanie dyfuzorów rurowych elastomerowych o długości 750 mm typ AS-R/750 produkcji STALBUDOM. Ruszt napowietrzający wykonany z profili 80x80 ze stali nierdzewnej AISI304; rurociągi zasilające ruszty wykonane ze stali nierdzewnej AISI304. Dla każdej z komór przewiduje się ok. 4 44 dyfuzorów, co przy maksymalnym zapotrzebowaniu na tlen generować będzie obciążenia ok. 5,45 Nm³/mb*h.

W komorach nityfikacyjnych zainstalowane zostaną również skrzynki przelewowe wykonane ze stali nierdzewnej AISI304 umożliwiające odpływ ścieków oczyszczonych do osadników wtórnych.

W reaktorach zostaną zainstalowane sondy analityczne umożliwiające ekonomiczne sterowanie procesem oczyszczania ścieków zapewniając nad nim pełną kontrolę. Planuje się instalację następujących sond fizykochemicznych:

- sonda tlenu rozpuszczonego i temperatury – typ Oxymax COS61D produkcji Endress+Hauser
- sonda stężenia osadu – typ Turbimax CUS51D produkcji Endress+Hauser
- sonda potencjału red-ox – typ Orbipac CPF 82D produkcji Endress+Hauser

Sondy obsługiwane będą przez przetwornik wielokanałowy przykładowo typ Liquiline CM444 produkcji Endress+Hauser.

W celu zapewnienia recyrkulacji wewnętrznej pomiędzy komorą nityfikacji i denityfikacji projektuje się układ pompowy. Pompy zlokalizowane zostaną w końcowej części komory nityfikacyjnej. Pompy projektuje się na wydajność ok. 3x16 m³/h odpowiadającą 300% napływu na każdy ciąg technologiczny – pompy będą pracowały w układzie niezawodnościowym 1P+1R. Projektuje się pompy typ Amarex NF 100-220/034ULG-135 produkcji KSB o następujących parametrach pracy:

– Wydajność	51,50 m ³ /h
– Wysokość podnoszenia	3,45 m
– Średnica wirnika	135 mm
– Wolny przelot	100 mm
– Moc silnika	1,9 kW
– Moc pobierana	1,09 kW

Każda z pomp wyposażona zostanie w układ armatury odcinającej i zwrotnej. Jako armaturę odcinającą projektuje się zasuwę nożową z napędem ręcznym o średnicy nominalnej DN125 i ciśnieniu roboczym PN10 - zasuwę typ WB produkcji EBRO Armaturen. Jako armaturę zwrotną projektuje się zawory zwrotne kulowe kołnierzowe o średnicy nominalnej DN125 i ciśnieniu roboczym PN10 – przykładowo zawór typ GV produkcji EBRO Armaturen.

4.5.5. Osadniki wtórne

Jako układ rozdziału faz osad/ściek oczyszczony projektuje się dwa osadniki wtórne o przepływie pionowym.

Osadniki wtórne wykonane zostaną jako zblokowana monolityczna konstrukcja żelbetowa. Obiekt posadowiony zostanie ok. 3,0 m poniżej poziomu terenu. Zbiornik zaprojektowany zostanie z betonu klasy C25/30, wodoszczelny W8, mrozoodporny F150, zbrojony prętami ze stali klasy A-IIIN. Pod płytą dna izolacja HYDROSTOP. Powierzchnie ścian stykające się z gruntem zabezpieczone zostaną izolacją bitumiczną. Powierzchnie wewnętrzne zabezpieczone zostaną przeciw szkodliwemu oddziaływaniu agresywnego środowiska, powłokowo środkami na bazie cementu.

Na osadnikach wtórnych wykonany zostanie pomost roboczy przykryty płytami ażurowymi z tworzywa sztucznego wyposażony w barierki oraz bortnice.

Każdy z osadników wtórnych posiadał będzie wymiary w rzucie 4,4 x 4,4 m i głębokości czynnej 9,29 m dając powierzchnię czynną każdego osadnika ok. 19,5 m².

Każdy z osadników wyposażony zostanie w przelew pilasty wraz z deflektorem części pływających wykonany ze stali nierdzewnej AISI304 oraz rurę centralną umożliwiającą równomierne obciążenie powierzchni osadnika dopływającym ściekiem.

W celu usuwania osadów wyflotowanych każdy z osadników wyposażony zostanie w pompy mamutowe typ PN50, Q=4m³/h, H=1,50m, zużycie powietrza: 3,3m³/h, produkcji AKWATECH, które wedle potrzeb zasilane będą powietrzem ze stacji dmuchaw reaktorów biologicznych. Osady wyflotowane odprowadzane będą bezpośrednio do reaktorów biologicznych.

Poniżej w tabeli zestawiono wyniki obliczeń technologicznych dla osadników przy założeniu ekstremalnie niekorzystnych warunków ich pracy (IO=200) – w załączeniu znajdują się również obliczenia dla IO=150 oraz IO=120.

Informacje ogólne, ilość ścieków		
Osadnik kwadratowy		
Przepływ pionowy		
Miarodajny dopływ ścieków	Q _m	33 m ³ /h
Liczba osadników		2 szt.
Indeks osadu, czas zagęszczania, stopień recyrkulacji		

Indeks osadu założony	ISV	200 l/kg
Czas zagęszczania osadu założony	tE	2,5 h
Stopień recyrkulacji założony dla pogody deszczowej	RV	1,07
Zawartość s.m.o. w osadzie powrotnym	TS _{RS}	6,80 kg/m ³
Dopuszczalna zawartość s.m.o. w dopływie	TS _{AB}	3,51 kg/m ³
Zawartość s.m.o. w dopływie	TS _{AB}	3,50 kg/m ³
Powierzchnia osadnika, ilość i wymiary		
Dopuszczalne obciążenie objętością osadu	qSV	650 l/(m ² *h)
Dopuszczalne hydrauliczne obciążenie powierzchni	qA	2,00 m/h
Nachylenie ścian leja	x	1,70
Założona powierzchnia osadnika	A _{NB}	39,0 m ²
Czynna powierzchnia osadnika	A _{NB}	39,0 m ²
Liczba osadników	A	2
Średnica komory centralnej	D _{MB}	0,40 m
Istniejące obciążenie objętością osadu	qSV	598 l/(m ² *h)
Istniejące obciążenie powierzchni osadnika	qA	0,85 m/h
Głębokość osadnika		
Strefa ścieków sklarowanych	h1	0,56 m
Strefa rozdziału i przepływu wstecznego	h2	2,95 m
Strefa gromadzenia	h3	1,11 m
Strefa zagęszczania i zgarniania	h4	4,67 m
Miarodajna głębokość osadnika	h _{ges}	9,29 m

W celu zapewnienia odpowiedniego stężenia biomasy w reaktorach projektuje się układ recyrkulacji zewnętrznej zlokalizowanej bezpośrednio w osadnikach wtórnych. Pompę projektuje się na wydajność ok. 1x18 m³/h odpowiadającą 110% napływu na każdy ciąg technologiczny – wydajność pomp sterowana przetwornicą częstotliwości. Pompa będzie również służyła do odprowadzenia osadu nadmiernego do komory tlenowej stabilizacji osadu. Projektuje się pompę typ Amarex KRTF 65-215/24UEG-S IE3 produkcji KSB o następujących parametrach pracy:

– Wydajność	18,00 m ³ /h
– Wysokość podnoszenia	3,00 m
– Średnica wirnika	140 mm
– Wolny przelot	65 mm
– Moc silnika	1,30 kW
– Moc pobierana	0,71 kW
– Napięcie	400 V

Każda z pomp wyposażona zostanie w układ armatury odcinającej i zwrotnej. Jako armaturę odcinającą projektuje się zasuwy nożowe z napędem ręcznym o średnicy nominalnej

DN80 i ciśnieniu roboczym PN10 - zasuwy typ WB produkcji EBRO Armaturen. Jako armaturę zwrotną projektuje się zawory zwrotne kulowe kołnierzowe o średnicy nominalnej DN80 i ciśnieniu roboczym PN10 – zawór typ GV produkcji EBRO Armaturen.

Na przewodzie tłocznym projektuje się przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy nominalnej DN65 zainstalowany umożliwiający pomiar stopnia recyrkulacji oraz mierzący ilość odprowadzanego osadu nadmiernego. Projektuje się przepływomierz elektromagnetyczny tym Promag 10P produkcji Endress+Hauser. Do sterowania strumieniem osadu recyrkulacja/osad nadmierny projektuje się przepustnice międzykołnierzowe z napędem elektrycznym o średnicy nominalnej DN80 i ciśnieniu roboczym PN10. Projektuje się przepustnicę typ Z-011A z napędem e65 produkcji EBRO Armaturen.

4.5.6. Stacja dmuchaw dla stopnia biologicznego

W celu prowadzenia procesu napowietrzania ścieków wykonana zostanie stacja dmuchaw, która zostanie zlokalizowana w nowym budynku technicznym – budynek zlokalizowany zostanie w bezpośrednim sąsiedztwie reaktorów biologicznych.

W budynku zlokalizowane zostaną trzy dmuchawy rotacyjne w obudowach dźwiękochłonnych w układzie 2P+1R. Zgodnie z zapisami pkt. 3.5.8. obliczeniowa wymagana ilość powietrza dla jednego ciągu technologicznego wynosi $180 \text{ Nm}^3/\text{h}$ co powinno stanowić ok 80% wydajności maksymalnej dobieranych dmuchaw zostawiając rezerwę. Projektuje się dmuchawy typ GM4S produkcji AERZEN o następujących parametrach:

– Wydajność 1	58,3 Nm^3/h
– Wydajność 2	225,1 Nm^3/h
– Przeciwcisnienie	600 mbar
– Moc silnika	7,50 kW
– Moc pobierana	5,97 kW
– Napięcie	400 V
–	

Dmuchawy wyposażone zostaną w komplet armatury zaporowej w postaci przepustnic międzykołnierzowych typ Z-011A produkcji EBRO Armaturen o średnicy nominalnej DN100 i ciśnieniu roboczym PN10. Orurowanie dla sprężonego powietrza wykonane zostanie z rur ze stali nierdzewnej AISI304 o średnicy nominalnej DN100.

Dmuchawy współpracować będą z przetwornicami częstotliwości umożliwiającymi regulację ich wydajności w zależności od wskazań sond stężenia tlenu zainstalowanych w reaktorach biologicznych, co wpłynie na zmniejszenie energochłonności obiektu.

