


| | | | | |
|--------------------|--|--------------------------|---|-----------|
| Inwestor | Gmina Kamienica 34-608 Kamienica 420 | |  | |
| Nazwa inwestycji | ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KAMIENICY WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY w ramach zadania pn. "ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KAMIENICY" | | | |
| Obiekt | OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW | Kategoria obiektu | XXX | |
| Lokalizacja | woj. małopolskie, gmina Kamienica, 34-608 Kamienica, obręb 0001 Kamienica nr ew. 4715/1 nr ident. 120705_2.0001.4715/1 | | | |
| Rodzaj opracowania | PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCJI | | | |
| Kody wg WSK | 45000000-7; 45100000-8; 45111291-4; 45310000-3; 45330000-9; 45320000-6; 45400000-1; 45223500-1; 45223210-1; 45231000-8; 45252124-3 | | | |
| Nr wydania | 01 | Nr egzemplarza | Stadium | PB |

Zespół projektowy:

| Funkcja | Specjalność | Tytuł, imię i nazwisko | Nr uprawnień | Podpis |
|-------------------------|---|------------------------|--------------|--------|
| Projektant | konstrukcyjno-budowlana do projektowania bez ograniczeń | / | | |
| Sprawdzający | konstrukcyjno-budowlana do projektowania bez ograniczeń | | | |
| Projektant | | | | |
| Sprawdzający | | | | |
| DATA OPRACOWANIA | 20 luty 2023 | | | |

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

| | | |
|----|--|----|
| 1. | PRZEDMIOT INWESTYCJI..... | 1 |
| 2. | PODSTAWA OPRACOWANIA..... | 2 |
| 3. | INFORMACJA O SPOSOBIE POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO | 2 |
| 4. | OBCIĄŻENIA | 3 |
| 5. | MATERIAŁY I PRZYJĘTE I ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE | 8 |
| 6. | SCHEMAT STATYCZNY..... | 9 |
| 7. | ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI..... | 38 |
| 8. | OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I PROJ. SPRAWDZAJĄCEGO | 40 |

9. SPIS RYSUNKÓW

| |
|--|
| KF01 - RZUT FUNDAMENTÓW |
| KF02- ZBROJENIE STÓP FUNDAMENTOWYCH |
| KP01 - POSADZKA FUNDAMENTOWA. RZUT I ZBROJENIE. |
| KPD01 – PODWALINY. CZĘŚĆ 1. |
| KPD02 – PODWALINY. CZĘŚĆ 2. |
| KPD03 – PODWALINY. ZESTAWIENIE STALI. |
| KPD04 – GEOMETRIA PODWALINY |
| KSł01 - ZBROJENIE SŁUPÓW |
| KSZ01 - ŚCIANY ZEWNĘTRZNE |
| KR01 – REAKOTRY. RZUT. |
| KR02 – REAKTORY. PRZEKRÓJ 1-1. |
| KR03 – REAKTORY. ZBROJENIE ŚCIAN, PŁYTA DENNA. |
| KR04 – REAKTORY. ZBROJENIE PŁYTY DENNEJ. |
| KR05 – REAKTORY. MARKA MR1. |
| KR06 – REAKTORY. SŁUP SR1, BELKA BR1. |
| KR07 – REAKORY. ZESTAWIENIA STALI. |
| KS01 – RZUT STROPU NAD PARTEREM. |
| KS02 – STROP NAD PARTEREM. ZBROJENIE DOLNE. |
| KS03 – STROP NAD PARTEREM. ZBROJENIE GÓRNE. |
| KS04 – PODCIĄGI CZ.1. WIENIEC W1, W2. |
| KS05 – PODCIĄGI CZ.2. |
| KS06 – SCHODY PRZY OSI 7. |
| KS07 – SCHODY PRZY OSI 1. |
| KS08 – SŁUPY RAMY ŚCIANY SZCZYTOWEJ. |
| KS09 – ZESTAWIENIA STALI. |
| KS10 – BELKA B01, SŁUPKI STC2. |
| KZ01 – ZBIORNIK LAGUNY. |
| KZ02 – ZBIORNIK ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH. |
| KZ03 – PRZEPOMPOWNIA. |
| KZ04 – ZBIORNIK KRATY HAKOWEJ. |
| KDS01 – RZUT KONSTRUKCJI DACHÓW SCHODY I DRABINY STALOWE |
| KBZ01 - BALUSTRADY PRZERWY ROBOCZE W ZBIORNIKU REAKTORA |
| KZA01 – PLAC MANEWROWY OGRODZENIE |

I. OPIS TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

1. Przedmiot inwestycji

Projektowana budowla to oczyszczalnia ścieków . Kategoria obiektu wg Załącznika do Ustawy Prawo Budowlane:

- **Kategoria XXX** – obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych, jak: ujęcia wód morskich i śródlądowych, budowle zrzutów wód i ścieków, pompownie, stacje strefowe, stacje uzdatniania wody, oczyszczalnie ścieków

2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawą do opracowania są :

- projekt arch. bud, uzgodnienia, spotkania robocze, uzgodnienia międzybranżowe,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa z granicami i urządzeniami podziemnymi w skali 1:500,
- wizja lokalna na terenie, szkice, dokumentacja fotograficzna i inwentaryzacyjna,
- Opinia geotechniczna sporządzona przez uprawnionego geologa
- badania makroskopowe gruntu po wykonaniu odkrywki fundamentów przez inwestora.
- Polskie Normy i wytyczne projektowania. Literatura techniczna.
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-80/B-02010/Az1 2006 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
- PN-77/B-02011/Az1:2009 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.
- PN-B-03002:2000 Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Programy komputerowe RM-WIN, PL-WIN, FT-WIN, z opcjami wymiarowania konstrukcji bazujące na metodzie elementów skończonych w zakresie statyki, umożliwiające wymiarowanie konstrukcji żelbetowych:

PL-WIN - program do obliczania płyt wielopolowych dowolnie podpartych umożliwiający wymiarowanie konstrukcji żelbetowych na zginanie oraz sprawdzanie stanów granicznych użytkowania (zarysowanie i ugięcia)

RM-WIN - program do obliczania ustrojów prętowych umożliwiający wymiarowanie konstrukcji żelbetowych oraz sprawdzenie stanu granicznego zarysowania i ugięć

FT-WIN program do obliczania Fundamentów

3. INFORMACJA O SPOSOBIE POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Młodsze grunty czwartorzędowe reprezentowane są przez gruboziarniste utwory deluwialne i aluwialne takie jak otoczaki piaskowcowe o niskim stopniu obtoczenia z domieszką pospółki. Najwyższą część profilu gruntowego stanowi warstwa nasypów o miąższości dochodzącej do ok. 2,50 m. Wody horyzontu czwartorzędowego występują w rejonie badań w postaci zwierciadła swobodnego. Do osiągniętej wierceniami głębokości stwierdzono występowanie wód podziemnych w otworach na gł. 4,50 m ppt; na gł. 4,60 m i 4,40 m ppt . Do osiągniętej wierceniami głębokości nie stwierdzono występowania podłoża skalnego. Na podstawie projektowanej charakterystyki inwestycji obiekt zaliczyć należy do **II kategorii geotechnicznej**. Biorąc pod uwagę wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych należy określić **warunki gruntowe** w miejscu inwestycji jako **proste**. Główne elementy nośne obiektu posadowione będą na stopach fundamentowych oraz spoczywających na nich oczepach. Fundamentami zbiorników technologicznych będą ich płyty denne. Projektuje się posadowienie obiektu na systemie stóp fundamentowych, na

których opierać się będą podwaliny będące podparciem dla ścian osłonowych obiektu oraz słupów będących konstrukcją wsporczą dla stalowej konstrukcji dachu. Zaleca się rozpocząć wykonywanie robót od najgłębiej posadowionych obiektów. W miejscach zbliżenia się stóp fundamentowych do ścian zbiornika (wnęki po wykopie) należy wykonać poduszkę betonową z betonu C8/10 o obrysie w płaszczyźnie poziomej co najmniej równą powierzchni stopy posadowionej na tej samej głębokości co płyta denna zbiornika. W celu uniknięcia oddziaływań (siły tarcia) poduszki na ścianę zbiornika zleca się oddylać oba elementy stosując przekładkę z folii. Pozostałe wnętrza po wykopach związanych ze zbiornikami należy zasypać gruntem zagęszczalnym i zagęścić do wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,6$. Stopień zagęszczenia gruntu rodzimego wynosi $I_D = 0,7$.

