

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

do projektu wykonawczego: Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Oleśnicy,
na dz. nr ewid. gruntów 50/1, 51/1, 51/2, obręb Wojnów [0012], jed. ewid. gmina Oleśnica
[261203_2]

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1.0 DANE OGÓLNE	7
1.1 Obiekt	7
1.2 Lokalizacja.....	7
1.3 Inwestor	7
1.4 Wykonawca	7
1.5 Podstawa opracowania	7
2.0 LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ORAZ INFORMACJE O GMINIE.....	7
3.0 CHARAKTERYSTYKA GRUNTOWA TERENU I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	8
4.0 OPIS ARCHITEKTONICZNO - KONSTRUKCYJNY I WYTYCZNE REALIZACJI.....	8
4.1. OB. 01 i 06 – BUDYNEK TECHNOLOGICZNY I SOCJALNY.....	8
4.1.1 Przeznaczenie i program użytkowy budynku	8
4.1.2 Zestawienie powierzchni oraz charakterystyczne dane liczbowe (wg PN-ISO 9836:1997).....	8
4.1.3 Forma i elewacja obiektu	9
4.1.4 Dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy	9
4.1.5 Dane konstrukcyjno – budowlane.....	10
4.1.6 Charakterystyka energetyczna obiektu.....	17
4.1.7 Ochrona przeciwpożarowa obiektu	17
4.2. OB. 02 – REAKTORY SBR – 2 obiekty	20
4.2.1 Parametry techniczne.....	20
4.2.2 Rozwiązania konstrukcyjne	20
4.3. OB. 04 – BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU	22
4.3.1 Przeznaczenie i program użytkowy budynku	22
4.3.2 Zestawienie powierzchni oraz charakterystyczne dane liczbowe (wg PN-ISO 9836:1997).....	22
4.3.3 Forma i elewacja obiektu	23
4.3.4 Dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy	23

4.3.5 Dane konstrukcyjno – budowlane.....	23
4.3.6 Charakterystyka energetyczna obiektu.....	28
4.3.7 Ochrona przeciwpożarowa obiektu	29
4.4. OB. 05 – WIATA MAGAZYNOWANIA OSADU ODWODNIONEGO.....	30
4.4.1 Parametry techniczne.....	30
4.4.2 Rozwiązania konstrukcyjne	30
4.5. OB. 07 i 08 – ZBIORNIK STABILIZACJI I ZAGĘSZCZANIA OSADU.....	31
4.5.1 Parametry techniczne.....	31
4.5.2 Opis stanu istniejącego i opinia techniczna	32
4.5.3 Rozwiązania konstrukcyjne	32
4.6. OB. 09 – AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY	33
4.6.1 Parametry techniczne.....	33
4.6.2 Rozwiązania konstrukcyjne	34
4.7. OB. 11 – BUDYNEK GOSPODARCZY	34
4.7.1 Przeznaczenie i program użytkowy budynku	34
4.7.2 Opis stanu istniejącego i opinia techniczna	34
4.7.3 Zestawienie powierzchni oraz charakterystyczne dane liczbowe (wg PN-ISO 9836:1997) – po przebudowie	35
4.7.4 Elewacja obiektu.....	35
4.7.5 Dane konstrukcyjno – budowlane.....	35
4.7.6 Charakterystyka energetyczna obiektu.....	38
4.7.7 Ochrona przeciwpożarowa obiektu	39
4.8. OB. 18 – Biofiltr.....	40
4.8.1 Parametry techniczne.....	40
4.8.2 Rozwiązania konstrukcyjne	40
4.9. DROGI I PLACE WEWNĘTRZNE	40
4.9.1 Przedmiot inwestycji	40
4.9.2 Kategoria ruchu	40
4.9.3 Place manewrowe i drogi wewnętrzne	41
4.9.4 Płyta betonowa szczelna	41
4.9.5 Chodniki i opaski betonowe	41
4.9.6 Odwodnienie	41

4.10. ROBOTY ROZBIÓRKOWE	41
4.10.1 Zakres prac rozbiórkowych.....	41
4.10.2 Kolejność prowadzenia robót.....	42
4.10.3 Segregacja odpadów, transport i utylizacja	42
4.10.4 Opis sposobu zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i mienia	42
4.11. TECHNOLOGIA WYKONANIA ZBIORNIKÓW ŻELBETOWYCH.....	42
4.12. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANO – MONTAŻOWYCH.....	44
4.13. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH	44
4.13.1 OB. 01 i 06 – BUDYNEK TECHNOLOGICZNO – SOCJALNY	44
4.13.2 OB. 02 – REAKTOR SBR	61
4.13.3 OB. 04 – BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU	69
4.13.4 OB. 05 – WIATA MAGAZYNOWANIA OSADU ODWODNIONEGO.....	71
4.13.5 OB. 07 i 08 – ZBIORNIK STABILIZACJI I ZAGĘSZCZANIA OSADU	78
4.13.6 OB. 09 – AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY	83
4.13.7 OB. 11 – BUDYNEK GOSPODARCZY	83
4.13.8 OB. 18 – BIOFILTR	87

II. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Opinia geotechniczna
2. Projektowana charakterystyka energetyczna dla OB. 01 i 06
3. Projektowana charakterystyka energetyczna dla OB. 04
4. Projektowana charakterystyka energetyczna dla OB. 11

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

ARCHITEKTURA

OB. 01 i 06 – Budynek technologiczny i socjalny:

A/1 Rzut parteru

A/2 Rzut dachu

A/3 Przekrój „A-A”

A/4 Przekrój „B-B”

A/5 Elewacje

A/6 Zestawienie stolarki okiennej – drzwiowej

OB. 04 – Budynek odwadniania osadu:

A/7 Rzut parteru
A/8 Rzut dachu
A/9 Przekrój „A-A”
A/10 Elewacje
A/11 Zestawienie stolarki okiennej - drzwiowej

OB. 05 – Wiata magazynowania osadu odwodnionego:

A/12 Elewacje

OB. 11 – Budynek gospodarczy:

I/1 Rzut parteru
I/2 Rzut dachu
I/3 Elewacje
A/13 Rzut parteru
A/14 Rzut dachu
A/15 Przekrój „A-A”
A/16 Elewacje
A/17 Zestawienie stolarki okiennej - drzwiowej

KONSTRUKCJA

OB. 01 i 06 – Budynek technologiczny i socjalny:

K/1 Rzut fundamentów
K/2 Rzut konstrukcyjny ścian
K/3 Rzut więźby dachowej
K/4 Rzut konstrukcyjny płyty - stropowej zbrojenie górą i dołem
K/5 Rzut konstrukcyjny ścian zbiornika
K/6 Przekrój „A-A”
K/7 Rdzeń żelbetowy Rd-1 24x24cm
K/8 Rdzeń żelbetowy Rd-2 24x24cm, Rd-3 24x30cm
K/9 Rdzeń żelbetowy Rd-4 24x24cm, Rd-5 24x24cm
K/10 Poz. 2.1 – Podciąg żelbetowy 30x45cm
K/11 Poz. 2.2, Poz. 2.3 – Nadproża żelbetowe 24x35cm i 24x24cm
K/12 Poz. 4.1, Poz. 4.2 – Stopy fundamentowe 60x60x40cm i 60x80x40cm
K/13 Poz. 4.3 – Stopa fundamentowa 60x130x40cm
K/14 Poz. 5.1 – Fundament żelbetowy 180x220x50cm
K/15 Poz. 5.2 – Fundament żelbetowy 150x190x50cm
K/16 Poz. 5.3 – Fundament żelbetowy 130x150x50cm
K/17 Poz. 5.4 – Fundament żelbetowy 170x680x50cm

OB. 02 – Reaktory SBR – 2 obiekty:

K/18 Widok zbiornika, lokalizacja schodów
K/19 Rzut konstrukcyjny płyty stropowej zbrojenie górą i dołem
K/20 Rzut konstrukcyjny ścian, płyty dennej
K/21 Przekrój „A-A”
K/22 Poz. 2 – Podciąg żelbetowy 30x50cm
K/23 Poz. 5.1, Poz. 5.2 – Słup żelbetowy 50x50cm i 30x30cm
K/24 Detal balustrady

OB. 04 – Budynek odwadniania osadu:

K/25 Rzut fundamentów
K/26 Rzut konstrukcyjny ścian
K/27 Rzut więźby dachowej
K/28 Rdzeń żelbetowy Rd-1
K/29 Poz. 2 – Nadproże żelbetowe 24x35cm
K/30 Poz. 3.1 – Fundament żelbetowy 140x340x50cm
K/31 Poz. 3.2 – Fundament żelbetowy 150x150x50cm

OB. 05 – Wiatła magazynowania osadu odwodnionego:

K/32 Rzut fundamentów
K/33 Rzut płyty fundamentowej, rzut przyziemia
K/34 Przekrój „A-A”
K/35 Poz. 4.1 – Stopa fundamentowa żelbetowa 80x160x40cm
K/36 Poz. 4.2 – Stopa fundamentowa żelbetowa 80x80x40cm
K/37 Zestawienie zbrojenia Poz. 5 i Poz. 6
K/38 Rzut konstrukcji dachu wiaty
K/39 Widok poprzeczny wiaty
K/40 Widok podłużny wiaty
K/41 Płatwie – Poz. 1.1, 1.2
K/42 Rygiel – Poz. 2
K/43 Słupy – Poz. 3.1, 3.2
K/44 Stężenia St, rygiel poprzeczny Rp
K/45 Zestawienie stali konstrukcyjnej

OB. 07 i 08 – Reaktory SBR – 2 obiekty:

K/46 Widok zbiornika, lokalizacja schodów
K/47 Rzut konstrukcyjny płyty stropowej, ścian
K/48 Przekrój „A-A”
K/49 Poz. 5.1, Poz. 5.2 – Belki żelbetowe 25x50cm
K/50 Detal balustrady

OB. 09 – Agregat prądotwórczy:

K/51 Płyta fundamentowa pod agregat prądotwórczy
K/52 Zestawienie stali zbrojeniowej

OB. 11 – Budynek gospodarczy:

K/53 Nadproże żelbetowe N-1 12x20cm

OB. 18 – Biofiltr:

K/54 Płyta fundamentowa pod biofiltr
K/55 Zestawienie stali zbrojeniowej

Drogi i place wewnętrzne:

K/56 Plan sytuacyjny dróg i placów wewnętrznych
K/57 Przekroje poprzeczne dróg i placów wewnętrznych

1.0 DANE OGÓLNE

1.1 Obiekt	OB. 01 i 06 – Budynek technologiczny i socjalny OB. 02 – Reaktory SBR – 2 obiekty OB. 04 – Budynek odwadniania osadu OB. 05 – Wiata magazynowania osadu odwodnionego OB. 07 i 08 – Zbiornik stabilizacji i zagęszczania osadu OB. 09 – Agregat prądotwórczy OB. 11 – Budynek gospodarczy OB. 18 – Biofiltr Drogi i place wewnętrzne Roboty rozbiórkowe
1.2 Lokalizacja	Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Oleśnicy, na dz. nr ewid. gruntów 50/1, 51/1, 51/2, obręb Wojnów [0012], jed. ewid. gmina Oleśnica [261203_2]
1.3 Inwestor	Gmina Oleśnica ul. Nadstawie 1 28-220 Oleśnica
1.4 Wykonawca	EKOWATER Sp. z o.o. ul. Prosta 69 00-838 Warszawa tel. 22 833 38 12

1.5 Podstawa opracowania

- [1] Umowa zawarta pomiędzy Inwestorem, a firmą EKOWATER Sp. z o. o,
- [2] Mapa sytuacyjno-wysokościowa dla celów projektowych w skali 1:500,
- [3] Wizja lokalna na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków,
- [4] Dokumentacja geotechniczna opracowana przez firmę geotechniczną „GEONIEC”, wrzesień 2017r,
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690).
- [6] Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07 lipca 1994 (Dz.U. nr 89 poz. 414),
- [7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120 poz. 1133),
- [8] Pozostałe normy i przepisy prawne,
- [9] Projekty branżowe opracowywane równolegle.

2.0 LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ORAZ INFORMACJE O GMINIE

Działki o nr ew. 50/1, 50/2, 51/1, 51/2 przeznaczone pod rozbudowę i przebudowę oczyszczalni ścieków zlokalizowane są na obrzeżach miejscowości Wojnów. Właścicielem działki jest Gmina Oleśnica. Gmina ta położona jest w południowo - wschodniej części województwa świętokrzyskiego, na terenie powiatu staszowskiego. Projektowana inwestycja wykonana zostanie w obrębie terenu zajmowanego przez istniejącą oczyszczalnię ścieków.

3.0 CHARAKTERYSTYKA GRUNTOWA TERENU I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Warunki gruntowe określone zostały na podstawie badań i zamieszczone w dokumentacji geotechnicznej wykonanej przez firmę geotechniczną: „GEONIEC”, ul. Soroki 1, 30-389 Kraków.

W miejscu projektowanego posadowienia w/w obiektów w wykonanych wierconych otworach kontrolnych pod warstwą nasypu niekontrolowanego o gr. ok 0,60-1,40m do głębokości ok. 6,00m p.p.t. występują grunty rodzime, mineralne, niespoiste w postaci piasku średniego w stanie luźnym i średniozagęszczony. Podczas badań gruntu stwierdzono występowanie wody gruntowej na poziomie 0,60m p.p.t. Podłoże nadaje się do posadowienia bezpośredniego. Warunki gruntowe są **proste**. Wszystkie obiekty oczyszczalni ścieków należy zaliczyć do **II kategorii** geotechnicznej.

Podczas prowadzenia robót ziemnych należy zastosować niezbędne środki techniczne do obniżenia poziomu wody gruntowej na czas prowadzenia robót. W przypadku wystąpienia gruntów innych niż założone w dokumentacji projektowej należy ten fakt skonsultować z autorem opracowania.

4.0 OPIS ARCHITEKTONICZNO - KONSTRUKCYJNY I WYTYCZNE REALIZACJI**4.1. OB. 01 i 06 – BUDYNEK TECHNOLOGICZNY I SOCJALNY****4.1.1 Przeznaczenie i program użytkowy budynku**

Obiekt jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony o prostej bryle z dachem dwuspadowym. Budynek zaprojektowano w technologii tradycyjnej. Posadowienie bezpośrednie na ławach i stopach fundamentowych. W obiekcie zlokalizowano część socjalną przeznaczoną dla pracowników. Układ przestrzenny części technicznej ukształtowany został w oparciu o proces technologiczny oczyszczania ścieków. Budynek pełni dodatkowo funkcję osłonową dla urządzeń technologicznych i zbiorników podziemnych. Pod budynkiem zlokalizowano zbiornik retencyjny ścieków surowych o konstrukcji żelbetowej monolitycznej oraz przepompownię ścieków surowych z prefabrykowanych kręgów betonowych.

Oczyszczalnia zaprojektowana jest do pracy bezobsługowej, jednakże przewiduje się jedną osobę na zmianę, która będzie stale monitorować pracę oczyszczalni. W budynku wydziela się pomieszczenia na stały pobyt ludzi. Pomieszczenia części socjalnej zlokalizowane w obiekcie służyć będą wyłącznie obsłudze budynku

4.1.2 Zestawienie powierzchni oraz charakterystyczne dane liczbowe (wg PN-ISO 9836:1997)

Powierzchnia użytkowa	220,58 m ²
Powierzchnia zabudowy	259,15 m ²
Kubatura	1589 m ³
Szerokość	10,78 m
Długość	24,04 m
Maksymalna wysokość dachu nad poziomem terenu	8,46 m

Zestawienie pomieszczeń parteru:

Nr	Przeznaczenie pomieszczenia	Pow. użytkowa [m ²]
1/1	Wiatrołap	3,54
1/2	Dyspozytornia	11,38
1/3	Korytarz	8,49
1/4	Szatnia brudna	7,81
1/5	Łazienka	8,42
1/6	WC	6,47
1/7	Szatnia czysta	11,59
1/8	Jadalnia	14,26
1/9	Pomieszczenie gospodarcze	11,55
1/10	Pomieszczenie gospodarcze	3,01
1/11	Pomieszczenie mechanicznego oczyszczania ścieków / stacja dmuchaw	134,06
OGÓŁEM PARTER		220,58

4.1.3 Forma i elewacja obiektu

Budynek parterowy o rzucie prostokąta, całość przykryta dachem dwuspadowym o spadku 30% (ok. 17°). Bryła obiektu prosta o następującej kolorystyce:

- dach – blachodachówka – antracyt,
- ściany – tynk mineralny – biały, niebieski, jasno szary, szary, antracyt,
- elementy drewniane i stalowe w dachu – szary,
- kominy wentylacyjne – tynk mineralny – szary,
- kanały wentylacyjne – stal – antracyt,
- stolarka okienna – PCV – antracyt,
- stolarka drzwiowa – stal – antracyt,
- orynnowanie – blacha ocynkowana, powlekana – antracyt,
- cokół – tynk mozaikowy – antracyt.

4.1.4 Dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy

Bryła budynku zharmonizowana i dostosowana do otaczającej zabudowy. Obiekt spełnia wymagania określone w decyzji lokalizacji celu publicznego.

4.1.5 Dane konstrukcyjno – budowlane

4.1.5.1 Układ konstrukcyjny

Budynek wznoszony będzie metodą tradycyjną. Ściany zewnętrzne warstwowe. Konstrukcja dachu z prefabrykowanych wiązarów drewnianych łączonych na płytki kolczaste. Wiązary oparte na nośnych ścianach zewnętrznych. Posadowienie bezpośrednie na ławach i stopach fundamentowych.

4.1.5.2 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych

Projekt konstrukcji wykonano w oparciu o następujące normy:

- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie i obliczenia.
- PN-B-03002 Konstrukcje murowane niezbrojone. Projektowanie i obliczenia.
- PN-82/B-03200:1990 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-82/B-02004 Obciążenia pojazdami.
- PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia śniegiem.
- PN-82/B-02011:1977/Az1 Obciążenia wiatrem.
- PN-88/B-02014 Obciążenia gruntem.
- PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli.

Przyjęto założenia:

Lokalizacja w I strefie wiatrowej

Lokalizacja w III strefie śniegowej

II kategoria geotechniczna

Głębokość przemarzania gruntu $h_z = 1,00\text{m}$

4.2.5.3 Rozwiązania konstrukcyjno - materiałowe

Fundamenty

Projektuje się poziom posadowienia fundamentów na różnych głębokościach. Ławy fundamentowe Poz. 3 posadowione schodkowo na głębokości od 1,20m do 4,80m poniżej poziomu terenu. Ławy fundamentowe z betonu C25/30 (B30) zbrojone stalą A-IIIN (RB500W), o wymiarach i rozkładzie zbrojenia zgodnie z częścią rysunkową. Ławy fundamentowe wykonać na podłożu z betonu C8/10 (B10) gr. 10cm. W miejscu występowania rdzeni Rd-1, Rd-2, Rd-3, Rd-4 i Rd-5 ławy dodatkowo dobroić dołem siatką z prętów $\varnothing 12$ ze stali A-IIIN o oczku 15x15cm. Przed betonowaniem w ławach osadzić pręty startowe pod rdzenie. Stopy fundamentowe Poz. 4 posadowione na głębokości 1,20m poniżej poziomu terenu. Stopy fundamentowe z betonu C25/30 (B30) zbrojone stalą A-IIIN (RB500W), o wymiarach i rozkładzie zbrojenia zgodnie z częścią rysunkową. Stopy fundamentowe wykonać na podłożu z betonu C8/10 (B10) gr. 10cm. Ściany fundamentowe z bloczków betonowych z betonu C16/20 (B20) gr. 24cm na zaprawie cementowej M8.

UWAGA: Łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne zaprojektowano jako warstwowe, konstrukcję ściany nośnej przewidziano z pustaków wapienno – piaskowych grubości 24cm klasy 15 na klejowej zaprawie murarskiej do cienkich spoin. Pierwszą warstwę murów układać na izolacji przeciwwilgociowej w postaci dwóch warstw papy podkładowej. Dokładne umiejscowienie ścian zgodnie z rysunkami szczegółowymi.

Ściany działowe

Ściany działowe murowane z pustaków wapienno – piaskowych grubości 12 cm klasy 15 na klejowej zaprawie murarskiej do cienkich spoin. Ściany działowe należy połączyć ze ścianami nośnymi poprzez strzępia oraz dodatkowo dwoma prętami $\varnothing 6$ w co trzeciej spoinie. Dokładne umiejscowienie ścian zgodnie z rysunkową.

Rdzenie

W ścianach zaprojektowano rdzenie żelbetowe Rd-1, Rd-2, Rd-3, Rd-4 i Rd-5 wykonane z betonu klasy C20/25 (B25), zbrojenie główne 4 pręty $\varnothing 12$ ze stali A-IIIN (RB500W), strzemiona $\varnothing 6$ stali A-0 (St0S) co 18cm. Rozstaw, wymiary i umiejscowienie zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji. Zbrojenie rdzeni połączyć ze zbrojeniem ścian fundamentowych poprzez wystawione pręty startowe oraz zakotwić w wieńcu budynku. Na całej długości łączenia zagęścić strzemiona do rozstawu 9cm.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Nadproża

Nadproża zaprojektowano jako monolityczne oraz prefabrykowane, systemowe, strunobetonowe. Wymiary, ilość oraz rozkład zgodnie z rysunkami szczegółowymi. Długość oparcia elementu na murze ściśle wg zaleceń producenta.

Wieniec

W budynku przewidziano wieńce W-1 i W-2 o wymiarach 24x24cm w poziomie +2,79m i +5,72m, wzdłuż ścian zewnętrznych, zgodnie z częścią rysunkową. Zbrojenie główne 4 $\varnothing 12$ ze stali A-IIIN (RB500W), strzemiona $\varnothing 6$ co 20cm, stal A-0 (St0S), beton C20/25 (B25). Wieńce wykonać do wysokości +3,03m i +5,96m. W wieńcach osadzić w rozstawie co 1,0m stalowe kotwy fajkowe M16 pod murlatę o dł. min. 15cm powyżej góry wieńca. W ścianie oddzielenia pożarowego w osi „B” i attyce w osi „C” zaprojektowano dodatkowo wieniec W-3 o wymiarach 24x16cm, góra wieńca wykonana zgodnie ze spadkiem dachu oraz min. 30cm powyżej poziomu projektowanej płaci dachowej. Zbrojenie główne 4 $\varnothing 12$ ze stali A-IIIN (RB500W), strzemiona $\varnothing 6$ co 20cm, stal A-0 (St0S), beton C20/25 (B25). Podczas betonowania należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie otuliny, odpowiednie zakłady, rozmieszczenie prętów zbrojeniowych oraz kotew. Ilość zbrojenia, rozmieszczenie prętów oraz wymiary i uwagi według rysunków szczegółowych.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Podciągi

W budynku zaprojektowano podciąg żelbetowy Poz. 2 o wym. 30x45cm wykonany z betonu klasy C20/25 (B25), zbrojenie główne $\varnothing 20$ ze stali A-IIIN (RB500W): górą 2 pręty; dołem 8 prętów, strzemiona $\varnothing 6$ stali A-0 (St0S) w rozstawie co 28cm. Rozstaw, wymiary i umiejscowienie zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Dach

Dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej, opartej za pośrednictwem murłat, na nośnych ścianach zewnętrznych. Więźba o ustroju kratownicowym Poz. 1 z połączeniami na płytki kolczaste, zastosować płytki ze stali nierdzewnej. Pas dolny i górny 6x22cm, skratowanie 6x9,5cm. Drewno konstrukcyjne klasy C24, suszone komorowo, czterostronnie strugane. Wymiary przekroji, sposób łączenia oraz rozkład elementów konstrukcyjnych dachu zgodnie z częścią rysunkową. Projekt konstrukcyjny więźby dachowej wymaga opracowania osobnej dokumentacji montażowej przez wybranego producenta więźby. Styki wszystkich elementów drewnianych z wieńcem oraz murem należy zaizolować jedną warstwą papy zgrzewalnej podkładowej. Pokrycie dachowe blachodachówką powlekaną. Elementy drewniane należy zabezpieczyć odpowiednim środkiem zapewniającym ochronę drewna przed korozją biologiczną i ogniem.

Kominy i wentylacja

W budynku projektuje się cztery kominy wyłącznie z kanałami wentylacyjnymi. Szczegółowe rozwiązania dotyczące wentylacji pomieszczeń naniesiono na rzucie parteru. Wszystkie kominy zaprojektowano jako systemowe. Umieszczenie kratki max. 15cm poniżej projektowanego poziomu sufitu, zgodnie z odpowiednimi normami. Powyżej stropu kominy ocieplić wełną mineralną gr. 10cm. Ponadto w części technicznej budynku zaprojektowano kanały wentylacji mechanicznej przedstawione w opracowaniu instalacyjnym projektu.

Płyta denna zbiornika

Płyta denna Poz. 8 gr. 45cm wykonana z betonu C35/45 (B45) W8 F150, zbrojona siatką z prętów $\varnothing 16$ mm górą i dołem ze stali A-IIIN (RB500W) w rozstawie podstawowym 25x25cm. Element należy wykonać na 15 cm warstwie betonu C12/15 (B15). Przed betonowaniem płyty dennej na warstwie betonu podkładowego należy wykonać hydroizolację wodoszczelną typu ciężkiego z samoprzylepnej maty izolacyjnej. Całość izolacji wg wybranego systemu danego producenta, zgodnie z jego zaleceniami i wytycznymi. Przed wykonaniem płyty dennej ułożyć rurociągi technologiczne zgodnie z projektem branżowym. W trakcie betonowania osadzić projektowane przejścia szczelne według dokumentacji technologicznej, dotyczy to zarówno ich usytuowania jak i sposobu wykonania. Rodzaj oraz ilość zbrojenia, wymiary elementów, sposób połączenia jak i pozostałe uwagi wykonawcze podano w części rysunkowej projektu.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Ściany zbiornika

Ściany zbiornika Poz. 7 gr. 30cm wykonane z betonu C35/45 (B45) W8 F150, zbrojone siatką z prętów $\varnothing 16$ mm ze stali A-IIIN (RB500W) od strony wewnętrznej i zewnętrznej w rozstawie podstawowym zgodnym z częścią rysunkową. Pręty poziome i pionowe w ścianach łączone na zakład. Naroża ścian zaprojektowano jako sztywne, w miejscach ich występowania przewidziano zagęszczenie zbrojenia poziomego poprzez dodatkowe pręty typu „pętla” i „L” do rozstawu 10cm. Połączenie ścian z płytą denną zaprojektowano jako utwierdzenie, pręty pionowe ścian łączyć z prętami podstawowymi z płyty. Ponadto w strefie łączenia przewidziano zagęszczenie zbrojenia pionowego poprzez dodatkowe pręty typu „pętla” i „L” do rozstawu 10cm. W trakcie betonowania osadzić projektowane przejścia szczelne według dokumentacji technologicznej, dotyczy to zarówno ich usytuowania jak i sposobu wykonania. W przerwie roboczej między połączeniem płyty dennej ze ścianą przewidziano zastosowanie taśmy uszczelniającej do betonu. Od zewnętrznych stron ścian zbiornika należy wykonać

hydroizolacje wodoszczelną typu ciężkiego z masy bitumicznej zbrojonej. Całość izolacji wg wybranego systemu danego producenta, zgodnie z jego zaleceniami i wytycznymi. Rodzaj oraz ilość zbrojenia, wymiary elementów, sposób połączenia jak i pozostałe uwagi wykonawcze podano w części rysunkowej projektu.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Płyta stropowa zbiornika

Przekrycie zbiornika stanowi płyta żelbetowa Poz. 6, swobodnie podparte o gr. 25cm, dwukierunkowo zbrojona, monolityczna z betonu C35/45 (B45) W8 F150. Zbrojenie główne górną i dolną siatką z prętów $\varnothing 16\text{mm}$ ze stali klasy A-IIIIN (RB500W) w rozstawie podstawowym 25x25cm. Podparcie dla płyt stanowią ściany zbiornika Poz. 7. W trakcie betonowania osadzić projektowane przejścia szczelne według dokumentacji technologicznej, dotyczy to zarówno ich usytuowania jak i sposobu wykonania. W płycie zaprojektowano otwory pod włazy stalowe typu lekkiego oraz rury technologiczne, w miejscach ich występowania oraz w otworach wynikających z projektu technologicznego należy zagęścić zbrojenie zgodnie ze sztuką budowlaną. Dostęp techniczny do zbiornika poprzez drabinę z koszem ochronnym ze stali nierdzewnej. Drabina na stałe przymocowana do ściany. Ilość zbrojenia, rozmieszczenie prętów oraz wymiary i uwagi według rysunków szczegółowych.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Fundamenty pod urządzenia techniczne

Fundament pod urządzenia Poz. 5 zaprojektowano w postaci sztywnej płyty żelbetowej gr. 50cm z betonu C30/37 (B37) W8. Zbrojenie projektuje się jako siatki górną i dolną z prętów $\varnothing 12$ ze stali klasy A-IIIIN (RB500W). Płyty wykonać na podłożu z betonu C12/15 (B15) gr. 15cm. Rozmieszczenie i wymiary płyt fundamentowych według rysunków szczegółowych. Fundamenty oddylać od warstw posadzkowych budynku styropianem gr. 2cm, szczelinę dylatacyjną wykończyć kitem plastycznym wodoodpornym.