Dmuchawy dla stopnia biologicznego zlokalizowane zostaną w nowym budynku technicznym wielofunkcyjnym wykonanym w konstrukcji tradycyjnej. Budynek o wymiarach 9,72 m x 5,72 m. Budynek będzie posiadał wydzielone pomieszczenie stacji dmuchaw oraz pomieszczenie agregatu prądotwórczego i sterowni. Pomieszczenie wyposażone zostanie w układ wentylacji mechanicznej zapewniającej pięć wymian w ciągu godziny oraz ogrzewanie

elektryczne awaryjne utrzymujące temperaturę minimalną 8°C w pomieszczeniu dmuchaw oraz 12°C w pomieszczeniu agregatu. Budynek w trybie normalnym ogrzewany będzie ciepłem odpadowym pochodzącym ze stacji dmuchaw. Ponadto budynek zostanie wyposażony w instalację wod-kan. Budynek nie przewidziany na stały pobyt ludzi, bezobsługowy. Pomieszczenia budynku technicznego eksploatowane jedynie w trakcie bieżącej eksploatacji przeglądów lub usuwania awarii urządzeń.

Wyposażenie budynku

W budynku przewidziano instalacje w następującym zakresie:

- instalacje technologiczne,
- instalacje wod-kan,
- wentylacja mechaniczna sterowana w zależności od temperatury w pomieszczeniu,
- instalacja oświetleniowa,
- instalacja gniazdek wtykowych,
- odgromową.

4.5.7. Instalacja dozowania PIX

Instalacja dozowania koagulanta żelazowego składać będzie się ze zbiornika o pojemności 2,5 m³ i pompowego układu dozowania. Projektuje się zbiornik dwupłaszczowy z sygnalizacją napełnienia i przecieku do przestrzeni międzypłaszczowej. Zbiornik posadowiony zostanie na placu utwardzonym.

Do dozowania PIX projektuje się dwie pompy membranowe niezależne dla każdego z ciągów biologicznych. Dozowanie PIX odbywać będzie się na odpływie do osadników wtórnych wg potrzeb. Projektuje się pompy typ DME 10-6 produkcji Grundfos o następujących parametrach:

- Wydajność 10 l/h
 - Wysokość podnoszenia 60,0 m
 - Moc silnika 0,03 kW
- Napięcie 230 V

4.5.8. Komora tlenowej stabilizacji osadu

Komorę tlenowej stabilizacji osadu zaadaptowano z istniejącego reaktora biologicznego. Zbiornik poddany zostanie ogólnemu remontowi polegającemu na usunięciu wyposażenia technologicznego, przeprowadzeniu czyszczenia wewnętrznych ścian zbiornika oraz renowację poprzez uzupełnienie ubytków oraz wykonanie powłok ochronnych na bazie cementu i żywic. Zbiornik jako całość (obiekt adaptowany z biobloku) wyposażony zostanie w nowe pomosty i barierki wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304.

Zbiornik wyposażony zostanie w układ napowietrzania drobnopęcherzykowego. Maksymalna zapotrzebowanie na powietrze wyniesie 200 Nm³/h. Proponuje się zastosowanie

dyfuzorów rurowych elastomerowych o długości 750 mm typ AS- R/750 produkcji STALBUDOM. Ruszt napowietrzający wykonany z profili 80x80 ze stali nierdzewnej AISI304; rurociągi zasilające ruszty wykonane ze stali nierdzewnej AISI304. Dla komory tlenowej stabilizacji osadu przewiduje się ok. 50 dyfuzorów, co przy maksymalnym zapotrzebowaniu na tlen generować będzie obciążenia ok. $5,33 \text{ Nm}^3/\text{mb} \cdot \text{h}$.

Komora wyposażona zostanie w układ dekantacji wody nadosadowej w postaci dekantera z przelewem teleskopowym wykonanym ze stali nierdzewnej AISI 304. Projektuje się przykładowo dekanter typ STB-DT100. Dekanter charakteryzuje się:

- Regulowaną krawędzią przelewową,
- Deflektor części pływających,
- Średnica nominalna DN100,
- Zakres dekantacji w zakresie 0-1,5 m z regulacją ręczną,

Dekanter wyposażony zostanie w napęd elektryczny do automatycznego zrzutu wód nadosadowych.

Ustabilizowany osad nadmierny gromadzony będzie w wydzielonej komorze zagęszczacza osadu, do którego transportowane będą w sposób ciśnieniowy. W tym celu projektuje się pompę zatapialną ze stopą sprzęgającą i prowadnicami. Projektuje się pompę typ Amarex NF 50-170/002ULG-90 produkcji KSB o następujących parametrach pracy:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| – Wydajność | 15,56 m ³ /h |
| – Wysokość podnoszenia | 5,91 m |
| – Średnica wirnika | 90 mm |
| – Wolny przelot | 50 mm |
| – Moc silnika | 1,30 kW |
| – Moc pobierana | 0,61 kW |
| – Napięcie | 400 V |

Dla pompy z uwagi na niewielki odcinek tłoczny nie przewiduje się armatury odcinającej i zwrotnej – wolny przelot.

Odbiór osadów z zagęszczacza osadu odbywać będzie się poprzez szybkozłaczce o średnicy nominalnej DN100 (Ø110mm).

W komorze tlenowej stabilizacji osadu zostaną zainstalowane sondy analityczne umożliwiające ekonomiczne sterowanie procesem. Planuje się instalację następujących sond fizykochemicznych:

- sonda tlenu rozpuszczonego – typ Oxymax COS61D produkcji Endress+Hauser
- sonda mętności – typ Turbimax CUS50D in line produkcji Endress+Hauser

Sondy obsługiwane będą przez przetwornik wielokanałowy przykładowo typ Liquiline CM444 produkcji Endress+Hauser.

Zbiornik tlenowej stabilizacji osadu wyposażona zostanie w układ pomiaru poziomu realizowany za pomocą sondy hydrostatycznej oraz dwóch sond pływakowych zabezpieczających poziom awaryjne. Projektuje się sondę hydrostatyczną typ

Waterpilot FMX167 oraz dwie sondy pływakowe typ Liquid T FTS20 produkcji Endress+Hauser.

W zbiorniku przewiduje się pięć poziomów napełnienia sterujących urządzeniami technologicznymi licząc od dna:

- poziom 1 – poziom awaryjny (suchobieg) powodujący natychmiastowe zatrzymanie pomp i wywołanie alarmu w dyspozytorni,
- poziom 2 – poziom minimalny powodujący zatrzymanie pomp zatapialnych,
- poziom 3 – poziom minimalny powodujący wyłączenie procesu dekantacji,
- poziom 4 – poziom wyłączenia pomp osadu nadmiernego w reaktorach,
- poziom 5 – poziom maksymalny napełnienia zbiornika – przelew awaryjny powodujący wywołanie alarmu w dyspozytorni.

4.5.9. Stacja dmuchaw dla tlenowej stabilizacji osadu

Stacja dmuchaw dla komory tlenowej stabilizacji osadu zlokalizowana zostanie w wydzielonym pomieszczeniu istniejącego budynku socjalno-technicznego.

W pomieszczeniu zlokalizowane zostaną dwie dmuchawy rotacyjne w obudowach dźwiękochłonnych w układzie 1P+1R. Zgodnie z zapisami pkt. 2.8. wymagana ilość powietrza dla procesu tlenowej stabilizacji osadu wynosi $150 \text{ Nm}^3/\text{h}$ co powinno stanowić ok 80% wydajności maksymalnej dobieranych dmuchaw zostawiając rezerwę. Projektuje się dmuchawy typ GM3S produkcji AERZEN o następujących parametrach:

– Wydajność 1	122,2 Nm^3/h
– Wydajność 2	185,0 Nm^3/h
– Przeciwcisnienie	550 mbar
– Moc silnika	7,50 kW
– Moc pobierana	4,73 kW
– Napięcie	400 V

Dmuchawy wyposażone zostaną w komplet armatury zaporowej w postaci przepustnic międzykołnierzowych przykładowo typ Z-011A produkcji EBRO Armaturen o średnicy nominalnej DN100 i ciśnieniu roboczym PN10. Orurowanie dla sprężonego powietrza wykonane zostanie z rur ze stali nierdzewnej AISI304 o średnicy nominalnej DN100.

4.5.10. Układ wody technologicznej

W celu redukcji zużycia wody wodociągowej projektuje się układ odzysku wody na cele technologiczne ze ścieku oczyszczonego. Woda ujmowana będzie ze kolektora odpływowego przed zbiornikiem ścieków oczyszczonych oraz studnią pomiarową ścieków oczyszczonych.

Projektuje się studnię do poboru ścieków oczyszczonych o średnicy wewnętrznej 2,0 m i głębokości 4,0 m wyposażonej w właz typowy typu lekkiego o średnicy DN600, właz technologiczny wykonany ze stali nierdzewnej, drabinę oraz pomost roboczy wykonany ze stali nierdzewnej AISI 304 oraz wentylację nawiewno-wyiewną ze stali nierdzewnej AISI 304.

Napełnienie komory następować będzie poprzez otwarcie zaworu z napędem elektrycznym wg wskazań pomiaru mętności oraz stopnia napełnienia zbiornika.

W pompowni wody technologicznej projektuje się instalację dwóch pomp zatapialnych ze stopą sprzęgającą pracujących w układzie 1P+1R. Projektuje się pompę typ Amarex KRTK 40-252/44UEG-S IE3 produkcji KSB o następujących parametrach pracy:

– Wydajność	10,56 m ³ /h
– Wysokość podnoszenia	6,69 m
– Średnica wirnika	150 mm
– Wolny przełot	15 mm
– Moc silnika	0,40 kW
– Moc pobierana	3,00 kW
– Napięcie	400 V

Każda z pomp wyposażona zostanie w układ armatury odcinającej i zwrotnej. Jako armaturę odcinającą projektuje się zasuwy nożowe z napędem ręcznym o średnicy nominalnej DN65 i ciśnieniu roboczym PN10 - zasuwy typ WB produkcji EBRO Armaturen. Jako armaturę zwrotną projektuje się zawory zwrotne kulowe kołnierzowe o średnicy nominalnej DN65 i ciśnieniu roboczym PN10 – zawór typ GV produkcji EBRO Armaturen.

Orurowanie pompowni wykonane zostanie z rur ze stali nierdzewnej AISI304 o średnicy nominalnej DN65.

Pompownia wyposażona zostanie w układ pomiaru poziomu realizowany za pomocą sondy hydrostatycznej oraz dwóch sond pływakowych zabezpieczających poziom awaryjne. Projektuje się sondę hydrostatyczną typ Waterpilot FMX167 oraz dwie sondy pływakowe typ Liquid T FTS20 produkcji Endress+Hauser.

W pompowni przewiduje się cztery poziomy napełnienia zbiorników sterujących urządzeniami technologicznymi licząc od dna:

- poziom 1 – poziom awaryjny (suchobieg) powodujący natychmiastowe zatrzymanie pomp i wywołanie alarmu w dyspozytorni,
- poziom 2 – poziom minimalny powodujący zatrzymanie pomp zatapialnych,

Pomiar mętności prowadzony będzie za pomocą sondy mętności typ Turbimax CUS50D in line produkcji Endress+Hauser.

Pompownia wyposażona zostanie w żuraw przenośny umożliwiający demontaż urządzeń technologicznych. Projektuje się żuraw typ ZKM350 produkcji BIOX.