4. OBCIĄŻENIA

W obliczeniach projektu technicznego przyjęto następujące założenia co do obciążeń:

| | |
|--|--------------------------|
| śnieg | - strefa III |
| wiatr | - strefa III |
| klatki schodowe | - 5.0 kN/m ² |
| plyta łącznikowa | - 5.0 kN/m ² |
| zastępcze obciążenie ściankami osłonowymi- | - 1,25 kN/m ² |

Zestawienie obciążeń

Grupa norm: Polskie Normy Budowlane oraz Eurokod

| Opis | Jedn. | Q _k | γ _{f1} | γ _{f2} | Q _{o1} | Q _{o2} |
|--|-------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1. Ciężar | | | | | | |
| 1.1. Papa podwójnie na podłożu płyta fałdowa konstrukcyjna | kN/m ² | 0,100 | 1,20 | 0,90 | 0,12 | 0,09 |
| 1.2. Blacha fałdowa stalowa 85 (T-85) gr. 0.75 mm | kN/m ² | 0,099 | 1,20 | 0,90 | 0,12 | 0,09 |
| 1.3. Wyroby z wełny mineralnej - płyta twarda 20 cm | kN/m ² | 0,4 | 1,10 | 0,90 | 0,44 | 0,36 |
| 1.4. blachownica stalowa i płatwie | kN/m ² | 0,147 | 1,10 | 0,90 | 0,16 | 0,13 |
| 1.5. panele fotowoltaiczne | kN/m ² | 0,3 | 1,35 | 1,00 | 0,43 | 0,32 |
| 1.6. pokrycie laguny | kN/m ² | 0,3 | 1,35 | 1,00 | 0,41 | 0,30 |
| 1.7. Mur z Teknobloku 19 cm | kN/m ² | 2,9 | 1,30 | 0,90 | 3,71 | 2,57 |
| 1.8. strop żelbetowy | kN/m ² | 7,2 | 1,20 | 0,90 | 8,64 | 6,48 |
| 1.9. podwalina | kN/m | 4,5 | 1,35 | 1,00 | 6,08 | 4,50 |
| 1.10. Wapienno-piaskowa (silikat) – drażona 18 cm | kN/m ² | 2,2 | 1,30 | 1,00 | 2,81 | 2,16 |
| 2. Użytkowe | | | | | | |
| 2.1. Użytkowe (kategoria E2) | kN/m ² | 5,0 | 1,00 | 1,00 | 5,00 | 5,00 |
| 2.2. Ściany działowe o c.w. do 3.0 kN/m | kN/m ² | 1,2 | 1,50 | 1,00 | 1,80 | 1,20 |
| 2.3. Użytkowe (kategoria H) | kN/m ² | 0,4 | 1,00 | 1,00 | 0,40 | 0,40 |
| 2.4. Użytkowe (kategoria E2) | kN | 20,0 | 1,50 | 1,00 | 30,00 | 20,00 |
| 3. Śnieg | | | | | | |
| 3.1. Dach z występowaniem lub przeszkodą | kN/m ² | 1,60 | 1,50 | 1,50 | 2,39 | 2,39 |
| 3.2. Dach dwuspadowy | kN/m ² | 0,96 | 1,50 | 1,50 | 1,44 | 1,44 |
| 4. Wiatr | | | | | | |
| 4.1. Ściana pionowa | kN/m ² | 0,41 | 1,50 | 1,50 | 0,62 | 0,62 |

| | | | | | | |
|------------------|-------------------|-------|------|------|-------|-------|
| 4.2. Dach płaski | | | | | | |
| 4.2.1. Pole F | kN/m ² | -1,00 | 1,50 | 1,50 | -1,49 | -1,49 |
| 4.2.2. Pole G | kN/m ² | -0,68 | 1,50 | 1,50 | -1,03 | -1,03 |
| 4.2.3. Pole H | kN/m ² | -0,59 | 1,50 | 1,50 | -0,88 | -0,88 |
| 4.2.4. Pole I | kN/m ² | 0,05 | 1,50 | 1,50 | 0,08 | 0,08 |

1.1. Papa podwójnie na podłożu płyta fałdowa konstrukcyjna

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 0,100 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,20 \times 0,100 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,12 \text{ kN/m}^2}$

$Q_{o2} = 0,90 \times 0,100 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,09 \text{ kN/m}^2}$

1.2. Blacha fałdowa stalowa 80 (T-80) gr. 0.75 mm

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 0,099 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,20 \times 0,099 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,12 \text{ kN/m}^2}$

$Q_{o2} = 0,90 \times 0,099 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,09 \text{ kN/m}^2}$

1.3. Wyroby z wełny mineralnej - płyta twarda 20 cm

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 2,0 \text{ kN/m}^3 \times 0,20 \text{ m} = 0,4 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,10 \times 0,4 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,44 \text{ kN/m}^2}$

$Q_{o2} = 0,90 \times 0,4 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,36 \text{ kN/m}^2}$

1.4. blachownica stalowa

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = (2,0/6,00 + 0,12 \times (1,20 + 1,50)) \times 22,30 \times 0,01 \text{ kN/m}^2 = 0,147 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,10 \times 0,147 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,16 \text{ kN/m}^2}$

$Q_{o2} = 0,90 \times 0,147 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,13 \text{ kN/m}^2}$

1.5. panele fotowoltaiczne

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 6,4 \text{ kN/m}^3 \times 0,05 \text{ m} = 0,3 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,35 \times 0,3 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,43 \text{ kN/m}^2}$

$Q_{o2} = 1,00 \times 0,3 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,32 \text{ kN/m}^2}$

1.6. pokrycie laguny

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 25,0 \text{ kN/m}^3 \times 0,012 \text{ m} = 0,3 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,35 \times 0,3 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,41 \text{ kN/m}^2}$

$Q_{o2} = 1,00 \times 0,3 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,30 \text{ kN/m}^2}$

1.7. Mur z teknobloku 18 cm

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 15,0 \text{ kN/m}^3 \times 0,19 \text{ m} = 2,9 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,30 \times 2,9 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{3,71 \text{ kN/m}^2}$

$Q_{o2} = 0,90 \times 2,9 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{2,57 \text{ kN/m}^2}$

1.8. strp żelbetowy

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 24,0 \text{ kN/m}^3 \times 0,30 \text{ m} = 7,2 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,20 \times 7,2 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{8,64 \text{ kN/m}^2}$

$Q_{o2} = 0,90 \times 7,2 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{6,48 \text{ kN/m}^2}$

1.9. podwalina

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 25,0 \text{ kN/m}^3 \times 0,60 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} = 4,5 \text{ kN/m}$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,35 \times 4,5 \text{ kN/m} = \mathbf{6,08 \text{ kN/m}}$

$Q_{o2} = 1,00 \times 4,5 \text{ kN/m} = \mathbf{4,50 \text{ kN/m}}$

1.10. Wapienno-piaskowa (silikat) - drążona

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 18,0 \text{ kN/m}^3 \times 0,12 \text{ m} = 2,2 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,30 \times 2,2 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{2,81 \text{ kN/m}^2}$

$Q_{o2} = 1,00 \times 2,2 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{2,16 \text{ kN/m}^2}$

2.1. Użytkowe (kategoria E2)

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,00 \times 5,0 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{5,00 \text{ kN/m}^2}$

2.2. Ściany działowe o c.w. do 3.0 kN/m

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
 Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,50 \times 1,2 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,80 \text{ kN/m}^2}$

2.3. Użytkowe (kategoria H)

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 0,4 \text{ kN/m}^2$
 Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,00 \times 0,4 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,40 \text{ kN/m}^2}$