Belka montażowa

W celu ułatwienia montażu urządzeń technologicznych w budynku projektuje się wciągnik łańcuchowy, elektryczny o nośności max. do 2,5t. Pod urządzenie należy wykonać belkę montażową z dwuteownika HEA220 ze stali St3s, opartą bezpośrednio na ścianach nośnych budynku oraz podciągu Poz. 2. W miejscu oparcia na ścianach należy przewidzieć obniżenie wieńca W-2. W miejscu załamania belek wykonać odpowiednie połączenie spawane z zaokrągleniem elementów w taki sposób, aby umożliwić przejazd wózka wciągnika. Konstrukcje należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne malowanie farbami epoksydowymi. Farby przeznaczone do stosowania w środowiskach o kategorii korozyjności C4, łączna grubość powłoki malarskiej min. 200 μm . Kolor malowania RAL 7040 – zbliżony do koloru pow. ocynkowanych. Pozostałe uwagi odnośnie wykonania belki zgodnie z wytycznymi danego producenta wciągnika.

Izolacje termiczne

- izolacja termiczna ścian zewnętrznych – styropian EPS 70-038 gr. 15cm,
- izolacja termiczna ściany oddzielenia pożarowego – wełna mineralna gr. 15cm,
- izolacja termiczna ścian fundamentowych – styrodur XPS 100 gr. 15cm,
- izolacja termiczna dachu – wełna mineralna gr. 25cm,
- izolacja termiczna posadzki parteru - styropian EPS 100-038 gr. 10, 15cm.

Izolacje przeciwwilgociowe

a) przeciwwilgociowe poziome:

- izolacja na ławach fundamentowych – papa zgrzewalna,
- izolacja na ścianach fundamentowych – 2x papa zgrzewalna,
- izolacja w posadzce przyziemia – 2 x folia budowlana.

b) przeciwwilgociowe pionowe:

- izolacja pionowa ścian fundamentowych – zgodnie z częścią rysunkową.

Zabezpieczenie przed wpływami eksploatacji górniczej

Na terenie projektowanej inwestycji nie występuje wpływ eksploatacji górniczych.

Sposób budowy, a ochrona interesów osób trzecich

Projektowana konstrukcja budynku nie narusza interesów osób trzecich w rozumieniu przepisów prawa budowlanego.

4.1.5.4 Przegrody zewnętrzne:**1 – DACH:**

- blachodachówka powlekana,
- łaty drewniane gr. 5cm,
- kontrłaty gr. 2,5cm,
- membrana paroprzepuszczalna,
- Poz. 1 - więźar dachowy pas górny gr. 6x22cm,
- przestrzeń nieużytkowa,
- Poz. 1 - więźar dachowy pas dolny gr. 6x22cm/wełna mineralna gr. 25cm,
- ruszt stalowy gr. 5cm,
- folia paroszczelna,
- 2 x płyta GKFI REI30 gr. 2,5cm.

2 – POSADZKA POMIESZCZENIA SOCJALNE

- gres antypoślizgowy na kleju gr. 2cm,
- warstwa wyrównawcza gr. 1cm,
- gładź cementowa gr. 5cm,
- folia budowlana,
- styropian EPS 100-038 gr. 15cm,
- 2 x folia budowlana,
- płyta betonowa C12/15 gr. 15cm,
- podsypka piaskowa Ps/Pd Ws=0,98 gr. 40cm,
- grunt rodzimy.

3 – POSADZKA POMIESZCZENIA TECHNICZNE:

- gres antypoślizgowy na kleju gr. 2cm,
- warstwa wyrównawcza gr. 1cm,
- płyta betonowa zbrojona zbrojeniem rozproszonym C20/25 gr. 10cm,
- folia budowlana,
- styropian EPS 100-038 gr. 10cm,
- 2 x folia budowlana,

- płyta betonowa C12/15 gr. 15cm,
- podsypka piaskowa Ps/Pd Ws=0,98 gr. 40cm,
- grunt rodzimy.

4 – POSADZKA NAD FUNDAMENTAMI POD URZĄDZENIA:

- gres antypoślizgowy na kleju gr. 2cm,
- warstwa wyrównawcza gr. 1cm,
- hydroizolacja podpłytkowa,
- Poz. 5 – fundament żelbetowy beton C30/37 W8 gr. 50cm,
- 2 x folia budowlana,
- płyta betonowa C12/15 gr. 15cm,
- podsypka piaskowa Ps/Pd Ws=0,98 gr. 40cm,
- grunt rodzimy.

5 – POSADZKA NAD ZBIORNIKIEM:

- gres antypoślizgowy na kleju gr. 2cm,
- warstwa wyrównawcza gr. 1cm,
- hydroizolacja podpłytkowa,
- Poz. 6 – płyta stropowa żelbetowa beton C35/45 W8 F150 gr. 25cm.

6 – DNO ZBIORNIKA:

- warstwa wyrównawcza nadbetonu beton C30/37 W8 gr. 40cm,
- Poz. 8 – płyta fundamentowa żelbetowa beton C35/45 W8 F150 gr. 45cm,
- hydroizolacja typu ciężkiego – samoprzylepna mata izolująca,
- beton podkładowy C12/15 gr. 15cm,
- grunt rodzimy.

7 – NAWIERZCHNIE UTWARDZONE (DROGI):

- nawierzchnia ścieralna z kostki betonowej gr. 8cm,
- podsypka piaskowo - cementowa (1:4) gr. 5cm,
- kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0-31,5 gr. 25cm,
- mieszanka kruszywa stabilizowanego cementem C1,5/2,0 gr. 35cm.

8 – NAWIERZCHNIE UTWARDZONE (CHODNIKI I OPASKA):

- nawierzchnia ścieralna z kostki betonowej gr. 8cm,
- podsypka piaskowo - cementowa (1:4) gr. 5cm,
- kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0-31,5 gr. 15cm.

A – ŚCIANA ZEWNĘTRZNA:

- tynk mineralny cienkowarstwowy w systemie BSO,
- styropian EPS 70-038 gr. 15cm,
- bloczki wapienno – piaskowe kl. 15 gr. 24cm,
- tynk cementowo - wapienny gr. 1,5cm.

B – COKÓŁ:

- tynk mozaikowy,

- polistyren ekstrudowany gr. 15cm,
- hydroizolacja typu ciężkiego – dwuskładnikowy roztwór bitumiczny,
- bloczki betonowe C16/20 gr. 24cm,
- hydroizolacja typu ciężkiego – dwuskładnikowy roztwór bitumiczny,
- tynk cementowo - wapienny gr. 1,5cm.

C – ŚCIANA FUNDAMENTOWA:

- folia kubatkowa,
- polistyren ekstrudowany gr. 15cm,
- hydroizolacja typu ciężkiego – dwuskładnikowy roztwór bitumiczny,
- bloczki betonowe C16/20 gr. 24cm,
- hydroizolacja typu ciężkiego – dwuskładnikowy roztwór bitumiczny.

D – ŚCIANA ZBIORNIKA:

- hydroizolacja typu ciężkiego – dwuskładnikowy roztwór bitumiczny,
- Poz. 7 – ściana wewnętrzna żelbetowa beton C35/45 W8 F150 gr. 30cm.

4.1.5.5 Wykończenie zewnętrzne budynku**Elewacje i cokół**

Tynki zewnętrzne mineralne wg technologii wybranej firmy, w kolorze podanym na rys. elewacji. Cokół tynk mozaikowy wg technologii wybranej firmy, w kolorze zgodny z rys. elewacji. Wokół budynku wykonać opaskę o szerokości 0,5m z kostki betonowej gr. 8cm (szarej), na podbudowie tłuczniowej gr. 15cm, ze spadkiem min. 2% w kierunku od budynku.

Okna i drzwi

Stosować okna PCV w kolorze antracytowym o współczynniku $U = 0,8-1,1 [W/(m^2K)]$. Drzwi wewnętrzne płytowe, typowe systemowe lub wg indywidualnego projektu – drewniane lub PCV. Wewnętrzne stalowe na profilach aluminiowych z zastosowaniem szyb bezpiecznych. Drzwi wejściowe do części socjalnej zaprojektowano jako stalowe na profilach aluminiowych, ocieplane $U = 1,3 [W/(m^2K)]$, z zastosowaniem szyb bezpiecznych. Pozostałe drzwi na profilach stalowych gr. 2mm, ocieplane $U = 1,5 [W/(m^2K)]$. Stolarka zewnętrzna drzwiowa w kolorze antracytowym. Od zewnątrz zastosować parapety z blachy stalowej powlekanej w kolorze stolarki okiennej, od wewnątrz parapety z płytek ceramicznych lub konglomerat.

Dach

Blachodachówka w kolorze antracytowym, mocowana do łąt sosnowych. Pokrycie dachowe uzupełnione wywietrznikami kalenicowymi i zaopatrzone w nawiewy okapowe powinno zapewniać odpowiednią wentylację połaci dachowej. Zastosować obróbki dachowe systemowe lub wykonać indywidualnie z blachy stalowej ocynkowanej, powlekanej gr. 0,50mm. Rynny i rury spustowe z blachy ocynkowanej, powlekanej, systemowe w kolorze antracytowym.

4.1.5.6 Wykończenie wewnętrzne budynku**Tynki wewnętrzne**

Tynki cementowo – wapienne 1,5cm gładkie, kategorii III wykonane ręcznie lub maszynowo. Pomieszczenia mokre i techniczne glazura na wszystkich ścianach do wysokości 2m powyżej posadzki. Pozostałe pomieszczenia malowane farbami emulsyjnymi lateksowymi w kolorze

wybranych przez inwestora. W wszystkich pomieszczeniach na suficie stosować płyty kartonowo - gipsowe GKFI (REI30) 2x12,5mm.

Posadzki

We wszystkich pomieszczeniach posadzki z płytek antypoślizgowych gresowych.

4.1.5.7 Warunki wykonania robót budowlano - montażowych

Wszystkie roboty budowlano - montażowe, a także odbiór robót, należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

4.1.6 Charakterystyka energetyczna obiektu**4.1.6.1 Właściwości cieplne przegród zewnętrznych i wewnętrznych**

Pełna projektowana charakterystyka energetyczna stanowi załącznik do projektu.

Wartości współczynników obliczono zgodnie z PN-EN ISO 6946, 1999r. Przegrody budowlane zaprojektowane w budynku spełniają minimalne wymagania dotyczące wartości współczynników przenikania ciepła określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. - Dz.U. Nr 75 z 15.06.2002r.

4.1.6.2 Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

W przedmiotowej inwestycji w stosunku do budynku technologiczno – socjalnego OB. 01 i 06 nie są dostępne ekonomiczne możliwości wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło.

4.1.6.3 Charakterystyka ekologiczna

Budynek nie jest uciążliwy dla środowiska pod względem emisji zanieczyszczeń, emisji hałasu i promieniowania elektromagnetycznego:

- a) budynek ogrzewany jest w oparciu o własne źródło ciepła – ogrzewanie elektryczne,
- b) usuwanie odpadów stałych odbywa się przez wywożenie. Na terenie działki zaprojektowano miejsce do segregowania i czasowego gromadzenia odpadów stałych. Pojemniki powinny być okresowo opróżniane przez koncesjonowany zakład oczyszczania.
- c) dla założonego programu użytkowego, nie występuje związana z eksploatacją budynku emisja hałasu, wibracji i promieniowania w tym jonizującego jak również nie występuje pole elektromagnetyczne czy inne zakłócenia.
- d) charakter, program użytkowy i wielkość budynku oraz sposób jego posadowienia nie wpływa negatywnie na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, glebę oraz wody powierzchniowe i podziemne.

Wszystkie wbudowane w obiekt materiały powinny posiadać odpowiednie atesty potwierdzające, że nie wywierają one szkodliwego wpływu na zdrowie ludzi i środowisko. Przyjęte w projekcie rozwiązania przestrzenne i techniczne nie wpływają ujemnie na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane oraz są zgodne z obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami.

4.1.7 Ochrona przeciwpożarowa obiektu**4.1.7.1 Zakres opracowania**

Warunki ochrony przeciwpożarowej dla budynku technologiczno - socjalnego OB. 01 i 06 zlokalizowanego na oczyszczalni ścieków w m. Wojnów, gm. Olesnica.

4.1.7.2 Dane o obiekcie

Budynek technologiczny, 1 kondygnacja nadziemna, budynek niepodpiwniczony.

Powierzchnia użytkowa	220,58 m ²
Powierzchnia zabudowy	259,15 m ²
Kubatura	1589 m ³
Szerokość	10,78 m
Długość	24,04 m
Maksymalna wysokość dachu nad poziomem terenu	8,46 m

Budynek zaliczono do budynków niskich „N” o wysokości mniejszej niż 12m.

4.1.7.3 Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w budynku

Projektowany budynek technologiczno – socjalny jest obiektem pracujący ze stałą obsługą minimum 1 osoby, maksymalna ilość osób chwilowo przebywających na obiekcie – 3. Z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania obiekt zaliczany do **PM** – dla części technologicznej, oraz do **ZLIII** – dla części socjalnej.

4.1.7.4 Przewidywana wielkość obciążenia ogniowego

Obciążenie ogniowe poniżej 500 MJ/m².

4.1.7.5 Ocena zagrożenia wybuchem

W budynku nie przewiduje się przechowywania substancji niebezpiecznych pożarowo w ilościach umożliwiających tworzenie się stref zagrożenia wybuchem. W związku z tym w obiekcie nie przewiduje się pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

4.1.7.6 Klasa odporności ogniowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania się ognia przez elementy budowlane

Wymagana klasa odporności pożarowej budynku - „D”. Budynek spełnia wymagania klasy odporności pożarowej „D”. Poszczególne elementy budowlane budynku należy wykonać o odporności ogniowej co najmniej:

- | | |
|--------------------------------------|-----------|
| • główna konstrukcja nośna | - R 30, |
| • konstrukcja dachu | - (-), |
| • strop ¹⁾ | - REI 30, |
| • ściana zewnętrzna ^{1),2)} | - EI 30, |
| • ściana wewnętrzna ¹⁾ | - (-), |
| • przekrycie dachu ³⁾ | - (-), |

Wszystkie elementy budynku należy wykonać z materiałów nie rozprzestrzeniających ognia (NRO).

¹⁾ Jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także odpowiednio kryteria nośności ogniowej R.

²⁾ klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem. Przy ścinanie oddzielenia pożarowego na całej wysokości ściany zewnętrznej zastosować pas z materiału niepalnego o szerokości co najmniej 2m (klatka schodowa) i klasie odporności ogniowej nie mniejszą niż EI 60,

³⁾ wymagania nie dotyczą naświetli dachowych, świetlików, lukarn i okien połaciowych, jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchni.

Technologia budowy: tradycyjna, ściany konstrukcyjne murowane, ściany działowe murowane, ławy i stopy fundamentowe żelbetowe, nadproża systemowe, konstrukcja dachu drewniana, sufit powieszany z płyt GKFI. Budynek wyposażony w instalacje: elektryczną, wod.-kan., niskoprądową, instalacje technologiczną.

4.1.7.7 Podział obiektu na strefy pożarowe

Budynek podzielono na dwie strefy pożarowe:

- strefa pożarowa ZL o powierzchni $86,52\text{m}^2 < 10000\text{m}^2$
- strefa pożarowa PM o powierzchni $134,06 < 8000\text{m}^2$

Wyznaczone powierzchnie stref pożarowych mieszczą się w dopuszczalnych wartościach

4.1.7.8 Elementy oddzielenia pożarowego

W budynku projektuje się ścianę oddzielenia pożarowego rozdzielającą strefę ZL od PM. Ściana wykonana z bloczków wapienno-pisakowych gr. 24cm o odporności ogniowej REI240.

4.1.7.9 Warunki ewakuacji

Z pomieszczeń przeznaczonych na okresowy pobyt ludzi zapewniono ewakuację drogami komunikacji ogólnej bezpośrednio na zewnątrz budynku. Minimalna szerokość drogi jest nie mniejsza niż 1,2m. Długość drogi ewakuacyjnej nie przekracza 30m. Drzwi ewakuacyjne posiadają jedno, nieblokowane skrzydło drzwiowe o szerokości nie mniejszej niż 0,90m otwierane na zewnątrz budynku. Wysokość drzwi na drodze pożarowej w świetle ościeżnicy 2,00m.

4.1.7.10 Usytuowanie budynku ze względu na bezpieczeństwo pożarowe

Odległości między ścianami zewnętrznymi do najbliższego budynku na sąsiedniej działce jest większa niż 8m.

4.1.7.11 Zabezpieczenie przeciwpożarowe instalacji użytkowych

Instalacje użytkowe (wentylacyjna, ogrzewcza, elektroenergetyczna, odgromowa) muszą spełniać wymogi w odniesieniu do urządzeń i instalacji wg standardu jak dla obiektów zaliczonych do kategorii zagrożenia ludzi. Instalację odgromową wykonać należy zgodnie z Polskimi Normami. Dla projektowanego budynku nie jest wymagane zastosowanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych (*palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne okładziny mogą być stosowane tylko na zewnętrznej pow. przewodów w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia*).

4.1.7.12 Zapewnienie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę budynków do zewnętrznego gaszenia pożarów

Zapewnienie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę nie jest wymagane.

4.1.7.13 Drogi pożarowe

Zapewnienie drogi pożarowej do budynku nie jest wymagane.

4.1.7.14 Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie

- stałe urządzenia gaśnicze – nie są wymagane,
- system sygnalizacji pożarowej (SSP) obejmujący urządzenia sygnalizacyjno – alarmowe, służące do samoczynnego wykrywania informacji o pożarze - nie jest wymagany,
- dźwiękowy system ostrzegawczy – nie jest wymagany,
- instalacja wodociągowa przeciwpożarowa – nie jest wymagana.
- urządzenia oddymiające - nie są wymagane.

- dźwigi przystosowane do potrzeb ekip ratowniczych - nie są wymagane.

4.1.7.15 Wyposażenie w gaśnice

Obiekt wyposażać w dwie gaśnice proszkowe 6kg, umiejscowione w pom. mechanicznego oczyszczania ścieków (1/11) oraz w pom. dyspozytorni (1/2). Miejsca usytuowania urządzeń przeciwpożarowych i drogi ewakuacyjne należy oznakować. Zaleca się dobór gaśnic dostosowanych do gaszenia odpowiedniej grupy pożarów oraz urządzeń.

4.1.7.16 Wymagania dodatkowe

- drogi i kierunki ewakuacyjne należy oznakować zgodnie z normą: PN-92/N-01256/02 „Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja”. Lokalizację podręcznego sprzętu gaśniczego wykonać wg normy: PN-92/N-01256/01 „Ochrona przeciwpożarowa”.
- wszystkie zastosowane wyroby, materiały, urządzenia i elementy winny posiadać wymagane odrębnymi przepisami deklaracje zgodności oraz certyfikaty, aprobaty techniczne i świadectwa dopuszczenia.

4.2. OB. 02 – REAKTORY SBR – 2 obiekty

4.2.1 Parametry techniczne

Walcowaty zbiornik podziemny o konstrukcji żelbetowej monolitycznej. Posadowienie bezpośrednie na płycie fundamentowej. Układ przestrzenny ukształtowany został w oparciu o proces technologiczny oczyszczania ścieków. Gotowy zbiornik posiada dwie komory przeznaczone na proces biologicznego oczyszczania ścieków.

Obiekt nie będzie posiadał stałej obsługi. Przewiduje się, że pracę przy obsłudze maszyn i urządzeń będzie wykonywać maksymalnie jedna osoba przez mniej niż 2 godziny dziennie.

Wymiary:

średnica zewnętrzna	14,70 m
średnica wewnętrzna	14,00 m
grubość ścian	35 cm
grubość płyty stropowej	25 cm
grubość płyty dennej	50 cm
pow. zabudowy	169,72 m ²

Niedopuszczalna jest zmiana gabarytów zbiornika, a w szczególności grubości ścian.

4.2.2 Rozwiązania konstrukcyjne

Płyta denna

Płyta denna Poz. 6 gr. 50cm z betonu C35/45 (B45) W8 F150 zbrojona siatką prętów $\varnothing 12$ mm górą i dołem ze stali A-IIIN (RB500W) w rozstawie podstawowym 20x20cm. Element należy wykonać na 15 cm warstwie betonu C12/15 (B15). Przed betonowaniem płyty dennej na warstwie betonu podkładowego należy wykonać hydroizolację wodoszczelną typu ciężkiego z samoprzylepnej maty izolacyjnej. Całość izolacji wg wybranego systemu danego producenta, zgodnie z jego zaleceniami i wytycznymi. Przed wykonaniem płyty dennej ułożyć rurociągi technologiczne zgodnie z projektem branżowym. W trakcie betonowania osadzić projektowane przejścia szczelne według dokumentacji technologicznej, dotyczy to zarówno ich usytuowania jak i sposobu wykonania. Rodzaj oraz ilość zbrojenia, wymiary elementów, sposób połączenia jak i pozostałe uwagi wykonawcze podano w części rysunkowej projektu.

UWAGA: Łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne zbiornika Poz. 3 gr. 30cm z betonu C35/45 (B45) W8 F150 zbrojone siatką prętów $\varnothing 12\text{mm}$ ze stali A-IIIN (RB500W) od strony wewnętrznej i zewnętrznej w rozstawie podstawowym 20x20cm. Pręty obwodowe w ścianach łączyć mijankowo, tak żeby w jednym przekroju nie łączyło się więcej niż 8 prętów, długość zakładu minimum 60cm. Przesunięcie połączeń powinno wynosić, co najmniej długość zakładu. Połączenie ściany z płytą denną zaprojektowano jako utwierdzenie, pręty pionowe ściany łączyć z prętami podstawowymi z płyty. Ponadto w strefie łączenia przewidziano zagęszczenie zbrojenia pionowego, poprzez dodatkowe pręty typu „pętla” i „L”, do rozstawu co 10cm oraz poziomego (obwodowego) ściany na długości łączenia do rozstawu co 10cm. W trakcie betonowania osadzić projektowane przejścia szczelne według dokumentacji technologicznej, dotyczy to zarówno ich usytuowania jak i sposobu wykonania. W przerwie roboczej między połączeniem płyty dennej ze ścianą przewidziano zastosowanie taśmy uszczelniającej do betonu. Od zewnętrznych stron ścian zbiornika należy wykonać hydroizolację wodoszczelną typu ciężkiego z masy bitumicznej zbrojonej włóknami. Całość izolacji wg wybranego systemu danego producenta, zgodnie z jego zaleceniami i wytycznymi. Rodzaj oraz ilość zbrojenia, wymiary elementów, sposób połączenia jak i pozostałe uwagi wykonawcze podano w części rysunkowej projektu.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Ściana wewnętrzna

Ściana wewnętrzna zbiornika Poz. 4 gr. 30cm z betonu C35/45 (B45) W8 F150, zbrojona obustronnie siatką prętów $\varnothing 12\text{ mm}$ w rozstawie zgodnym z częścią rysunkową ze stali A-IIIN (RB500W). Podparcie dla ściany stanowią ściany zewnętrzne zbiornika i słup Poz. 5. Połączenie ze ścianami zewnętrznymi oraz słupem zaprojektowano jako sztywne. Ścianę wykonać od poziomu 1,10m powyżej płyty dennej. Rodzaj oraz ilość zbrojenia, wymiary elementów, sposób połączenia jak i pozostałe uwagi wykonawcze podano w części rysunkowej projektu.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Słupy

W celu podparcia podciągu oraz ściany wewnętrznej zbiornika zaprojektowano słupy żelbetowe. Słupy Poz. 5 o wym. 30x30 i 50x50cm wykonane z betonu klasy C35/45 (B45) W8 F150, zbrojenie główne 4 i 14 prętów $\varnothing 20$ ze stali A-IIIN (RB500W), strzemiona $\varnothing 6$ stali A-0 (St0S) co 20cm. Rozstaw, wymiary i umiejscowienie zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji. Zbrojenie słupa łączyć ze zbrojeniem płyty dennej Poz. 6 poprzez wystawione pręty startowe oraz zakotwić w płycie stropowej Poz. 1. Na całej długości łączenia oraz w koronie słupa zagęścić strzemiona do rozstawu 10cm. Słupy betonować razem ze ścianami zbiornika.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Podciąg

W zbiorniku zaprojektowano podciąg żelbetowy Poz. 2 o wym. 30x50cm wykonany z betonu klasy C35/45 (B45) W8 F150, zbrojenie główne $\varnothing 20$ ze stali A-IIIN (RB500W): górą 5 prętów; dołem 5 prętów, strzemiona $\varnothing 6$ stali A-0 (St0S) w rozstawie co 5 i 30cm. Rozstaw, wymiary i umiejscowienie zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji. Oparcie dla podciągu stanowią ściany zewn., ściana wew. i słup. Podciąg betonować razem z płytą stropową zbiornika.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Płyta stropowa

Przekrycie zbiornika stanowi płyta żelbetowa Poz. 1 o gr. 25cm, dwukierunkowo zbrojona, utwardzona na dwóch krawędziach, monolityczna z betonu C35/45 (B45) W8 F150. Zbrojenie główne górą i dołem siatka z prętów $\varnothing 12\text{mm}$ ze stali klasy A-IIIIN (RB500W) w rozstawie podstawowym 20x20cm. Podparcie dla płyty stanowią ściany zbiornika. W trakcie betonowania osadzić projektowane przejścia szczelne według dokumentacji technologicznej, dotyczy to zarówno ich usytuowania jak i sposobu wykonania. W płycie zaprojektowano otwory pod włązy stalowe typu lekkiego oraz rury technologiczne, w miejscach ich występowania oraz w otworach wynikających z projektu technologicznego należy zagęścić zbrojenie zgodnie ze sztuką budowlaną. Ilość zbrojenia, rozmieszczenie prętów oraz wymiary i uwagi według rysunków szczegółowych.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Schody zewnętrzne

Dostęp na zbiornik poprzez schody zewnętrzne. Projektuje się schody na poziom pomostu w postaci krat zgrzewanych ocynkowanych o oczku 38x34mm i płaskowniku nośnym 30x3mm. Kraty o wymiarach 270x800, zaopatrzone w perforowaną listwę antypoślizgową oraz otwory montażowe pod śruby. Podparcie dla stopni stanowią belki policzkowe z Ce160 ze stali AISI 316L (1.4404). Balustrady o wysokości min. 110cm, pochwyt wykonać z Ro60,3x4mm, słupki w rozstawie max. 100cm wykonane z Rk50x50x4mm, pozostałe elementy barier zaprojektowano z Ro33,7x2mm. Do słupków balustrady przyspawać po obwodzie bortnice z blachy o przekroju 4x170mm. Blachę przyspawać w taki sposób, aby po montażu krat pomostowych bortnica wystawała 150mm powyżej góry pomostu. Dostęp do zbiornika zapewnić poprzez drabinę z koszem ochronnym. Oporęczowanie schodów oraz zbiornika, bortnice, jak również drabiny zejściowe do zbiorników wykonać ze stali nierdzewnej AISI 316L (1.4404). Wymiary elementów, sposób połączenia jak i pozostałe uwagi wykonawcze podano w części rysunkowej projektu. Schody, balustrady, bortnice oraz drabiny wykonać zgodnie z dokumentacją montażową dostarczoną przez wybranego producenta.

4.3. OB. 04 – BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU**4.3.1 Przeznaczenie i program użytkowy budynku**

Obiekt jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony o prostej bryle z dachem dwuspadowym. Budynek zaprojektowano w technologii tradycyjnej. Posadowienie bezpośrednie na ławach fundamentowych. Układ przestrzenny ukształtowany został w oparciu o proces technologiczny oczyszczania ścieków. Budynek pełni wyłącznie funkcję osłonową dla urządzeń technologicznych.

Obiekt nie będzie posiadał stałej obsługi. Przewiduje się, że pracę przy obsłudze maszyn i urządzeń będzie wykonywać maksymalnie jedna osoba przez mniej niż 2 godziny dziennie.