Woda z pompowni wody technologicznej przetłaczana będzie do budynku techniczno-socjalnego, w którym zlokalizowany zostanie zbiornik o pojemności 2 m³ wykonany z

polietylenu. W zbiorniku zainstalowana zostanie sonda hydrostatyczna pomiaru poziomu typ Waterpilot FMX167 produkcji Endress+Hauser.

Woda ze zbiornika wody technologicznej podawana będzie do urządzeń technologicznych (sitopiaskownik) za pomocą pomp pionowych wirowych wielostopniowych. Wymagany wydatek wody 3l/s przy ciśnieniu 5 bar. Projektuje się pompę typ MovitecV 015/04-B4F13ES112B5VW produkcji KSB o następujących parametrach pracy:

– Wydajność	11,24 m ³ /h
– Wysokość podnoszenia	52,17 m
– Średnica wirnika	110 mm
– Moc silnika	2,62 kW
– Moc pobierana	4,00 kW
– Napięcie	400 V

Pompy pracować będą z przetwornicami częstotliwości regulującą pracę pompy w zależności od ciśnienia panującego w rurociągu tłocznym. Każda pompa wyposażona zostanie w czujnik ciśnienia typ Ceraphant PTP31B produkcji Endress+Hauser.

Pompa wyposażona zostanie w armaturę odcinającą w postaci zaworów kulowych o średnicy nominalnej DN40 i ciśnieniu roboczym PN10. Projektuje się przykładowo zawory typ 350 produkcji ASKO-TECH. Jako armaturę zwrotną projektuje się zawory zwrotne klapowe o średnicy nominalnej DN40 i ciśnieniu roboczym PN10 przykładowo typ RSK produkcji EBRO Armaturen.

Instalacja wody technologicznej wyposażona zostanie w filtr siatkowy typ ASFA produkcji Chemtech o parametrach:

– Wydajność nominalna	18,00 m ³ /h
– Średnica sita	120 mikronów

4.5.11. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych

Pomiar ścieków oczyszczonych realizowany będzie za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego DN150 zabudowanego na kolektorze odpływowym z oczyszczalni – przepływomierz zabudować na syfonie. Przepływomierz zlokalizowany będzie w komorze żelbetowej (studni) o średnicy wewnętrznej 1,5 m wyposażonej w właz typowy typu lekkiego o średnicy DN600 oraz stopnie złazowe. Rurociąg odpływowy w komorze należy ocieplić i wyposażyć w przewód grzewczy. Projektuje się przepływomierz typ Promag 10P produkcji Endress+Hauser.

4.5.12. Zbiornik ścieków oczyszczonych

W celu wykorzystania ciepła niskotemperaturowego do zasilania pompy ciepła projektuje się budowę zbiornika ścieków oczyszczonych, która stanowić będzie węzownicowy wymiennik ciepła dla niskotemperaturowego czynnika grzewczego. Zbiornik projektuje się jako żelbetowy o wymiarach ok. 6,0 x 2,5 m i głębokości 2,5 m posadowiony w ziemi na kolektorze odpływowym ścieków oczyszczonych.

W zbiorniku projektuje się węžownice dla zasilania pompy ciepła o mocy 10 kW zlokalizowanej w pomieszczeniu dmuchaw budynku technoczo-socjalnego, która ogrzewać będzie pomieszczenia socjalne budynku tego budynku. Węžownica wykonana zostanie z rur PE.

W zbiorniku projektuje się pomiar temperatury na wlocie i wylocie do komory umożliwiający sterowanie przepływem w węžownicy. Projektuje się o sondy typ Omnigrad M TST90 produkcji Endress+Hauser.

4.5.13. Wylot ścieków oczyszczonych

Projektuje się w miejscu istniejącego wylotu wykonanie nowego przyczółka betonowego wraz z kanałem otwartym łączącym wylot ze skarpą cieku bez nazwy. Ubezpieczenie kanału otwartego i skarpy w miejscu jego połączenia z odbiornikiem narzutem kamiennym typu ciężkiego. Kanał odpływowy wykonany z rury PVC o średnicy 315 mm.

4.5.14. Ogrzewanie i wentylacja, instalacje wod-kan

4.5.14.1.1. Budynek stacji sitopiaskownika

Budynek o powierzchni $P=20,00 \text{ m}^2$.

W celu zapewnienia odpowiedniej ilości świeżego powietrza zaprojektowano czerpnię grawitacyjną oraz wentylator dachowy na podstawie dachowej.

Wentylacja nawiewna realizowana jest w sposób grawitacyjny poprzez czerpnię ścienną o wymiarach 600x500 umieszczoną w ścianie zewnętrznej na wysokości 1,0m nad podłogą.

W celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji projektuje się jeden wentylator dachowy zapewniający pięciokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny. Projektuje się wentylator dachowy o wydajności 1000 m³/h, działający jako wentylacja mechaniczna.

Dla ogrzewania pomieszczenia projektuje się dwa grzejniki elektryczne konwektorowe o mocy 2000 W z termostatem bimetalicznym o regulacji w zakresie +5 do +35°C i regulowaną mocą grzania.

W budynku projektuje się czujnik metanu i siarkowodoru. Wentylację pomieszczenia sitopiaskownika należy zaprojektować tak, aby wentylator dachowy załączany był w przypadku zadziałania czujnika gazów niebezpiecznych.

W budynku technicznym z sitopiaskownikiem przewiduje się umywalkę oraz wpust podłogowy. Podejście pod umywalkę oraz wpust podłogowy wykonać rurą Ø110 PVC. Ścieki z kanalizacji odprowadzane będą do projektowanej pompowni lokalnej. Woda będzie doprowadzana do umywalki rurą Ø50 PE, która włączona jest do istniejącej sieci wodociągowej.

4.5.14.1.1. Budynek techniczny stacji dmuchaw, rozdzielni i agregatu

Budynek o powierzchni $P=45,00 \text{ m}^2$.

W celu zapewnienia odpowiedniej ilości świeżego powietrza zaprojektowano czerpnię grawitacyjną oraz wentylator dachowy na podstawie dachowej, po jednym na każde pomieszczenie (tj. stacja dmuchaw i agregatorownia).

Wentylacja nawiewna realizowana jest w sposób grawitacyjny poprzez czerpnię ścienną o wymiarach 600×500 umieszczoną w ścianie zewnętrznej na wysokości $1,0 \text{ m}$ nad podłogą.

W celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji projektuje się wentylator dachowy zapewniający pięciokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny. Projektuje się przykładowo wentylator dachowy o wydajności $1000 \text{ m}^3/\text{h}$, działający jako wentylacja mechaniczna.

Dla ogrzewania pomieszczeń projektuje się grzejniki elektryczne konwektorowe o mocy 2000 W z termostatem bimetalicznym o regulacji w zakresie $+5$ do $+35^\circ\text{C}$ i regulowaną mocą grzania, po jednym na każde pomieszczenie.

W pomieszczeniu stacji dmuchaw przewiduje się umywalkę oraz wpust podłogowy. Podejście pod umywalkę oraz wpust podłogowy wykonać rura $\varnothing 110 \text{ PVC}$. Ścieki z kanalizacji odprowadzane będą do projektowanej pompowni lokalnej. Woda będzie doprowadzana do umywalki rurą $\varnothing 50 \text{ PE}$, która włączona jest do istniejącej sieci wodociągowej.

4.5.14.1.2. Budynek techniczny

Projektuje się przebudowę budynku techniczno-socjalnego dostosowując go do obecnie obowiązujących przepisów wynikających z warunków technicznych. Ściany wewnętrzne w części socjalnej zostaną wyburzone, a w ich miejsce powstanie nowy układ pomieszczeń - układ pomieszczeń zgodnie z częścią rysunkową.

Budynek zostanie poddany termomodernizacji poprzez docieplenie warstwą styropianu o grubości 5 cm dostosowując go do obowiązujących przepisów odnośnie przenikalności cieplnej przegród. Elewacja zostanie wykończona za pomocą tynku mineralnego na siatce w kolorze wskazanym przez Inwestora. W ramach termomodernizacji zostanie wymienione istniejące ocieplenie dachów i stropów.

Wnętrze budynku zostanie poddane kapitalnemu remontowi, na posadzkach projektuje się płytki ceramiczne antypoślizgowe, natomiast na ścianach płytki ceramiczne do wysokości $2,0 \text{ m}$ zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Projektuje się kompletną wymianę stolarki oraz ślusarki

W budynku zlokalizowane zostaną następujące pomieszczenia:

1. Część socjalna:
 - Szatnia czysta,
 - Szatnia brudna,
 - Łazienka,
 - Komunikacja,
 - Sterownia,
2. W części technicznej:
 - Pomieszczenie stacji dmuchaw,

- Pomieszczenie pompy ciepła,
- Pomieszczenie układu wody technologicznej.

4.5.14.1.3. Rozwiązania projektowe – instalacja ogrzewania i chłodzenia

a) Techniczne warunki projektowania

Temperatura zewnętrzna	- 22 °C.
System ogrzewania	wodne, pompowe, systemu zamkniętego,
Źródło ciepła	pompa ciepła
Obliczeniowe temperatury wody	42/37 °C

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń w okresie grzewczym:

Stacja dmuchaw	T=8°C
Pom. techniczne	T=8°C
Sterownia oraz komunikacja	T=20°C
Szatnie oraz łazienka	T=24°C

b) Rurociągi

Instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania wykonać oraz wodkan z rur wielowarstwowych tworzywowych z wkładką aluminiową z polietylenu np. typu PE-RT/AL./PE-RT, prowadzonych pod stropem.

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych muszą spełniać wymagania określone w poniższych normie PN-EN ISO 15875-1:2005, PN-EN 12201-2+A1:2013-12

Charakterystyczne cechy projektowanych rurociągów:

- Wielowarstwowa rura tworzywowa odporna na dyfuzję tlenu (PE-RT - wzdłużnie spawane aluminium-PE-RT)
- klasyfikacja ogniowa E zgodnie z EN 13501-1
- z zaślepkami na końcach jako uszczelnienie higieniczne zgodnie z EN 806.
- stała temperatura pracy wynosi do 80°C przy maksymalnym stałym ciśnieniu roboczym 10 bar. Krótkotrwała max temperatura wynosi T = 100°C

Rury i kształtki zastosowane do złożenia instalacji powinny posiadać wszystkie właściwości zgodne ze specyfikacją techniczną.

Rurociągi od szachtu na klatce do grzejników prowadzić w warstwie posadzki na styropianie w systemie trójnikowym.

Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Stosowanie tulei

ochronnych w przegrodach budowlanych, przy wypełnieniu przestrzeni pomiędzy rurą i tuleją materiałem elastycznym ogranicza przenoszenie drgań drogą materiałową oraz umożliwia swobodne przemieszczanie się rurociągu w przegrodzie.