2.4. Użytkowe (kategoria E2)

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 20,0 \text{ kN}$
 Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,50 \times 20,0 \text{ kN} = \mathbf{30,00 \text{ kN}}$

4.1. Ściana pionowa

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $A = 100 \text{ m}$

$$\text{v}_{b,0} = 22 \text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{\min} = 2 \text{ m}$, maksymalna $z_{\max} = 300 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = 10,00 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 10,00 \text{ m} = 10,00 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{\text{dir}} \times c_{\text{season}} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10)^{0,17} = 1,00 \times (10,00 / 10)^{0,17} = 1,00$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10)^{0,24} = 2,30 \times (10,00 / 10)^{0,24} = 2,30$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 1,00 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22 \text{ m/s})^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 2,30 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **ściana pionowa budynku na rzucie prostokąta** (nawietrzna)

Wymiary budynku:

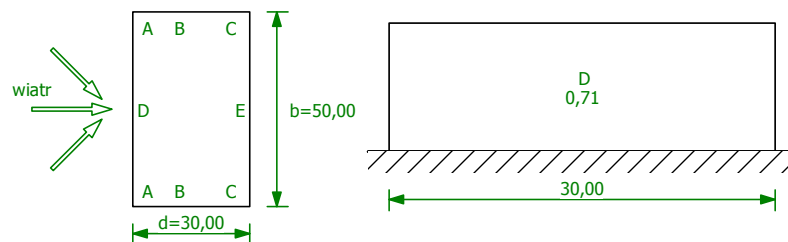
szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 50,00 \text{ m}$

długość (równolegle do kierunku wiatru): $d = 30,00 \text{ m}$

wysokość: $h = 10,00 \text{ m}$

$e = \min(b, 2h) = 20,00 \text{ m}$, $h/d = 0,33$

Pole powierzchni przegrody: $A_{\text{ref}} > 10 \text{ m}^2$



Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$c_{pe,D} = 0,71$$

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Stosunek pola otworów gdzie $c_{pe} > 0$ do pola wszystkich otworów w budynku: $\alpha = 0,50$

Stosunek wymiarów budynku: $h/d = 0,33$

$$c_{pi} = 0,12$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 10,00 \text{ m} = 10,00 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10)^{0,24} = 2,30 \times (10,00 / 10)^{0,24} = 2,30$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 2,30 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Obciążenie charakterystyczne } w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,D} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,70 \text{ kN/m}^2 \times 0,71 - 0,70 \text{ kN/m}^2 \times 0,12 = 0,41 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Obciążenie obliczeniowe } w_o = 1,50 \times 0,41 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,62 \text{ kN/m}^2}$$

4.2. Dach płaski

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $A = 100 \text{ m}$

$$v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - II

Wysokości: minimalna $z_{\min} = 2 \text{ m}$, maksymalna $z_{\max} = 300 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,05 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h + h_p = 10,00 \text{ m} + 0,80 \text{ m} = 10,80 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 10,80 \text{ m} = 10,80 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{\text{dir}} \times c_{\text{season}} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 1,00 \times (z_e / 10)^{0,17} = 1,00 \times (10,80 / 10)^{0,17} = 1,01$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 2,30 \times (z_e / 10)^{0,24} = 2,30 \times (10,80 / 10)^{0,24} = 2,34$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 1,01 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 22,3 \text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22 \text{ m/s})^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 2,34 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,71 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach płaski**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 45,00 \text{ m}$

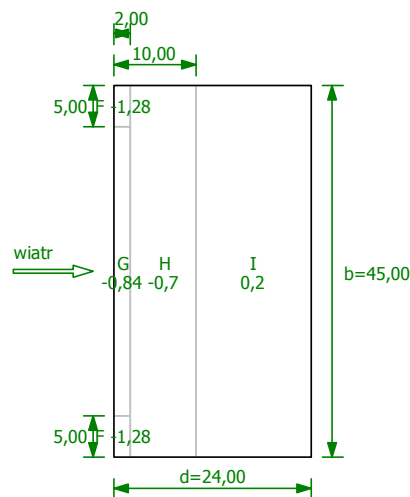
długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 24,00 \text{ m}$

wysokość: $h = 10,00 \text{ m}$

$e = \min(b, 2h) = 20,00 \text{ m}$

Pole powierzchni przegrody: $A_{\text{ref}} > 10 \text{ m}^2$

Dach z attyką o wysokości: $h_p = 0,80 \text{ m}$



Wariant obciążenia o dodatnich wartościach pola I.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznej:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Stosunek pola otworów gdzie $c_{pe} \geq 0$ do pola wszystkich otworów w budynku: $\alpha = 0,50$

Stosunek wymiarów budynku: $h/d = 0,42$

$$c_{pi} = 0,13$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 10,80 \text{ m} = 10,80 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 2,30 \times (z_i / 10)^{0,24} = 2,30 \times (10,80 / 10)^{0,24} = 2,34$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 2,34 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,71 \text{ kN/m}^2$$

4.2.1. Pole F

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,F} = -1,28$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,71 \text{ kN/m}^2 \times -1,28 - 0,71 \text{ kN/m}^2 \times 0,13 = -1,00 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -1,00 \text{ kN/m}^2 = -1,49 \text{ kN/m}^2$

4.2.2. Pole G

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,G} = -0,84$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,71 \text{ kN/m}^2 \times -0,84 - 0,71 \text{ kN/m}^2 \times 0,13 = -0,68 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,68 \text{ kN/m}^2 = -1,03 \text{ kN/m}^2$

4.2.3. Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,H} = -0,7$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,71 \text{ kN/m}^2 \times -0,7 - 0,71 \text{ kN/m}^2 \times 0,13 = -0,59 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,59 \text{ kN/m}^2 = -0,88 \text{ kN/m}^2$

4.2.4. Pole I

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,I} = 0,2$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,I} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,71 \text{ kN/m}^2 \times 0,2 - 0,71 \text{ kN/m}^2 \times 0,13 = 0,05 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,05 \text{ kN/m}^2 = 0,08 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe na 1m² blachy

Schemat parcie wiatru ciśnienie dodatnie, worki śniegowe na całej powierzchni ze względu na fotowoltaikę:

$$0,4 + 0,12 + 0,12 + 0,41 + 0,5 + 0,43 + 2,39 + 0,05 = 4,42 \text{ kN/m}^2$$

Dobrano blachę :

T85-40L-1120 – Perforowana – Pozytyw – Wąska fala przy podporze gr, 0,75 Ruukki

Nośność dla schematu 3 przęsłowego strzałka ugięcia l/200 6,25 kN/m² > 5,08 kN/m²

Obciążenie ciągłe na płatew

$$4,42 \text{ kN/m}^2 \times 2,7 \text{ m} = 11,93 \text{ kN/m} \text{ w tym śnieg } 2,7 \times 2,39$$

Obciążenie ram ścianami

Ścian z bloczków silka gr. 18 cm h= 1m $0,18 \text{ m} \times 14 \text{ kN/m}^3 = 2,52 \text{ kN/m}^2$

Płyty elewacyjne + wełna mineralna $0,18 \times 0,4$

Reakcje płatew

R= 28,89 kN → 10,7 kN/m

Reakcja płyta

P_r=20 kN/m

5. MATERIAŁY I PRZYJĘTE I ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE

Beton - C25/30, C30/37 W8 (z dodatkiem PENETRONU)

Stal zbrojeniowa - gładka St3SX (A-I) - żebrowana RB500 (A-IIIN)