4.3.2 Zestawienie powierzchni oraz charakterystyczne dane liczbowe (wg PN-ISO 9836:1997)

Powierzchnia użytkowa	56,51 m ²
Powierzchnia zabudowy	69,58 m ²

Kubatura	388 m ³
Szerokość	7,58 m
Długość	9,18 m
Maksymalna wysokość dachu nad poziomem terenu	6,24 m

Zestawienie pomieszczeń parteru:

Nr	Przeznaczenie pomieszczenia	Pow. użytkowa [m ²]
1/1	Stacja odwadniania osadu	56,51
OGÓŁEM PARTER		56,51

4.3.3 Forma i elewacja obiektu

Budynek parterowy o rzucie prostokąta, całość przykryta dachem dwuspadowym o spadku 30% (ok. 17°). Bryła obiektu prosta o następującej kolorystyce:

- dach – blachodachówka – antracyt,
- ściany – tynk mineralny – biały, niebieski, jasno szary, szary, antracyt,
- elementy drewniane i stalowe w dachu – szary,
- kanały wentylacyjne – stal – antracyt,
- stolarka okienna – PCV – antracyt,
- stolarka drzwiowa – stal – antracyt,
- orynnowanie – blacha ocynkowana, powlekana – antracyt,
- cokół – tynk mozaikowy – antracyt.

4.3.4 Dostosowanie do krajobrazu i otaczającej zabudowy

Bryła budynku zharmonizowana i dostosowana do otaczającej zabudowy. Obiekt spełnia wymagania określone w decyzji lokalizacji celu publicznego.

4.3.5 Dane konstrukcyjno – budowlane

4.3.5.1 Układ konstrukcyjny

Budynek wznoszony będzie metodą tradycyjną. Ściany zewnętrzne warstwowe. Konstrukcja dachu z prefabrykowanych więźarów drewnianych łączonych na płytki kolczaste. Wiązary oparte na nośnych ścianach zewnętrznych. Posadowienie bezpośrednie na ławach fundamentowych.

4.3.5.2 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych

Projekt konstrukcji wykonano w oparciu o następujące normy:

- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie i obliczenia.
- PN-B-03002 Konstrukcje murowane niezbrojone. Projektowanie i obliczenia.
- PN-82/B-03200:1990 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-82/B-02004 Obciążenia pojazdami.
- PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia śniegiem.
- PN-82/B-02011:1977/Az1 Obciążenia wiatrem.
- PN-88/B-02014 Obciążenia gruntem.
- PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli.

Przyjęto założenia:

Lokalizacja w I strefie wiatrowej

Lokalizacja w III strefie śniegowej

II kategoria geotechniczna

Głębokość przemarzania gruntu $h_z = 1,00\text{m}$

4.3.5.3 Rozwiązania konstrukcyjno - materiałowe

Fundamenty

Ławy fundamentowe Poz. 3 posadowione na głębokości od 1,00m poniżej poziomu terenu. Ławy fundamentowe z betonu C25/30 (B30) zbrojone stalą A-IIIN (RB500W), o wymiarach i rozkładzie zbrojenia zgodnie z częścią rysunkową. Ławy fundamentowe wykonać na podłożu z betonu C8/10 (B10) gr. 10cm. W miejscu występowania rdzeni Rd-1 ławy dodatkowo dozbudować dołem siatką z prętów $\varnothing 12$ ze stali A-IIIN o oczku 15x15cm. Przed betonowaniem w ławach osadzić pręty startowe pod rdzenie. Ściany fundamentowe z bloczków betonowych z betonu C16/20 (B20) gr. 24cm na zaprawie cementowej M8.

UWAGA: Łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne zaprojektowano jako warstwowe, konstrukcję ściany nośnej przewidziano z pustaków wapienno – piaskowych grubości 24cm klasy 15 na klejowej zaprawie murarskiej do cienkich spoin. Pierwszą warstwę murów układać na izolacji przeciwwilgociowej w postaci dwóch warstw papy podkładowej. Dokładne umiejscowienie ścian zgodnie z rysunkami szczegółowymi.

Rdzenie

W ścianach zaprojektowano rdzenie żelbetowe Rd-1 wykonane z betonu klasy C20/25 (B25), zbrojenie główne 4 pręty $\varnothing 12$ ze stali A-IIIN (RB500W), strzemiona $\varnothing 6$ stali A-0 (St0S) co 18cm. Rozstaw, wymiary i umiejscowienie zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji. Zbrojenie rdzeni połączyć ze zbrojeniem ścian fundamentowych poprzez wystawione pręty startowe oraz zakotwić w wieńcu budynku. Na całej długości łączenia zagęścić strzemiona do rozstawu 9cm.

UWAGA: Łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Nadproża

Nadproża zaprojektowano jako monolityczne oraz prefabrykowane, systemowe, strunobetonowe. Wymiary, ilość oraz rozkład zgodnie z rysunkami szczegółowymi. Długość oparcia elementu na murze ściśle wg zaleceń producenta.

Wieniec

W budynku przewidziano wieniec W-1 o wymiarach 24x24cm w poziomie +4,29m, wzdłuż ścian zewnętrznych, zgodnie z częścią rysunkową. Zbrojenie główne 4Ø12 ze stali A-IIIN (RB500W), strzemiona Ø6 co 20cm, stal A-0 (St0S), beton C20/25 (B25). Wieniec wykonać do wysokości +4,53m. W wieńcu osadzić w rozstawie co 1,0m stalowe kotwy fajkowe M16 pod murlatę o dł. min. 15cm powyżej góry wieńca. Podczas betonowania należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie otuliny, odpowiednie zakłady, rozmieszczenie prętów zbrojeniowych oraz kotew. Ilość zbrojenia, rozmieszczenie prętów oraz wymiary i uwagi według rysunków szczegółowych.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Dach

Dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej, opartej za pośrednictwem murlat, na nośnych ścianach zewnętrznych. Więźba o ustroju kratownicowym Poz. 1 z połączeniami na płytki kolczaste, zastosować płytki ze stali nierdzewnej. Pas dolny i górny 6x22cm, skratowanie 6x9,5cm. Drewno konstrukcyjne klasy C24, suszone komorowo, czterostronnie strugane. Wymiary przekroji, sposób łączenia oraz rozkład elementów konstrukcyjnych dachu zgodnie z częścią rysunkową. Projekt konstrukcyjny więźby dachowej wymaga opracowania osobnej dokumentacji montażowej przez wybranego producenta więźby. Styki wszystkich elementów drewnianych z wieńcem oraz murem należy zaizolować jedną warstwą papy zgrzewalnej podkładowej. Pokrycie dachowe blachodachówką powlekaną. Elementy drewniane należy zabezpieczyć odpowiednim środkiem zapewniającym ochronę drewna przed korozją biologiczną i ogniem.

Kominy i wentylacja

W budynku zaprojektowano kanały wentylacji mechanicznej przedstawione w opracowaniu instalacyjnym projektu.

Fundamenty pod urządzenia techniczne

Fundament pod urządzenia Poz. 4 zaprojektowano w postaci sztywnej płyty żelbetowej gr. 50cm z betonu C30/37 (B37) W8. Zbrojenie projektuje się jako siatki górą i dołem z prętów Ø12 ze stali klasy A-IIIN (RB500W). Płyty wykonać na podłożu z betonu C12/15 (B15) gr. 15cm. Rozmieszczenie i wymiary płyt fundamentowych według rysunków szczegółowych. Fundamenty oddylać od warstw posadzkowych budynku styropianem gr. 2cm, szczelinę dylatacyjną wykończyć kitem plastycznym wodoodpornym.

Belka montażowa

W celu ułatwienia montażu urządzeń technologicznych w budynku projektuje się wciągnik łańcuchowy, elektryczny o nośności max. do 2,5t. Pod urządzenie należy wykonać belkę montażową z dwuteownika HEA220 ze stali St3s, opartą bezpośrednio na ścianach nośnych budynku. W miejscu oparcia należy przewidzieć obniżenie wieńca W-1. Konstrukcje należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne malowanie farbami epoksydowymi. Farby przeznaczone do stosowania w środowiskach o kategorii korozyjności C4, łączna grubość powłoki malarskiej min. 200 µm. Kolor malowania RAL 7040 – zbliżony do koloru pow. ocynkowanych. Pozostałe uwagi odnośnie wykonania belki zgodnie z wytycznymi danego producenta wciągnika.

Izolacje termiczne

- izolacja termiczna ścian zewnętrznych – styropian EPS 70-038 gr. 15cm,

- izolacja termiczna ścian fundamentowych – styrodur XPS 100 gr. 15cm,
- izolacja termiczna dachu – wełna mineralna gr. 25cm,
- izolacja termiczna posadzki parteru - styropian EPS 100-038 gr. 10cm.

Izolacje przeciwwilgociowe

a) przeciwwilgociowe poziome:

- izolacja na ławach fundamentowych – papa zgrzewalna
- izolacja na ścianach fundamentowych – 2x papa zgrzewalna,
- izolacja w posadzce przyziemia – 2 x folia budowlana,

b) przeciwwilgociowe pionowe:

- izolacja pionowa ścian fundamentowych – zgodnie z częścią rysunkową.

Zabezpieczenie przed wpływami eksploatacji górniczej

Na terenie projektowanej inwestycji nie występuje wpływ eksploatacji górniczych.

Sposób budowy, a ochrona interesów osób trzecich

Projektowana konstrukcja budynku nie narusza interesów osób trzecich w rozumieniu przepisów prawa budowlanego.

4.3.5.4 Przegrody zewnętrzne:**1 – DACH:**

- blachodachówka powlekana,
- łaty drewniane gr. 5cm,
- kontrłaty gr. 2,5cm,
- membrana paroprzepuszczalna,
- Poz. 1 - więźar dachowy pas górny gr. 6x22cm,
- przestrzeń nieużytkowa,
- Poz. 1 - więźar dachowy pas dolny gr. 6x22cm/wełna mineralna gr. 25cm,
- ruszt stalowy gr. 5cm,
- folia paroszczelna,
- 2 x płyta GKFI REI30 gr. 2,5cm.

2 – POSADZKA POMIESZCZENIA TECHNICZNE:

- gres antypoślizgowy na kleju gr. 2cm,
- warstwa wyrównawcza gr. 1cm,
- płyta betonowa zbrojona zbrojeniem rozproszonym C20/25 gr. 10cm,
- folia budowlana,
- styropian EPS 100-038 gr. 10cm,
- 2 x folia budowlana,
- płyta betonowa C12/15 gr. 15cm,
- podsypka piaskowa Ps/Pd Ws=0,98 gr. 40cm,
- grunt rodzimy.

3 – POSADZKA NAD FUNDAMENTAMI POD URZĄDZENIA:

- gres antypoślizgowy na kleju gr. 2cm,
- warstwa wyrównawcza gr. 1cm,

- hydroizolacja podpłytkowa,
- Poz. 4 – fundament żelbetowy beton C30/37 W8 gr. 50cm,
- 2 x folia budowlana,
- płyta betonowa C12/15 gr. 15cm,
- podsypka piaskowa Ps/Pd Ws=0,98 gr. 40cm,
- grunt rodzimy.

4 – NAWIERZCHNIE UTWARDZONE (DROGI):

- nawierzchnia ścierzalna z kostki betonowej gr. 8cm,
- podsypka piaskowo - cementowa (1:4) gr. 5cm,
- kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0-31,5 gr. 25cm,
- mieszanka kruszywa stabilizowanego cementem C1,5/2,0 gr. 35cm.

5 – NAWIERZCHNIE UTWARDZONE (CHODNIKI I OPASKA):

- nawierzchnia ścierzalna z kostki betonowej gr. 8cm,
- podsypka piaskowo - cementowa (1:4) gr. 5cm,
- kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0-31,5 gr. 15cm.

A – ŚCIANA ZEWNĘTRZNA:

- tynk mineralny cienkowarstwowy w systemie BSO,
- styropian EPS 70-038 gr. 15cm,
- bloczki wapienno – piaskowe kl. 15 gr. 24cm,
- tynk cementowo - wapienny gr. 1,5cm.

B – COKÓŁ:

- tynk mozaikowy,
- polistyren ekstrudowany gr. 15cm,
- hydroizolacja typu ciężkiego – dwuskładnikowy roztwór bitumiczny,
- bloczki betonowe C16/20 gr. 24cm,
- hydroizolacja typu ciężkiego – dwuskładnikowy roztwór bitumiczny,
- tynk cementowo - wapienny gr. 1,5cm.

C – ŚCIANA FUNDAMENTOWA:

- folia kubełkowa,
- polistyren ekstrudowany gr. 15cm,
- hydroizolacja typu ciężkiego – dwuskładnikowy roztwór bitumiczny,
- bloczki betonowe C16/20 gr. 24cm,
- hydroizolacja typu ciężkiego – dwuskładnikowy roztwór bitumiczny.

4.3.5.5 Wykończenie zewnętrzne budynku**Elewacje i cokół**

Tynki zewnętrzne mineralne wg technologii wybranej firmy, w kolorze podanym na rys. elewacji. Cokół tynk mozaikowy wg technologii wybranej firmy, w kolorze zgodny z rys. elewacji. Wokół budynku wykonać opaskę o szerokości 0,5m z kostki betonowej gr. 8cm (szarej), na podbudowie tłuczniowej gr. 15cm, ze spadkiem min. 2% w kierunku od budynku.

Okna i drzwi

Stosować okna PCV w kolorze antracytowym o współczynniku $U = 1,1$ [W/(m²K)]. Drzwi wejściowe na profilach na profilach stalowych gr. 2mm, ocieplane $U = 1,5$ [W/(m²K)]. Stolarka zewnętrzna drzwiowa w kolorze antracytowy. Od zewnątrz zastosować parapety z blachy stalowej powlekanej w kolorze stolarki okiennej, od wewnątrz parapety z płytek ceramicznych lub konglomerat.

Dach

Blachodachówka w kolorze antracytowym, mocowana do łąt sosnowych. Pokrycie dachowe uzupełnione wywietrznikami kalenicowymi i zaopatrzone w nawiewy okapowe powinno zapewniać odpowiednią wentylację połąci dachowej. Zastosować obróbki dachowe systemowe lub wykonać indywidualnie z blachy stalowej ocynkowanej, powlekanej gr. 0,50mm. Rynny i rury spustowe z blachy ocynkowanej, powlekanej, systemowe w kolorze antracytowym.

4.3.5.6 Wykończenie wewnętrzne budynku**Tynki wewnętrzne**

Tynki cementowo – wapienne 1,5cm gładkie, kategorii III wykonane ręcznie lub maszynowo. Pomieszczenia techniczne glazura na wszystkich ścianach do wysokości 2m powyżej posadzki. Pozostałe pomieszczenia malowane farbami emulsyjnymi lateksowymi w kolorze wybranym przez inwestora. W wszystkich pomieszczeniach na suficie stosować płyty kartonowo - gipsowe GKFI (REI30) 2x12,5mm.

Posadzki

We wszystkich pomieszczeniach posadzki z płytek antypoślizgowych gresowych.

4.3.5.7 Warunki wykonania robót budowlano - montażowych

Wszystkie roboty budowlano - montażowe, a także odbiór robót, należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

4.3.6 Charakterystyka energetyczna obiektu**4.3.6.1 Właściwości cieplne przegród zewnętrznych i wewnętrznych**

Pełna projektowana charakterystyka energetyczna stanowi załącznik do projektu.

Wartości współczynników obliczono zgodnie z PN-EN ISO 6946, 1999r. Przegrody budowlane zaprojektowane w budynku spełniają minimalne wymagania dotyczące wartości współczynników przenikania ciepła określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. - Dz.U. Nr 75 z 15.06.2002r.

4.3.6.2 Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoelektrywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

W przedmiotowej inwestycji w stosunku do budynku odwadniania osadu OB. 04 nie są dostępne ekonomiczne możliwości wykorzystania wysokoelektrywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło.

4.3.6.3 Charakterystyka ekologiczna

Budynek nie jest uciążliwy dla środowiska pod względem emisji zanieczyszczeń, emisji hałasu i promieniowania elektromagnetycznego:

- a) budynek ogrzewany jest w oparciu o własne źródło ciepła – ogrzewanie elektryczne,
- b) usuwanie odpadów stałych odbywa się przez wywożenie. Na terenie działki zaprojektowano miejsce do segregowania i czasowego gromadzenia odpadów stałych. Pojemniki powinny być okresowo opróżniane przez koncesjonowany zakład oczyszczania.
- c) dla założonego programu użytkowego, nie występuje związana z eksploatacją budynku emisja hałasu, wibracji i promieniowania w tym jonizującego jak również nie występuje pole elektromagnetyczne czy inne zakłócenia.
- d) charakter, program użytkowy i wielkość budynku oraz sposób jego posadowienia nie wpływa negatywnie na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, glebę oraz wody powierzchniowe i podziemne.

Wszystkie wbudowane w obiekt materiały powinny posiadać odpowiednie atesty potwierdzające, że nie wywierają one szkodliwego wpływu na zdrowie ludzi i środowisko. Przyjęte w projekcie rozwiązania przestrzenne i techniczne nie wpływają ujemnie na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane oraz są zgodne z obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami.

4.3.7 Ochrona przeciwpożarowa obiektu

4.3.7.1 Zakres opracowania

Warunki ochrony przeciwpożarowej dla budynku odwadniania osadu OB. 04 na oczyszczalni ścieków w m. Wojnów, gm. Oleśnica.

4.3.7.2 Dane o obiekcie

Budynek technologiczny, 1 kondygnacja nadziemna, budynek niepodpiwniczony.

Powierzchnia użytkowa	56,51 m ²
Powierzchnia zabudowy	69,58 m ²
Kubatura	388 m ³
Szerokość	7,58 m
Długość	9,18 m
Maksymalna wysokość dachu nad poziomem terenu	6,24 m

Budynek zaliczono do budynków niskich „N” o wysokości mniejszej niż 12m.

4.3.7.3 Przewidywana wielkość obciążenia ogniowego

Obciążenie ogniowe poniżej 500 MJ/m².

4.3.7.4 Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w budynku

Z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania obiekt zaliczany do PM.

4.3.7.5 Ocena zagrożenia wybuchem

W budynku nie występują pomieszczenia ani strefy w pomieszczeniach zagrożone wybuchem.

4.3.7.6 Podział obiektu na strefy pożarowe

Budynku nie podzielono na strefy pożarowe

4.3.7.7 Klasa odporności ogniowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania się ognia przez elementy budowlane

Wymagana klasa odporności pożarowej budynku - „E”. Obiekt spełnia wymagania klasy odporności pożarowej „E”.

4.4. OB. 05 – WIATA MAGAZYNOWANIA OSADU ODWODNIONEGO**4.4.1 Parametry techniczne**

Wiata o konstrukcji stalowej kryta blachą trapezową, przekrywająca plac składowania osadu odwodnionego. Posadowienie bezpośrednie na stopach i płycie fundamentowej.

Podstawowe wymiary:

szerokość	12,20 m
długość	19,90 m
grubość ścian	20 cm
wysokość obiektu	7,86 m
grubość płyty dennej	20 cm
pow. zabudowy	242,78 m ²

Niedopuszczalna jest zmiana gabarytów placu, a w szczególności zewnętrznych wymiarów ścian.

4.4.2 Rozwiązania konstrukcyjne**Stopy fundamentowe**

Stopy fundamentowe Poz. 4 wykonane z betonu C30/37 (B37) W8 F150, zbrojone stalą A-IIIN (RB500W), o wymiarach i rozkładzie zbrojenia zgodnie z częścią rysunkową. Stopy fundamentowe wykonać na podłożu z betonu C8/10 (B10) gr. 10cm. Ze stóp fundamentowych wystawić 8 pręty Ø12 ze stali A-IIIN (RB500W), stanowiących zbrojenie części słupowej elementu. W koronie stopy osadzić po 4 kotwy fajkowe M20 kl. 8.8 pod każdy słup ramy stalowej, rozstaw kotew zgodnie z otworami podstawy słupa Poz. 3. W miejscu osadzenia kotew zagęścić strzemiona do rozstawu 9cm. Część słupową stopy betonować razem ze ścianami Poz. 5.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Płyta fundamentowa

Płyta fundamentowa Poz. 6 gr. 20cm wykonana z betonu C30/37 (B37) W8 F150, zbrojona siatką z prętów Ø12mm górą i dołem ze stali A-IIIN (RB500W) w rozstawie podstawowym 20x20cm. Element należy wykonać na 15 cm warstwie betonu C12/15 (B15) oraz podsypce paskowej Ps/Pd o $W_s=0,98$ gr. 40cm. Przed betonowaniem płyty fundamentowej na warstwie betonu podkładowego należy wykonać hydroizolację wodoszczelną typu ciężkiego z samoprzylepnej maty izolacyjnej. Całość izolacji wg wybranego systemu danego producenta, zgodnie z jego zaleceniami i wytycznymi. Przed wykonaniem płyty ułożyć rurociągi technologiczne zgodnie z projektem branżowym. W trakcie betonowania osadzić pręty startowe pod ściany Poz. 5, oraz projektowane przejścia szczelne według dokumentacji technologicznej, dotyczy to zarówno ich usytuowania jak i sposobu wykonania. Rodzaj oraz ilość zbrojenia, wymiary elementów, sposób połączenia jak i pozostałe uwagi wykonawcze podano w części rysunkowej projektu.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Ściany

Ściany Poz. 5 gr. 20cm wykonane z betonu C30/37 (B37) W8 F150, zbrojone siatką z prętów Ø12mm ze stali A-IIIN (RB500W) od strony wewnętrznej i zewnętrznej w rozstawie podstawowym zgodnym z częścią rysunkową. Pręty poziome i pionowe w ścianach łączone

na zakład. Naroża ścian zaprojektowano jako sztywne. Połączenie ścian z płytą denną zaprojektowano jako utwierdzenie, pręty pionowe ścian łączyć z prętami podstawowymi z płyty. W trakcie betonowania osadzić projektowane przejścia szczelne według dokumentacji technologicznej, dotyczy to zarówno ich usytuowania jak i sposobu wykonania. W przerwie roboczej między połączeniem płyty dennej ze ścianą przewidziano zastosowanie taśmy uszczelniającej do betonu. Od zewnętrznych stron ścian zbiornika należy wykonać hydroizolację wodoszczelną typu ciężkiego z masy bitumicznej zbrojonej włóknami. Całość izolacji wg wybranego systemu danego producenta, zgodnie z jego zaleceniami i wytycznymi. Zachować ciągłość izolacji pionowej i poziomej z płyty fundamentowej. Rodzaj oraz ilość zbrojenia, wymiary elementów, sposób połączenia jak i pozostałe uwagi wykonawcze podano w części rysunkowej projektu.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Dach

Dach dwuspadowy o konstrukcji stalowej, opartej za pośrednictwem płatwi, na ramach stalowych. Spadek dachu 30% (ok. 17°), przekrycie stanowi blacha trapezowa T45 powlekana w kolorze antracytowym. Zastosować obróbki dachowe systemowe lub wykonać indywidualnie z blachy stalowej ocynkowanej, powlekanej gr. 0,50mm. Rynny i rury spustowe z blachy ocynkowanej, powlekanej, systemowe w antracytowym.

Ramy stalowe

Wiata opiera się na prefabrykowanej konstrukcji stalowej w układzie ramowo – płatwiowym. Rama wykonana z profili dwuteowych HEA200 Poz. 2 i HEB140 Poz. 3. Płatwie Poz. 1 zaprojektowano z profili zamkniętych Rk140x140x6 rozstawie co ok. 100cm. Wszystkie elementy konstrukcji ze stali St3s. Całość przekryta blachą trapezową w kolorze antracytowym. W konstrukcji sztywność przestrzenną układu zapewniono poprzez rygle poprzeczne z Rk100x100x5, okładzinę z blachy trapezowej oraz stężenia krzyżowe dachowe i ścienne typu „x” z prętów fi 12mm. Połączenia montażowe pomiędzy poszczególnymi prefabrykatami zaprojektowano jako śrubowe. Połączenie rygla ze słupem oraz rygla w kalenicy zaprojektowano jako utwierdzenie, oparcie słupa na fundamencie przewidziano jako utwierdzone. Układ płatwiowy o węzłach przegubowych i schemacie statycznym jednoprzęsłowym. Po montażu i rektyfikacji poziomej i pionowej słupów stalowych przestrzeń pomiędzy blachą podstawy a słupem wypełnić bezskurczową zaprawą cementową. Wymiary elementów, sposób połączenia jak i pozostałe uwagi wykonawcze podano w części rysunkowej projektu. Konstrukcje należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe dla środowisk o kategorii korozyjności C4.

4.5. OB. 07 i 08 – ZBIORNIK STABILIZACJI I ZAGĘSZCZANIA OSADU

4.5.1 Parametry techniczne

Istniejący walcowaty, nadziemny zbiornik żelbetowy. Zakłada się częściowe wyburzenie (obniżenie) ścian zbiornika oraz przebudowę komór w środku. Układ przestrzenny ukształtowany został w oparciu o proces technologiczny oczyszczania ścieków. Gotowy zbiornik po pracach modernizacyjnych posiada jedną komorę przeznaczoną na proces stabilizacji osadu oraz jedną na proces zagęszczania osadu.

Obiekt nie będzie posiadał stałej obsługi. Przewiduje się, że pracę przy obsłudze maszyn i urządzeń będzie wykonywać maksymalnie jedna osoba przez mniej niż 2 godziny dziennie.

Wymiary po przebudowie:

średnica zew. ścian zewnętrznych	10,60 m
średnica zew. ścian wewnętrznych	3,40 m
grubość ścian zewnętrznych	50 cm
grubość ścian wewnętrznych	20 cm
grubość płyty dennej	50 cm
grubość płyty stropowej	15 cm
pow. zabudowy	88,20 m ²

Niedopuszczalna jest zmiana gabarytów zagęszczacza, a w szczególności grubości ścian.

4.5.2 Opis stanu istniejącego i opinia techniczna

Zbiornik wykonano w technologii żelbetowej monolitycznej i wykończono okładziną z blachy trapezowej. Posadowienie bezpośrednio na gruncie rodzimym na płycie fundamentowej, żelbetowej. Zbiornik usytuowano powyżej poziomu terenu.

Projektowany zakres zmian powoduje polepszenie warunków posadowienia obiektu oraz korzystnie wpływa na nośność podłoża gruntowego. Istniejące ściany zbiornika bez widocznych zarysowań i spękań, posiadają odpowiednią nośność. Dno zbiornika szczelne i nieodkształcone, posiada odpowiednią nośność. Przebudowa zbiornika nie zakłada ingerencji w jego konstrukcję i nie powoduje zmian pracy poszczególnych elementów konstrukcyjnych. Nowoprojektowane elementy opierane będą na ścianach żelbetowych w miejscach jak najmniejszego obciążenia istniejącej konstrukcji. Przeprowadzone oględziny pozwalają stwierdzić, że stan techniczny istniejącego żelbetowego zbiornika spełnia warunki wytrzymałościowe i użytkowe pod projektowany zakres zmian.

4.5.3 Rozwiązania konstrukcyjne

Prace rozbiórkowe i adaptacyjne

Projektowany zakres zmian obejmuje częściową rozbiórkę (obniżenie) ścian wewnętrznych i zewnętrznych oraz przebudowę rozkładu komór wewnątrz zbiornika. Przed przystąpieniem do prac wyburzeniowych należy wykonać belki poprzeczne łączące istniejące ściany zewnętrzne z wewnętrznymi, mające na celu dodatkowe usztywnienie całości konstrukcji. Następnie zakłada się rozkucie (obniżenie) ścian wewnętrznych i zewnętrznych, dodatkowo wyburzając wszystkie stropy pośrednie i elementy poza obrysem zbiornika. Ściany poprzeczne wyburzyć częściowo pozostawiając fragmenty w poziomach projektowanych belek poprzecznych. Ponadto należy usunąć istniejące schody stalowe na zbiornik i przyległe do zbiornika pomieszczenie techniczne w konstrukcji stalowej. Po tych czynnościach przystąpić do wykonania wewnętrznej komory zagęszczania osadu.