W miejscu przechodzenia rur przez ściany, przegrody i podłogi, rurociągi ułożyć w osłonach ze stali lub tworzywa sztucznego zakotwionych w przegrodzie, o średnicy pozwalającej na swobodne rozszerzanie się rurociągów. Zakończenia tych osłon będą wyrównane z powierzchnią ścian lub sufitów, a w przypadku podłóg będą wystawać na odległość min. 3 cm. Rurociągi mocowane do przegród za pomocą podpór lub jarzm o końcówkach zakotwionych, łatwych do demontażu i z zachowaniem luzu dylatacyjnego. Ilość tych podpór musi być taka, aby nie powstały jakiegokolwiek szkodliwe lub nieestetyczne ugięcia. Pomiędzy rurami a elementami mocowania należy umieścić uszczelki z materiału plastycznego. Rozstaw elementów mocujących uzależniony od średnic rur.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury:

- a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur.

Rury podwieszać do stropu za pomocą typowych uchwytów i wieszaków. Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nieoddziałującym na rurociągi.

Maksymalny odstęp między podporami z rur wielowarstwowych

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany ($t_{rob} \leq 80^{\circ}\text{C}$)	
		Pionowo ¹ [m]	Poziomo [m]
PE-RT/AL/PE-RT	D _z 14 do D _z 16	1,5	1,2
	D _z 18 do D _z 20	1,7	1,3
	D _z 25	1,9 ¹⁾	1,5
	D _z 32	2,1 ¹⁾	1,6
	D _z 40	2,2 ¹⁾	1,7
	D _z 50	2,6 ¹⁾	2,0
	D _z 63	2,8 ¹⁾	2,2

	D _z 75 do D _z 110	3,1 ¹⁾	2,4
¹ lecz nie mniej niż jedna podpora na kondygnację			

Kompensacja wydłużeń cieplnych rurociągów naturalna, wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur. Jeżeli jest to niezbędne należy przedsięwziąć odpowiednie kroki np.: montaż punktów stałych, montaż ramion kompensacyjnych.

Poziome rurociągi rozdzielcze układać ze spadkiem min. 3 promili w kierunku źródła ciepła, zgodnie z rozwinieciem instalacji. Na głównych odgałęzieniach zainstalowana będzie armatura odcinająca i regulacyjna. Odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć ppoż. poprzez uszczelnienie masą o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszystkie przejścia ppoż. wykonać zgodnie z aprobatą

c) Elementy grzejne

Grzejniki

W zależności od rodzaju i przeznaczenia pomieszczeń projektuje się **grzejniki stalowe płytowe bocznie zasilane niskotemperaturowe E2** firmy Vogel & NOOT

Grzejniki niskotemperaturowe wykonane z blachy stalowej walcowanej na zimno z EN 442-1, z płytą przednią ocynkowaną o grubości 1 mm. Grzejniki składają się z jednej górnej blaszanej pokrywy z otworami oraz dwóch demontowalnych elementów bocznych. Wyposażone w fabryczne zawieszki i mogą zostać podłączone jako grzejniki zaworowe z podłączeniem środkowym lub jako grzejniki kompaktowe.

Tryb pracy komfortowy: pomiędzy 20 a 25 dB Tryb pracy BOOST: 34 dB

Zainstalowana grupa wentylatorów z jednostką regulującą, sterowaną mikroprocesorem i temperaturą, zintegrowanym transformatorem niskiego napięcia z gotowym do podłączenia kablem sieciowym i panelem sterowania (w górnej pokrywie) są w zakresie dostawy. Konsole stojące nie są przewidziane do montażu.

Wyposażenie grzejników:

Grzejniki należy wyposażyć na zasilaniu w zawory termostaticzne w wersji kątowej z nastawą wstępną w zakresie kv= 0.04-0.73 m³/h, o niklowanej powierzchni i maksymalnym ciśnieniu roboczym 10 bar. Wymiary zaworów powinny spełniać wymagania Polskiej Normy PN-90/M-75011 i normy europejskiej HD 1215-2 szereg F. Wymienione powyżej zawory, należy wyposażyć w głowice termostaticzne cieczowe z wbudowanym czujnikiem. Głowice powinny posiadać funkcje odcięcia, możliwość ograniczania i blokowania zakresu regulacji przy minimalnej temperaturze 8oC. Na powrocie montować zawory termostaticzne odcinające kątowe.

Dodatkowo projektowane zawory termostaticzne należy wyposażyć w wzmocnione głowice termostaticzne gazowe z zabezpieczeniem, śrubą typu imbus, przed kradzieżą i manipulacją. Regulacja temperatur w zakresie 5oC - 26oC. Na powrocie z grzejnika montować

zawory termostaticzne odcinające w wersji kątowej o niklowanym wykończeniu powierzchni i maksymalnym ciśnieniu roboczym 10 bar. Wydajność zaworu powinna wynosić $kvs = 2.5 \text{ m}^3/\text{h}$. Montaż zgodnie z PN/B-8864-13 i DTR producenta.

d) Izolacja termiczna rurociągów

Przewody instalacji sanitarnych izolować termicznie materiałem o grubościach zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, załącznik nr 2 w sprawie wymagań izolacyjności cieplnej. Izolacja powinna posiadać niezbędne atesty ITB oraz COBRTI "Instal"

Rurociągi izolować termicznie otulinami z okładziną aluminiową oraz samoprzylepną zakładką. Grubość izolacji w zależności od średnic rurociągów wg zaleceń rozporządzenia z dnia 13 sierpnia 2013 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]^{1)}$)
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: ¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

Zgodnie z § 267. 1. w/w rozporządzenia pkt 8. Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i ogrzewczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Zgodnie z załącznikiem nr 3 pkt. 3 w/w rozporządzenia nierozprzestrzeniającym ognia przewodom wentylacyjnym, wodociągowym, kanalizacyjnym i grzewczym oraz ich izolacjom cieplnym odpowiadają:

- przewody i izolacje wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1L ; A2L-s1, d0 ; A2L-s2, d0 ; A2L-s3, d0 ; BL-s1, d0 ; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0 ;
- przewody i izolacje stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008: A1L; A2L-s1, d0 ; A2L-s2, d0 ; A2L-s3, d0 ; BL-s1, d0 ; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0 , przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

e) Próby szczelności i płukanie

Instalację należy poddać próbom ciśnieniowym:

- a) na zimno na ciśnienie 0,6MPa. Próbę należy uznać za pozytywną jeżeli po 24 godzinach spadek ciśnienia nie przekroczy 0,05 MPa. Na czas próby należy przewody odciąć zaworami zaporowymi zamontowanymi w kotłowni.
- b) na gorąco na ciśnienie robocze przy max. parametrach czynnika grzejącego. Urządzenia należy poddać próbom ciśnieniowym wg DTR producenta.

Przed regulacją głowic na zaworach termostatycznych, całą instalację należy dokładnie co najmniej dwukrotnie przepłukać. Prędkość wody płuczącej powinna wynosić 2m/s.

f) Uwagi końcowe

1. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami BHP i P.POŻ.
2. Rurociągi c.o. prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
3. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach była możliwość odwadniania instalacji, w najwyższych odpowietrzania instalacji.
4. Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych Cobot Instal – zeszyt 6.
5. Przejścia przez oddzielne strefy pożarowe należy zabezpieczyć odpowiednią masą ognioodporną.
6. Dopuszcza się zastosowania innych materiałów niż przyjęte w projekcie, o parametrach równoważnych lub nie gorszych niż zastosowane w opracowaniu!
7. Stosować materiały i urządzenia posiadające certyfikaty i deklaracje zgodności.

4.5.14.1.4. Rozwiązania projektowe – źródło ciepła

a) Technologia pompy ciepła

Jako główne źródło ciepła przyjęto pompę ciepła typu woda-woda z następującym wyposażeniem:

- Wbudowany pojemnościowy podgrzewacz cwu wykonany ze stali, z emaliowaną powłoką Ceraprotect, zabezpieczony przed korozją anodą magnezową, z izolacją cieplną
- Wbudowany zawór przełączny „Ogrzewanie / podgrzew wody użytkowej”
- Wbudowana wysokowydajna pompa obiegowa obiegu pierwotnego
- Zamontowana pompa obiegowa o wysokiej wydajności w obiegu wtórnym (woda grzewcza)

Moc dla szczytowych warunków zewnętrznych uzupełniana będzie poprzez grzałki elektryczne.

Pompa ciepła z napędem elektrycznym do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej w układach monowalentnych, monoenergetycznych lub biwalentnych. Podstawowym dolnym źródłem dla PC1 jest ciepło przepływających ścieków

Pompa ciepła będzie zasilać projektowany obieg grzewczy w ciepło. Pompę wyposażono w regulator, który reguluje temperaturę wody na zasilaniu wodą grzewczą.

Zasobnik buforowy ma za zadanie rozdzielenie obiegu wody przez skraplacz pompy ciepła od obiegu wody układu grzewczego.

Gdy temperatura zmierzona przez górny czujnik temperatury wody grzewczej w podgrzewaczu buforowym spadnie poniżej dolnej wartości wymaganej, pompa ciepła zostanie włączona.

Przygotowanie cwu poprzez podgrzewacz wody zintegrowany w pompą ciepła.

b) Rurociągi

Instalację obiegów grzewczych zaprojektowano z rur ze wielowarstwowych tworzywowych z wkładką aluminiową typu PE-RT/AL./PE-RT. Instalację dolnego źródła ciepła wykonać z rur tworzywowych.

Rury podwieszać do stropu za pomocą typowych uchwytów i wieszaków np. Hilti. Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nieoddziałującym na przewody.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć ppoż poprzez uszczelnienie masą Hilti typ CFS-S ACR o odpowiedniej odporności ogniowej.

c) Stacja uzdatniania wody

Woda przed wprowadzeniem jej do obiegu grzewczego poddana zostanie procesowi zmiękczenia. Instalację c.o. wszystkich nowoprojektowanych obiegów oprócz glikolowego należy napełnić uzdatnioną wodą z istniejącej stacji uzdatniania.

d) Instalacja wod-kan

Instalację kanalizacyjną kotłowni podłączyć w pierwotnym ustrój odprowadzania ścieków budynku. Pomieszczenie należy wyposażyć w:

- studzienkę schładzającą z pompą zatapialną,
- podłączenie SUW wykonać węzłem elastycznym poprzez zawór antyskażeniowy EA – istniejące

d) Izolacja rurociągów

Zgodnie z punktem 3.5.14.1.1 podpunkt f.

4.5.14.1.5. Rozwiązania projektowe – instalacja wentylacji

a) Założenia ilości powietrza

Dla szatni brudnej i czystej założono po 2w/h (z budynku będzie korzystać mniej niż 10 osób oraz pomieszczenia posiadają okna.