Stal konstrukcyjna - 18G2A

Ściany konstrukcyjne - Teknobloku 19 cm

Ściany konstrukcyjne - Wapienno-piaskowa (silikat) - drążona 18 cm

WYMAGANIA DLA BETONÓW DLA WSZYSTKICH ZBIORNIKÓW TECHNOLOGICZNYCH

- a) minimalna zawartość cementu 300 -360 kg/m³
- b) maksymalny wskaźnik w/c 0,5 i odpowiednio 0,45
- c) odkształcenie skurczowe nie większe niż 0,02%
- d) beton C30/37
- e) jako domieszkę uszczelniającą beton do wartości W8 stosować Penetron ADMIX
- f) jako dodatek do betonu na posadzkę na płycie dennej reaktora o grubości 5 cm stosować Penetron ADMIX. Posadzkę zbroić siatką o okach 20x20cm Ø 4,5 mm
- g) do beton na pachwiny jako domieszkę uszczelniającą beton do wartości W8 stosować Penetron ADMIX
- h) do beton na płytę leja osadnika wtórnego jako domieszkę uszczelniającą beton do wartości W8 stosować Penetron ADMIX. Płytę leja zbroić stalą AIIIIN Ø12 co 18 cm na kierunku równoleżnikowym jak i południkowym.
- i) beton podkładowy C 8/10
- j) nasypy pod chudym betonem (jeżeli wymagać tego będzie sytuacja) zagęszczać do wskaźnika odkształcalności 2.2 to jest do $I_s = 1$

Ściany zewnętrzne

Ściany osłonowe zewnętrzne murowane z pustaków z bloczków silikatowych gr. 18 cm E24, na zaprawie klejowej cienkowarstwowej, ciepłochronnej, marki min. M5. Ściany wzmocnione układem trzpieni i wieńców żelbetowych, mury kotwione w nich za pomocą systemowych kotew stalowych, lub poprzez zastosowanie strzępi. W celu zapewnienia sztywności przestrzennej obiektu niektóre ze ścian projektuje się jako żelbetowe gr. 18 cm 15 cm i 12 cm. Dopuszcza się zastosowanie do ścian konstrukcyjnych bloczków „TeknoBlok” gr 19 cm.

Warstwy od zewnątrz :

Tynk ciężkowarstwowy

wełna mineralna gr. 18 cm

bloczki silikatowe lub TeknoBlok (ściana żelbetowa) gr. 19 cm

Przy zastosowaniu metody lekko mokrej należy powierzchnie licową wykonać z cienkowarstwowego tynku silikatowego na siatce.

Ściany działowe.

Ściany działowe, wydzielające projektowane pomieszczenia wykonać jako murowane z bloczków silikatowych Silka E12), lub w systemie profili stalowych, okładanych płytami GK – wodoodpornym o podwyższonej wytrzymałości. Wszystkie ściany z zachowaniem wymagań akustycznych określonych obowiązującymi przepisami.

Słupy i trzpień.

Przewidziano słupy żelbetowe, monolityczne o przekroju prostokątnym poniżej poziomu terenu, oraz słupy o przekroju prostokątnym 30x40 cm i 30x30 cm. Trzpień żelbetowy w ścianach zewnętrznych 18x25 cm

Dach nad halą technologiczną.

Dach dwuspadowy o konstrukcji stalowej. Spadki połaci dachowej – ok. 3%. Konstrukcja nośna w postaci jednoprzęsłowej blachownicy stalowej, spawanej, przegubowo opartej na słupach żelbetowych (zastosowanie wyrobu na podstawie oświadczenia o jednostkowym zastosowaniu będącym częścią dokumentacji warsztatowej, zgodnie z art. 10 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych). Sztywność przestrzenna konstrukcji dachu dla obu części stanowić będzie układ stężeń połaciowych oraz sztywna tarcza blachy trapezowej pokrycia. Przekrycie stanowić będzie blacha trapezowa mocowana do konstrukcji dachu z ociepleniem z wełny mineralnej.

Odprowadzenie wód opadowych z dachu do wewnątrz poprzez wpusty dachowe w podciśnieniowym systemie odwodnienia, podgrzewanych elektrycznie (wg projektu instalacji sanitarnych). Dach wyposażony w przelewy awaryjne, wykonane w ścianie attykowej. Opcjonalnie można zastosować

zintegrowane systemy odwodnienia głównego i awaryjnego. Dach nad strefą wejścia głównego oraz nad ciekami biostabilizacyjnymi.

Zadaszenie w formie stropodachu na więźbie drewnianej. Pochylenie połaci dachowej –30°.

Odprowadzenie wód opadowych z dachu na zewnątrz poprzez rynny dachowe i rury spustowe podgrzewane elektrycznie (wg projektu PT instalacji). Dach nad laguną pokryty poliwęglanem czterokomorowym wg dokumentacji warsztatowej dostawcy systemu.

Wierce, nadproża, belki żelbetowe.

Wszystkie elementy żelbetowe monolityczne należy wykonać wg. projektu technicznego konstrukcji. Nadproża nad otworami okiennymi i drzwiowymi (o ile nie przewidziano w projekcie konstrukcyjnym elementów monolitycznych), wykonać z prefabrykowanych belek nadprożowych L-19, o wysokości 19cm, z betonu klasy C20/25.

Stopy.

Żelbetowe, monolityczne wg projektu technicznego konstrukcji.

Klatki schodowe.

Żelbetowe, monolityczne, w części technologicznej na pomost stalowe.

Konstrukcje dodatkowe.

W projektowanym obiekcie występować mogą podwieszenia instalacji do konstrukcji oraz blachy pokrycia. Podwieszenia takie realizowane będą zasadniczo za pomocą rozwiązań systemowych (np. Hilti

lub Nida Gips), wg wytycznych zawartych w projektach branżowych. Należy jednak liczyć się z koniecznością wykonania indywidualnych konstrukcji wsporczych (np. pod koryta kablowe) zgodnie z wytycznymi branżowymi.

Elementy niekonstrukcyjne.

Projektuje się różne elementy niekonstrukcyjne, takie jak drabiny, podstawy pod urządzenia (wg projektu technicznego).

Tynki wewnętrzne w części biurowej oraz szatni personelu.

Tynk cementowo – wapienny kat. III. o wytrzymałości na ściskanie min. 5 MPa.

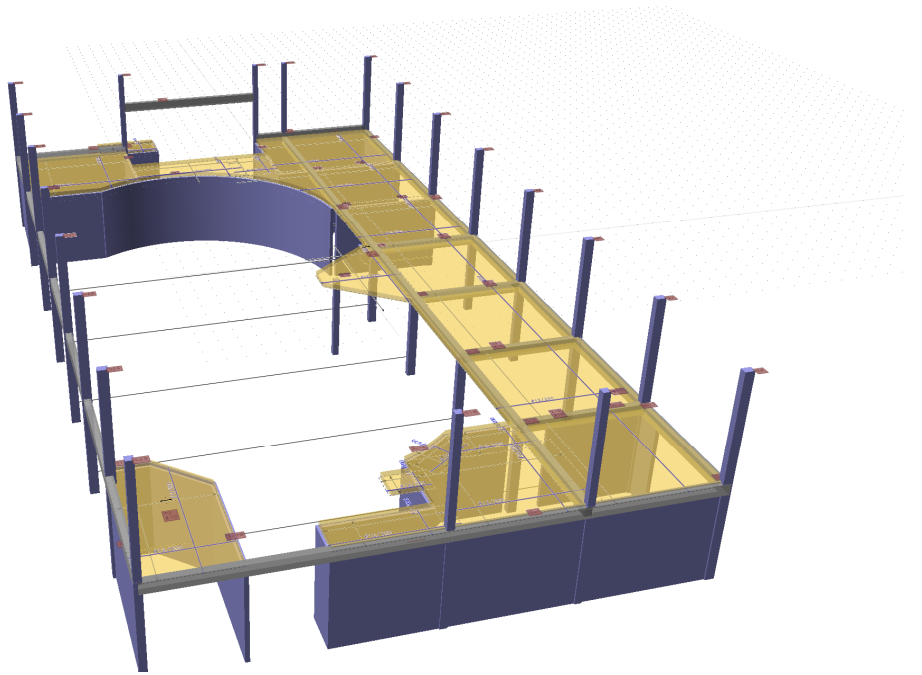
Obudowy ścian.

Zabudowy i obudowy pionów instalacyjnych, należy wykonać z płyt G-K wzmocnionych, o zwiększonej wodoodporności gr. 12,5mm na pod-konstrukcji systemowej, zgodnie z technologią producenta systemu.

Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe zewnętrzne w części stykającej się ze zbiornikami biostabilizacji z betonu zbrojonego ocieplone styropianem a pozostałe murowane z bloczków betonowych na oczepach żelbetowych na ścianach zewnętrznych ocieplone styropianem

6. SCHEMAT STATYCZNY. (obliczenia statyczne - wyciąg)



Strop nad parterem

beton B30

| | |
|--|-----------------------------------|
| Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie | $f_{c,cube}^G = 30 \text{ MPa}$ |
| Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie | $f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}$ |
| Moduł Younga | $E = 31 \text{ GPa}$ |
| Współczynnik Poissona | $\nu = 0,2$ |
| Współczynnik rozszerzalności term. | $\alpha_T = 0,000010 \text{ 1/K}$ |
| Gęstość | $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$ |

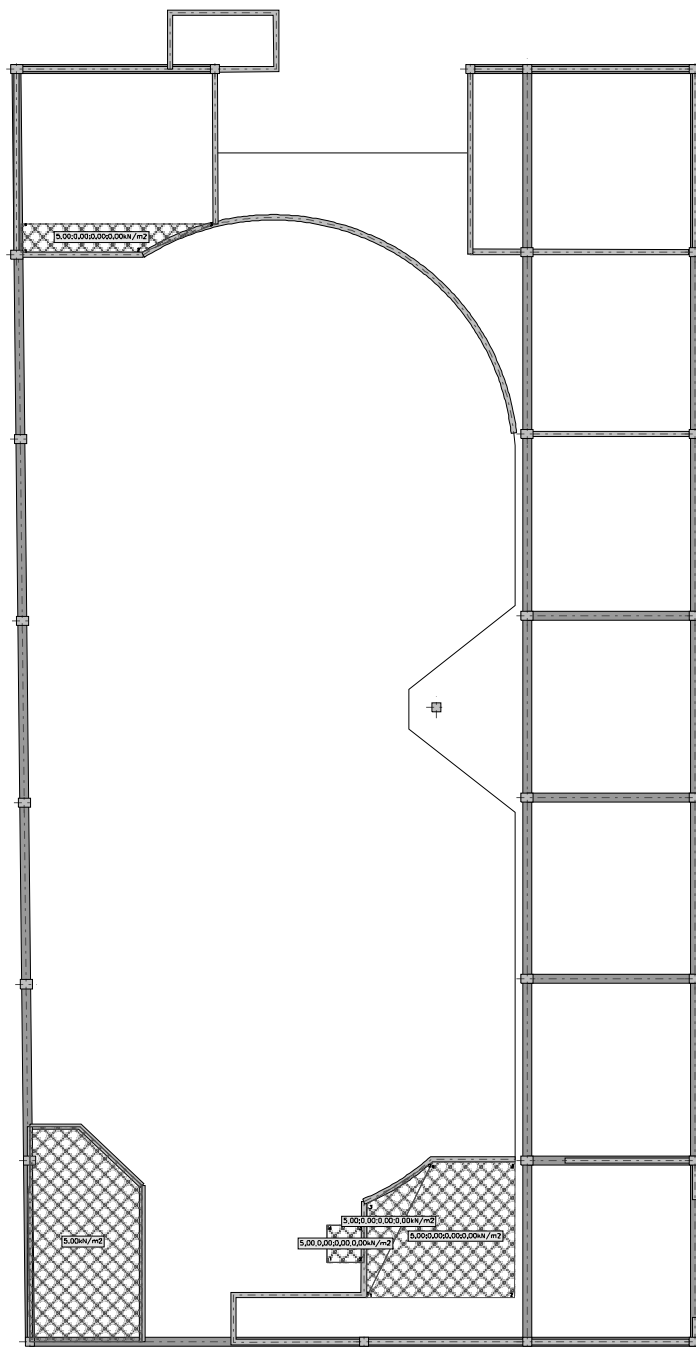
stal A-0

| | |
|------------------------------------|------------------------------|
| Obliczeniowa granica plastyczności | $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ |
| Moduł Younga | $E = 200 \text{ GPa}$ |
| Gęstość | $\rho = 7810 \text{ kg/m}^3$ |

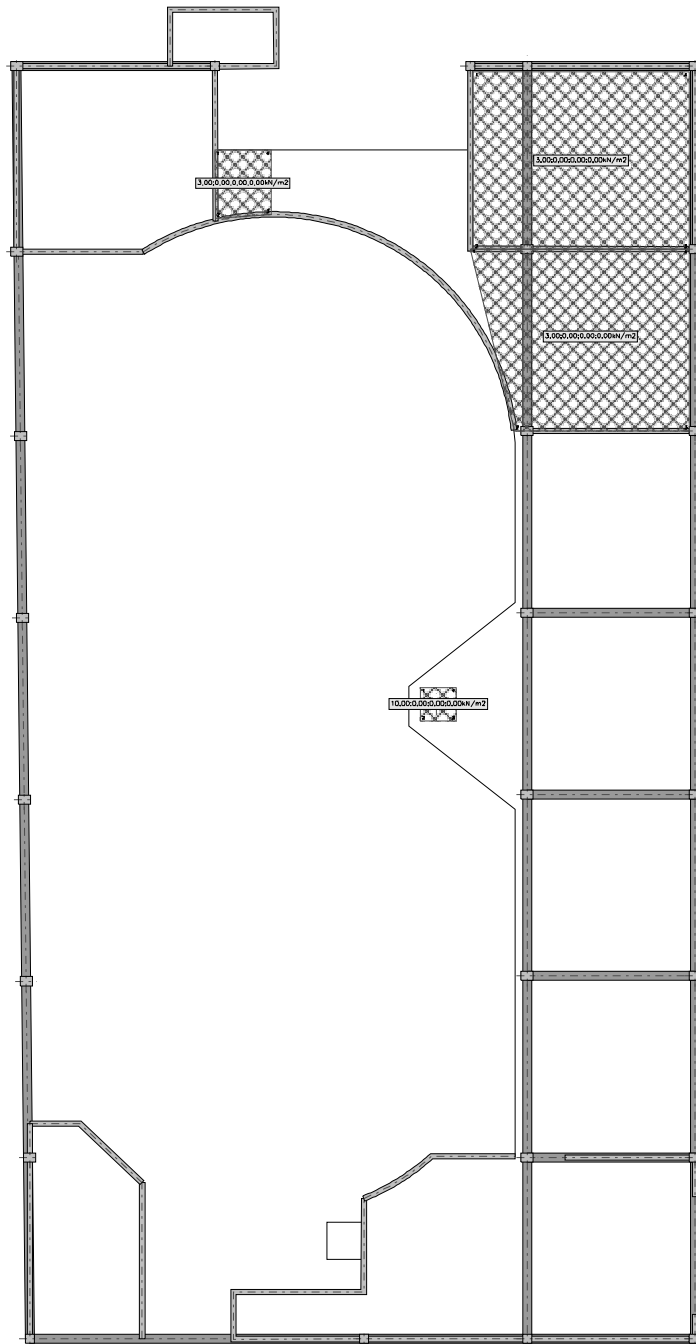
stal A-IIIN

| | |
|------------------------------------|------------------------------|
| Obliczeniowa granica plastyczności | $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ |
| Moduł Younga | $E = 200 \text{ GPa}$ |
| Gęstość | $\rho = 7810 \text{ kg/m}^3$ |