Ściany wewnętrzne

Ściany zewnętrzne zbiornika Poz. 3 gr. 20cm z betonu C35/45 (B45) W8 F150 zbrojone siatką prętów $\varnothing 12$ mm ze stali A-IIIIN (RB500W) od strony wewnętrznej i zewnętrznej w rozstawie podstawowym 18x18cm. Pręty obwodowe w ścianach łączyć mijankowo, tak żeby w jednym przekroju nie łączyło się więcej niż 8 prętów, długość zakładu minimum 60cm. Przesunięcie połączeń powinno wynosić, co najmniej długość zakładu. Połączenie ściany z płytą denną zaprojektowano jako przegubowe, pręty pionowe ściany łączyć z kotwami chemicznymi M12 kl. 8.8 zakotwionymi w istniejącej płycie dennej. Ponadto w strefie łączenia przewidziano zagęszczenie zbrojenia poziomego (obwodowego) ściany do rozstawu co 9cm. W trakcie betonowania osadzić projektowane przejścia szczelne według dokumentacji technologicznej, dotyczy to zarówno ich usytuowania jak i sposobu wykonania. W przerwie roboczej między

połączeniem płyty dennej ze ścianą przewidziano zastosowanie taśmy uszczelniającej do betonu. Rodzaj oraz ilość zbrojenia, wymiary elementów, sposób połączenia jak i pozostałe uwagi wykonawcze podano w części rysunkowej projektu.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Płyta stropowa

Przekrycie zbiornika stanowi płyta żelbetowa Poz. 2 o gr. 15cm, jednokierunkowo zbrojona, swobodnie podparta, monolityczna z betonu C35/45 (B45) W8 F150. Zbrojenie główne dołem siatka z prętów $\varnothing 12\text{mm}$ ze stali klasy A-IIIIN (RB500W) w rozstawie podstawowym co 18cm. Podparcie dla płyty stanowią ściany zbiornika. Ilość zbrojenia, rozmieszczenie prętów oraz wymiary i uwagi według rysunków szczegółowych.

UWAGA: łączenie prętów na zakład minimum 40 średnic pręta głównego.

Pomost roboczy oraz schody zewnętrzne

Nad zbiornikiem projektuje się pomost roboczy w postaci krat zgrzewanych, ocynkowanych o oczku 38x34mm i płaskowniku nośnym 30x3mm. Wymiar kraty zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Podparcie dla pomostu stanowią profile nośne podłużne dwuteowe IPE120 Poz. 1 oraz obramowanie z kątownika nierównoramiennego LN60x40x5 ze stali AISI 316L (1.4404). Elementy mocować do ścian poprzez kotwy chemiczne M10 kl. 8.8. Dostęp na pomost roboczy poprzez schody zewnętrzne. Projektuje się schody na poziom pomostu w postaci krat zgrzewanych ocynkowanych o oczku 38x34mm i płaskowniku nośnym 30x3mm. Kraty o wymiarach 270x800, zaopatrzone w perforowaną listwę antypoślizgową oraz otwory montażowe pod śruby. Podparcie dla stopni stanowią belki policzkowe z Ce160 oraz słupy wykonane z Rk100x100x5 ze stali AISI 316L (1.4404). Balustrady o wysokości min. 110cm, pochwyt wykonać z Ro60,3x4mm, słupki w rozstawie max. 100cm wykonane z Rk50x50x4mm, pozostałe elementy barier zaprojektowano z Ro33,7x2mm. Do słupków balustrady przyspawać po obwodzie bortnice z blachy o przekroju 4x170mm. Blachę przyspawać w taki sposób, aby po montażu krat pomostowych bortnica wystawała 150mm powyżej góry pomostu. Dostęp do zbiornika zapewnić poprzez drabinę z koszem ochronnym. Oporęczowanie schodów oraz pomostów, bortnice, jak również drabiny zejściowe do zbiorników wykonać ze stali nierdzewnej AISI 316L (1.4404). Wymiary elementów, sposób połączenia jak i pozostałe uwagi wykonawcze podano w części rysunkowej projektu. Schody, pomosty, balustrady, bortnice oraz drabiny wykonać zgodnie z dokumentacją montażową dostarczoną przez wybranego producenta.

4.6. OB. 09 – AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY

4.6.1 Parametry techniczne

W celu zapewnienia awaryjnego zasilania oczyszczalni w energię elektryczną projektuje się zewnętrzny agregat prądotwórczy. Niniejszy projekt obejmuje wyłącznie fundament płytowy obiektu posadowiony bezpośrednio na gruncie rodzimym.

Wymiary płyty fundamentowej:

szerokość	1,90 m
długość	3,60 m
grubość	0,50 m

4.6.2 Rozwiązania konstrukcyjne

Pod agregat prądotwórczy zaprojektowano fundament w postaci sztywnej, prostokątnej płyty żelbetowej o wym. 1,90x3,60m, grubości 0,50m. Konstrukcje należy wykonać z betonu C30/37 (B37) W8 F150 i zbroić krzyżowo prętami Ø12 ze stali A-IIIIN (RB500W) w rozstawie 18x18cm. Płyta ułożona jest na podbudowie z betonu C12/15 (B15) gr. 15cm oraz podsypce piaskowej Ps/Pd o Ws=0,98 gr. 50cm. Przed betonowaniem płyty fundamentowej na warstwie betonu podkładowego należy wykonać hydroizolację wodoszczelną poziomą typu ciężkiego z samoprzylepnej maty izolacyjnej. Od zewnątrz należy wykonać hydroizolację wodoszczelną pionową typu ciężkiego z masy bitumicznej zbrojonej włóknami. Całość izolacji wg wybranego systemu danego producenta, zgodnie z jego zaleceniami i wytycznymi. Zachować ciągłość izolacji pionowej i poziomej. Projekt nie podaje sposobu zamocowania agregatu do fundamentu, szczegół ten uzgodnić z producentem urządzenia, w razie konieczności skorygować wymiary projektowanej płyty. Pozostałe informacje oraz wymiary zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

4.7. OB. 11 – BUDYNEK GOSPODARCZY

4.7.1 Przeznaczenie i program użytkowy budynku

Obiekt istniejący, jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony o prostej bryle z dachem jednospadowym krytym blachą trapezową. Budynek przylega bezpośrednio do istniejącego reaktora biologicznego. Obecnie na parterze zlokalizowano pomieszczenia techniczne oraz część socjalną przeznaczoną dla pracownika obsługi oczyszczalni. Projektuje się zmianę sposobu użytkowania obiektu na budynek gospodarczy.

Obiekt nie będzie posiadał stałej obsługi. Przewiduje się, że pracę przy obsłudze maszyn i urządzeń będzie wykonywać maksymalnie jedna osoba przez mniej niż 2 godziny dziennie.

4.7.2 Opis stanu istniejącego i opinia techniczna

Budynek wykonano w technologii tradycyjnej, murowanej. Posadowienie bezpośrednio na gruncie rodzimym na ławach fundamentowych. Ściany fundamentowe żelbetowe, ściany nadziemne jedno i trójwarstwowe murowane z ceramiki i betonu komórkowego o zróżnicowanej grubości. Stropodach wykonano jako drewniany, jednospadowy, kryty blachą trapezową. Stolarka okienna zespolona drewniana. Budynek posiada wentylację grawitacyjną, instalacje wod-kan, instalacje c.o. oraz instalacje elektryczną i niskoprądową.

Projektowany zakres zmian nie powoduje znacznych dodatkowych obciążeń istniejących elementów konstrukcyjnych budynku oraz nie wpływa negatywnie na nośność podłoża gruntowego. Fundamenty budynku spełniają warunki nośności. Ściany nośne obiektu bez widocznych zarysowań i spękań, posiadają odpowiednią nośność. Strop posiada odpowiednią nośność oraz nie jest nadmiernie ugięty. Przebudowa budynku nie zakłada ingerencji w jego konstrukcję i nie powoduje zmian pracy poszczególnych elementów konstrukcyjnych. Przeprowadzone oględziny pozwalają stwierdzić, że stan techniczny istniejącego budynku spełnia warunki wytrzymałościowe i użytkowe pod projektowany zakres zmian.

4.7.3 Zestawienie powierzchni oraz charakterystyczne dane liczbowe (wg PN-ISO 9836:1997) – po przebudowie

Powierzchnia użytkowa	22,10 m ²
Powierzchnia zabudowy	31,09 m ²
Kubatura	112 m ³
Szerokość	6,21 m
Długość	6,76 m
Maksymalna wysokość dachu nad poziomem terenu	3,85 m

Zestawienie pomieszczeń parteru:

Nr	Przeznaczenie pomieszczenia	Pow użytkowa [m ²]
1/1	Pomieszczenie gospodarcze	10,25
1/2	Pomieszczenie gospodarcze	11,85
OGÓŁEM PARTER		22,10

4.7.4 Elewacja obiektu

Dobrano następującą kolorystykę budynku:

- dach – papa termozgrzewalna – szary,
- ściany – tynk mineralny – biały, niebieski, jasno szary, szary, antracyt,
- elementy drewniane i stalowe w dachu – szary,
- kominy wentylacyjne – tynk mineralny – szary,
- stolarka okienna – PCV – antracyt,
- stolarka drzwiowa – stal – antracyt,
- orynnowanie – blacha ocynkowana, powlekana – antracyt,
- cokół – tynk mozaikowy – antracyt.

4.7.5 Dane konstrukcyjno – budowlane**Prace rozbiórkowe**

Planowane przedsięwzięcie budowlane przewiduje zmianę rozkładu pomieszczeń. W obecnej części sanitarnej założono całkowite wyburzenie wszystkich ścian działowych. W całym budynku przewiduje się skucie warstwy wykończeniowej posadzki. Następnie założono rozebranie istniejącego pokrycia dachu z blachy trapezowej i odsłonięcie konstrukcji drewnianej dachu w celu usunięcia belek nad rozbieraną częścią budynku. Należy wyburzyć, wraz z fundamentem, wszystkie ściany zewnętrzne jednowarstwowe oraz zadaszenie nad wejściem. Ponadto przewidziano likwidację schodów stalowych prowadzących na przyległy zbiornik stalowy.

Attyki

Na ścianach zewnętrznych trójwarstwowych projektuje się wykonanie uzupełnienia attyk. Attykę wymurować z cegły pełnej na gr. 12cm, u góry wykonać wieniec żelbetowy o wym. 12x12cm. Zbrojenie główne 4Ø12 ze stali A-IIIN (RB500W), strzemiona Ø6 co 10cm, stal A-0 (St0S), beton C20/25 (B25). Wysokości projektowanych elementów dopasować do istniejących attyk.

Dach budynku

Odsłoniętą konstrukcję dachu zaimpregnować odpowiednim środkiem zapewniającym ochronę drewna przed korozją biologiczną i ogniem. W razie wykrycia złego stanu technicznego drewna zniszczone elementy więźby należy wymienić. Projektuje się wykonanie nowych warstw stropodachu. Na istniejących belkach wykonać deskowanie z płyty OSB gr. 2,2cm a następnie ułożyć folię paroszczelną i styropian gr. 10cm. Dach wykończyć papą podkładową i papą nawierzchniową wraz z obróbkami blacharskimi.

Nowoprojektowany otwór drzwiowy

Zakres przebudowy wymaga wykonania nowego otworu drzwiowego od strony elewacji południowo – zachodniej. Nadproże otworowe w ścianie nośnej stanowić będzie istniejący wieniec żelbetowy, w ścianie osłonowej projektuje się nadproże żelbetowe. Nadproże żelbetowe N-1 o wym. 12x20cm wykonane z betonu klasy C20/25 (B25), zbrojenie główne Ø12 ze stali A-IIIN (RB500W): górą 2 pręty; dołem 2 pręty, strzemiona Ø6 stali A-0 (St0S) w rozstawie co 12cm. Rozstaw, wymiary i umiejscowienie zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji. Głębokość oparcia min. 20cm. Po wykonaniu nowego nadproża przystąpić do wyburzenia ściany poniżej.

Sufit podwieszany

W całym budynku założono obniżenie sufitu do poziomu +2,60 i +2,70m. Sufit na profilach stalowych w systemie suchej zabudowy, okładzina z płyt GKFI (REI30) gr. 2x12,5mm.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne

Uzupełnić istniejący tynk w miejscach wyburzeń oraz miejscach występowania luźnych, odspojonych fragmentów.

Ściany fundamentowe

Na ścianach fundamentowych zaprojektowano hydroizolację wodoszczelną pionową typu ciężkiego z masy bitumicznej zbrojonej włóknami.

Wentylacja

W budynku istnieje jeden kominy wentylacyjny. Ilość kanałów wentylacyjnych zapewnia odpowiednią wentylację poszczególnych pomieszczeń. Szczegółowe rozwiązania dotyczące wentylacji pomieszczeń naniesiono na rzucie parteru.

Projektowane przegrody zewnętrzne:**1 – STROPODACH:**

- papa wierzchniego krycia,
- papa podkładowa,
- styropian EPS 100-038 gr. 10cm,
- izolacja paroszczelna,

- deskowanie z płyt OSB gr. 22mm,
- przestrzeń nieużytkowa,
- ruszt wsporczy stalowy gr. 5cm,
- okładzina z płyt kart. – gips. GKFI (REI30) 2x12,5mm.

2 – POSADZKA:

- gres antypoślizgowy na kleju gr. 2cm,
- warstwa wyrównawcza gr. 1cm,
- istniejąca szlichta cementowa.

3 – NAWIERZCHNIE UTWARDZONE (CHODNIKI I OPASKA):

- nawierzchnia ścieralna z kostki betonowej gr. 8cm,
- podsypka piaskowo - cementowa (1:4) gr. 5cm,
- kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0-31,5 gr. 15cm.

A – ATTYKA:

- tynk mineralny cienkowarstwowy,
- tynk cem.-wap. gr. 1,5cm,
- cegła pełna gr. 12cm,
- papa termozgrzewalna podkładowa,
- papa termozgrzewalna nawierzchniowa.

B – ŚCIANA ZEWNĘTRZNA:

- tynk mineralny cienkowarstwowy,
- uzupełnienie tynku cem.-wap.,
- istniejąca ściana budynku gr. ~43cm,
- uzupełnienie tynku cem.-wap.

C – COKÓŁ:

- tynk mozaikowy żywiczny,
- warstwa szczepna na siatce,
- skucie tynku cem.-wap. / wykonanie hydroizolacji typu ciężkiego - dwuskładnikowy roztwór bitumiczny,
- istniejąca ściana budynku gr. ~43cm,
- uzupełnienie tynku cem.-wap.

D – ŚCIANA FUNDAMENTOWA:

- folia kubatkowa,
- skucie tynku cem.-wap. / wykonanie hydroizolacji typu ciężkiego - dwuskładnikowy roztwór bitumiczny,
- istniejąca ściana fundamentowa gr. ~50cm.

Wykończenie zewnętrzne budynku**Elewacje i cokół**

Nowe tynki zewnętrzne mineralne wg technologii wybranej firmy, w kolorze podanym na rys. elewacji. Cokół tynk mozaikowy wg technologii wybranej firmy, w kolorze zgodny z rys. elewacji. Wokół budynku opaska szerokości 0,5m z kostki betonowej gr. 8cm (szarej) na podbudowie tłuczniowej gr. 15cm, ze spadkiem min. 2% w kierunku od budynku.

Okna i drzwi

Wszystkie okna i drzwi w budynku podlegają wymianie. Stosować okna PCV w kolorze antracytowym. Zastosować okna o współczynniku $U = 1,1$ [W/(m²·K)]. Drzwi wewnętrzne płytowe, typowe systemowe lub wg indywidualnego projektu – drewniane lub PCV. Drzwi wejściowe zaprojektowano jako stalowe, ocieplane $U = 1,5$ [W/(m²·K)]. Stolarka zewnętrzna drzwiowa w kolorze antracytowym. Od zewnątrz zastosować parapety z blachy stalowej powlekanej w kolorze stolarki okiennej, od wewnątrz parapety z płytek ceramicznych.

Wykończenie wewnętrzne budynku**Okładziny wewnętrzne**

We wszystkich pomieszczeniach okładziny ściennie z płytek ceramicznych do wysokości 2m, powyżej pomieszczenia poszpachlowane i malowane farbami emulsyjnymi lateksowymi w kolorze wybranym przez inwestora.

Sufit podwieszany

W wszystkich pomieszczeniach na suficie stosować płyty gipsowo – kartonowe wodoodporne 2x GKFI 12,5mm (REI 30) poszpachlowane i pomalowane dwukrotnie na biało.

Posadzki

We wszystkich pomieszczeniach posadzki z płytek antypoślizgowych gresowych.

4.7.6 Charakterystyka energetyczna obiektu**4.7.6.1 Właściwości cieplne przegród zewnętrznych i wewnętrznych**

Pełna projektowana charakterystyka energetyczna stanowi załącznik do projektu.

Wartości współczynników obliczono zgodnie z PN-EN ISO 6946, 1999r. Przegrody budowlane zaprojektowane w budynku spełniają minimalne wymagania dotyczące wartości współczynników przenikania ciepła określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. - Dz.U. Nr 75 z 15.06.2002r.

4.7.6.2 Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

W przedmiotowej inwestycji w stosunku do budynku gospodarczego OB. 11 nie są dostępne ekonomiczne możliwości wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło.

4.7.6.3 Charakterystyka ekologiczna

Budynek nie jest uciążliwy dla środowiska pod względem emisji zanieczyszczeń, emisji hałasu i promieniowania elektromagnetycznego:

a) budynek ogrzewany jest w oparciu o własne źródło ciepła – ogrzewanie elektryczne,

b) usuwanie odpadów stałych odbywa się przez wywożenie. Na terenie działki zaprojektowano miejsce do segregowania i czasowego gromadzenia odpadów stałych. Pojemniki powinny być okresowo opróżniane przez koncesjonowany zakład oczyszczania.

c) dla założonego programu użytkowego, nie występuje związana z eksploatacją budynku emisja hałasu, wibracji i promieniowania w tym jonizującego jak również nie występuje pole elektromagnetyczne czy inne zakłócenia.

d) charakter, program użytkowy i wielkość budynku oraz sposób jego posadowienia nie wpływa negatywnie na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, glebę oraz wody powierzchniowe i podziemne.

Wszystkie wbudowane w obiekt materiały powinny posiadać odpowiednie atesty potwierdzające, że nie wywierają one szkodliwego wpływu na zdrowie ludzi i środowisko. Przyjęte w projekcie rozwiązania przestrzenne i techniczne nie wpływają ujemnie na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane oraz są zgodne z obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami.

4.7.7 Ochrona przeciwpożarowa obiektu

4.7.7.1 Zakres opracowania

Warunki ochrony przeciwpożarowej dla budynku gospodarczego OB. 11 na oczyszczalni ścieków w m. Wojnów, gm. Oleśnica.

4.7.7.2 Dane o obiekcie

Budynek gospodarczy, 1 kondygnacja nadziemna, budynek niepodpiwniczony.

Powierzchnia użytkowa	22,10 m ²
Powierzchnia zabudowy	31,09 m ²
Kubatura	112 m ³
Szerokość	6,21 m
Długość	6,76 m
Maksymalna wysokość dachu nad poziomem terenu	3,85 m

Budynek zaliczono do budynków niskich „N” o wysokości mniejszej niż 12m.

4.7.7.3 Przewidywana wielkość obciążenia ogniowego

Obciążenie ogniowe poniżej 500 MJ/m².

4.7.7.4 Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w budynku

Z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania obiekt zaliczany do PM.

4.7.7.5 Ocena zagrożenia wybuchem

W budynku nie występują pomieszczenia ani strefy w pomieszczeniach zagrożone wybuchem.

4.7.7.6 Podział obiektu na strefy pożarowe

Budynku nie podzielono na strefy pożarowe

4.7.7.7 Klasa odporności ogniowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania się ognia przez elementy budowlane

Wymagana klasa odporności pożarowej budynku - „E”. Obiekt spełnia wymagania klasy odporności pożarowej „E”.

4.8. OB. 18 – Biofiltr

4.8.1 Parametry techniczne

Na oczyszczalni projektuje się kontenerowe urządzenie zewnętrzne – Biofiltr. Niniejszy projekt obejmuje wyłącznie fundament płytowy obiektu posadowiony bezpośrednio na gruncie rodzimym.

Wymiary płyty fundamentowej:

szerokość	3,10 m
długość	3,60 m
grubość	0,50 m

4.8.2 Rozwiązania konstrukcyjne

Pod biofiltr zaprojektowano fundament w postaci sztywnej, prostokątnej płyty żelbetowej o wym. 3,10x3,60m, grubości 0,50m. Konstrukcje należy wykonać z betonu C30/37 (B37) W8 F150 i zbroić krzyżowo prętami Ø12 ze stali A-IIIIN (RB500W) w rozstawie 18x18cm. Płyta ułożona jest na podbudowie z betonu C12/15 (B15) gr. 15cm oraz podsypce piaskowej Ps/Pd o $W_s=0,98$ gr. 50cm. Przed betonowaniem płyty fundamentowej na warstwie betonu podkładowego należy wykonać hydroizolację wodoszczelną poziomą typu ciężkiego z samoprzylepnej maty izolacyjnej. Od zewnątrz należy wykonać hydroizolację wodoszczelną pionową typu ciężkiego z masy bitumicznej zbrojonej włóknami. Całość izolacji wg wybranego systemu danego producenta, zgodnie z jego zaleceniami i wytycznymi. Zachować ciągłość izolacji pionowej i poziomej. Projekt nie podaje sposobu zamocowania biofiltru do fundamentu, szczególnie ten uzgodnić z producentem urządzenia, w razie konieczności skorygować wymiary projektowanej płyty. Pozostałe informacje oraz wymiary zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

4.9. DROGI I PLACE WEWNĘTRZNE

4.9.1 Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest wykonanie nawierzchni utwardzonej na terenie planowanej rozbudowy i przebudowy istniejącej oczyszczalni ścieków. W ramach przedsięwzięcia projektuje się:

- wykonanie dróg i placów wewnętrznych z kostki betonowej wraz z krawężnikami na podbudowie tłuczniowej,
- wykonanie płyty betonowej, szczelnej, w obrębie stacji zlewnej, na podbudowie tłuczniowej,
- wykonanie chodników i opasek z kostki betonowej wraz z obrzeżami na podbudowie tłuczniowej.

Szczegóły wykonania nawierzchni utwardzonej podano w części rysunkowej opracowania.

4.9.2 Kategoria ruchu

Konstrukcja nawierzchni zostanie posadowiona na warstwie piasku drobnego o nośności G3 na gł. ok. 73cm. Nośność podłoża, poprzez zastosowane warstwy podbudowy, ulegnie zwiększeniu do kategorii G1 o wtórnym module odkształcenia $E_2=80\text{MPa}$. Projektowane utwardzenie terenu znajduje się w granicach działki objętej opracowaniem poza pasem drogowym i stanowi wyłącznie drogi oraz place manewrowe do użytku wewnętrznego.

Konstrukcja nawierzchni została zaprojektowana dla kategorii ruchu KR2, obciążenie 100kN/oś.

4.9.3 Place manewrowe i drogi wewnętrzne

Projektuje się utwardzenie nawierzchni z kostki betonowej gr. 8cm ze spadkami poprzecznymi i podłużnymi ok. 2%. Podbudowę zasadniczą dróg i placów stanowić będzie warstwa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0-31,5mm wg PN-EN 13285 na mieszance kruszywa stabilizowanego cementem C1,5/2,0. Nawierzchnia ograniczona krawężnikami betonowymi na ławach betonowych. Zestawienie warstw:

- warstwa ścieralna z kostki betonowej szarej, kształt „TT”, gr. 8cm,
- podsypka cementowo – piaskowa (1:4) gr. 5cm,
- podbudowa drogowa zagęszczona (kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0-31,5mm) gr. 25cm,
- mieszanka kruszywa stabilizowanego cementem C1,5/2,0 gr. 35cm.

4.9.4 Płyta betonowa szczelna

W miejscu zrzutu ścieków dowożonych przez wozy asenizacyjne planuje się wykonanie płyty fibrobetonowej, szczelnej o wym. 4,00x10,78m ze spadkiem (koperta), z własną kratką spustową połączoną z wewnętrzną kanalizacją ściekową oczyszczalni. Do wykonania nawierzchni betonowej przyjęto beton konstrukcyjny C30/37, przygotowany w węźle betoniarskim. Podbudowę zasadniczą płyty betonowej stanowić będzie warstwa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0-31,5mm wg PN-EN 13285 na mieszance kruszywa stabilizowanego cementem C1,5/2,0. Płyta ograniczona krawężnikami betonowymi na ławach betonowych. Zestawienie warstw:

- płyta fibrobetonowa, szczelna z betonu C30/37 gr. 20cm,
- podbudowa drogowa zagęszczona (kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0-31,5mm) gr. 25cm,
- mieszanka kruszywa stabilizowanego cementem C1,5/2,0 gr. 35cm.

4.9.5 Chodniki i opaski betonowe

Projektowane chodniki i opaski wykonać z kostki betonowej szarej, o kształcie „TT”, gr. 8cm na podsypce cementowo – piaskowej (1:4) gr. 5cm oraz podbudowie drogowej zagęszczonej (kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0-31,5mm) gr. 15cm. Chodniki i opaski ograniczone obrzeżami betonowymi gr. 8cm.

4.9.6 Odwodnienie

Przewidziano odprowadzenie wody opadowej i roztopowej ze wszystkich nawierzchni dróg i placów wewnętrznych na własny teren nieutwardzony.

4.10. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

4.10.1 Zakres prac rozbiórkowych

W związku z planowaną rozbudową i przebudową oczyszczalni istnieje konieczność zlikwidowania terenowego osadnika ścieków, wyburzenia studni (stacji) zrzutu ścieków dowożonych o konstrukcji żelbetowej oraz demontażu pomieszczenia technicznego o konstrukcji stalowej przyległego do istniejącego zbiornika. Ponadto zakłada się częściowy

demontaż ścian oraz stropów istniejącego żelbetowego reaktora biologicznego wraz likwidacji istniejących schodów stalowych. Obecny budynek socjalno - techniczny, wykonany w technologii murowanej, w związku z projektowaną przebudową i zmianą sposobu użytkowania podlega częściowemu wyburzeniu. Istniejące nawierzchnie utwardzone są w złym stanie technicznym, zakłada się ich demontaż. Pracą rozbiórkową podlegają również elementy zagospodarowania terenu takie jak: napowietrzna linia elektryczna, skarpy, ogrodzenie, oświetlenie, itp.

4.10.2 Kolejność prowadzenia robót

Prace rozbiórkowe związane z przebudową ist. zbiornika i budynku socjalno – technicznego oraz prace budowlane, prowadzić w taki sposób, aby zapewnić ciągłą pracę oczyszczalni ścieków. W tym celu należy praktycznie do samego końca budowy zachować istniejący ciąg technologiczny. W pierwszej kolejności należy zlikwidować istniejący terenowy osadnik ścieków, a w jego miejscu wybudować nowe reaktory biologiczne SBR (OB. 02). Równocześnie należy wykonać wszystkie inne projektowane obiekty. Po przełączeniu dopływu ścieków surowych na nowy ciąg technologiczny należy przystąpić do prac adaptacyjnych oraz rozbiórkowych zbiornika stabilizacji i zagęszczania osadu (OB. 07 i 08) oraz budynku gospodarczego (OB. 11).

4.10.3 Segregacja odpadów, transport i utylizacja

W czasie prowadzenia prac rozbiórkowych materiały z rozbiórki należy segregować i oddzielać te, które mogą być wykorzystane jako surowce wtórne, jak elementy metalowe. Całość urobku z rozbiórki należy przeznaczyć do utylizacji na zorganizowanym wysypisku śmieci chyba, że Inwestor wyda inne dyspozycje co do przeznaczenia materiałów z rozbiórki. Transport gruzu prowadzić na bieżąco w miarę postępu robót rozbiórkowych. Do transportu stosować samochody ciężarowe samowyładowcze, zabezpieczone plandekami przed pyleniem w czasie jazdy, czy też siatką przed odrywaniem się drobnych części lotnych.

4.10.4 Opis sposobu zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i mienia

W trakcie wykonywania robót rozbiórkowych zastosowane zostaną środki ochrony zbiorowej (barierki i balustrady ochronne, zabezpieczenie otworów, zabezpieczenie wykopów itp.), ponadto pracownicy zobowiązani są do stosowania odzieży roboczej i przemysłowych kasków ochronnych. Teren prowadzonych robót będzie ogrodzony i zostanie odpowiednio oznakowany tablicami ostrzegawczymi oraz zabezpieczony przed dostępem osób trzecich. Miejsca, w których występuje możliwość zagrożenia osób i mienia należy odpowiednio otaśmować i oznakować. Wszystkie prace rozbiórkowe prowadzone na terenie budowy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami BHP pod nadzorem odpowiednio przeszkolonych i uprawnionych osób.