Pomieszczenie techniczne 2 w/h

Pomieszczenie stacji dmucha 22 w/h

Sterownia 1 w/h

b) Opis przyjętych rozwiązań

Dla stacji dmuchaw zaprojektowano wentylator osiowy zamontowany w ścianie szczytowej. Ilość powietrza dobrano na podstawie zysków ciepła od urządzeń. Pełen wydatek wentylator uruchamiany poprzez termostat pomieszczeniowy. Nawiew poprzez kratki transferowe montowane w dolnej części drzwi.

Pomieszczenie techniczne 1.2 – nawiew poprzez kratkę kontaktową a wywiew realizowany będzie poprzez wentylator kanałowy oznaczony jako Wk1.

Pomieszczenie sterowni oraz obu szatni, w oknach należy zamontować elementy nawiewne w ilości opisanych na rzutach. Nawiew do pomieszczeń będzie odbywał się poprzez nawiewniki higrosterowalne o następujących parametrach:

- higrosterowany nawiewnik higrodynamic™ z funkcją blokady w pozycji maksymalnego i minimalnego przepływu + podkładka montażowa + okap ciśnieniowy AC

tłumienie akustyczne: 35 dB(A)

przepływ powietrza: 7-28 m³/h

Powierzchnia netto przy otwarciu maksymalnym – 3925mm²

Wentylacja nawiewna za pomocą nawiewników będzie realizowana w sposób ciągły w zakresie 7-28m³/h powietrza świeżego na nawiewnik. Ilość świeżego powietrza napływająca do pomieszczenia sterowana ilością wilgoci w powietrzu danego pomieszczenia. Nawiewniki pozwalają na zablokowanie strumienia powietrza.

Wywiew z pomieszczeń grawitacyjny ze sterowni oraz mechaniczny w łazience.

Ilość powietrza wentylacyjnego została uwzględniona w obliczeniach strat ciepła oraz doborze grzejników.

c) Standard wykonania instalacji

Izolacja kanałów wentylacyjnych w zależności od lokalizacji:

- kanały wywiewne – 25mm izolacji

Kanały wentylacyjne pomieszczeń przeznaczonych na cele bytowe –wykonać z blachy stalowej ocynkowanej.

Kanały wentylacyjne pomieszczeń technologicznych –wykonać z blachy nierdzewnej.

Kanały prostokątne typu A/I, przewody kołowe typu Spiro.

Kratki wentylacyjne na wywiewie pojedyncze lotki i przepustnice wielopłaszczyznowe.

d) Zestawienie urządzeń wentylacyjnych

L.p	Nazwa urządzenia	Ozn.	Parametry	Uwagi
1	Wentylator osiowy	W1	Lw = 1200m ³ /h Dp=80Pa Pe = 120W, 230V	regulator obrotów termostat pomieszczeniowy
2	Wentylator kanałowy	Wk1	Lw = 70m ³ /h Dp=60Pa Pe = 28W, 230V	regulator obrotów programator czasowy
3	Wentylator kanałowy	Wk2	Lw = 60m ³ /h Dp=60Pa Pe = 28W, 230V	regulator obrotów programator czasowy
4	Kurtyna powietrza (opcja)	KP	V= 1950 m ³ /h Nel= 0,235 kW (230V/50Hz)	Automatyka oraz okablowanie

e) Wytyczne ogólne

- kanały i elementy wentylacyjne mocować za pomocą zawiesi systemowych
- po zakończeniu prac montażowych wykonać pomiary i regulację ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego

f) Wytyczne dla branż

branża konstrukcyjno – budowlana

- wykonać przejścia przez przegrody budowlane dla potrzeb wentylacji
- wykonać obróbkę otworów po przejściach instalacją wentylacji i uszczelnienie przejść przez przegrody budowlane
- zaślepić istniejące otwory nawiewne i wywiewne – pełniące funkcję wentylacji grawitacyjnej

branża elektryczna

- doprowadzić zasilanie elektryczne do szaf zasilająco – sterujących aparatów grzewczo-wentylacyjnych – zgodnie z załącznikami w projekcie oraz wytycznymi producenta
- podłączyć elementy i urządzenia wentylacyjne do instalacji uziemiającej i odgromowej

g) Uwagi końcowe

- Urządzenia wentylacyjne montować zgodnie z DTR tych urządzeń.
- Na kanałach wentylacyjnych należy montować przepustnice umożliwiające właściwą regulację wydajności poszczególnych fragmentów instalacji
- Podczas montażu należy przewidzieć rewizje na kanałach wentylacyjnych umożliwiających ich czyszczenie i konserwację
- Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów niż przyjęte w projekcie, o parametrach równoważnych lub nie gorszych niż zastosowane w opracowaniu
- Całość robót wentylacyjnych wykonać zgodnie z Polskimi Normami w tym zakresie, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz.690 wraz z późniejszymi zmianami) oraz Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt nr 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”.

g) Bilans powietrza

Nr pom.	Nazwa pom.	Pow.	Kub.	Krotność wymian		Ilość powietrza wg krotności		Ozn. Układu	Uwagi	
		[m ²]	[m ³]	Nawiew [1/h]	Wywiew [1/h]	Nawiew [m ³ /h]	Wywiew [m ³ /h]		nawiew	wywiew
	PARTER									
1.1	Stacja dmuchaw	15,2	54,72	22	22	1200	1200	W1	kratka kontakowa	went.mech.
1.2	Pom techniczne	9,32	33,55	2	2	70	70	Wk1	kratka kontakowa	went.mech.
1.3	Sterownia	9,32	26,84	1	1	27	27		nawiewniki	grawitacja
1.4	Szatnia czysta	4,31	12,41	2	2	25	25		nawiewniki	went.mech.
1.5	Łazienka	7,25	20,88		4,8	-	100	Wk2, Wk1	kratka kontakowa	went.mech.
1.6	Szatnia czysta	5	14,40	2	2	29	29		nawiewniki	went.mech.

4.5.14.1.6. Rozwiązania projektowe – instalacja wod-kan

a) Instalacje wodociągowe – informacje ogólne

Punkty poboru wody stanowić będą wyposażenie projektowanego budynku socjalnego – zgodnie z projektem architektonicznym. Na podejściach pod baterie, miskę ustępową oraz zawory czerpalne zamontować zawory odcinające.

b) Rurociągi

Projektowana instalacja wodociągowa (woda zimna, ciepła i cyrkulacja) ma za zadanie dostarczenie wody w ilości **0,63 l/s** (przepływ obliczeniowy) na potrzeby bytowo-gospodarcze dla socjalnego.

Projektowaną instalację wodociągową wody zimnej, wody ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur i kształtek **wielowarstwowych**. System montażu należy **ściśle** dostosować do instrukcji wydanej przez producenta zastosowanych rur. Wejście instalacji wody do budynków zaprojektowano w pomieszczeniu 1.5. (łazienka). Rurociąg instalacji zewnętrznej wody wprowadzić do budynku w rurze osłonowej niepalnej na odcinku 1,0 m przed budynkiem z wyprowadzeniem 0,2 m nad posadzkę. Na wejściu wody do budynku zamontować podwodomierz, zawór zwrotny oraz dwa zawory odcinające.

Rurociągi wody ciepłej układać równolegle do instalacji wody zimnej

Rurociągi rozprowadzające wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji układać pod stropem pomieszczeń. Projektowane zawory czerpalne ze złączką do węża należy wyposażyć w zawory antyskażeniowe typu HA. W celu wymuszenia obiegu wody cyrkulacyjnej należy w kotłowni zainstalować pompę cyrkulacyjną wg branży c.o.

Przejścia rurociągów przez przegrody wykonać w tulejach ochronnych o średnicy większej o co najmniej jedną dymensję od średnicy rurociągu. Wolną przestrzeń wypełnić materiałami nie agresywnymi, elastycznymi lub pozostawić pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ścian lub stropu o minimum 2 cm z każdej strony. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rurociągu.

Po zakończeniu prac, wszystkie systemy powinny być wewnętrznie i zewnętrznie oczyszczone, sprawdzone i przetestowane. Instalacja wodociągowa przed oddaniem do użytkowania powinna być przetestowana na nieszczelności przewodów i armatury. Próbę hydrauliczną należy wykonać na ciśnienie próbne **ppróbne=1.0MPa**, zgodnie z normą PN-84/B-10725. Ciśnienie wylotowe i wypływ z punktów czerpalnych powinno odpowiadać wymaganiom PN-92/B-01706. Instalacja wody ciepłej musi umożliwić uzyskanie w punktach czerpalnych wody o temp. nie niższej niż 55oC i nie wyższej niż 60oC.

Zastosowane materiały muszą umożliwić przeprowadzenie ciągłej lub okresowej dezynfekcji metodą chemiczną lub fizyczną, bez obniżania trwałości instalacji i zastosowanych w niej wyrobów. Do przeprowadzenia dezynfekcji cieplnej niezbędne jest zapewnienie uzyskania w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 70oC i nie wyższej niż 80oC.

c) Obliczenia zapotrzebowania na wodę bytową

Obliczenia wykonano w oparciu o standard podstawowego wyposażenia domu w urządzenia techniczno-sanitarne. Procedura obliczeniowa wg PN-92/B-01706.

<i>Lp.</i>	<i>Rodzaj punktu czerpального</i>	<i>Ilość punktów czerpalnych</i>	<i>Normatywny przepływ wody [dm³/s]</i>	<i>Woda zimna q_n [dm³/s]</i>	<i>Woda ciepła q_n [dm³/s]</i>
1	<u>Umywalka</u>	2	0,07	0,14	0,14
2	<u>Miska ustępowa</u>	1	0,13	0,13	-
3	<u>Zawór czerpalny ze złączką do węża</u>	2	0,30	0,60	-
4	<u>Natrysk</u>	1	0,15	0,15	0,15

5				1,02	0,29
6			$\sum q_n$	1,31	
7	$q = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14$		[dm ³ /s]	0,63	
			[m ³ /h]	2,27	

Dla określenia średnicy głównego rurociągu zasilającego i doboru wodomierza maksymalny sekundowy przepływ wyliczono (wg normy PN-92/B-01706) ze wzoru:

$$q_{\max \text{ sek}} = 0,682 (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ dla } q_n < 20 \text{ l/sek}$$

gdzie:

$q_{\max \text{ sek}}$ - przepływ obliczeniowy wody (l/sek)

sek

$\sum q_n$ - suma normatywnych wypływów wody dla punktów czerpalnych określonych powyżej

$$q_{\max \text{ sek}} = 0,682 (1,31)^{0,45} - 0,14 = 0,63 \text{ l/sek} = 2,27 \text{ m}^3/\text{h}$$

d) Kanalizacja sanitarna – informacje ogólne

Projektowana instalacja kanalizacji sanitarnej będzie odbierać nieczystości z projektowanych: umywalek, , miski ustępowej, natrysku, oraz wpustów podłogowych.

e) Rurociągi – materiał

Instalację kanalizacji sanitarnej projektuje się z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych PVC łączonych na wcisk z uszczelką. System montażu należy ściśle dostosować do instrukcji wydanej przez producenta zastosowanych rur.