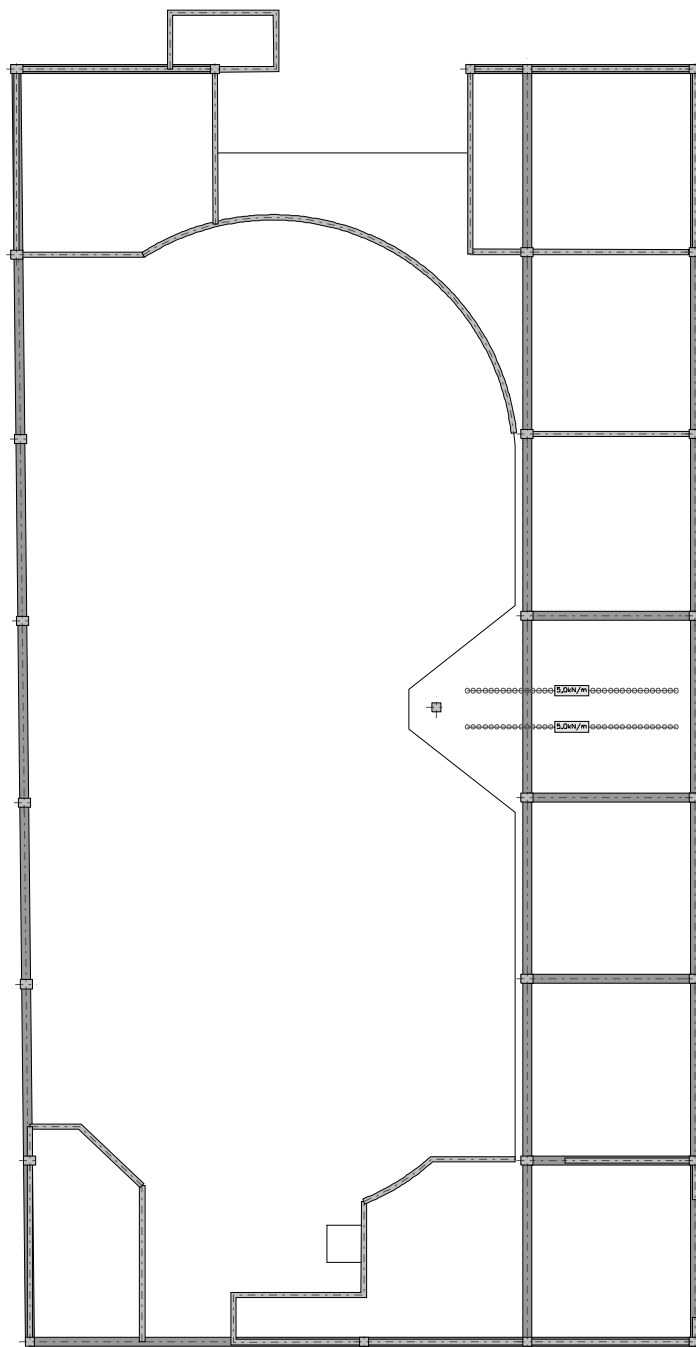
Grupa B



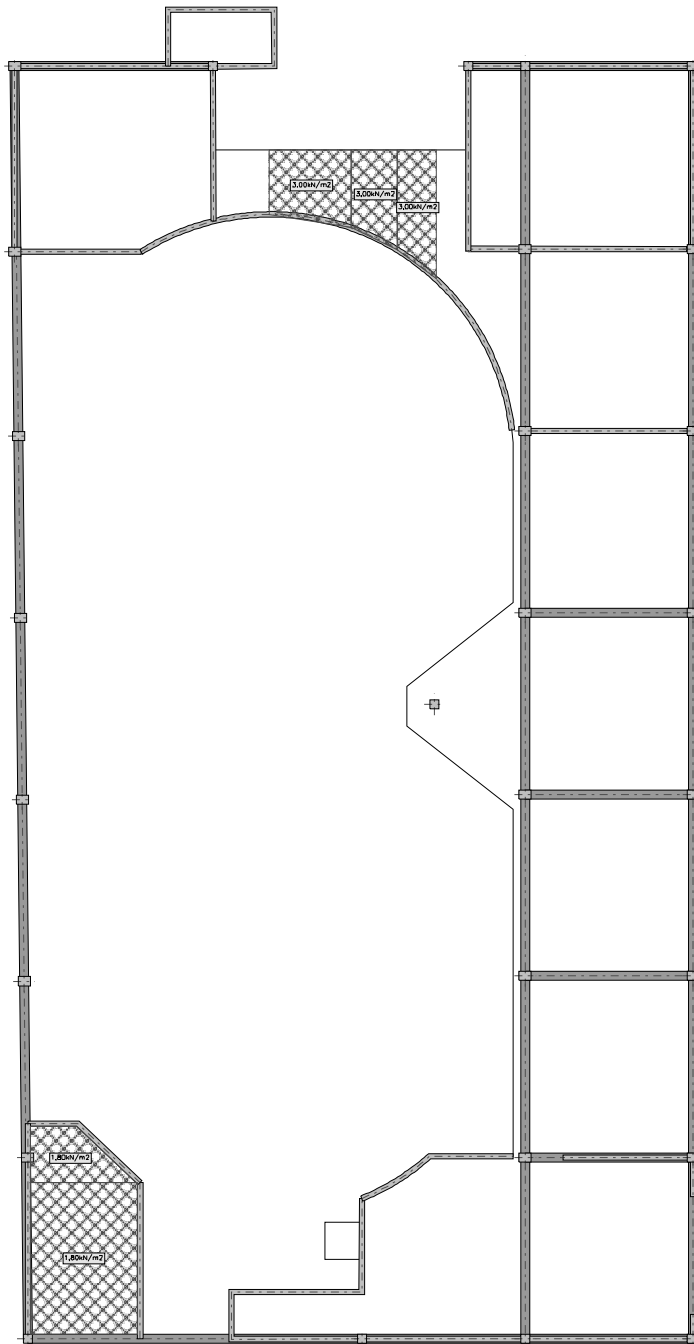
Grupa C



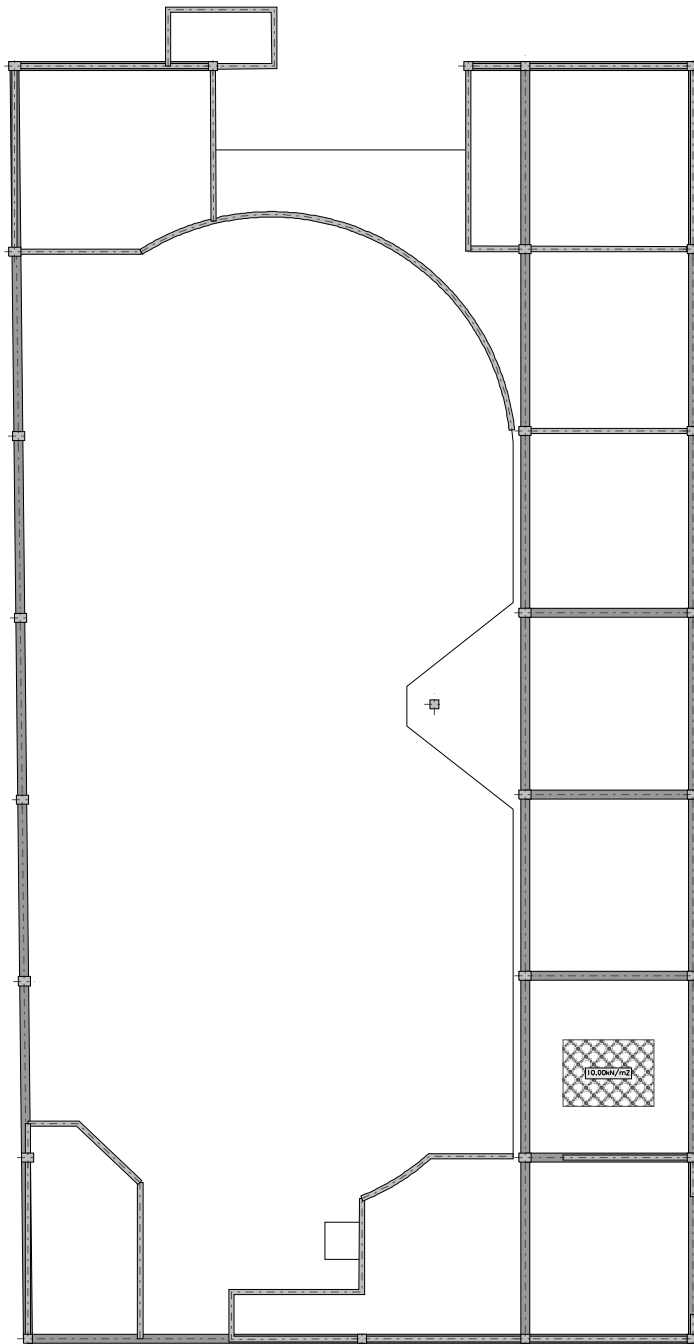
Grupa D



Grupa E

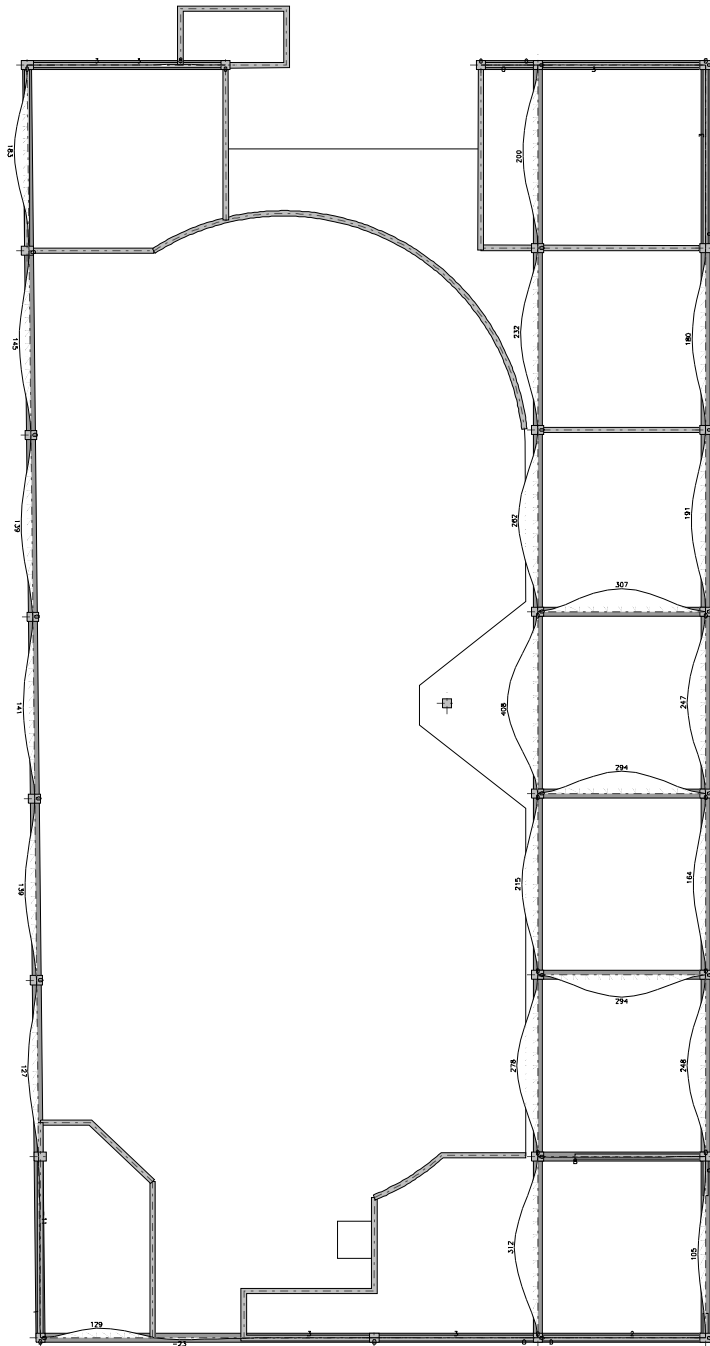


Grupa G



Płyty - momenty zginające M_x

[kNm/m] (obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, A, B, C, D, E, F, G) Skala rys. 1:250