4.11. TECHNOLOGIA WYKONANIA ZBIORNIKÓW ŻELBETOWYCH

4.11.1 Środowisko korozyjne

Dla zabezpieczenia prętów zbrojenia przed korozją w projekcie przewidziano ochronę materiałowo-strukturalną zakładając minimalny stopień wodoszczelności betonu W8 i mrozoodporności F150. Konstrukcję obliczono z założeniem maksymalnego dopuszczalnego rozwarcia rys równego 0,1mm. W ścianach i płycie dennej przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 50mm. W płycie pomostu przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 40 mm. Dla osiągnięcia technologicznej antykorozyjności betonu przyjęto beton szczelny

odporny na działanie agresywnego środowiska chemicznego, w tym korozji chlorkowej i siarczanowej, o klasie ekspozycji: XC4, XA3, XF4, XD3, XS3.

Parametry betonu:

- klasa wytrzymałości na ściskanie C35/45 (B45),
- dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych,
- beton z dodatkami zwiększającymi wodoszczelność oraz zmniejszającymi nasiąkliwość,
- wskaźnik w/c < 0,40,
- nasiąkliwość betonu < 5%,
- stopień wodoszczelności min. W8,
- stopień mrozoodporności F150,
- zastosowanie cementu w ilości min. 360 kg/m³ – cement siarczanoodporny,
- NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący.

4.11.2 Wytyczne realizacji

Po zabetonowaniu płyty dennej już po 24 godz. zalać ją kilkumilimetrową warstwą wody. Zastosować tak zwaną „pielęgnację mokrą betonu” płyty dennej utrzymać aż do czasu zalewania ścian. Ściany zbiornika należy szalować w sposób tradycyjny. Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie, rozkładany równomiernie warstwami o gr. nieprzekraczającej 50cm. Można betonować ściany do pełnych ich wysokości pod warunkiem niedopuszczania do rozwarstwiania się betonu w czasie betonowania. Beton w konstrukcji należy układać zgodnie z ustaloną technologią robót, przy pomocy odpowiedniego sprzętu (pomp i dźwigów). Podawanego betonu nie należy zrzucać z wysokości wyższej niż 0,50m. Masę betonową należy układać warstwami o grubości 50cm i zagęszczać wibratorami wgłębnymi. Czas wibracji należy ustalać każdorazowo na budowie w zależności od konsystencji masy betonowej i siły wymuszającej wibratora. Czas ten nie powinien być krótszy niż 25sek. W czasie wibrowania nie dopuszczać do ściągania i rozprowadzania masy betonowej w szalunku przy użyciu wibratora. Buławę wibratora zagłębiać mijankowo, aby nie powstały tzw. pola martwe niezawibrowane.

Szczelność zbiorników na ścieki zbadać zgodnie z normą PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.

4.11.3 Pielęgnacja betonu

W okresie pielęgnacji betonu należy:

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

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

4.12. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANO – MONTAŻOWYCH

Wszystkie roboty budowlano - montażowe, a także odbiór robót, należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej oraz zgodnie z Polskimi Normami.

Wszystkie wyroby budowlane użyte do budowy obiektu muszą posiadać dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zgodnie z art.10 Prawa Budowlanego.

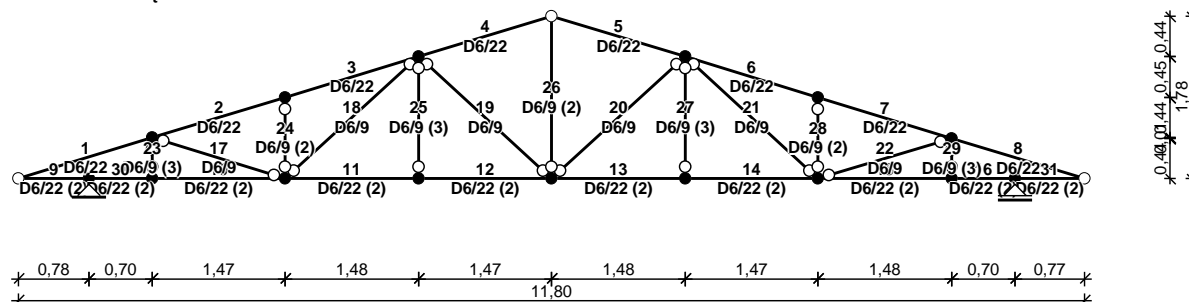
Użyte w projekcie materiały i technologie konkretnych producentów nie są obowiązkowe. Dopuszcza się użycia materiałów i technologii równoważnych o nie gorszych parametrach technicznych i jakościowych. W takim wypadku wykonawca jest zobowiązany przedstawić stosowne dokumenty lub projekt zastępczy uwzględniający proponowane zmiany.

Roboty budowlane prowadzić po uzyskaniu pozwolenia na budowę pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń.

Po uzyskaniu pozwolenia na użytkowanie, właściciel lub zarządca budynku ma obowiązek założyć Książkę Obiektu Budowlanego i zapewnić przeprowadzanie kontroli budynku zgodnie z art. 62 Prawa Budowlanego.

4.13. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH**Obowiązujące normy i przepisy**

- | | |
|--------------------------|---|
| • PN-B-03264:2002 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone
Projektowanie i obliczenia. |
| • PN-B-03002 | Konstrukcje murowane niezbrojone.
Projektowanie i obliczenia. |
| • PN-82/B-03200:1990 | Konstrukcje stalowe.
Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| • PN-82/B-02000 | Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości. |
| • PN-82/B-02001 | Obciążenia stałe. |
| • PN-82/B-02003 | Podstawowe obciążenia technologiczne i
montażowe. |
| • PN-82/B-02004 | Obciążenia pojazdami. |
| • PN-80/B-02010/Az1 | Obciążenia śniegiem. |
| • PN-82/B-02011:1977/Az1 | Obciążenia wiatrem. |
| • PN-88/B-02014 | Obciążenia gruntem. |
| • PN-81/B-03020 | Posadowienie bezpośrednie budowli. |

4.13.1 OB. 01 i 06 – BUDYNEK TECHNOLOGICZNY I SOCJALNY**Poz. 1 – Prefabrykowany więzardachowy****SCHEMAT WIAZARA**

ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W OLEŚNICY

PROJEKT WYKONAWCZY

OBCIĄŻENIA: (wartości obliczeniowe)

Przypadek **P1: Obciążenia stałe + Panele** ($\gamma_f = 1,15$)

L.p.	element	opis
1	konstrukcja	ciężar własny
2	pręty 9-16, 30, 31	obciążenie rozłożone $q = 0,50$ kN/m na całej długości pręta
3	pręty 1-8	obciążenie rozłożone równoległe do osi Y $q = 1,10$ kN/m na całej długości pręta

Przypadek **P2: wiatr** ($\gamma_f = 1,5$)

L.p.	element	opis
1	pręty 1-4	obciążenie rozłożone $q = -0,72$ kN/m na całej długości pręta
2	pręty 5-8	obciążenie rozłożone $q = -0,32$ kN/m na całej długości pręta

Przypadek **P3: śnieg** ($\gamma_f = 1,5$)

L.p.	element	opis
1	pręty 1-8	obciążenie rozłożone równoległe do osi Y $q = 1,38$ kN/m na całej długości pręta

Tablica opisu kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: Obciążenia stałe + Panele	1,0·P1
K2: Obciążenia stałe + Panele+wiatr	1,0·P1+1,0·P2
K3: Obciążenia stałe + Panele+śnieg	1,0·P1+1,0·P3
K4: Obciążenia stałe + Panele+wiatr+śnieg	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3

WYNIKI:

Obwiednia sił wewnętrznych

Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	R_y [kN]	R_x [kN]	M [kNm]	kombinacja SGN
17 (A)	18,42	0,00	--	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	6,58	0,71	--	K2: 1,0·P1+1,0·P2
18 (B)	18,39	--	--	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	7,80	--	--	K2: 1,0·P1+1,0·P2

Ekstremalne siły wewnętrzne:

pręt	x [m]	M [kNm]	N [kN]	T [kN]	kombinacja SGN
1	0,62	0,44	-17,35	0,00	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	1,55	-0,56	-16,69	-2,16	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00	0,00	-17,79	1,43	K3: 1,0·P1+1,0·P3
2	1,01	0,64	-30,77	0,00	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00	-0,56	-31,48	2,36	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	1,53	0,32	-30,41	-1,21	K3: 1,0·P1+1,0·P3
3	0,59	0,72	-30,81	-0,01	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	1,55	-0,36	-30,13	-2,24	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00	0,32	-31,22	1,35	K3: 1,0·P1+1,0·P3
4	0,86	0,52	-23,73	0,02	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00	-0,36	-24,33	2,02	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	1,53	0,00	-23,26	-1,55	K3: 1,0·P1+1,0·P3
5	0,68	0,52	-23,72	-0,02	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	1,54	-0,36	-24,32	-2,03	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00	0,00	-23,25	1,56	K3: 1,0·P1+1,0·P3
6	0,95	0,70	-30,95	0,02	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00	-0,36	-30,28	2,22	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	1,54	0,32	-31,37	-1,34	K3: 1,0·P1+1,0·P3
7	0,53	0,65	-30,93	0,03	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	1,55	-0,53	-31,65	-2,34	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00	0,32	-30,56	1,25	K3: 1,0·P1+1,0·P3
8	0,92	0,44	-17,73	-0,01	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00	-0,53	-17,09	2,13	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	1,53	0,00	-18,16	-1,44	K3: 1,0·P1+1,0·P3
9	0,78	-5,27	16,60	-6,97	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00	0,00	16,60	-6,54	K3: 1,0·P1+1,0·P3
10	0,00	2,61	16,60	-1,40	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	1,47	-0,09	5,61	-1,03	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	1,47	-0,05	16,60	-2,21	K3: 1,0·P1+1,0·P3
11	1,10	0,29	27,54	0,01	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00	-0,09	10,32	0,49	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	0,00	-0,05	27,54	0,61	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	1,48	0,04	10,32	-0,32	K2: 1,0·P1+1,0·P2
12	0,12	0,26	27,54	0,00	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	1,47	-0,24	27,54	-0,74	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00	0,25	27,54	0,07	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00	0,04	10,32	0,27	K2: 1,0·P1+1,0·P2
13	1,33	0,26	27,55	0,01	K3: 1,0·P1+1,0·P3

ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W OLEŚNICY

PROJEKT WYKONAWCZY

	0,00 1,48	-0,24 0,05	27,55 11,28	0,74 -0,26	K3: 1,0·P1+1,0·P3 K2: 1,0·P1+1,0·P2
14	0,38 1,47 0,00 1,47 0,00	0,29 -0,08 0,25 -0,05 0,05	27,55 11,28 27,55 27,55 11,28	-0,01 -0,50 0,20 -0,61 0,31	K3: 1,0·P1+1,0·P3 K2: 1,0·P1+1,0·P2 K3: 1,0·P1+1,0·P3 K3: 1,0·P1+1,0·P3 K2: 1,0·P1+1,0·P2
15	1,48 0,00 0,00	2,59 -0,08 -0,05	16,98 7,10 16,98	1,38 1,16 2,19	K3: 1,0·P1+1,0·P3 K2: 1,0·P1+1,0·P2 K3: 1,0·P1+1,0·P3
16	0,00 0,70	2,59 -5,23	16,98 16,98	-10,99 -11,38	K3: 1,0·P1+1,0·P3 K3: 1,0·P1+1,0·P3
17	0,77 0,00 1,54 0,00	0,01 0,00 0,00 0,00	13,47 13,47 7,55 7,56	0,00 0,02 -0,02 0,02	K3: 1,0·P1+1,0·P3 K3: 1,0·P1+1,0·P3 K1: 1,0·P1 K1: 1,0·P1
18	1,00 2,00 2,00 0,00	0,01 0,00 0,00 0,00	2,61 2,63 1,51 2,60	0,00 -0,02 -0,02 0,02	K3: 1,0·P1+1,0·P3 K3: 1,0·P1+1,0·P3 K1: 1,0·P1 K3: 1,0·P1+1,0·P3
19	0,99 1,99 1,99 0,00	0,01 0,00 0,00 0,00	-6,51 -6,52 -3,59 -3,56	0,00 -0,02 -0,02 0,02	K3: 1,0·P1+1,0·P3 K3: 1,0·P1+1,0·P3 K1: 1,0·P1 K1: 1,0·P1
20	1,00 0,00 2,00 0,00	0,01 0,00 0,00 0,00	-3,57 -6,52 -6,49 -3,58	0,00 0,02 -0,02 0,02	K1: 1,0·P1 K3: 1,0·P1+1,0·P3 K3: 1,0·P1+1,0·P3 K1: 1,0·P1
21	0,99 0,00 1,99 0,00	0,01 0,00 0,00 0,00	1,59 2,79 1,57 1,60	0,00 0,02 -0,02 0,02	K1: 1,0·P1 K3: 1,0·P1+1,0·P3 K1: 1,0·P1 K1: 1,0·P1
22	0,77 1,54 1,54 0,00	0,01 0,00 0,00 0,00	7,39 13,17 7,39 7,38	0,00 -0,02 -0,02 0,02	K1: 1,0·P1 K3: 1,0·P1+1,0·P3 K1: 1,0·P1 K1: 1,0·P1
23	0,45	0,00	-12,46	0,00	K3: 1,0·P1+1,0·P3
24	0,89	0,00	-2,83	0,00	K3: 1,0·P1+1,0·P3
25	0,00	0,00	0,62	0,00	K2: 1,0·P1+1,0·P2
26	0,00	0,00	10,31	0,00	K3: 1,0·P1+1,0·P3
27	0,00	0,00	0,60	0,00	K2: 1,0·P1+1,0·P2
28	0,89	0,00	-2,78	0,00	K3: 1,0·P1+1,0·P3
29	0,44	0,00	-12,37	0,00	K3: 1,0·P1+1,0·P3
30	0,70 0,00	2,61 -5,27	16,60 16,60	11,06 11,45	K3: 1,0·P1+1,0·P3 K3: 1,0·P1+1,0·P3
31	0,00	-5,23	16,98	7,01	K3: 1,0·P1+1,0·P3

Ekstremalne przemieszczenia:

pręt	x [m]	v _x [mm]	v _y [mm]	kombinacja SGU
1	1,55	-0,1	-2,5	K3: 1,0·P1+1,0·P3
2	1,53	-0,4	-4,7	K3: 1,0·P1+1,0·P3
3	1,55	-0,7	-5,3	K3: 1,0·P1+1,0·P3
4	1,53 0,52	-0,8 -0,7	-5,0 -5,3	K3: 1,0·P1+1,0·P3 K3: 1,0·P1+1,0·P3
5	0,00 1,02	2,0 1,9	-4,6 -5,0	K3: 1,0·P1+1,0·P3 K3: 1,0·P1+1,0·P3
6	0,00	1,9	-4,9	K3: 1,0·P1+1,0·P3
7	0,00	1,6	-4,3	K3: 1,0·P1+1,0·P3
8	0,00	1,4	-2,1	K3: 1,0·P1+1,0·P3
9	0,00 0,37	-0,1 0,0	0,2 0,4	K3: 1,0·P1+1,0·P3 K3: 1,0·P1+1,0·P3
10	1,47	0,2	-4,6	K3: 1,0·P1+1,0·P3
11	1,48	0,4	-5,2	K3: 1,0·P1+1,0·P3
12	1,47 0,65	0,6 0,5	-5,3 -5,3	K3: 1,0·P1+1,0·P3 K3: 1,0·P1+1,0·P3
13	1,48 0,83	0,8 0,8	-5,2 -5,3	K3: 1,0·P1+1,0·P3 K3: 1,0·P1+1,0·P3
14	1,47 0,00	1,1 0,8	-4,6 -5,2	K3: 1,0·P1+1,0·P3 K3: 1,0·P1+1,0·P3
15	1,48 0,00	1,2 1,1	-2,3 -4,6	K3: 1,0·P1+1,0·P3 K3: 1,0·P1+1,0·P3
16	0,70 0,00	1,3 1,2	0,0 -2,3	K3: 1,0·P1+1,0·P3 K3: 1,0·P1+1,0·P3

17	1,54	1,5	-4,3	K3: 1,0·P1+1,0·P3
18	0,00	-2,9	-3,5	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	2,00	-2,8	-4,5	K3: 1,0·P1+1,0·P3
19	0,00	4,2	-3,3	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	1,79	4,0	-3,5	K3: 1,0·P1+1,0·P3
20	2,00	-3,2	-4,1	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,24	-3,1	-4,3	K3: 1,0·P1+1,0·P3
21	1,99	3,9	-2,7	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00	3,8	-3,6	K3: 1,0·P1+1,0·P3
22	0,00	-0,3	-4,7	K3: 1,0·P1+1,0·P3
23	0,00	2,4	0,6	K3: 1,0·P1+1,0·P3
24	0,00	4,6	1,0	K3: 1,0·P1+1,0·P3
25	1,34	5,2	0,4	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00	5,2	0,9	K3: 1,0·P1+1,0·P3
26	1,78	5,3	0,6	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00	5,0	0,6	K3: 1,0·P1+1,0·P3
27	1,34	5,2	0,8	K3: 1,0·P1+1,0·P3
28	0,00	4,6	0,3	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,89	4,6	1,1	K3: 1,0·P1+1,0·P3
29	0,00	2,4	0,7	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,44	2,3	1,2	K3: 1,0·P1+1,0·P3
30	0,70	0,1	-2,3	K3: 1,0·P1+1,0·P3
31	0,77	1,3	0,3	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,42	1,3	0,4	K3: 1,0·P1+1,0·P3

WYMIAROWANIE WIAZARA

Pas dolny zginanie z rozciąganiem**DANE:**

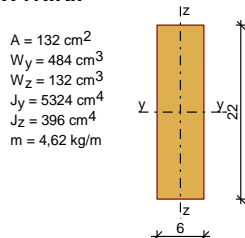
Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 6,0$ cmWysokość $h = 22,0$ cm**Drewno:**drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**→ $f_{m,k} = 24$ MPa, $f_{t,0,k} = 14$ MPa, $f_{c,0,k} = 21$ MPa, $f_{v,k} = 2,5$ MPa, $E_{0,mean} = 11$ GPa, $\rho_k = 350$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:Siła rozciągająca $N_t = 27,55$ kNMoment zginający $M_y = 5,27$ kNmMoment zginający $M_z = 0,00$ kNm

Klasa trwania obciążenia: średniotrwale

WYNIKI:**Zginanie z rozciąganiem:** $N_t = 27,55$ kN; $M_y = 5,27$ kNm $\sigma_{t,0,d} = 2,09$ MPa, $f_{t,0,d} = 8,62$ MPa $\sigma_{m,y,d} = 10,89$ MPa, $f_{m,y,d} = 14,77$ MPa**Warunek nośności:** $\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,242 + 0,737 = 0,979 < 1$ **Pas dolny ścinanie****DANE:**

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 6,0$ cmWysokość $h = 44,0$ cm**Drewno:**drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**→ $f_{m,k} = 24$ MPa, $f_{t,0,k} = 14$ MPa, $f_{c,0,k} = 21$ MPa, $f_{v,k} = 2,5$ MPa, $E_{0,mean} = 11$ GPa, $\rho_k = 350$ kg/m³

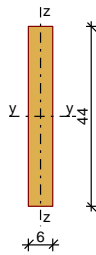
Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:Siła ścinająca $V = 18,42$ kN

Klasa trwania obciążenia: średniotrwale

WYNIKI:

$A = 264 \text{ cm}^2$
 $W_y = 1936 \text{ cm}^3$
 $W_z = 264 \text{ cm}^3$
 $J_y = 42592 \text{ cm}^4$
 $J_z = 792 \text{ cm}^4$
 $m = 9,24 \text{ kg/m}$



Ścinanie:

$$V = 18,42 \text{ kN}$$

$$\tau_d = 1,05 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,54 \text{ MPa} \quad (68,0\%)$$

Pas górny zginanie ze ściskaniem

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 6,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 22,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:

Siła ściskająca $N_c = 31,48 \text{ kN}$

Moment zginający $M_y = 1,50 \text{ kNm}$

Moment zginający $M_z = 0,00 \text{ kNm}$

Klasa trwania obciążenia: średniotrwale

Zwichrzeniowa długość obliczeniowa $l_d = 11,80 \text{ m}$

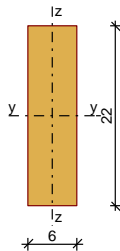
Poziom przyłożenia obciążenia: na górnej (ściskanej) powierzchni

Długość wyboczeniowa $l_{ey} = 1,60 \text{ m}$

Długość wyboczeniowa $l_{ez} = 1,60 \text{ m}$

WYNIKI:

$A = 132 \text{ cm}^2$
 $W_y = 484 \text{ cm}^3$
 $W_z = 132 \text{ cm}^3$
 $J_y = 5324 \text{ cm}^4$
 $J_z = 396 \text{ cm}^4$
 $m = 4,62 \text{ kg/m}$

Zginanie ze ściskaniem:

$$N_c = 31,48 \text{ kN}; \quad M_y = 1,50 \text{ kNm}$$

Warunek smukłości:

$$\lambda_y = 25,19 < \lambda_c = 150 \quad (16,8\%)$$

$$\lambda_z = 92,38 < \lambda_c = 150 \quad (61,6\%)$$

Warunek nośności:

$$k_{c,z} = 0,359$$

$$\sigma_{c,0,d} = 2,38 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,10 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,034 + 0,210 = 0,244 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,514 + 0,210 = 0,724 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit,y} = 0,458$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,10 \text{ MPa} < k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 6,76 \text{ MPa} \quad (45,8\%)$$

Krzyżulec ściskanie

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 6,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 9,5 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:

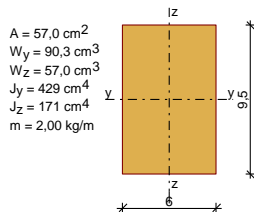
Siła ściskająca $N_c = 9,50 \text{ kN}$

Klasa trwania obciążenia: średniotrwale

Długość wyboczeniowa $l_{ey} = 2,00 \text{ m}$

Długość wyboczeniowa $l_{ez} = 2,00 \text{ m}$

WYNIKI:



Ściskanie równoległe:

$$N_c = 9,50 \text{ kN}$$

Warunek smukłości:

$$\lambda_y = 72,93 < \lambda_c = 150 \quad (48,6\%)$$

$$\lambda_z = 115,47 < \lambda_c = 150 \quad (77,0\%)$$

Warunek nośności:

$$k_{c,y} = 0,541; \quad k_{c,z} = 0,237$$

$$\sigma_{c,y,d} = 3,08 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa} \quad (23,9\%)$$

$$\sigma_{c,z,d} = 7,03 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa} \quad (54,4\%)$$

Słupek ściskanie

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 6,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 9,5 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:

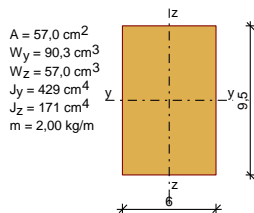
Siła ściskająca $N_c = 12,46 \text{ kN}$

Klasa trwania obciążenia: średniotrwałe

Długość wyboczeniowa $l_{ey} = 1,80 \text{ m}$

Długość wyboczeniowa $l_{ez} = 1,80 \text{ m}$

WYNIKI:



Ściskanie równoległe:

$$N_c = 12,46 \text{ kN}$$

Warunek smukłości:

$$\lambda_y = 65,64 < \lambda_c = 150 \quad (43,8\%)$$

$$\lambda_z = 103,92 < \lambda_c = 150 \quad (69,3\%)$$

Warunek nośności:

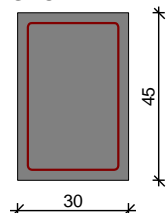
$$k_{c,y} = 0,635; \quad k_{c,z} = 0,289$$

$$\sigma_{c,y,d} = 3,44 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa} \quad (26,6\%)$$

$$\sigma_{c,z,d} = 7,56 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa} \quad (58,5\%)$$

Poz. 2 – Podciąg żelbetowy

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: Ciężar własny + belka montażowa**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,30m·0,45m·25,0kN/m ³]	3,38	1,10	--	3,72	cała belka
Σ :		3,38	1,10		3,72	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	Ciężar belki montażowej	2,18	5,00	1,10	--	2,40

Przypadek: **P2: Ciężar wciągnika**

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	Ciężar własny belki montażowej	21,43	5,00	1,40	--	30,00

LISTA KOMBINACJI

Tablica kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: Ciężar własny + belka montażowa	1,0·P1
K2: Ciężar własny + belka montażowa+Ciężar wciągnika	1,0·P1+1,0·P2

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaCiężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,16$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów górnych $\phi_g = 20$ mmŚrednica prętów dolnych $\phi_d = 20$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPaŚrednica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**)Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC2

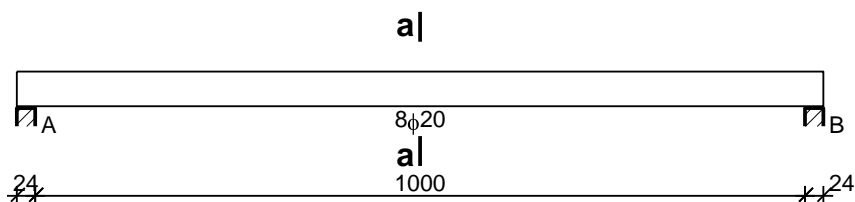
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzywulców bet. $\cot \theta = 2,00$ Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = l_{eff}/200$ Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



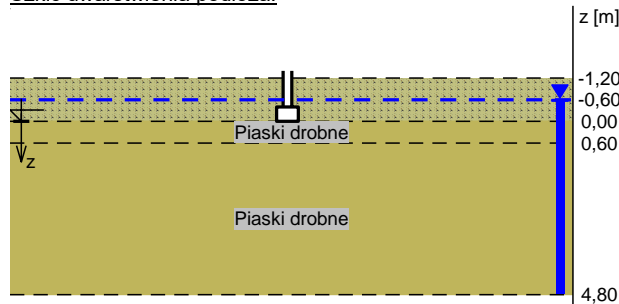
Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 131,68$ kNmPrzyjęto indywidualnie dołem **8φ20** o $A_s = 25,13$ cm² ($\rho = 2,10\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 131,68$ kNm < $M_{Rd} = 238,80$ kNm (55,1%)

Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 33,31 \text{ kN}$ Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 290 mm na całej długości przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 33,31 \text{ kN} < V_{Rd1} = 80,51 \text{ kN}$ (41,4%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 104,74 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 104,74 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,095 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (31,5%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 35,81 \text{ mm} < a_{lim} = 10240/200 = 51,20 \text{ mm}$ (69,9%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 28,70 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz. 3 – ława fundamentowa 60x40cm**GEOMETRIA FUNDAMENTU**Wymiary fundamentu :Typ: **ława prostokątna** $B = 0,60 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$ $B_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ Posadowienie fundamentu: $D = 1,20 \text{ m}$ $D_{min} = 1,20 \text{ m}$ Poziom wody gruntowej w zasypce $h_w = 0,60 \text{ m}$ **OPIS PODŁOŻA**Szkic uwarstwienia podłoża:Zestawienie warstw podłoża

N	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0,60	tak	0,85	0,90	1,10	26,39	0,00	40865	51082
2	Piaski drobne	4,20	tak	0,90	0,90	1,10	27,37	0,00	61908	77386

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTUKombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	80,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWEZasypka:Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$ Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$ Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$ Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$ Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE**WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 132,3 \text{ kN/mb}$

$N_r = 89,8 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 132,3 \text{ kN/mb} = 107,2 \text{ kN/mb}$ (83,8%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 43,5 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 43,5 \text{ kN/mb} = 31,3 \text{ kN/mb}$ (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{ob,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{ub,2} = 26,28 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 26,3 \text{ kNm/mb} = 18,9 \text{ kNm/mb}$ (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,19 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,04 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,23 \text{ cm}$

$s = 0,23 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (22,8%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,27 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Poz. 4 – Stopa fundamentowa gr. 40cm**GEOMETRIA FUNDAMENTU**

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 0,60 \text{ m}$ $L = 1,30 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,20 \text{ m}$ $L_s = 1,30 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

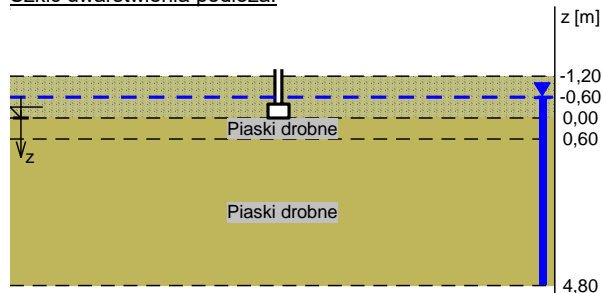
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{min} = 1,20 \text{ m}$

Poziom wody gruntowej w zasypce $h_w = 0,60 \text{ m}$

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

PROJEKT WYKONAWCZY

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0,60	tak	0,85	0,90	1,10	26,39	0,00	40865	51082
2	Piaski drobne	4,20	tak	0,90	0,90	1,10	27,37	0,00	61908	77386