Przejścia rurociągów kanalizacyjnych przez przegrody wykonać w tulejach ochronnych o średnicy większej o co najmniej jedną dymensję od średnicy rurociągu. Wolną przestrzeń wypełnić materiałami nie agresywnymi, elastycznymi lub pozostawić pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ścian lub stropu o minimum 2 cm z każdej strony. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rurociągu.

f) Obliczenia ilości ścieków bytowo - gospodarczych

Obliczenia instalacji kanalizacji sanitarnej wykonano na podstawie Polskiej Normy PN-92/B-01707.

<i>Lp.</i>	<i>Rodzaj punktu czerpального</i>	<i>Ilość punktów czerpalnych</i>	<i>Równoważnik odpływu AWs</i>	$\sum AW_s$
1	Umywalka	2	0,5	1,0
3	Miska ustępowa	1	2,0	4,0
4	Wpust podłogowy d = 0,10 m	2	2,0	4,0

8	Natrysk	1	1,0	1,0
10	$\sum AW_s$			10,0
11	$qs = K\sqrt{\sum AW_s}$	K=0,5		1,58 dm³/s

g) Podejścia

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzić oddzielnie lub łączyć w kilka przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z rurociągiem spustowym i zasady osiowego montażu rurociągów, i mają wynosić minimum 2%.

h) Piony

Instalację KS projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC-U o połączeniach kielichowych (poziomy kanalizacyjne oraz piony) oraz PVC-U szarych – podejścia pod przybory. Główne poziomy kanalizacyjne prowadzić pod posadzką zgodnie z częścią rysunkową. Piony wyprowadzić ponad połac dachową i zakończyć wywiewkami.

Miejsce przejścia kanalizacji pod fundamentem wykonać w tulei ochronnej stalowej o średnicy dostosowanej do średnicy rury przewodowej i długości ok.1,30 m. Rurę ochronną zabezpieczyć antykorozyjnie taśmą DENSO.

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

i) Rurociągi odpływowe - poziomy

Poziomy kanalizacyjne układać w warstwach posadzkowych ze spadkiem zapewniającym swobodny odpływ ścieków z zachowaniem minimalnego przykrycia rurociągów.

Spadki rurociągów odpływowych i połączeń kanalizacyjnych:

Średnica rurociągu (mm)	Spadek minimalny %	Spadek maksymalny %
< 110	2	15
160	1,5	15

4.6. Instalacje

4.6.1. Instalacje zewnętrzne

Przewody kanalizacji ciśnieniowej wykonywać za pomocą rur polietylenowych o średnicach zgodnych z częścią rysunkową zgrzewanych elektrooporowo lub doczołowo – dla małych średnic dopuszczalne łączenie za pomocą kształtek PE skręcanych. Łączenie rur PE i rur ze stali nierdzewnej za pomocą połączeń kołnierzowych (kołnierze luźne).

Kanalizację technologiczną grawitacyjną należy wykonać z rur PVC SN8 lite łączone za pomocą kielichów. Zastosować można jedynie rury posiadające wymagane atest. Rurociągi kanalizacyjne układać na głębokości wynikającej z Normy PN-81/B-10725 tzn. głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie hz było większe od głębokości przemarzania gruntu. Dla II strefy klimatycznej: hz= 1,0m. W przypadku głębokości mniejszych rurowciąg należy ocieplić np. łupkami styropianowymi.

Przewody technologiczne transportujące ścieki zlokalizowane nad poziomem terenu powinny być ocieplone za pomocą łupków styropianowych o grubości min 50 mm zabezpieczonych osłoną z blachy aluminiowej.

Ułożenie sieci kanalizacyjnych i technologicznych projektuje się ze spadkami i na głębokościach pokazanych na rysunkach profili. Kanalizacje i sieci technologiczne należy układać w wykopie wąskoprzestrzennym szalowanym, a ściany wykopu wzmocnić wypraskami stalowymi poziomo lub wzmocnić płytami. Kanały poddać próbie szczelności na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z PN – EN 1610:2002.

Sposób posadowienia rur (lub zgodny z zaleceniami producenta):

- podłoże pod rurowciąg – podbudowa piaskowo – żwirowa zagęszczona do 95% w skali Proctora;
- podsypkę należy wykonać z gruntu sypkiego o uziarnieniu do 16mm i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia I_s większy od 0,97;
- obsypka kanału – piasek do wysokości 50cm nad lico rury zagęszczony 95% w skali Proctora. Obsypkę należy wykonać z materiału o parametrach takich jak podsypki;
- zasyp kanału piaskiem zagęszczonym warstwami do 95% w skali Proctora;
- na terenach zielonych dopuszcza się zagęszczanie gruntu do 89% w skali Proctora;

Rury kanalizacyjne i technologiczne o przepływie grawitacyjnym oraz ciśnieniowe należy układać od dołu kanału, na podłożu piaszczysto żwirowym z uprzednio wyprofilowanym kątem posadowienia oraz pogłębieniem pod kielichy. Po skontrolowaniu spadków należy przystąpić do zasypywania wykopu.

W pierwszej kolejności należy podsypać rurę z boków, dobrze zagęszczając grunt warstwami 15cm, do wysokości 50 cm ponad wierzch rury. Grunt zagęszczać przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających. Pozostałą część wykopów (ponad 1,0 m nad wierzch rury) można zagęścić mechanicznie przy zastosowaniu średnich i ciężkich urządzeń mechanicznych warstwowo.

Odbiór robót zanikających i próby szczelności. Przed zasypaniem wykonanego kanału, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru oraz Użytkownika, w celu komisijnego

odbioru tych robót, zgodnie z normą PN-EN1060/B-10735. Wszystkie rurociągi winny być połączone ze sobą zapewniając szczelność oraz winny spełniać wymagania określone polskimi normami i innymi przepisami zapewniającymi wykonanie robót zgodnie ze sztuką budowlaną oraz współczesną wiedzą techniczną.

4.6.2. Instalacje technologiczne wewnętrzne

Rurociągi technologiczne wewnątrz budynków oraz na obiektach inżynierskich wykonać z rur i kształtek ze stali nierdzewnej lub PE (przejścia przez przegrody) łączonych poprzez spawanie na ciśnienie nominalne PN10 o średnicach zgodnych z częścią rysunkową projektu. Rurociągi sprężonego powietrza z uwagi na wysokie temperatury przesyłanego medium należy wykonać z stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4301 oraz węży ciśnieniowych. Wszystkie połączenia rozłączne wykonywać za pomocą połączeń kołnierzowych (kołnierze luźne).

Instalacje technologiczne należy oznaczyć w sposób jednoznaczny z przeznaczeniem danego rurociągu oraz kierunkiem przepływu medium. Informację o sposobie oznaczenia należy zawrzeć w instrukcji obsługi obiektu.

Montaż rurociągów powinien być wykonywany przez firmy (pracowników) posiadających zaświadczenie o ukończonym szkoleniu w tym zakresie.

Rurociągi pionowe oraz poziome układane na konstrukcjach wsporczych przymocowanych do elementów konstrukcyjnych obiektów oraz wspartych na posadzce. Mocowanie do konstrukcji wsporczych przy pomocy uchwytów do rur - rozstaw podparć (zależny od średnicy oraz warunków pracy: temperatura, ciśnienie) zgodnie z instrukcją producenta.

4.6.3. Instalacje podposadzkowe

Przewody podposadzkowe ciśnieniowe wykonywać za pomocą rur polietylenowych PE100 SDR17 o średnicach zgodnych z częścią rysunkową zgrzewanych elektrooporowo lub doczołowo – dla małych średnic dopuszczalne łączenie za pomocą kształtek PE skręcanych. Kanalizację technologiczną grawitacyjną należy wykonać z rur PVC SN2. Wszystkie podejścia kanalizacyjne pod urządzenia technologiczne należy zakończyć kielichem przy poziomie posadzki.

System montażu należy ściśle dostosować do instrukcji wydanej przez producenta zastosowanych rur. Poziome kanalizacje układać pod warstwami posadzkowymi i płytą betonową, zgodnie z rozwinięciem kanalizacji sanitarnej w części graficznej opracowania.

Przejście przez fundament wykonać w tulei ochronnej stalowej. Ścieki z poszczególnych przyborów urządzeń poprzez indywidualne lub zbiorcze podejścia odprowadzane będą do najbliższych projektowanych pionów lub bezpośrednio włączone do poziomów kanalizacyjnych. Podejścia wykonać po wierzchu ścian. W miejscach kolizji projektowanych odcinków kanalizacyjnych z elementami konstrukcyjnymi, wykonać obejście z wykorzystaniem kształtek kanalizacyjnych o odpowiednich kątach i średnicy zachowując grawitacyjny odpływ ścieków sanitarnych i wymagane spadki dla danej średnicy.

Zmiany kierunku trasy kanalizacji sanitarnej i technologicznej wykonać przy użyciu kształtek 45 st. Nie zaleca się używania kształtek 90 st. Projektuje się montaż pionów kanalizacji sanitarnej wentylowanych poprzez wywiewki wentylacyjne wyprowadzone ponad

dach. Piony w najniższej jego części wyposażyć w czyszczak z zamykaną szczelnie pokrywą, a w zabudowie pionu należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne.

Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przegrody wykonać w tulejach ochronnych o średnicy większej o co najmniej jedną dymensję od średnicy przewodu. Wolną przestrzeń wypełnić materiałami nie agresywnymi, elastycznymi lub pozostawić pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ścian o minimum 2 cm z każdej strony. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie przewodu.

4.6.4. Instalacja wodociągowa i technologiczna

Projektowana instalacja wody technologicznej ma za zadanie dostarczenie wody na potrzeby technologiczne. Łączne zapotrzebowanie projektowanych obiektów w wodę na cele technologiczne i socjalne nie przekroczy $20 \text{ m}^3/\text{d}$, z czego zapotrzebowanie na wodę do celów socjalnych stanowić będzie ok. $0,5 \text{ m}^3/\text{d}$. Zasilenie wewnętrznej instalacji wody technologicznej przewidziano z układu wody technologicznej zlokalizowanej w budynku techniczno-socjalnym. Przejście instalacji wodociągowej pod fundamentem lub przez ściany fundamentowe wykonać w tulejach ochronnych stalowych o średnicy większej o co najmniej jedną dymensję od średnicy przewodu.

Po zakończeniu prac, wszystkie systemy powinny być wewnętrznie i zewnętrznie oczyszczone, sprawdzone i przetestowane. Instalacja wodociągowa przed oddaniem do użytkowania powinna być przetestowana na nieszczelności przewodów i armatury. Próbę hydrauliczną należy wykonać na ciśnienie próbne $p=1.0\text{MPa}$, zgodnie z normą PN-84/B-10725. Ciśnienie wylotowe i wypływ z punktów czerpalnych powinno odpowiadać wymaganiom PN-92/B-01706.