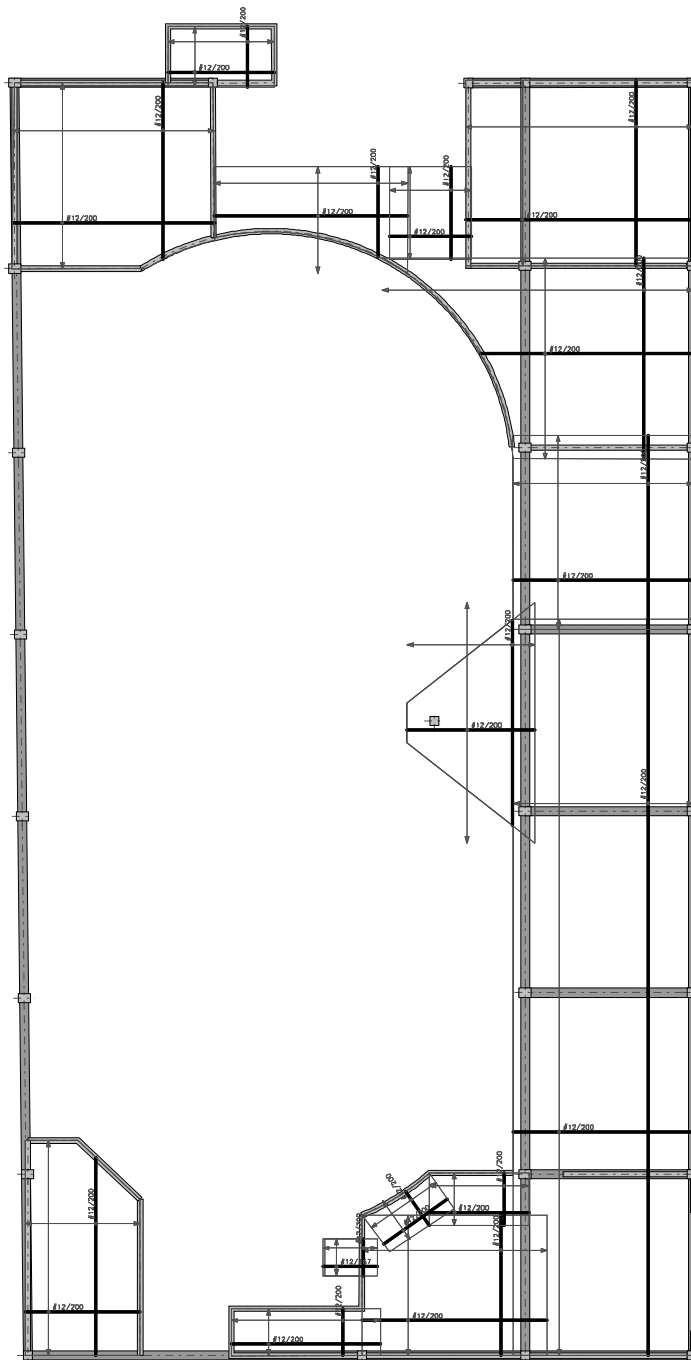


3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

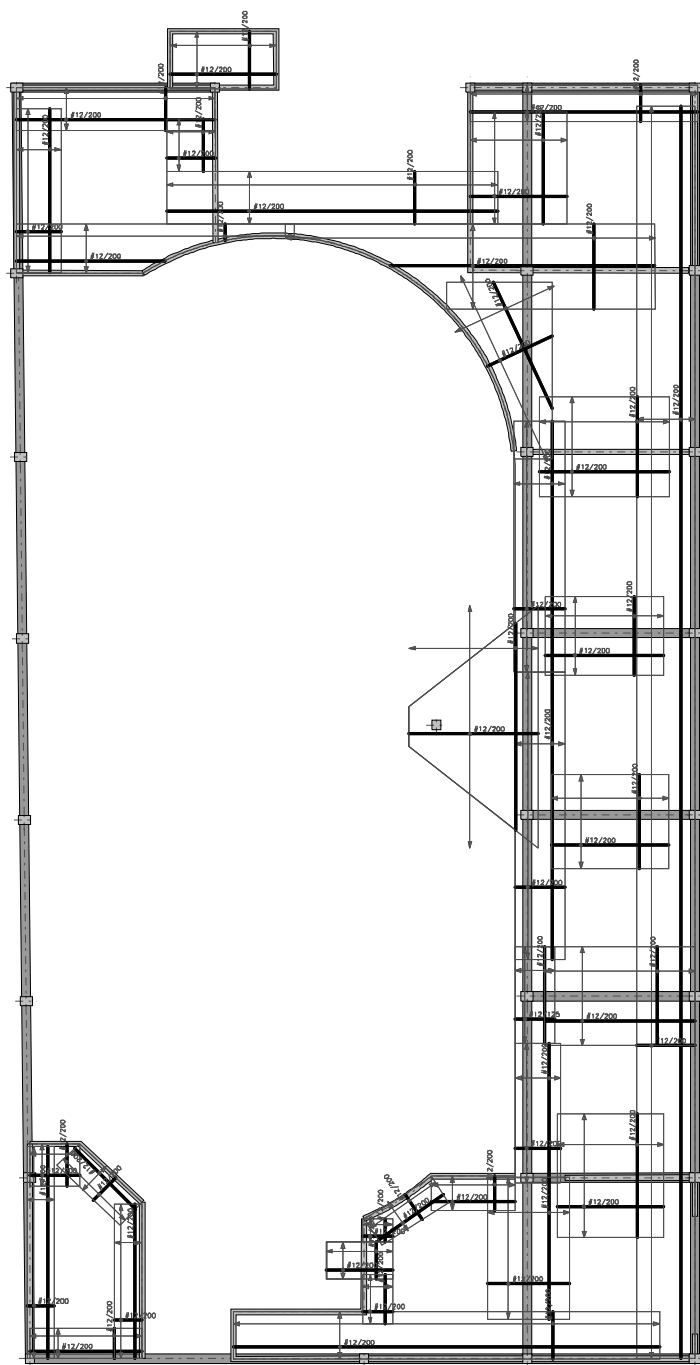
3.1. Zbrojenie zadane w płytach

3.2. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

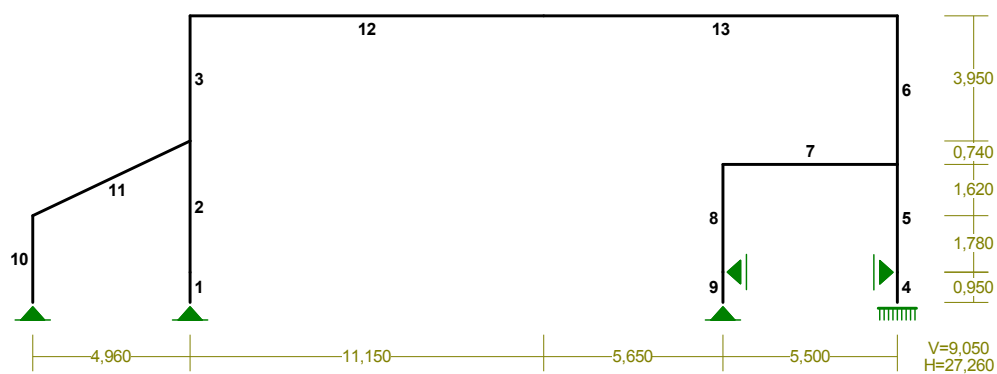
Zbrojenie dolne