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: B30 (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPaCiężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mmWspółczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mmŚrednica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mmMaksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50$ mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$ Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 279,1$ kN $N_r = 73,6$ kN < $m \cdot Q_{fn} = 0,81 \cdot 279,1$ kN = 226,1 kN (32,6%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 35,0$ kN $T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{ft} = 0,72 \cdot 35,0$ kN = 25,2 kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 21,17$ kNm $M_o = 0,00$ kNm < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 21,2$ kNm = 15,2 kNm (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: kombinacja nr 1

Osiedlenie pierwotne $s' = 0,07$ cm, wtórne $s'' = 0,02$ cm, całkowite $s = 0,09$ cm $s = 0,09$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (8,8%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,25$ cm²Przyjęto konstrukcyjnie 8 prętów $\phi 12$ mm o $A_s = 9,05$ cm²

Wzdłuż boku L:

Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,08$ cm²Przyjęto konstrukcyjnie 4 prętów $\phi 12$ mm o $A_s = 4,52$ cm²

Poz. 5 – Płyta fundamentowa pod urządzenia techniczne gr. 50cm

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: stopa prostopadłościenna

B = 1,70 m L = 6,80 m H = 0,50 m
 B_s = 1,50 m L_s = 3,00 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

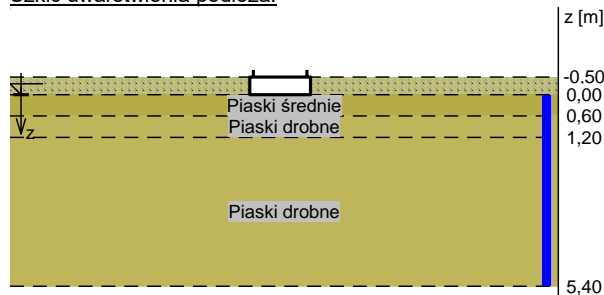
Posadowienie fundamentu:

D = 0,50 m D_{min} = 0,50 m

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	M ₀ [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	0,60	tak	1,05	0,90	1,10	31,09	0,00	142975	158861
2	Piaski drobne	0,60	tak	0,85	0,90	1,10	26,39	0,00	40865	51082
3	Piaski drobne	4,20	tak	0,90	0,90	1,10	27,37	0,00	61908	77386

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	200,00	20,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPaCiężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mmWspółczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mmŚrednica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mmMaksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50$ mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$ Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,60$ m**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 3416,2$ kN **$N_r = 443,0$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 3416,2$ kN = 2767,1 kN** (16,0%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 162,4$ kN **$T_r = 20,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 162,4$ kN = 116,9 kN** (17,1%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 15,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 276,12$ kNm **$M_o = 15,00$ kNm < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 276,1$ kNm = 198,8 kNm** (7,5%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne $s' = 0,03$ cm, wtórne $s'' = 0,01$ cm, całkowite $s = 0,04$ cm **$s = 0,04$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm** (3,9%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,76$ cm²Przyjęto konstrukcyjnie **35 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 39,58$ cm²

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne $A_s = 9,95$ cm²Przyjęto konstrukcyjnie **10 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 11,31$ cm²

Poz. 6 – Płyta stropowa zbiornika gr. 25cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie użytkowe	5,00	1,40	--	7,00
2.	Płyta żelbetowa grub.25 cm	6,25	1,10	--	6,88
Σ :		11,25	1,23		13,88

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 9,14$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdx,k} = 7,41$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdx,lt} = 7,41$ kNm/mMaksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 29,48$ kN/mZastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 18,43$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 9,14$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy,k} = 7,41$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 7,41$ kNm/mMaksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 29,48$ kN/mZastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 18,43$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B45** (C35/45) $\rightarrow f_{cd} = 23,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,47$ MPa, $E_{cm} = 34,0$ GPaCiężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,03$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów w przęsle w kierunku x $\phi_{d,x} = 16$ mmŚrednica prętów w przęsle w kierunku y $\phi_{d,y} = 16$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 50$ mmNominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 50$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,1 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)Kierunek x:

Przeszło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **φ16 co 25,0 cm** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,46\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 9,14 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 57,01 \text{ kNm/mb}$ (16,0%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 29,48 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 166,14 \text{ kN/mb}$ (17,7%)Kierunek y:

Przeszło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,19 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **φ16 co 25,0 cm** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,42\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 9,14 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 62,41 \text{ kNm/mb}$ (14,6%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sdy}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 29,48 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 178,15 \text{ kN/mb}$ (16,6%)Ugięcie całkowite płyty:Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,92 \text{ mm} < a_{lim} = 21,25 \text{ mm}$ (4,3%)**Poz. 7 – Ściana zbiornika gr. 30cm****Ściana zbiornika - Zbrojenie poziome podporowe****DANE**Wymiary przekroju:

Przekrój krytyczny płyty krzyżowo zbrojonej

Grubość płyty $h = 30,0 \text{ cm}$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B45** (C35/45) → $f_{cd} = 23,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,47 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 34,0 \text{ GPa}$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,05$ Otulenie:Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 50 \text{ mm}$ Zbrojenie główne:Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Przyjęto rozstaw prętów 12,5 cm

Procent przeszłowego zbrojenia rozciąganego doporowadzonego do podpory: 0,0%

Obciążenia (przekrój podporowy):Moment obliczeniowy $M_{Sd} = 39,06 \text{ kNm}$ Moment charakterystyczny całkowity $M_{Sk} = 30,05 \text{ kNm}$ Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 30,05 \text{ kNm}$ Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 112,43 \text{ kN}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,1 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$ **WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):**Zginanie:Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 4,03 \text{ cm}^2$ na 1 mb płyty.Przyjęto **φ16 co 12,5 cm** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,66\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 39,06 \text{ kNm} < M_{Rd} = 153,71 \text{ kNm}$ (25,4%)Ścinanie:Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 112,43 \text{ kN} < V_{Rd1} = 149,07 \text{ kN}$ (75,4%)SGU:Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)**Ściana zbiornika - Zbrojenie poziome przeszłowe****DANE**Wymiary przekroju:

Przekrój krytyczny płyty krzyżowo zbrojonej

Grubość płyty $h = 30,0 \text{ cm}$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B45** (C35/45) → $f_{cd} = 23,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,47 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 34,0 \text{ GPa}$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,05$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$
 Przyjęto rozstaw prętów 25,0 cm
 Procent przęsłowego zbrojenia rozciąganego doporowadzonego do podpory: 0,0%

Obciążenia (przekrój przęsłowy):

Moment obliczeniowy $M_{Sd} = 14,58 \text{ kNm}$
 Moment charakterystyczny całkowity $M_{Sk} = 11,21 \text{ kNm}$
 Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,21 \text{ kNm}$
 Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 112,43 \text{ kN}$
 Rozpiętość efektywna płyty $l_{eff} = 4,65 \text{ m}$
 Współczynnik ugięcia $\alpha_k = (5/48) \times 0,60$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,1 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):Zginanie:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 4,03 \text{ cm}^2$ na 1 mb płyty.
 Przyjęto **$\phi 16$ co 25,0 cm** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,33\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 14,58 \text{ kNm} < M_{Rd} = 79,30 \text{ kNm}$ (18,4%)

Ścinanie:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 112,43 \text{ kN} < V_{Rd1} = 149,07 \text{ kN}$ (75,4%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)
 Ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,57 \text{ mm} < a_{lim} = 4650/200 = 23,25 \text{ mm}$ (2,5%)

Ściana zbiornika - Zbrojenie pionowe podporowe**DANE**Wymiary przekroju:

Przekrój krytyczny płyty krzyżowo zbrojonej
 Grubość płyty $h = 30,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B45** (C35/45) $\rightarrow f_{cd} = 23,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,47 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 34,0 \text{ GPa}$
 Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,05$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$
 Przyjęto rozstaw prętów 12,5 cm
 Procent przęsłowego zbrojenia rozciąganego doporowadzonego do podpory: 33,0%

Obciążenia (przekrój podporowy):

Moment obliczeniowy $M_{Sd} = 51,31 \text{ kNm}$
 Moment charakterystyczny całkowity $M_{Sk} = 39,47 \text{ kNm}$
 Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 39,47 \text{ kNm}$
 Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 112,43 \text{ kN}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,1 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$

WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):Zginanie:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,15 \text{ cm}^2$ na 1 mb płyty.
 Przyjęto **$\phi 16$ co 12,5 cm** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,66\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 51,31 \text{ kNm} < M_{Rd} = 153,71 \text{ kNm}$ (33,4%)

Ścinanie:Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 112,43 \text{ kN} < V_{Rd1} = 159,97 \text{ kN}$ (70,3%)SGU:Szerokość rys prostokątnych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)**Ściana zbiornika - Zbrojenie pionowe przeszłowe****DANE**Wymiary przekroju:

Przekrój krytyczny płyty krzyżowo zbrojonej

Grubość płyty $h = 30,0 \text{ cm}$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B45** (C35/45) $\rightarrow f_{cd} = 23,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,47 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 34,0 \text{ GPa}$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,05$ Otulenie:Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 50 \text{ mm}$ Zbrojenie główne:Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Przyjęto rozstaw prętów 25,0 cm

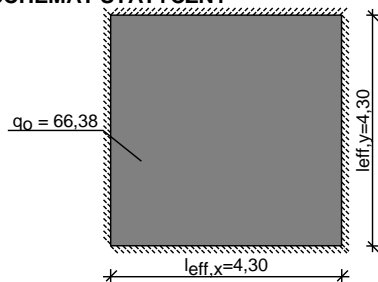
Procent przeszłowego zbrojenia rozciąganego doporowadzonego do podpory: 0,0%

Obciążenia (wspornik):Moment obliczeniowy $M_{Sd} = 16,98 \text{ kNm}$ Moment charakterystyczny całkowity $M_{Sk} = 13,06 \text{ kNm}$ Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 13,06 \text{ kNm}$ Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 112,43 \text{ kN}$ Rozpiętość efektywna wspornika $l_{eff} = 5,00 \text{ m}$ Współczynnik ugięcia $\alpha_k = (5/48) \times 2,40$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,1 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$ **WYNIKI - PŁYTA** (wg PN-B-03264:2002):Zginanie:Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 4,03 \text{ cm}^2$ na 1 mb płyty.Przyjęto $\phi 16$ co 25,0 cm o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,33\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 16,98 \text{ kNm} < M_{Rd} = 79,30 \text{ kNm}$ (21,4%)Ścinanie:Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 112,43 \text{ kN} < V_{Rd1} = 149,07 \text{ kN}$ (75,4%)SGU:Szerokość rys prostokątnych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)Ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,09 \text{ mm} < a_{lim} = 5000/150 = 33,33 \text{ mm}$ (9,3%)**Poz. 8 – Płyta denna zbiornika gr. 45cm****DOBÓR ZBROJENIA ZE WZGLĘDU NA PARCIE WODY GRUNTOWEJ****ZESTAWIENIE OBCIĄŻEN**Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Parcie obliczeniowe wody gruntowej pomniejszone o ciężar własny płyty	45,00	1,20	--	54,00
2.	Płyta żelbetowa grub. 45 cm	11,25	1,10	--	12,38
Σ :		56,25	1,18		66,38

SCHEMAT STATYCZNY

Rozpiętość obliczeniowa płyty

 $l_{eff,x} = 4,30 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 4,30 \text{ m}$
 Grubość płyty **45,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCHKierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 22,02 \text{ kNm/m}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdx,k} = 18,66 \text{ kNm/m}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdx,lt} = 18,66 \text{ kNm/m}$
 Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 51,14 \text{ kNm/m}$
 Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sdx,p} = 43,34 \text{ kNm/m}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdx,lt,p} = 43,34 \text{ kNm/m}$
 Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 142,71 \text{ kN/m}$
 Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 89,19 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 22,02 \text{ kNm/m}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 18,66 \text{ kNm/m}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 18,66 \text{ kNm/m}$
 Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 51,14 \text{ kNm/m}$
 Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sdy,p} = 43,34 \text{ kNm/m}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt,p} = 43,34 \text{ kNm/m}$
 Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 142,71 \text{ kN/m}$
 Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 89,19 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWEParametry betonu:

Klasa betonu **B45 (C35/45)** $\rightarrow f_{cd} = 23,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,47 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 34,0 \text{ GPa}$
 Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia **28 dni**
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 1,88$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 16 \text{ mm}$
 Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 16 \text{ mm}$
 Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 16 \text{ mm}$
 Średnica prętów nad podporą w kierunku y $\phi_{g,y} = 16 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 50 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: **trwała**
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)Kierunek x:Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 6,26 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 16$ co $25,0 \text{ cm}$** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,21\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 22,02 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 124,56 \text{ kNm/mb}$ (17,7%)
 Szerokość rys prostopadłych: **rysy nie wyznaczono** ($M_{cr} > M_{Sdx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 6,26 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 16$ co $25,0 \text{ cm}$** o $A_{sp} = 8,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,21\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 51,14 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 124,56 \text{ kNm/mb}$ (41,1%)
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 142,71 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 293,60 \text{ kN/mb}$ (48,6%)
 Szerokość rys prostopadłych: **rysy nie wyznaczono** ($M_{cr} > M_{Sdx,p}$)

Kierunek y:Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 6,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 16$ co $25,0 \text{ cm}$** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,21\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 22,02 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 129,97 \text{ kNm/mb}$ (16,9%)
 Szerokość rys prostopadłych: **rysy nie wyznaczono** ($M_{cr} > M_{Sdy}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 6,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 16$ co $25,0 \text{ cm}$** o $A_{sp} = 8,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,21\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 51,14 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 129,97 \text{ kNm/mb}$ (39,3%)
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 142,71 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 301,67 \text{ kN/mb}$ (47,3%)
 Szerokość rys prostopadłych: **rysy nie wyznaczono** ($M_{cr} > M_{Sdy,p}$)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sdx,lt}$: $a(M_{Sdx,lt}) = 0,23 \text{ mm} < a_{lim} = 21,50 \text{ mm}$ (1,1%)

**SPRAWDZENIE POSADOWIENIA PŁYTY
GEOMETRIA FUNDAMENTU**

Wymiary fundamentu :

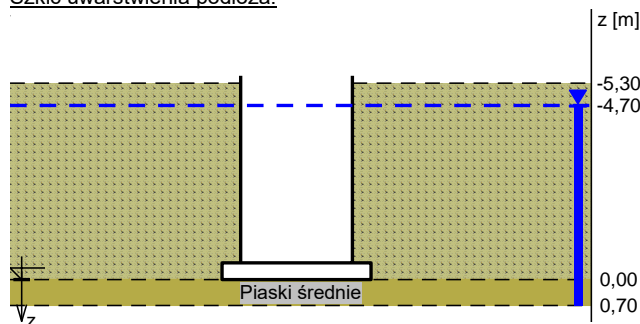
Typ: **stopa prostopadłościenna**

B = 4,00 m L = 4,00 m H = 0,45 m
 B_s = 3,00 m L_s = 3,00 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 5,30 m D_{min} = 5,30 mPoziom wody gruntowej w zasypce h_w = 4,70 m**OPIS PODŁOŻA**

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M ₀ [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	0,70	tak	2,00	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B45** (C35/45) → $f_{cd} = 23,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,47$ MPa, $E_{cm} = 34,0$ GPaCiężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mmWspółczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 16$ mmŚrednica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 16$ mmMaksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 25,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50$ mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 50$ mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$ Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 44438,4 \text{ kN}$ $N_r = 2577,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 44438,4 \text{ kN} = 35995,1 \text{ kN} \quad (7,2\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 1220,2 \text{ kN}$ $T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 1220,2 \text{ kN} = 878,5 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 4880,78 \text{ kNm}$ $M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 4880,8 \text{ kNm} = 3514,2 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne $s' = 0,02 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,06 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,08 \text{ cm}$ $s = 0,08 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (8,2\%)$

4.13.2 OB. 02 – REAKTOR SBR

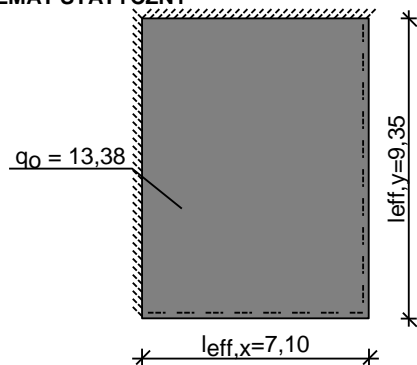
Poz. 1 – Płyta stropowa zbiornika gr. 25cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (ustroje konstrukcyjne przykrywające budowlę podziemne przy obciążeniu tłumem ludzi, obciążenie należy ustalać indywidualnie, jednak nie mniej niż:) [$5,0 \text{ kN/m}^2$]	5,00	1,30	0,80	6,50
2.	Płyta żelbetowa grub. 25 cm	6,25	1,10	--	6,88
Σ :		11,25	1,19		13,38

SCHEMAT STATYCZNY

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 7,10 \text{ m}$ Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 9,35 \text{ m}$ Grubość płyty **25,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 28,36 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 23,85 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 21,73 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 63,25 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 53,20 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 48,47 \text{ kNm/m}$ Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 47,48 \text{ kN/m}$ Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 36,39 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

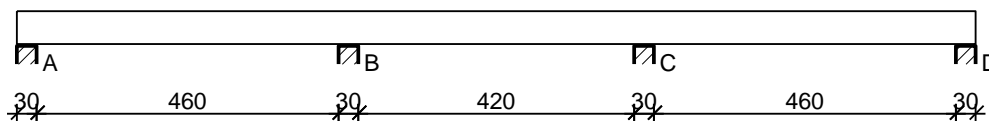
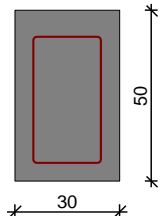
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 16,35 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 13,76 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 12,53 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 36,47 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sky,p} = 30,68 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt,p} = 27,95 \text{ kNm/m}$ Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 47,48 \text{ kN/m}$ Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 29,68 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWEParametry betonu:Klasa betonu **B45** (C35/45) → $f_{cd} = 23,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,47 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 34,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,03$ Zbrojenie główne:Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 12 \text{ mm}$ Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 12 \text{ mm}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 12 \text{ mm}$ Średnica prętów nad podporą w kierunku y $\phi_{g,y} = 12 \text{ mm}$ Otulenie:Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $C_{nom,g} = 50 \text{ mm}$ Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $C_{nom,d} = 50 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie $a_{lim} = 30 \text{ mm}$ - jak dla stropów (tablica 8)**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**Kierunek x:Przęsło:Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 20,0 cm** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,29\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 28,36 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 44,87 \text{ kNm/mb}$ (63,2%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sdx}$)Podpora:Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,06 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 10,0 cm** o $A_{sp} = 11,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,58\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 63,25 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 87,32 \text{ kNm/mb}$ (72,4%)Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 47,48 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 176,19 \text{ kN/mb}$ (26,9%)Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,185 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (92,5%)Kierunek y:Przęsło:Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,03 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 20,0 cm** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,31\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 16,35 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 42,02 \text{ kNm/mb}$ (38,9%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sdy}$)Podpora:Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,89 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 10,0 cm** o $A_{sp} = 11,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,62\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 36,47 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 81,62 \text{ kNm/mb}$ (44,7%)Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 47,48 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 167,21 \text{ kN/mb}$ (28,4%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sdy,p}$)Ugięcie całkowite płyty:Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,06 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (20,2%)**Poz. 2 – Podciąg 30x50cm****SZKIC BELKI****GEOMETRIA BELKI**Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$ Wysokość przekroju $h = 50,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie z płyt stropowych	66,67	1,20	--	80,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,30m·0,50m·25,0kN/m ³]	3,75	1,10	--	4,13	cała belka
Σ:		70,42	1,19		84,13	

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B45** (C35/45) → $f_{cd} = 23,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,47$ MPa, $E_{cm} = 34,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,11$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 20$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia z góry $c_{nom,g} = 75$ mm

Nominalna grubość otulenia z dołu $c_{nom,d} = 50$ mm

Nominalna grubość otulenia z lewej $c_{nom,l} = 50$ mm

Nominalna grubość otulenia z prawej $c_{nom,p} = 50$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

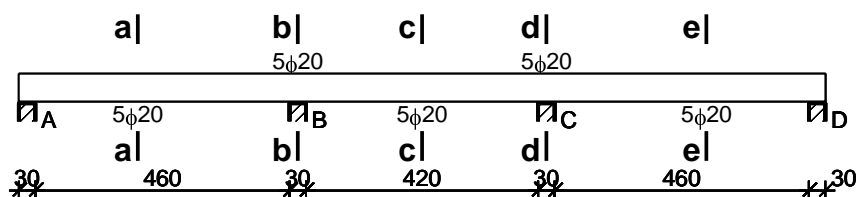
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 167,05$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 20$ o $A_s = 15,71$ cm² ($\rho = 1,21\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 167,05$ kNm < $M_{Rd} = 255,24$ kNm (65,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)197,55$ kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 40 mm na odcinku 136,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)197,55$ kN < $V_{Rd3} = 197,75$ kN (99,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 139,83$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 139,83$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,173$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (57,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 9,96$ mm < $a_{lim} = 4900/200 = 24,50$ mm (40,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 194,15$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,129$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (43,0%)

Podpora B:Zginanie: (przekrój **b-b**)Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)188,45 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie górą $5\phi 20$ o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,28\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)188,45 \text{ kNm} < M_{Rd} = 238,74 \text{ kNm}$ (78,9%)SGU:Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)157,75 \text{ kNm}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)157,75 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,213 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (70,9%)**Przęsło B - C:**Zginanie: (przekrój **c-c**)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 24,50 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 20$ o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,21\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 24,50 \text{ kNm} < M_{Rd} = 255,24 \text{ kNm}$ (9,6%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 142,26 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 50 mm na odcinku $75,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 300 mm w środku rozpiętości przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 142,26 \text{ kN} < V_{Rd3} = 158,20 \text{ kN}$ (89,9%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 20,51 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)157,75 \text{ kNm}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)157,75 \text{ kNm}$ Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)1,19 \text{ mm} < a_{lim} = 4500/200 = 22,50 \text{ mm}$ (5,3%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 147,87 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,117 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (38,9%)**Podpora C:**Zginanie: (przekrój **d-d**)Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)188,45 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie górą $5\phi 20$ o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,28\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)188,45 \text{ kNm} < M_{Rd} = 238,74 \text{ kNm}$ (78,9%)SGU:Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)157,75 \text{ kNm}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)157,75 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,213 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (70,9%)**Przęsło C - D:**Zginanie: (przekrój **e-e**)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 167,05 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 20$ o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,21\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 167,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 255,24 \text{ kNm}$ (65,5%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 197,55 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 40 mm na odcinku $136,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 197,55 \text{ kN} < V_{Rd3} = 197,75 \text{ kN}$ (99,9%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 139,83 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 139,83 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,173 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,8%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,96 \text{ mm} < a_{lim} = 4900/200 = 24,50 \text{ mm}$ (40,7%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 194,15 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,129 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (43,0%)**Poz. 3 – Ściana zewnętrzna zbiornika gr. 35cm****ZBROJENIE PIONOWE****DANE**Wymiary przekroju:

Przekrój krytyczny płyty krzyżowo zbrojonej

Grubość płyty $h = 35,0 \text{ cm}$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B45** (C35/45) $\rightarrow f_{cd} = 23,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,47 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 34,0 \text{ GPa}$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$ Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni Współczynnik pękania (obliczono) $\phi = 2,02$ Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Przyjęto rozstaw prętów 20,0 cm

Procent przęsłowego zbrojenia rozciąganego doporowadzonego do podpory: 50,0%

Obciążenia (przekrój podporowy):

Moment obliczeniowy $M_{Sd} = 45,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny całkowity $M_{Sk} = 35,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 35,00 \text{ kNm}$

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 230,00 \text{ kN}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):

Zginanie:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 4,89 \text{ cm}^2$ na 1 mb płyty.

Przyjęto $\phi 12$ co 20,0 cm o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,19\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 45,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 68,62 \text{ kNm}$ (65,6%)

Ścinanie:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 230,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 244,10 \text{ kN}$ (94,2%)

SGU:

Szerokość rys prostokątnych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

ZBROJENIE POZIOME

DANE

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 100,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B45** (C35/45) $\rightarrow f_{cd} = 23,33 \text{ MPa}, f_{ctd} = 1,47 \text{ MPa}, E_{cm} = 34,0 \text{ GPa}$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,05$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Średnica $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Obciążenia:

Siła rozciągająca obliczeniowa $N_{Sd} = 230,00 \text{ kN}$

Siła rozciągająca charakterystyczna $N_{Sk} = 180,00 \text{ kN}$

Siła rozciągająca charakterystyczna długotrwała $N_{Sk,lt} = 180,00 \text{ kN}$

Moment obliczeniowy $M_{Sd,x} = 10,00 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny $M_{Sk,x} = 7,50 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,x} = 7,50 \text{ kNm}$

Moment rozciągający pręty górne

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,1 \text{ mm}$

WYNIKI - ROZCIĄGANIE (wg PN-B-03264:2002)

Rozciąganie ze zginaniem:

Zbrojenie potrzebne mniej bradziej (górne) (war. konstrukcyjny) $A_{s2} = 4,76 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 12$ o $A_{s2} = 5,65 \text{ cm}^2$

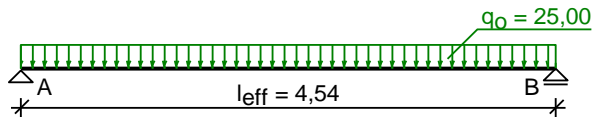
Zbrojenie potrzebne mniej rozciągane (dolne) (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 4,76 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 12$ o $A_{s1} = 5,65 \text{ cm}^2$

SGU:

Szerokość rys prostokątnych: rysy nie wyznaczono

Poz. 4 – Ściana wewnętrzna zbiornika gr. 30cm**ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ**Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Parcie ścieków pomniejszone o ciężar płyty	13,96	1,20	--	16,75
2.	Płyta żelbetowa grub.30 cm	7,50	1,10	--	8,25
Σ :		21,46	1,17		25,00

SCHEMAT STATYCZNYRozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 4,54$ m

Grubość płyty 30,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCHMoment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 64,42$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 55,29$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 55,29$ kNm/mReakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 56,75$ kN/m**DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B45** (C35/45) $\rightarrow f_{cd} = 23,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,47$ MPa, $E_{cm} = 34,0$ GPaCiężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 1,98$ Zbrojenie główne:Klasa stali A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów w przęsle $\phi_d = 12$ mmZbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):Klasa stali A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów $\phi = 12$ mmOtulenie:Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 50$ mmNominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 50$ mm**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**Przęsło:Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,44$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 12$ co 10,0 cm o $A_s = 11,31$ cm²/mb ($\rho = 0,46\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 64,42$ kNm/mb $< M_{Rd} = 111,07$ kNm/mb (58,0%)Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,152$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm (50,7%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,83$ mm $< a_{lim} = 22,70$ mm (47,7%)Podpora:Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 56,75$ kN/mb $< V_{Rd1} = 219,56$ kN/mb (25,8%)Przyjęto zbrojenie rozdzielcze $\phi 12$ co max.30,0 cm o $A_s = 3,77$ cm²/mb**Poz. 5 – Słup 50x50cm****GEOMETRIA SŁUPA**Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 50,0$ cmWysokość przekroju $h = 50,0$ cmWymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego 50,00 cm

- Wysokość rygla prawego 50,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 5,65$ m

Węzeł dolny:

- Wysokość rygla lewego 50,00 cm

- Wysokość rygla prawego 50,00 cm

 \rightarrow przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 5,65$ m

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wybozeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**- współczynnik długości wybozeniowej $\beta_x = 2,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**- współczynnik długości wybozeniowej $\beta_y = 2,00$ **OBCIĄŻENIA SŁUPA**

	typ wykresu	N_{sd} [kN]	$N_{sd,lt}$ [kN]	$M_{1sd,x}$ [kNm]	$M_{3sd,x}$ [kNm]	$M_{2sd,x}$ [kNm]
1.	krzywoliniowy	0,00	0,00	0,00	240,00	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 38,84$ kN**DANE MATERIAŁOWE**Parametry betonu:Klasa betonu: **B45** (C35/45) $\rightarrow f_{cd} = 23,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,47$ MPa, $E_{cm} = 34,0$ GPaCiężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mmWilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,03$ Zbrojenie podłużne:Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

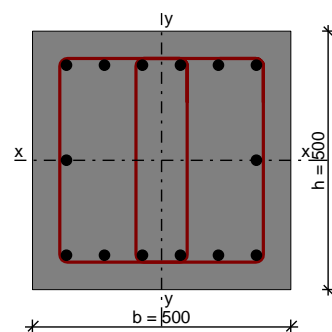
Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 20$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 20$ mmStrzemiona:Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPaŚrednica strzemion $\phi_s = 6$ mmZbrojenie montażowe:Klasa stali A-IIIN (**RB500W**)Średnica prętów $\phi = 20$ mmOtulinie:Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 50$ mm**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą **6 ϕ 20** o $A_{s2} = 18,85$ cm²Przyjęto przez użytkownika dołem **6 ϕ 20** o $A_{s1} = 18,85$ cm²