Przejścia przewodów instalacji wodociągowej przez przegrody wykonać w tulejach ochronnych o średnicy większej o co najmniej jedną dymensję od średnicy przewodu. Wolną przestrzeń wypełnić materiałami nie agresywnymi, elastycznymi lub pozostawić pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ścian o minimum 2 cm z każdej strony. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie przewodu. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.

4.7. Rozbiórki

Rozbiórce poddane zostaną następujące obiekty:

- Stanowisko zlewcze ścieków dowożonych
- Poletka ociekowe piasku.
- Poletka osadowe.

5.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji automatyki i sterowania. Projekt wykonany został zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Zawiera część opisową i rysunkową.

5.2. Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania obejmuje kompletną dokumentację wykonawczą branży automatyki dla obiektu Oczyszczalnia Ścieków zlokalizowanej na działkach o numerze ew. 1741/6, 1741/7, 1754/3, 1754/6, 1755/7, 1758/3, 1759/3, 1766/7, 1765/3, 2666/413, 2666/414, 2666/411, 1754/4, 1755/4, 1755/5, 1758/1, 1757/4, 1757/2, 1760/4, 1760/2, 1759/1, 1764/1, 1765/1, 1764/2, 1766/5, 1766/4, 1773/4, 1773/5, 1774/4, 1774/5, 1741/4, 1754/5, 1755/6, 1758/2, 1759/2, 1765/2, 1766/10, 1766/8, 1766/9, 2666/441.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- wewnętrzne instalacje zasilania technologii,
- wewnętrzne instalacje pomiarowe,
- wykonanie rozdzielnic zasilająco-sterowniczych i tablic sterowniczych,
- wykonanie instalacji oświetlenia wewnętrznego nowoprojektowanych obiektów,
- wykonanie instalacji gniazd zasilających nowoprojektowanych obiektów,

5.3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- zlecenie wykonawcy obiektu,
- projekt budowlany,
- Program Funkcjonalno-Użytkowy wykonany przez mgr inż. Jolantę Mucha na zlecenie Podhalańskiego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. – wrzesień 2017,
- wytyczne technologiczne do AKPiA,
- obowiązujące przepisy i normy polskie,
- karty katalogowe oraz informacje techniczne firm produkujących urządzenia AKPiA

5.4. Charakterystyka obiektu

Zestawienie urządzeń:

moc zainstalowana - 103,4 kW współczynnik zapotrzebowania - 0,47

Współczynnik zapotrzebowania $k_z=0,48$

Moc szczytowa $P_s = k_z \cdot P_i = 103,4 \cdot 0,48 = 49,6 \text{ kW}$

Prąd maksymalny $I_{max} = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_p \cdot \cos \varphi} = \frac{49600}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,97} = 73,8 \text{ A}$

Zabezpieczenie przed licznikowe – 100A gG

5.4.1. Zasilanie podstawowe

Zgodnie z warunkami przyłączeniowymi nr WP/055725/2017/O09R06 z dnia 11.08.2017r. miejsce przyłączenia: linia kablowa nN, obwód 3, zasilanie ze stacji transformatorowej SN/nN KLUSZKOWCE 5 OCZYSZCZALNIA S-6899

Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe wyjściowe aparatu za licznikowego.

Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych: zaciski prądowe wyjściowe aparatu za licznikowego.

5.4.2. Zasilanie awaryjne

Projektuje się agregat prądotwórczy o mocy: 75kVA/60kW.

Rezerwowym źródłem zasilania będzie agregat prądotwórczy o mocy 75kVA.

Zasilanie oczyszczalni przełączać się będzie z sieci na agregat przełącznikiem automatycznym SZR bez możliwości współpracy z siecią energetyki zawodowej. Agregat wyposażony będzie w automatyczny rozruch po zaniku napięcia.

5.4.3. Kompensacja mocy biernej

Dla poprawienia współczynnika mocy zaprojektowano wstępnie centralną kompensację mocy biernej.

Uzyskanie wymaganego współczynnika mocy zapewni bateria kondensatorów typ BK 95-20/2,5 o mocy 20 kvar. Bateria wyposażona jest w indywidualne bezpieczniki i styczniki sterowane regulatorem mocy biernej.

Zaleca się po uruchomieniu instalacji dokonanie końcowego doboru baterii kondensatorów, przez pomiar maksymalnego współczynnika.

5.5. Rozdzielnia główna RG

W pomieszczeniu rozdzielni budynek nr 5 zainstalowana będzie rozdzielnica główna RG, z której zasilane będą rozdzielnice obiektowe i odbiorniki technologiczne.

Rozdzielnica RG to metalowa szafa stojąca typ „TS 8” Rittal o wymiarach 2000x400x600mm. Szafa zawiera część zasilającą z pomiarem prądu i napięcia oraz zabezpieczenia zwarciorowe i przeciążeniowe dla różnych odplywów.

Rozdzielnia wyposażona w wyłącznik główny z wyzwalaczem nadnapięciowym sterowanym z wyłączników ppoż. zainstalowanych na obiektach oczyszczalni.

Zadziałanie wyłącznika zapewnia odłączenie zasilania obiektu niezależnie od źródła zasilania (sieć ; agregat).

Rozdzielnia wyposażona w analizator sieci spełniający zadanie wskaźników tablicowych monitorujący parametry zasilania (prąd, napięcie ,moc) z rejestracją w stacji wizualizacji.

Zasilanie podstawowe pochodzi ze stacji transformatorowej, zasilanie awaryjne zapewnia agregat prądotwórczy o mocy 75kVA.

Rozdzielnia zapewnia dystrybucję zasilania do urządzeń technologicznych . Sterowanie reaktorem realizowane jest za pomocą sterownika WAGO lub inny pracującego jako rozproszony układ wejść-wyść przełączający się w tryb pracy autonomicznej w przypadku braku łączności z systemem nadrzędnym. W otoczeniu szafy zainstalowane będą falowniki sterujące wydajnością dmuchaw o mocy 7,5kW firmy VACON.

Rozdzielnia zostanie wyposażona w układ zasilania bezprzerwowego UPS zapewniający pracę układu kontrolno – pomiarowego w przypadku zaniku napięcia.

Zasilanie układu sterowania zostanie odseparowane od układu sieci za pomocą transformatora separacyjnego 400/230V o mocy 630VA. Zastosowanie separacji zwiększa bezpieczeństwo uszkodzenia w wyniku przepięć pochodzących od strony zasilania.

5.6. Instalacje elektryczne

5.6.1. Instalacje zasilania i sterowania

Instalację zasilającą zaprojektowano przewodami typu YDY i kablami typu YKY o przekroju żył dobranymi w zależności od mocy odbiorników z uwzględnieniem spadku napięć nieprzekraczających 3%.

Instalację sterowniczą zaprojektowano przewodami typu YKY i kablami typu YKSY o przekroju żył 0,75 mm².

W budynkach i na obiektach inżynierskich prowadzenie kabli i przewodów zaprojektowano w siatkowych korytkach kablowych. Przy podejściach do urządzeń prowadzenie przewodów przewidziano w rurkach. Przewody pomiarowe jak i zasilające urządzenia po przetwornikach częstotliwości zaprojektowano w wykonaniu ekranowanym.

5.6.2. Instalacje oświetleniowa

W obiektach technologicznych projektowanych planuje się instalacje nadtylną przewodami YDYp3(4)x1,5 dla oświetlenia oraz YDYp3(5)x2,5mm² dla obwodów gniazd. W części socjalnej wykonanie wtynkowe. W odcinkach przewodów prowadzących od łączników oświetlenia do puszek rozgałęźnych nie dopuszcza się podłączania żył żółto-zielonych do napięcia fazowego. Należy wówczas użyć przewodu o większej liczbie żył tak, aby żółto-zielona pozostała podłączona jako żyła ochronna. W części technologicznej budynku należy użyć osprzętu elektrycznego w wykonaniu bryzgoszczelnym. Jako źródło światła projektuje się świetlówkowe oprawy oświetleniowe. W obiektach istniejących nie podlegających modernizacji instalacje pozostają bez zmian.

5.7. Instalacja Odgromowa

W obiektach podlegających modernizacji projektuje się instalację odgromową. Rolę zwodów poziomych pełni pokrycie dachowe z blachy trapezowej. Do blachy dachu należy przyłączyć zwody na kominach wentylacyjnych. Przewody odprowadzające wykonać w postaci drutu stalowego ocynkowanego \varnothing 8mm. Przewody odprowadzające połączyć z zaciskami kontrolnymi uziemienia i prowadzić na elewacji budynku. Przy odległościach od wejść mniejszych niż 2m przewody odprowadzające należy prowadzić w rurach winidurowych o łącznej grubości ścianki min. 5mm. Uziomy otokowe oraz fundamentowe sztuczne z projektuje się z taśmy stalowej ocynkowanej 30x4mm.

5.8. Sieci kablowe i oświetlenie terenu

Oświetlenie realizowane jest przez naświetlacze zainstalowane na budynkach.

Kable ziemne należy układać z wykorzystaniem istniejącego systemu rurociągów kablowych oraz w rowach kablowych na głębokości 70cm, na 10cm podsypce piaskowej zaznaczając jego przebieg (25cm nad kablem) folią koloru niebieskiego. Przejście pod

drogami należy wykonać w rurach ochronnych. Linie kablowe niskiego napięcia należy wykonać według polskiej normy PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Po ułożeniu kabli wykonać niezbędne badania linii zgodnie z w/w normą. Wytyczenie trasy kabla oraz inwentaryzacja powykonawcza winna być wykonana przez uprawnionego geodetę przed zasypaniem.

Oświetlenie zewnętrzne będzie załączane automatycznie przez przełącznik zmierzchowy lub zegar astronomiczny z rozdzielnicy RG.

Po wykonaniu instalacji kablowych należy dokonać niezbędnych pomiarów kabli.

5.9. Automatyka

Projektowany układ sterowania wyposażony w sterowniki WAGO wraz z komputerem przemysłowym stanowi układ automatycznego sterowania oczyszczalnią.

Sterowniki wyposażone w moduły:

Wejścia cyfrowe

Wyjścia cyfrowe

Wejścia analogowe

Wyjścia analogowe

Karty komunikacyjne rs485

Karty łączności sieciowej Ethernet 100Mbit.

Wszystkie obwody będą wyposażone w przełączniki pośredniczące zapewniające separację sygnałów 5.10.w cyfrowych. Układy pomiarowe analogowe 4-20mA zabezpieczone zostaną separatorami analogowymi. Zabezpieczenie obwodów połączonych w grupy będą bezpiecznikami topikowymi w podstawach listwowych WAGO 2002-1611.

Wizualizacja procesu na obiekcie odbywa się za pomocą komputera PC z monitorem 24” z zainstalowanym programem SCADA.