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

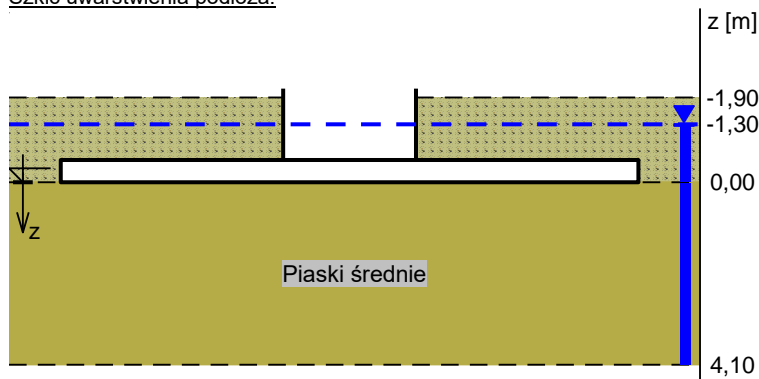
Przyjęto przez użytkownika po **3 ϕ 20** o $A_s = 9,42$ cm²Łącznie przyjęto **14 ϕ 20** o $A_s = 43,98$ cm² ($\rho = 1,76\%$)Warunek nośności:- dla $N_d = 19,42$ kN : $M_{d,x} = 242,59$ kNm $<$ $M_{Rd,x,odp,max} = 368,72$ kNm- dla $M_{d,x} = 0,74$ kNm : $N_d = 38,84$ kN $<$ $N_{Rd,odp,max} = 7591,72$ kNStrzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 200 mm (rozstaw przyjęty przez użytkownika)- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 150 mm

SGU:Momenty charakterystyczne $M_{Sk} = 200,00 \text{ kNm}$, $M_{Sk,lt} = 200,00 \text{ kNm}$ Siły charakterystyczne $N_{Sk} = 3,47 \text{ kN}$, $N_{Sk,lt} = 6,93 \text{ kN}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,248 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,6%)Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

Poz. 6 – Płyta denna gr. 50cm**SPRAWDZENIE POSADOWIENIA PŁYTY****GEOMETRIA FUNDAMENTU**Wymiary fundamentu :Typ: **stopa prostokątnościenna** $B = 13,05 \text{ m}$ $L = 13,05 \text{ m}$ $H = 0,50 \text{ m}$ $B_s = 3,00 \text{ m}$ $L_s = 3,00 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$ Posadowienie fundamentu: $D = 1,90 \text{ m}$ $D_{min} = 1,90 \text{ m}$ Poziom wody gruntowej w zasypce $h_w = 1,30 \text{ m}$ **OPIS PODŁOŻA**Szkic uwarstwienia podłoża:Zestawienie warstw podłoża

N	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	4,10	tak	2,00	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTUKombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	2000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWEZasypka:Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$ Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B45 (C35/45)** → $f_{cd} = 23,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,47 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 34,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$ Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 16 \text{ mm}$ Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 16 \text{ mm}$ Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 25,0 \text{ cm}$ Otulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50 \text{ mm}$ Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 50 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

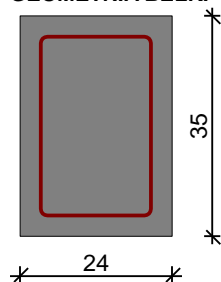
Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$ Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 383444,3 \text{ kN}$ $N_r = 7229,8 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 383444,3 \text{ kN} = 310589,9 \text{ kN} \quad (2,3\%)$ Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 3006,5 \text{ kN}$ $T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 3006,5 \text{ kN} = 2164,7 \text{ kN} \quad (0,0\%)$ Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 39234,68 \text{ kNm}$ $M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 39234,7 \text{ kNm} = 28249,0 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$ Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne $s' = 0,00 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,11 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,11 \text{ cm}$ $s = 0,11 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (11,5\%)$ **4.13.3 OB. 04 – BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU****Poz. 1 – Prefabrykowany wiązár dachowy**

Identycznie jak w Ob. 01 i 06 – Poz. 1

Poz. 2 – Nadproże żelbetowe 24x30cm**GEOMETRIA BELKI**Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

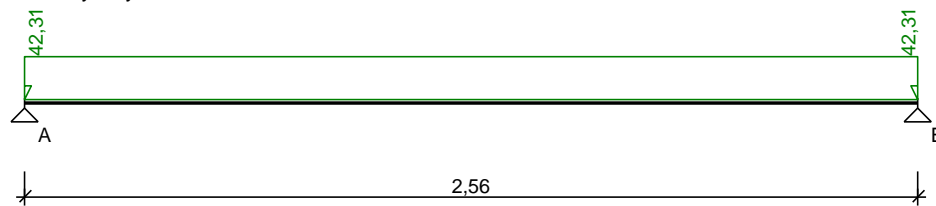
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$ Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCEZestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenia nadproża	40,00	1,00	--	40,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
Σ:		42,10	1,00		42,31	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,28$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów górnych $\phi_g = 16 \text{ mm}$ Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$ Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)**Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC2**Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 10 \text{ mm}$ → nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

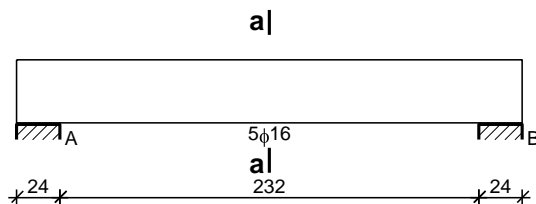
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$ Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$ Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 34,66 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,37\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 34,66 \text{ kNm} < M_{Rd} = 101,35 \text{ kNm}$ (34,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 36,13 \text{ kN}$ Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ_6 co 220 mm na całej długości przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 36,13 \text{ kN} < V_{Rd1} = 53,22 \text{ kN}$ (67,9%)

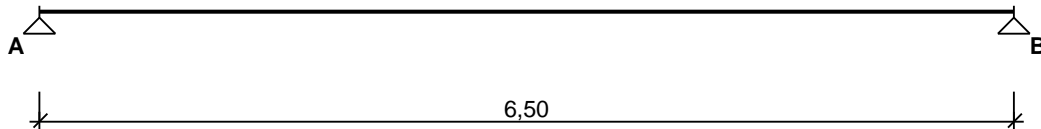
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 34,49 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 34,49 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,081 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (27,0%)Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 2,98 \text{ mm} < a_{lim} = 2560/200 = 12,80 \text{ mm}$ (23,3%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 48,83 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Poz. 3 – ława żelbetowa 60x40cm

Identycznie jak w Ob. 01 i 06 – Poz. 3

4.13.4 OB. 05 – WIATA MAGAZYNOWANIA OSADU ODWODNIONEGO**Poz. 1 – Płatew dachowa Rk140x140x6****SCHEMAT BELKI**

Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$ **OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**Przypadek **P1: Ciężar własny + panele fotowoltaiczne** ($\gamma_f = 1,15$)Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki $g_o = 0,27$ kN/m)

Przekrój	z [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	1,40	0,00	0,00
B.	6,50	1,40	--	0,00	0,00

Przypadek **P2: śnieg** ($\gamma_f = 1,5$)

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	z [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	1,15	0,00	0,00
B.	6,50	1,15	--	0,00	0,00

Przypadek **P3: wiatr** ($\gamma_f = 1,5$)

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	z [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	-0,66	0,00	0,00
B.	6,50	-0,66	--	0,00	0,00

Tablica opisu kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: Ciężar własny + panele fotowoltaiczne	1,0·P1
K2: Ciężar własny + panele fotowoltaiczne+śnieg	1,0·P1+1,0·P2
K3: Ciężar własny + panele fotowoltaiczne+wiatr	1,0·P1+1,0·P3
K4: Ciężar własny + panele fotowoltaiczne+śnieg+0,90·wiatr	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3
K5: Ciężar własny + panele fotowoltaiczne+wiatr+0,90·śnieg	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**Obwiednia sił wewnętrznych**

Tablica wyników obliczeń statycznych:

Przepr.	z [m]	M_{max} [kNm]	M_{min} [kNm]	V_{max} [kN]	V_{min} [kN]	$f_{k,max}$ [mm]	$f_{k,min}$ [mm]	uwagi
Przęsło A - B ($l_o = 6,50$ m)								
A.	0,00	0,00	0,00	9,16	3,28	--	--	
	3,25	14,89	5,33	0,00	0,00	26,76	12,27	max f_k
B.	6,50	0,00	0,00	-3,28	-9,16	--	--	
Reakcje podporowe: $R_A = 9,16/3,28$ kN, $R_B = 9,16/3,28$ kN								

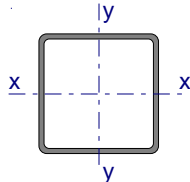
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

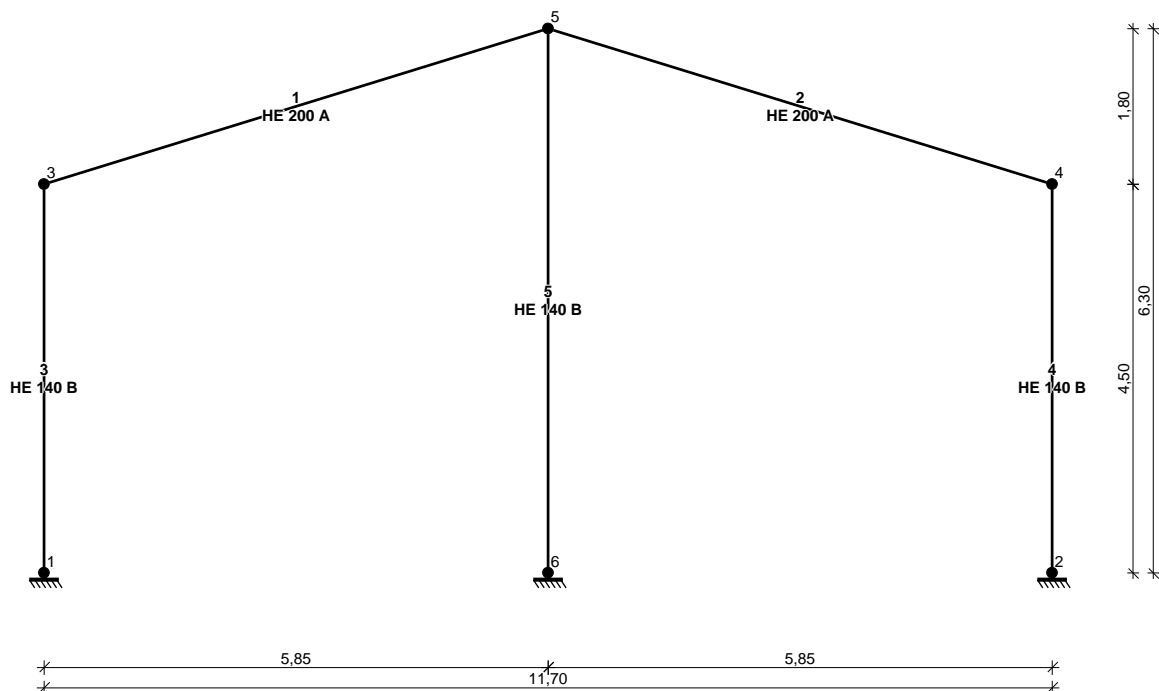
- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200

Przekrój: **140x140x6,0** $A_v = 16,1 \text{ cm}^2$, $m = 24,9 \text{ kg/m}$ $J_x = 944 \text{ cm}^4$, $J_y = 944 \text{ cm}^4$, $J_w = 0,00 \text{ cm}^6$, $J_T = 1475 \text{ cm}^4$, $W_x = 135 \text{ cm}^3$ Stal: **St4**Nośności obliczeniowe przekroju:- zginanie: klasa przekroju 2 ($\alpha_p = 1,099$) $M_R = 34,86 \text{ kNm}$ - ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 219,17 \text{ kN}$ Nośność na zginaniePrzekrój $z = 3,25 \text{ m}$ (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2)Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny $M_{\max} = 14,89 \text{ kNm}$ (52) $M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,427 < 1$ Nośność na ścinaniePrzekrój $z = 0,00 \text{ m}$ (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2)Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 9,16 \text{ kN}$ (53) $V_{\max} / V_R = 0,042 < 1$ Nośność na zginanie ze ścinaniem $V_{\max} = 9,16 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 65,75 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajnyStan graniczny użytkowaniaPrzekrój $z = 3,25 \text{ m}$ (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2)Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 26,76 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 200 = 6500 / 200 = 32,50 \text{ mm}$ $f_{k,\max} = 26,76 \text{ mm} < f_{gr} = 32,50 \text{ mm}$ (82,3%)

Schemat statyczny windy

SCHEMAT RAMY

**OBCIĄŻENIA:** (wartości obliczeniowe)Przypadek **P1**: Ciężar własny + panele fotowoltaiczne ($\gamma_f = 1,15$)

L.p.	element	opis
1	konstrukcja	ciężar własny
2	pręty 1, 2	obciążenie rozłożone równoległe do osi Y $q = 8,52 \text{ kN/m}$ na całej długości pręta

Przypadek **P2**: śnieg ($\gamma_f = 1,5$)

L.p.	element	opis
1	pręty 1, 2	obciążenie rozłożone równoległe do osi Y $q = 7,49 \text{ kN/m}$ na całej długości pręta

ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W OLEŚNICY

PROJEKT WYKONAWCZY

Przypadek **P3: wiatr** ($\gamma_f = 1,5$)

L.p.	element	opis
1	pręt 1	obciążenie rozłożone $q = -4,26$ kN/m na całej długości pręta
2	pręt 2	obciążenie rozłożone $q = -1,90$ kN/m na całej długości pręta

Tablica opisu kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: Ciężar własny + panele fotowoltaiczne	1,0·P1
K2: Ciężar własny + panele fotowoltaiczne+śnieg	1,0·P1+1,0·P2
K3: Ciężar własny + panele fotowoltaiczne+wiatr	1,0·P1+1,0·P3
K4: Ciężar własny + panele fotowoltaiczne+śnieg+0,90·wiatr	1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3
K5: Ciężar własny + panele fotowoltaiczne+wiatr+0,90·śnieg	1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2

WYNIKI:

Obwódni sił wewnętrznych

Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	R_y [kN]	R_x [kN]	M [kNm]	kom kombinacja SGN
1 (A)	44,16	5,74	-8,66	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	13,67	3,33	-7,18	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	34,05	5,92	-10,86	K4: 1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3
	24,90	3,14	-4,73	K1: 1,0·P1
2 (B)	44,16	-5,74	8,66	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	18,82	-0,62	-1,20	K3: 1,0·P1+1,0·P3
6 (C)	110,66	0,00	0,00	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	42,81	1,53	-4,31	K3: 1,0·P1+1,0·P3

Ekstremalne siły wewnętrzne:

pręt	x [m]	M [kNm]	N [kN]	T [kN]	kom kombinacja SGN
1	2,57	32,94	-6,04	0,11	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	6,12	-61,68	10,43	-53,42	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	0,00	-17,17	-17,97	38,88	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	6,12	-47,92	13,23	-39,67	K4: 1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3
2	3,55	32,94	-6,04	-0,11	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	0,00	-61,68	10,43	53,42	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	6,12	-17,17	-17,97	-38,88	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	0,00	-52,71	14,21	47,52	K4: 1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3
3	0,00	10,86	-34,05	-5,92	K4: 1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3
	4,50	-17,17	-42,45	-5,74	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	0,00	8,66	-44,16	-5,74	K2: 1,0·P1+1,0·P2
4	4,50	17,17	-42,45	5,74	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	0,00	-8,66	-44,16	5,74	K2: 1,0·P1+1,0·P2
5	0,00	5,33	-40,41	1,53	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	6,30	-4,31	-42,81	1,53	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	6,30	0,00	-110,66	0,00	K2: 1,0·P1+1,0·P2

Ekstremalne przemieszczenia:

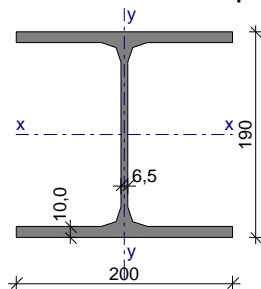
pręt	x [m]	v_x [mm]	v_y [mm]	kom kombinacja SGU
1	2,94	-4,6	-1,1	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00	-4,6	1,3	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	2,69	-0,2	-9,9	K2: 1,0·P1+1,0·P2
2	2,20	0,2	-7,7	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	0,00	-4,4	-1,7	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	3,43	0,2	-9,9	K2: 1,0·P1+1,0·P2
3	4,50	-0,2	0,1	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	4,05	-0,1	5,0	K3: 1,0·P1+1,0·P3
4	4,50	-0,2	-0,1	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	4,50	-0,1	4,6	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	3,06	-0,1	-3,3	K2: 1,0·P1+1,0·P2
5	0,00	0,6	0,0	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	0,63	0,3	-4,9	K3: 1,0·P1+1,0·P3

Napężenia ekstremalne:

pręt	x [m]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	kom kombinacja SGN
1	6,12 m	160,74	--	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	6,12 m	--	-156,86	K2: 1,0·P1+1,0·P2
2	0,00 m	160,74	--	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	0,00 m	--	-156,86	K2: 1,0·P1+1,0·P2
3	4,50 m	69,75	--	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	4,50 m	--	-89,49	K2: 1,0·P1+1,0·P2
4	4,50 m	69,75	--	K2: 1,0·P1+1,0·P2
	4,50 m	--	-89,49	K2: 1,0·P1+1,0·P2
5	0,00 m	15,29	--	K3: 1,0·P1+1,0·P3
	0,00 m	--	-44,37	K5: 1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2

Poz. 2 – Rygiel dachowy HEA200

Dwuteownik szerokostopowy HE 200 A (wg PN-H-93452:2005)

**Wymiary przekroju**

$h = 190 \text{ mm}$, $b_f = 200 \text{ mm}$
 $t_w = 6,5 \text{ mm}$, $t_f = 10,0 \text{ mm}$
 $r = 18,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 53,80 \text{ cm}^2$, $A_{vy} = 12,35 \text{ cm}^2$, $A_{vx} = 40,00 \text{ cm}^2$
 $J_x = 3690 \text{ cm}^4$, $J_y = 1340 \text{ cm}^4$
 $W_x = 389,0 \text{ cm}^3$, $W_y = 134,0 \text{ cm}^3$
 $W_{pl,x} = 430,0 \text{ cm}^3$, $W_{pl,y} = 201,8 \text{ cm}^3$
 $i_x = 8,280 \text{ cm}$, $i_y = 4,980 \text{ cm}$
 $J_{\omega} = 108000 \text{ cm}^6$, $J_T = 21,10 \text{ cm}^4$
 $W_{\omega} = 1200 \text{ cm}^4$, $S_x = 215,0 \text{ cm}^3$
 $A_L = 1,136 \text{ m}^2/\text{mb}$, $A_G = 2,686 \text{ m}^2/\text{t}$
 $U/A = 211,2 \text{ m}^{-1}$, $m = 42,30 \text{ kg/m}$

Stal: St4, $f_d = 235 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 80,3$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 1264 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 1264 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\psi = 1,000$)

• wyboczenie giętnie względem osi x-x

$l_{ex} = 1,00 \text{ m}$, $\lambda_{-x} = 12,1$, $N_{cr,x} = 74659 \text{ kN}$, $\bar{\lambda}_x = 1,15 \cdot \text{pierw}(N_{Rc}/N_{cr,x}) = 0,150$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,999$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 1262 \text{ kN}$

• wyboczenie giętnie względem osi y-y

$l_{ey} = 1,00 \text{ m}$, $\lambda_{-y} = 20,1$, $N_{cr,y} = 27112 \text{ kN}$, $\bar{\lambda}_y = 1,15 \cdot \text{pierw}(N_{Rc}/N_{cr,y}) = 0,250$ wg "c" $\rightarrow \varphi_y = 0,971$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 1228 \text{ kN}$

• wyboczenie skrętne

$l_{\omega} = 1,00 \text{ m}$, $N_{cr,\omega} = 25214 \text{ kN}$

$\bar{\lambda}_{\omega} = 1,15 \cdot \text{pierw}(N_{Rc}/N_{cr,\omega}) = 0,258$ wg "c" $\rightarrow \varphi_{\omega} = 0,969$

$\varphi_{\omega} \cdot N_{Rc} = 1225 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_{Rx} = 96,23 \text{ kNm}$ (klasa: 1, $\alpha_{px} = 1,053$)

$M_{Ry} = 39,36 \text{ kNm}$ (klasa: 1, $\alpha_{py} = 1,250$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia

$l_{zw} = 6,15 \text{ m}$; warunki podparcia: P,P; $\mu_y = 1,00$, $\mu_{\omega} = 1,00$;

siła skupiona przyłożona do pasa ściskanego

$M_{cr} = 130,35 \text{ kNm}$, $\bar{\lambda}_L = 1,15 \cdot \text{pierw}(M_{Rx}/M_{cr}) = 0,988$ wg "a0" $\rightarrow \varphi_L = 0,767$

$\varphi_L \cdot M_{Rx} = 73,80 \text{ kNm}$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_{Ry} = 168,3 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pvy} = 1,000$)

$V_{Rx} = 545,2 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pvx} = 1,000$)

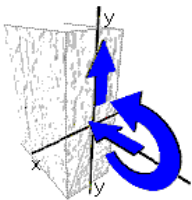
Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem

$V_y = 53,42 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,6 \cdot V_{Ry} = 101,0 \text{ kN} \rightarrow M_{Rx,V} = M_{Rx}$

$V_x = 0,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{Rx} = 163,6 \text{ kN} \rightarrow M_{Ry,V} = M_{Ry}$

Obciążenie elementu

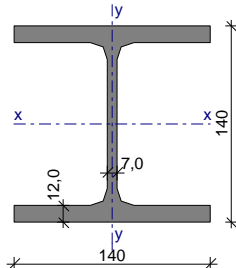
$N = 17,97 \text{ kN}$, $M_x = 61,68 \text{ kNm}$, $V_y = 53,42 \text{ kN}$

**Warunki nośności elementu**

- (57) $\Delta_x = 0,000$; założono $\beta_x = 1,0$
 (58) $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / (\varphi_L \cdot M_{Rx}) + \Delta_x = 0,014 + 0,836 + 0,000 = 0,850 < 1$
 (57) $\Delta_y = 0,000$; założono $\beta_y = 1,0$
 (58) $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) + \beta_y \cdot M_y / (\varphi_L \cdot M_{Ry}) + \Delta_y = 0,015 + 0,836 + 0,000 = 0,850 < 1$
 (39) $N / (\varphi_{\omega} \cdot N_{Rc}) = 0,015 < 1$
 (55) $N / N_{Rc} + M_x / M_{Rx,V} = 0,014 + 0,641 = 0,655 < 1$
 (53) $V_y / V_{Ry} = 0,317 < 1$
 (56) $V_y = 53,42 \text{ kN} < V_{Ry,N} = V_{Ry} \cdot \text{pierw}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 168,3 \text{ kN} \quad (31,7\%)$

Poz. 3 – Słup HEB140

Dwuteownik szerokostopowy HE 140 B (wg PN-H-93452:2005)

**Wymiary przekroju**

$h = 140 \text{ mm}$, $b_f = 140 \text{ mm}$
 $t_w = 7,0 \text{ mm}$, $t_f = 12,0 \text{ mm}$
 $r = 12,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 43,00 \text{ cm}^2$, $A_{vy} = 9,800 \text{ cm}^2$, $A_{vx} = 33,60 \text{ cm}^2$
 $J_x = 1510 \text{ cm}^4$, $J_y = 550,0 \text{ cm}^4$
 $W_x = 216,0 \text{ cm}^3$, $W_y = 78,50 \text{ cm}^3$
 $W_{pl,x} = 246,0 \text{ cm}^3$, $W_{pl,y} = 119,0 \text{ cm}^3$
 $i_x = 5,930 \text{ cm}$, $i_y = 3,580 \text{ cm}$
 $J_{\omega} = 22480 \text{ cm}^6$, $J_T = 20,10 \text{ cm}^4$
 $W_{\omega} = 502,0 \text{ cm}^4$, $S_x = 123,0 \text{ cm}^3$
 $A_L = 0,805 \text{ m}^2/\text{mb}$, $A_G = 2,390 \text{ m}^2/\text{t}$
 $U/A = 187,3 \text{ m}^{-1}$, $m = 33,70 \text{ kg/m}$

Stal: St4, $f_d = 235 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 80,3$;**Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu** $N_{Rt} = 1011 \text{ kN}$ **Nośność obliczeniowa przy ściskaniu** $N_{Rc} = 1011 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\psi = 1,000$)

• wyboczenie giętne względem osi x-x

 $l_{ex} = 4,50 \text{ m}$, $\lambda_{-x} = 75,9$, $N_{cr,x} = 1509 \text{ kN}$, $\bar{\lambda}_{-x} = 1,15 \cdot \text{pierw}(N_{Rc}/N_{cr,x}) = 0,944$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,685$ $\varphi_x \cdot N_{Rc} = 691,9 \text{ kN}$

• wyboczenie giętne względem osi y-y

 $l_{ey} = 4,50 \text{ m}$, $\lambda_{-y} = 125,7$, $N_{cr,y} = 549,5 \text{ kN}$, $\bar{\lambda}_{-y} = 1,15 \cdot \text{pierw}(N_{Rc}/N_{cr,y}) = 1,564$ wg "c" $\rightarrow \varphi_y = 0,320$ $\varphi_y \cdot N_{Rc} = 323,2 \text{ kN}$

• wyboczenie skrętne

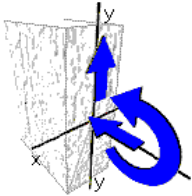
 $l_{\omega} = 4,50 \text{ m}$, $N_{cr,\omega} = 3819 \text{ kN}$ $\bar{\lambda}_{\omega} = 1,15 \cdot \text{pierw}(N_{Rc}/N_{cr,\omega}) = 0,592$ wg "c" $\rightarrow \varphi_{\omega} = 0,812$ $\varphi_{\omega} \cdot N_{Rc} = 820,7 \text{ kN}$ **Nośność obliczeniowa przy zginaniu** $M_{Rx} = 54,28 \text{ kNm}$ (klasa: 1, $\alpha_{px} = 1,069$) $M_{Ry} = 23,06 \text{ kNm}$ (klasa: 1, $\alpha_{py} = 1,250$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia

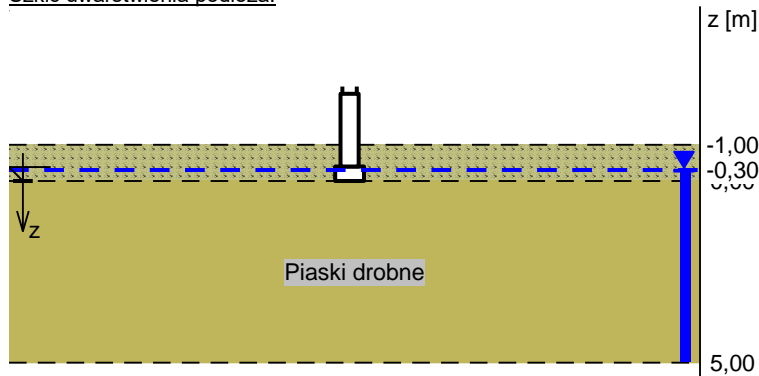
 $l_{zw} = 4,50 \text{ m}$; warunki podparcia: P,P; $\mu_y = 1,00$, $\mu_{\omega} = 1,00$;

siła skupiona przyłożona do pasa ściskanego

 $M_{cr} = 111,32 \text{ kNm}$, $\bar{\lambda}_L = 1,15 \cdot \text{pierw}(M_{Rx}/M_{cr}) = 0,803$, wg "a" $\rightarrow \varphi_L = 0,891$ $\varphi_L \cdot M_{Rx} = 48,37 \text{ kNm}$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu $V_{Ry} = 133,6 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\phi_{pvy} = 1,000$) $V_{Rx} = 458,0 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\phi_{pvx} = 1,000$)**Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem** $V_y = 5,920 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,6 \cdot V_{R,y} = 80,14 \text{ kN} \rightarrow M_{R,x,V} = M_{R,x}$ $V_x = 0,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 137,4 \text{ kN} \rightarrow M_{R,y,V} = M_{R,y}$ **Obciążenie elementu** $N = 44,16 \text{ kN}$, $M_x = 17,17 \text{ kNm}$, $V_y = 5,920 \text{ kN}$ **Warunki nośności elementu**(57) $\Delta_x = 0,011$; założono $\beta_x = 1,0$ (58) $N / (\phi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / (\phi_L \cdot M_{Rx}) + \Delta_x = 0,064 + 0,355 + 0,011 = 0,429 < 1$ (57) $\Delta_y = 0,000$; założono $\beta_x = 1,0$ (58) $N / (\phi_y \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / (\phi_L \cdot M_{Rx}) + \Delta_y = 0,137 + 0,355 + 0,000 = 0,492 < 1$ (55) $N / N_{Rc} + M_x / M_{R,x,V} = 0,044 + 0,316 = 0,360 < 1$ (53) $V_y / V_{Ry} = 0,044 < 1$ (56) $V_y = 5,920 \text{ kN} < V_{Ry,N} = V_{Ry} \cdot \text{pierw}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 133,4 \text{ kN}$ (4,4%)**Poz. 4 – Stopa fundamentowa żelbetowe gr. 40cm****GEOMETRIA FUNDAMENTU**Wymiary fundamentu :