4.10. Ochrona przeciwporażeniowa

Sieć zasilająca pracuje w systemie TN-C natomiast sieć wewnętrzna zaprojektowana została w systemie TN-S.

Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewni szybkie wyłączanie zasilania przez bezpieczniki, wyłączniki nadprądowe i wyłączniki różnicowoprądowe.

Szynę PE i N w rozdzielnicy RG należy uziemić przyłączając do płaskownika uziemiającego FeZn 30x4mm ułożonego w ziemi i połączonego z otokiem uziemiającym dla instalacji odgromowej. Szynę PE stanowią szyny montażowe pod listwy zaciskowe.

Dostępne części przewodzące urządzeń elektrycznych należy przyłączyć do przewodu ochronnego PE pamiętając, aby w żadnym punkcie instalacji odbiorczych nie zewrzeć ze sobą przewodów PE i N.

Pomiędzy częściami jednocześnie dostępnymi należy wykonać połączenia wyrównawcze,

5.11. Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielnicy głównej RG zastosowane będą ochronniki przeciw przepięciowe typu DEHNventil TNC klasy B+C.

6. INFORMACJA BIOZ

6.1.1. Zakres robót i kolejność realizacji obiektów

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Kluszkowce.

Inwestycja polegać będzie na budowie obiektów takich jak:

- Budynek stacji sitopiaskownika - obiekt nr 5,
- Reaktory biologiczne - obiekt nr 6,
- Osadniki - obiekt nr 6.1,
- Komora beztlenowa mieszania - obiekt nr 6.2,
- Stacja dozowania PIX - obiekt nr 7,
- Pompownia wody technologicznej - obiekt nr 8,
- Zbiornik ścieków oczyszczonych - obiekt nr 9,
- Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych - obiekt nr 10,
- Budynek technologiczny stacji dmuchaw, agregatu i rozdzielni – obiekt nr 11,
- Pompownia lokalna – obiekt nr 12,
- Place utwardzone,
- Sieci międzyobiektywne.

Istniejące obiekty podlegające przebudowie:

- Pompownia ścieków z kratą kosзовą - obiekt nr 1,
- Blok biologiczny: zbiornik retencyjny, piaskownik, reaktor biologiczny, osadnik wtórny, zagęszczacz - obiekt nr 2,
- Budynek techniczno -socjalny - obiekt nr 3,
- Wylot ścieków oczyszczonych – obiekt nr 4.

Ponadto na działce należy wyznaczyć miejsce służące jako zaplecze sanitarne. Teren budowy zabezpieczyć ogrodzeniem spełniającym warunki techniczne, tzn. nie stosować ostro zakończonych elementów poniżej 1,8 m – teren inwestycji ogrodzony jest stałym ogrodzeniem.

Po spełnieniu powyższego należy:

- wytyczyć obiekty,
- wyznaczyć miejsca do składowania materiałów budowlanych, w tym sypkich,
- wyznaczyć miejsca do składowania gruzu i odpadów z budowy,
- umieścić w widocznym miejscu tablicę informacyjną,
- rozpocząć budowę – kolejność realizacji robót określi kierownik budowy.

Przed zakończeniem budowy należy uporządkować teren i wykonać jego zagospodarowanie zgodnie z projektem budowlanym.

6.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków w Kluszkowcach znajdują się obiekty:

Istniejące obiekty podlegające przebudowie:

- Pompownia ścieków z kratą koszową (ob. nr 1) – obiekt poddawany przebudowie i remontowi,
- Blok biologiczny: zbiornik retencyjny, piaskownik, reaktor biologiczny, osadnik wtórny, zagęszczacz (ob. nr 2) – obiekt poddawany przebudowie i remontowi.
- Budynek techniczno – socjalny (ob. nr 3)
- Stanowisko zlewcze (ob. A) – obiekt do likwidacji
- Poletko piasku (ob. B) – obiekt do likwidacji
- Poletko osadu (ob. C) – obiekt do likwidacji
- Przewody między obiektowe,
- Drogi wewnętrzne,
- Ogrodzenie z trzema bramami wjazdowymi i furtkami.

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

Projektowana budowa w przypadku właściwego wykonywania, zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, przez osoby posiadające wymagane kwalifikacje oraz pod nadzorem osób posiadających stosowne uprawnienia nie będzie stwarzała zagrożenia dla użytkowników i osób trzecich.

Elementami mogącymi stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi będą:

- Prace przy montażu nowej rozdzielnicy i szaf sterowniczych.
- Prace związane z uruchomieniem i próbami odbiorczymi obiektu przy obecności napięcia.

Prace w pobliżu istniejących urządzeń elektrycznych będących pod napięciem .

6.2.2. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określających skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.

Podczas realizacji obiektu należy przestrzegać przepisów bhp i przeciwpożarowych w budownictwie. Do robót mogących spowodować zagrożenie dla zdrowia i życia wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 z 2003 r. poz. 1126). są:

- roboty budowlane, stwarzające zagrożenie przysypania ziemią lub upadku z wysokości:**
 - roboty z ryzykiem upadku z wysokości 5,0m,
 - na terenie zakładów przemysłowych,
 - w pobliżu linii elektroenergetycznych w odległościach mniejszych niż 3,0m dla 1 kV.
- roboty budowlane stwarzające ryzyko utonięcia pracowników:**
 - roboty prowadzone przy budowlach piętrzących wodę powyżej 1,0m.
- robót budowlanych prowadzonych w studniach, pod ziemią i w tunelach:**

- roboty prowadzone w zbiornikach, kanałach, we wnętrzach urządzeń technicznych i innych zamkniętych.
- d) **roboty budowlane montażu i demontażu elementów, których waga przekracza 1000kg**

O pozostałych robotach mogących stanowić zagrożenie zadecyduje kierownik budowy w trakcie sporządzania planu BIOZ.

Miejszem wystąpienia powyższych zagrożeń jest teren budowy. Czas ich wystąpienia: podczas realizacji zadania.

Prace budowlane przy realizacji obiektów oczyszczalni ścieków winny być prowadzone zgodnie z projektem konstrukcyjnym, w ścisłym powiązaniu z projektem technologicznym i projektami branżowymi. Przy wykonywaniu robót żelbetowych na budowie, należy zabudować odpowiednie tuleje dla przejść rurociągów przez ściany oraz odpowiednie okucia otworów w stropach zgodnie z wykazami i wymiarami podanymi w projektach.

W czasie prowadzenia prac budowlanych i montażowych należy:

1. zwrócić uwagę na prawidłowość i wysoką jakość wykonywanych robót, zgodnie z:
 - projektami wszystkich branż,
 - specyfikacją techniczną robót,
2. przestrzegać warunków technicznych i norm oraz instrukcji producenta lub dostawcy danego urządzenia.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próby szczelności zbiorników i przewodów. Odbiór końcowy winien być dokonany po wykonaniu wszystkich badań przewidzianych dla poszczególnych obiektów, urządzeń i instalacji. W czasie wykonywania robót należy prowadzić kontrolę:

- geodezyjną,
- geologiczną, a wszelkie odstępstwa od projektów uzgadniać z projektantami.

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

Wszystkie prace budowlane mogą wykonywać wyłącznie pracownicy posiadający wymagane kwalifikacje, uzależnione od stanowiska, rodzaju pracy, którą będzie wykonywał pracownik.

Każdy pracownik winien odbyć przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie ze stanowiskiem i specyfice wykonywanej pracy. Kierownik budowy przed przystąpieniem do wykonywania robót określi w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia wykaz robót, jakie muszą być poprzedzone instruktażem osób je wykonujących.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, należy informować pracowników o czynnikach mogących stwarzać zagrożenie na terenie budowy oraz sposobach przeciwdziałania zagrożeniom.

W szczególności należy przestrzegać wymogów wynikających z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie prowadzenia robót budowlanych, obowiązku stosowania środków ochrony indywidualnej itp. oraz zasadach postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia.

Wszystkie informacje bezpieczeństwa i ochrony zdrowia kierownik budowy zamieści w "Planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia". Wszyscy pracownicy winni być zapoznani z Planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

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

Kierownik budowy określi sposób realizacji robót budowlanych oraz wskaże środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom: zachowanie warunków BHP, nadzór kierownika budowy, używanie właściwej odzieży roboczej, używanie właściwego sprzętu i narzędzi oraz zapewni numery telefonów alarmowych wraz z apteczką pierwszej pomocy.

Roboty budowlane będą prowadzone pod nadzorem osób wykwalifikowanych ze stosownymi uprawnieniami. Przed przystąpieniem do robót budowlanych należy przeprowadzić szkolenie dla pracowników w zakresie planu „BIOZ”. Przed rozpoczęciem robót pracownicy winni być zaopatrzeni w odzież roboczą i ochronną, zgodnie z obowiązującymi przepisami (w tym kaski, rękawice ochronne), wraz z uwzględnieniem niebezpieczeństw wynikających z urazów mechanicznych, porażenia prądem, oparzenia, zatrucia, promieniowania, wibracji, upadku z wysokości lub innych szkodliwych czynników i zagrożeń związanych z wykonywaną pracą. Stosować urządzenia zabezpieczające i ochronne (np. osłony). Wszystkie urządzenia powinny być sprawne i posiadać aktualne atesty.

Jeśli podczas

Codziennie w czasie trwania budowy przeprowadzać instruktaż stanowiskowy, z omówieniem sposobu prowadzenia robót, występujące i mogące wystąpić zagrożenia wraz ze sposobem zabezpieczeń. Pracownicy winni mieć stały dostęp do telefonów alarmowych, wraz z wykazem adresów najbliższego punktu opieki lekarskiej, straży pożarnej, policji, a także apteczkę pierwszej pomocy i środki i urządzenia przeciwpożarowe. Na budowie powinny znajdować się podręczne środki gaśnicze (gaśnice proszkowe, węże gaśnicze, koce gaśnicze). Wykonać i oznakować drogi umożliwiające ewakuację, komunikację i dojazd wozu straży pożarnej oraz karetki pogotowia. Drogi te muszą być zawsze dostępne i przejezdne.

Jeśli podczas wykonywania prac budowlanych dojdzie do wypadku na terenie placu budowy poszkodowany wymagać będzie pomocy medycznej należy powiadomić Pogotowie Ratunkowe (nr 999 lub 112). Jeżeli w wyniku wypadku dojdzie do poważnego uszkodzenia ciała lub zgonu należy powiadomić Państwową Inspekcję Pracy. Jeżeli na terenie budowy dojdzie do katastrofy budowlanej należy powiadomić Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego.

W przypadku:

- pożaru – Straż Pożarną – 998,
 - awarii energetycznej – pogotowie energetyczne – 991,
 - awarii sieci wodociągowej – pogotowie wodociągowe – 994,
- za każdym razem kierownika budowy, jeżeli jest nieobecny na placu budowy.

Projektowany obiekt na etapie realizacji wymaga sporządzenia planu BIOZ przez kierownika budowy.