Typ: stopa schodkowa

 $B = 0,80 \text{ m}$ $L = 1,60 \text{ m}$ $H = 2,40 \text{ m}$ $w = 0,40 \text{ m}$ $B_g = 0,50 \text{ m}$ $L_g = 0,50 \text{ m}$ $B_t = 0,15 \text{ m}$ $L_t = 0,75 \text{ m}$ $B_s = 0,40 \text{ m}$ $L_s = 0,40 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,20 \text{ m}$ Posadowienie fundamentu: $D = 1,00 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,00 \text{ m}$ Poziom wody gruntowej w zasypce $h_w = 0,30 \text{ m}$ **OPIS PODŁOŻA**Szkic uwarstwienia podłoża:Zestawienie warstw podłoża

N	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	5,00	tak	0,90	0,90	1,10	27,37	0,00	61908	77386

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTUKombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	34,05	0,00	0,00	-5,92	-10,80	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$ Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$ Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$ Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12 \text{ mm}$ Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$ Otulinie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50 \text{ mm}$ Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 50 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$ - dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$ - dla stateczności na obrót $m = 0,72$ Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$ Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$ Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 419,4 \text{ kN}$, $Q_{fNL} = 364,7 \text{ kN}$ $N_s = 71,5 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNL} = 0,81 \cdot 364,7 \text{ kN} = 295,4 \text{ kN}$ (24,2%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 31,8 \text{ kN}$ $T_r = 5,9 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 31,8 \text{ kN} = 22,9 \text{ kN}$ (25,8%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający $M_{oL,1-2} = 25,01 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uL,1-2} = 59,34 \text{ kNm}$ $M_o = 25,01 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 59,3 \text{ kNm} = 42,7 \text{ kNm}$ (58,5%)Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne $s' = 0,02 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,04 \text{ cm}$ $s = 0,04 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (4,0%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Pole powierzchni wielokąta $A = 0,33 \text{ m}^2$ Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 34,1 \text{ kN}$ Nośność na przebicie $N_{Rd} = 263,6 \text{ kN}$ $N_{sd} = 34,1 \text{ kN} < N_{Rd} = 263,6 \text{ kN}$ (12,9%)Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

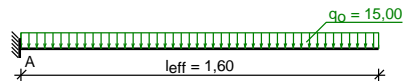
Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,15 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie **9 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,82 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie **5 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$

Poz. 5 – Ściana żelbetowa gr. 20cm**ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ**Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Parcie osadu odwodnionego - ciężar płyty	7,31	1,30	--	9,50
2.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	--	5,50
Σ :		12,31	1,22		15,00

SCHEMAT STATYCZNYRozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,60$ m**Grubość płyty 20,0 cm****WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH**Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 19,20$ kNm/mMoment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 15,76$ kNm/mMoment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 15,76$ kNm/mReakcja podporowa obliczeniowa $R_A = 24,00$ kN/m**DANE MATERIAŁOWE**Parametry betonu:Klasa betonu: **B37** (C30/37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPaCiężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska RH = 50%

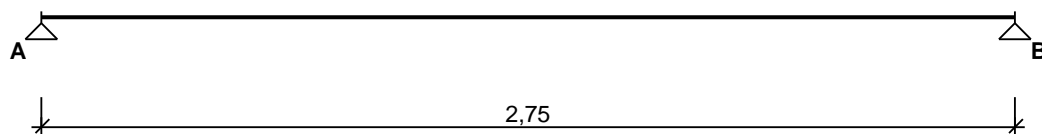
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$ Zbrojenie główne:Klasa stali A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów nad podporą $\phi_g = 12$ mmZbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):Klasa stali A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów $\phi = 12$ mmOtulenie:Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 50$ mmNominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 50$ mm**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$ **WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**Podpora:Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,25$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 12$ co 20,0 cm** o $A_s = 5,65$ cm²/mb ($\rho = 0,39\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,p} = 19,20$ kNm/mb $<$ $M_{Rd,p} = 32,79$ kNm/mb (58,6%)Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 24,00$ kN/mb $<$ $V_{Rd1} = 125,10$ kN/mb (19,2%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,54$ mm $<$ $a_{lim} = 10,67$ mm (14,4%)Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 12$ co max.30,0 cm** o $A_s = 3,77$ cm²/mb**Poz. 6 – Płyta fundamentowa gr. 20cm**

Identycznie jak w Ob. 01 i 06 – Poz. 5

4.14.5 OB. 07 i 08 – ZBIORNIK STABILIZACJI I ZAGĘSZCZANIA OSADU**Poz. 1 – Belka stalowa IPE120****SCHEMAT BELKI**

Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKIPrzypadek **P1: Ciężar własny** ($\gamma_f = 1,15$)Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki $g_o = 0,11$ kN/m)

Przekrój	z [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	0,38	0,00	0,00
B.	2,75	0,38	--	0,00	0,00

Przypadek **P2: użytkowe** ($\gamma_f = 1,40$)

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	z [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	6,80	0,00	0,00
B.	2,75	6,80	--	0,00	0,00

Tablica opisu kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: Ciężar własny	1,0·P1
K2: Ciężar własny+użytkowe	1,0·P1+1,0·P2

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**Obwiednia sił wewnętrznych**

Tablica wyników obliczeń statycznych:

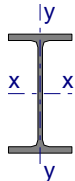
Przepr ój	z [m]	M_{max} [kNm]	M_{min} [kNm]	V_{max} [kN]	V_{min} [kN]	$f_{k,max}$ [mm]	$f_{k,min}$ [mm]	uwagi
Przęsło A - B ($l_o = 2,75$ m)								
A.	0,00	0,00	0,00	10,03	0,68	--	--	
	1,38	6,89	0,47	0,00	0,00	6,04	0,49	max f_k
B.	2,75	0,00	0,00	-0,68	-10,03	--	--	
Reakcje podporowe: $R_A = 10,03/0,68$ kN, $R_B = 10,03/0,68$ kN								

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

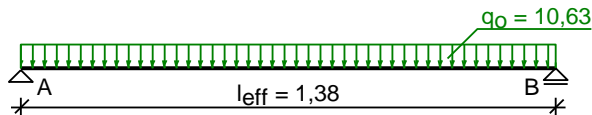
Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200Przekrój: **IPE 120** $A_v = 5,28$ cm², $m = 10,4$ kg/m $J_x = 318$ cm⁴, $J_y = 27,7$ cm⁴, $J_w = 889$ cm⁶, $J_T = 1,74$ cm⁴, $W_x = 53,0$ cm³Stal: **S13****Nośności obliczeniowe przekroju:**- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,074$) $M_R = 12,23$ kNm- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 65,84$ kN**Nośność na zginanie**Przekrój z = 1,38 m (**K2: 1,0·P1+1,0·P2**)Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,573$ Moment maksymalny $M_{max} = 6,89$ kNm $M_{max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,983 < 1$ **Nośność na ścinanie**Przekrój z = 0,00 m (**K2: 1,0·P1+1,0·P2**)Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = 10,03$ kN $V_{max} / V_R = 0,152 < 1$ **Nośność na zginanie ze ścinaniem** $V_{max} = 10,03$ kN $< V_o = 0,6 \cdot V_R = 39,50$ kN → warunek niemiarodajny**Stan graniczny użytkowania**Przekrój z = 1,38 m (**K2: 1,0·P1+1,0·P2**)Ugięcie maksymalne $f_{k,max} = 6,04$ mmUgięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 2750 / 350 = 7,86$ mm $f_{k,max} = 6,04$ mm $< f_{gr} = 7,86$ mm (76,9%)

Poz. 2 – Płyta stropowa żelbetowa gr. 15cm**ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ**Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (ustroje konstrukcyjne przykrywające budowlę podziemne przy obciążeniu tłumem ludzi, obciążenie należy ustalać indywidualnie, jednak nie mniej niż: [5,0kN/m ²])	5,00	1,30	0,80	6,50
2.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
Σ :		8,75	1,21		10,63

SCHEMAT STATYCZNYRozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,38$ m

Grubość płyty 15,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCHMoment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,51$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,07$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,83$ kNm/mReakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 7,30$ kN/m**DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPaCiężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,25$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów w przęsle $\phi_d = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPaŚrednica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 50$ mmNominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 50$ mm**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,22$ cm²/mb. Przyjęto **φ12 co 18,0 cm** o $A_s = 6,28$ cm²/mb ($\rho = 0,67\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,51$ kNm/mb $< M_{Rd} = 21,54$ kNm/mb (11,7%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,18$ mm $< a_{lim} = 6,88$ mm (2,7%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 7,30$ kN/mb $< V_{Rd1} = 57,27$ kN/mb (12,8%)Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **φ6 co max.20,5 cm** o $A_s = 1,38$ cm²/mb**Poz. 3 – Ściana wewnętrzna żelbetowa gr. 20cm****ZBROJENIE PIONOWE****DANE**

Wymiary przekroju:

Przekrój krytyczny płyty krzyżowo zbrojonej

Grubość płyty $h = 20,0$ cm

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B45** (C35/45) $\rightarrow f_{cd} = 23,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,47$ MPa, $E_{cm} = 34,0$ GPaMaksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,15$

Otulenie:Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 50 \text{ mm}$ Zbrojenie główne:Klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Przyjęto rozstaw prętów 18,0 cm

Procent przeszłowego zbrojenia rozciąganego doporowadzonego do podpory: 50,0%

Obciążenia (przekrój podporowy):Moment obliczeniowy $M_{Sd} = 6,09 \text{ kNm}$ Moment charakterystyczny całkowity $M_{Sk} = 5,08 \text{ kNm}$ Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,08 \text{ kNm}$ Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 120,00 \text{ kN}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$ **WYNIKI - PŁYTA** (wg PN-B-03264:2002):Zginanie:Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,40 \text{ cm}^2$ na 1 mb płyty.Przyjęto $\phi 12$ co 18,0 cm o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,44\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,09 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,51 \text{ kNm}$ (16,7%)Ścinanie:Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 120,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 138,55 \text{ kN}$ (86,6%)SGU:Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)**ZBROJENIE POZIOME****DANE**Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 100,0 \text{ cm}$ Wysokość przekroju $h = 20,0 \text{ cm}$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B45** (C35/45) $\rightarrow f_{cd} = 23,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,47 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 34,0 \text{ GPa}$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,05$ Otulenie:Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 50 \text{ mm}$ Zbrojenie podłużne:Klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$ Strzemiona:Średnica $\phi_s = 6 \text{ mm}$ Obciążenia:Siła rozciągająca obliczeniowa $N_{Sd} = 90,84 \text{ kN}$ Siła rozciągająca charakterystyczna $N_{Sk} = 75,70 \text{ kN}$ Siła rozciągająca charakterystyczna długotrwała $N_{Sk,lt} = 75,70 \text{ kN}$ Moment obliczeniowy $M_{Sd,x} = 0,76 \text{ kNm}$ Moment charakterystyczny $M_{Sk,x} = 0,50 \text{ kNm}$ Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,x} = 0,50 \text{ kNm}$

Moment rozciągający pręty górne

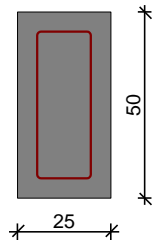
ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ **WYNIKI - ROZCIĄGANIE** (wg PN-B-03264:2002)Rozciąganie ze zginaniem:Zbrojenie potrzebne mniej bradziej (górne) (war. konstrukcyjny) $A_{s2} = 2,76 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_{s2} = 3,39 \text{ cm}^2$ Zbrojenie potrzebne mniej rozciągane (dolne) (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 2,76 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_{s1} = 3,39 \text{ cm}^2$ SGU:Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono

Poz. 4 – Belka poprzeczna żelbetowa 25x50cm

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 50,0 \text{ cm}$
 Ścięcia naroży $c = 3,0 \text{ cm}$

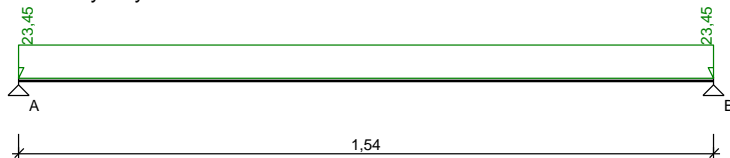
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		16,67	1,20	--	20,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,25\text{m} \cdot 0,50\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	3,13	1,10	--	3,44	cała belka
Σ :		19,80	1,18		23,45	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B45** (C35/45) $\rightarrow f_{cd} = 23,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,47 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 34,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,15$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**)

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

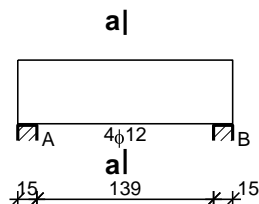
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 6,95 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,41\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 6,95 \text{ kNm} < M_{Rd} = 80,13 \text{ kNm}$ (8,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 6,03 \text{ kN}$ Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuczętami $\phi 6$ co 200 mm na całej długości przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 6,03 \text{ kN} < V_{Rd1} = 89,17 \text{ kN}$ (6,8%)

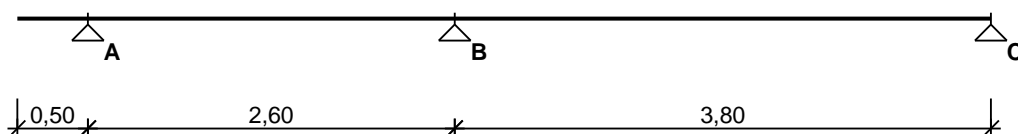
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,87 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,87 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,04 \text{ mm} < a_{lim} = 1540/200 = 7,70 \text{ mm}$ (0,5%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 13,76 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

4.13.6 OB. 09 – AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY**Poz. 1 – Płyta fundamentowa gr. 50cm**

Identycznie jak w Ob. 01 i 06– Poz. 7

4.13.7 OB. 11 – BUDYNEK GOSPODARCZY**Sprawdzenie istniejącej konstrukcji dachowej****SCHEMAT BELKI**

Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$ **OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**Przypadek **P1: Ciężar własny** ($\gamma_f = 1,15$, klasa trwania - stałe)Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki $g_o = 0,05 \text{ kN/m}$)

Przekrój	x [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
0.	0,00	--	0,80	0,00	0,00
A.	0,50	0,80	0,80	0,00	0,00
B.	3,10	0,80	0,80	0,00	0,00
C.	6,90	0,80	--	0,00	0,00

Przypadek **P2: Śnieg** ($\gamma_f = 1,5$, klasa trwania - średniotrwale)

Tablica obciążeń obliczeniowych

Przekrój	x [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
0.	0,00	--	3,00	0,00	0,00
A.	0,50	3,00	3,00	0,00	0,00
B.	3,10	3,00	3,00	0,00	0,00
C.	6,90	3,00	--	0,00	0,00

Tablica opisu kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: Ciężar własny	1,0·P1
K2: Ciężar własny+Śnieg	1,0·P1+1,0·P2

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**Obwiednia sił wewnętrznych**

Tablica wyników obliczeń statycznych:

Przepr.	x [m]	M_{max} [kNm]	M_{min} [kNm]	V_{max} [kN]	V_{min} [kN]	$f_{k,max}$ [mm]	$f_{k,min}$ [mm]	uwagi
Lewy wspornik ($l_o = 0,50 \text{ m}$)								
0.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,03	min f_k
A.	0,50	-0,11	-0,48	-0,42	-1,92	--	--	min M
Przęsło A - B ($l_o = 2,60 \text{ m}$)								

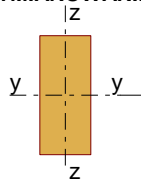
A.	0,50	-0,11	-0,48	3,13	0,69	--	--	
	1,02	0,63	0,14	1,13	0,25	0,13	0,04	max f_k
	1,31	0,79	0,17	0,01	0,00	0,05	0,02	max M
	2,54	-0,46	-2,10	-1,04	-4,72	-0,45	-1,30	min f_k
B.	3,10	-1,18	-5,35	-1,52	-6,88	--	--	min M
Przęsło B - C ($l_0 = 3,80$ m)								
B.	3,10	-1,18	-5,35	8,72	1,92	--	--	min M
	5,19	4,47	0,99	0,68	0,15	15,42	5,36	max f_k
	5,37	4,53	1,00	0,00	-0,01	15,23	5,30	max M
C.	6,90	0,00	0,00	-1,30	-5,91	--	--	
Reakcje podporowe: $R_A = 5,06/1,12$ kN, $R_B = 15,60/3,44$ kN, $R_C = 5,91/1,30$ kN								

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwichrzenia:

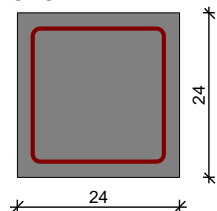
- belka zabezpieczona przed zwichrzeniem

Ugięcie graniczne przęsła $u_{net,fin} = l_0 / 200$ Ugięcie graniczne wspornika $u_{net,fin} = 2 \cdot l_0 / 200$ **WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH****WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000**Przekrój prostokątny **7,5 / 17,5 cm** $W_y = 383 \text{ cm}^3$, $J_y = 3350 \text{ cm}^4$, $m = 4,59 \text{ kg/m}$ drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24** $\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ **Belka****Zginanie**Przekrój $x = 3,10 \text{ m}$ (**K2: 1,0·P1+1,0·P2**)Moment maksymalny $M_{max} = -5,35 \text{ kNm}$ $\sigma_{m,y,d} = 13,97 \text{ MPa}$, $f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$

Warunek nośności:

 $\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,95 < 1$

Warunek stateczności:

 $k_{crit} = 1,000$ $\sigma_{m,y,d} = 13,97 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$ (94,6%)**Ścinanie**Przekrój $x = 3,10 \text{ m}$ (**K2: 1,0·P1+1,0·P2**)Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = 8,72 \text{ kN}$ $\tau_d = 1,00 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,54 \text{ MPa}$ (64,8%)**Docisk na podporze**Reakcja podporowa $R_B = 15,60 \text{ kN}$ (**K2: 1,0·P1+1,0·P2**) $a_p = 12,0 \text{ cm}$, $k_{c,90} = 1,18$ $\sigma_{c,90,y,d} = 1,73 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,81 \text{ MPa}$ (95,8%)**Stan graniczny użytkowości**Przekrój $x = 5,19 \text{ m}$ (**K2: 1,0·P1+1,0·P2**)Ugięcie maksymalne $u_{fin} = 15,42 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_0 / 200 = 3800 / 200 = 19,00 \text{ mm}$ $u_{fin} = 15,42 \text{ mm} < u_{net,fin} = 19,00 \text{ mm}$ (81,2%)**Sprawdzenie istniejącego wieńca****GEOMETRIA BELKI****Wymiary przekroju:**

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$ Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

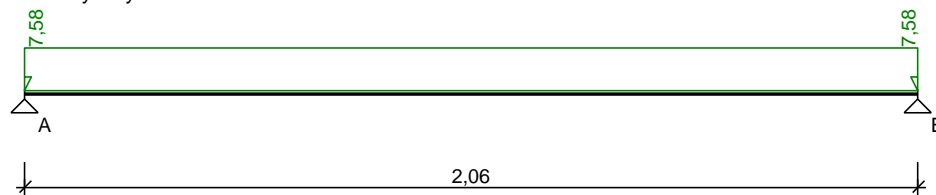
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		5,00	1,20	--	6,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,24m·25,0kN/m ³]	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
Σ :		6,44	1,18		7,58	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,37$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów górnych $\phi_g = 10 \text{ mm}$ Średnica prętów dolnych $\phi_d = 10 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$ Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)**Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$ \rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

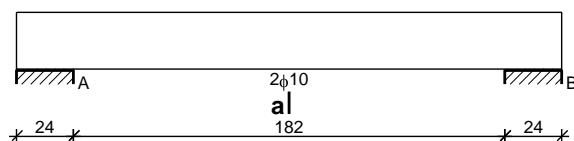
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$ Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$ Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,02 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 0,65 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ10** o $A_s = 1,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,31\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,02 \text{ kNm} < M_{Rd} = 10,90 \text{ kNm}$ (36,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 5,32 \text{ kN}$ Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuczętymi ϕ_6 co 150 mm na całej długości przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 5,32 \text{ kN} < V_{Rd1} = 28,05 \text{ kN}$ (19,0%)

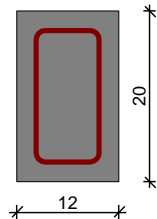
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 3,42 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,42 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,73 \text{ mm} < a_{lim} = 2060/200 = 10,30 \text{ mm}$ (7,1%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 5,86 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Projektowane nadproże N-1

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

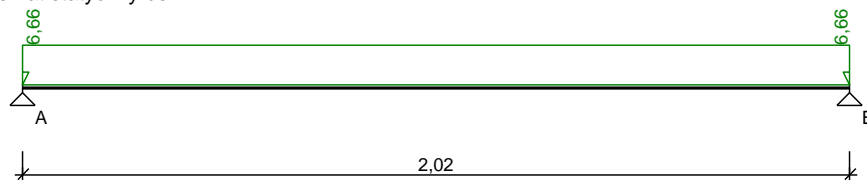
Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 12,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 20,0 \text{ cm}$
 Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		5,00	1,20	--	6,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,12\text{m} \cdot 0,20\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	0,60	1,10	--	0,66	cała belka
Σ :		5,60	1,19		6,66	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$
 Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
 Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,37$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$
 Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$
 Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)**
 Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**
 Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
 \rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

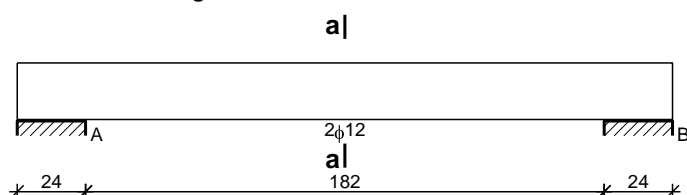
ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
 Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,40 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,12\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,40 \text{ kNm} < M_{Rd} = 12,43 \text{ kNm}$ (27,3%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 4,94 \text{ kN}$ Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 120 mm na całej długości przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 4,94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 14,01 \text{ kN}$ (35,3%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,86 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,86 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,049 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (16,3%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,99 \text{ mm} < a_{lim} = 2020/200 = 10,10 \text{ mm}$ (19,7%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 5,10 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

4.13.8 OB. 18 – BIOFILTR**Poz. 1 – Płyta fundamentowa gr. 50cm**Identycznie jak w Ob. 01 i 06 – Poz. 7

Architektura:

mgr inż. arch. Zofia Wernerowska-Frąckiewicz

Konstrukcje:

mgr inż. Marcin Żołnowski

Opracował:

mgr inż. Marcin Należyty

II. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Opinia geotechniczna
2. Projektowana charakterystyka energetyczna dla OB. 01 i 06
3. Projektowana charakterystyka energetyczna dla OB. 04
4. Projektowana charakterystyka energetyczna dla OB. 11

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

ARCHITEKTURA

OB. 01 i 06 – Budynek technologiczny i socjalny:

A/1 Rzut parteru

A/2 Rzut dachu

A/3 Przekrój „A-A”

A/4 Przekrój „B-B”

A/5 Elewacje

A/6 Zestawienie stolarki okiennej – drzwiowej

OB. 04 – Budynek odwadniania osadu:

A/7 Rzut parteru

A/8 Rzut dachu

A/9 Przekrój „A-A”

A/10 Elewacje

A/11 Zestawienie stolarki okiennej - drzwiowej

OB. 05 – Wiata magazynowania osadu odwodnionego:

A/12 Elewacje

OB. 11 – Budynek gospodarczy:

I/1 Rzut parteru

I/2 Rzut dachu

I/3 Elewacje

A/13 Rzut parteru

A/14 Rzut dachu

A/15 Przekrój „A-A”

A/16 Elewacje

A/17 Zestawienie stolarki okiennej - drzwiowej

KONSTRUKCJA

OB. 01 i 06 – Budynek technologiczny i socjalny:

K/1 Rzut fundamentów

K/2 Rzut konstrukcyjny ścian

K/3 Rzut więźby dachowej

K/4 Rzut konstrukcyjny płyty - stropowej zbrojenie górą i dołem

K/5 Rzut konstrukcyjny ścian zbiornika

K/6 Przekrój „A-A”

K/7 Rdzeń żelbetowy Rd-1 24x24cm

K/8 Rdzeń żelbetowy Rd-2 24x24cm, Rd-3 24x30cm

K/9 Rdzeń żelbetowy Rd-4 24x24cm, Rd-5 24x24cm

K/10 Poz. 2.1 – Podciąg żelbetowy 30x45cm

K/11 Poz. 2.2, Poz. 2.3 – Nadproża żelbetowe 24x35cm i 24x24cm

K/12 Poz. 4.1, Poz. 4.2 – Stopy fundamentowe 60x60x40cm i 60x80x40cm

K/13 Poz. 4.3 – Stopa fundamentowa 60x130x40cm

K/14 Poz. 5.1 – Fundament żelbetowy 180x220x50cm

K/15 Poz. 5.2 – Fundament żelbetowy 150x190x50cm

K/16 Poz. 5.3 – Fundament żelbetowy 130x150x50cm

K/17 Poz. 5.4 – Fundament żelbetowy 170x680x50cm

OB. 02 – Reaktory SBR – 2 obiekty:

K/18 Widok zbiornika, lokalizacja schodów

K/19 Rzut konstrukcyjny płyty stropowej zbrojenie górą i dołem

K/20 Rzut konstrukcyjny ścian, płyty dennej

K/21 Przekrój „A-A”

K/22 Poz. 2 – Podciąg żelbetowy 30x50cm

K/23 Poz. 5.1, Poz. 5.2 – Słup żelbetowy 50x50cm i 30x30cm

K/24 Detal balustrady

OB. 04 – Budynek odwadniania osadu:

K/25 Rzut fundamentów

K/26 Rzut konstrukcyjny ścian

K/27 Rzut więźby dachowej

K/28 Rdzeń żelbetowy Rd-1

K/29 Poz. 2 – Nadproże żelbetowe 24x35cm

K/30 Poz. 3.1 – Fundament żelbetowy 140x340x50cm

K/31 Poz. 3.2 – Fundament żelbetowy 150x150x50cm

OB. 05 – Wiatła magazynowania osadu odwodnionego:

K/32 Rzut fundamentów

K/33 Rzut płyty fundamentowej, rzut przyziemia

K/34 Przekrój „A-A”

K/35 Poz. 4.1 – Stopa fundamentowa żelbetowa 80x160x40cm

K/36 Poz. 4.2 – Stopa fundamentowa żelbetowa 80x80x40cm

K/37 Zestawienie zbrojenia Poz. 5 i Poz. 6

K/38 Rzut konstrukcji dachu wiaty

K/39 Widok poprzeczny wiaty

K/40 Widok podłużny wiaty

K/41 Płatwie – Poz. 1.1, 1.2

K/42 Rygiel – Poz. 2

K/43 Słupy – Poz. 3.1, 3.2

K/44 Stężenia St, rygiel poprzeczny Rp

K/45 Zestawienie stali konstrukcyjnej

OB. 07 i 08 – Reaktory SBR – 2 obiekty:

K/46 Widok zbiornika, lokalizacja schodów

K/47 Rzut konstrukcyjny płyty stropowej, ścian

K/48 Przekrój „A-A”

K/49 Poz. 5.1, Poz. 5.2 – Belki żelbetowe 25x50cm

K/50 Detal balustrady

OB. 09 – Agregat prądotwórczy:

K/51 Płyta fundamentowa pod agregat prądotwórczy

K/52 Zestawienie stali zbrojeniowej

OB. 11 – Budynek gospodarczy:

K/53 Nadproże żelbetowe N-1 12x20cm

OB. 18 – Biofiltr:

K/54 Płyta fundamentowa pod biofiltr

K/55 Zestawienie stali zbrojeniowej

Drogi i place wewnętrzne:

K/56 Plan sytuacyjny dróg i placów wewnętrznych

K/57 Przekroje poprzeczne dróg i placów wewnętrznych