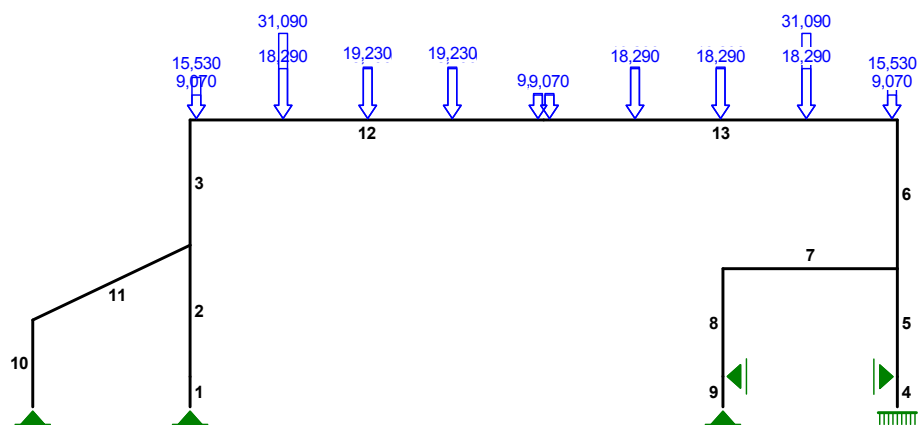
Zbrojenie górne



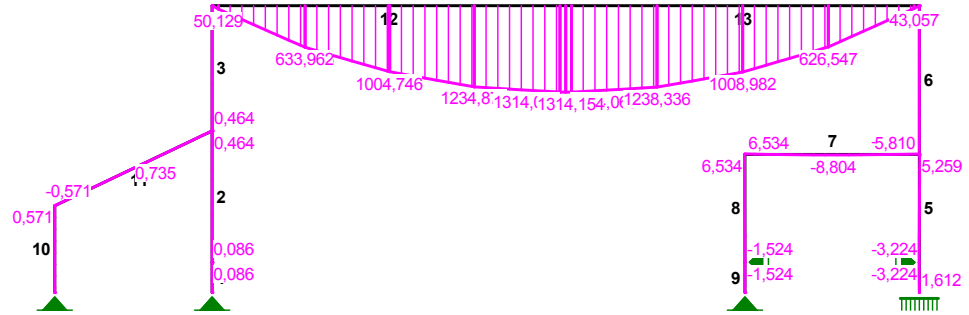
Schemat statyczny ramy głównej w osiach od 2 do 6



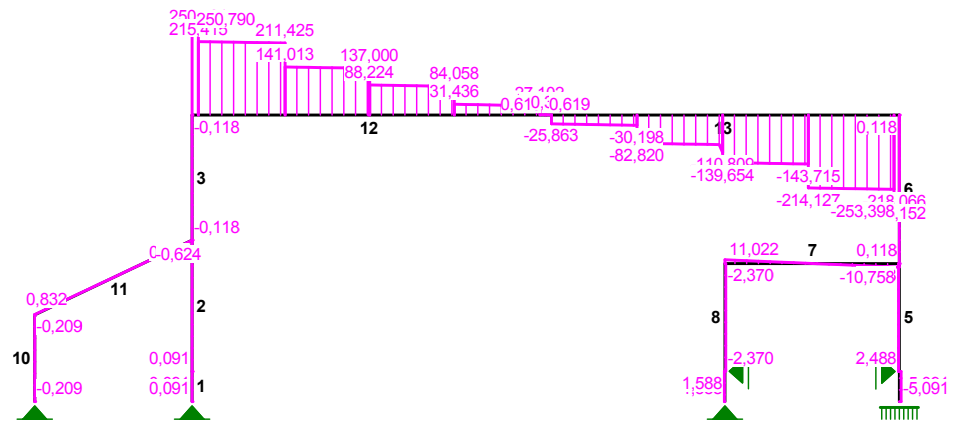
OBCIĄŻENIADŹWIGARA STALOWEGO:



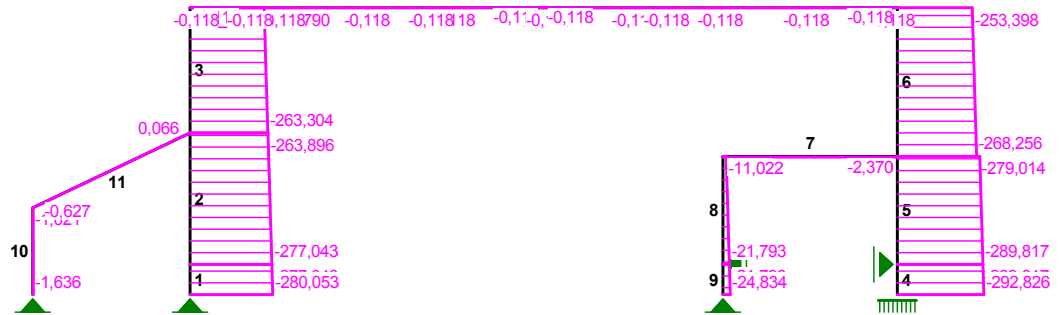
MOMENTY :



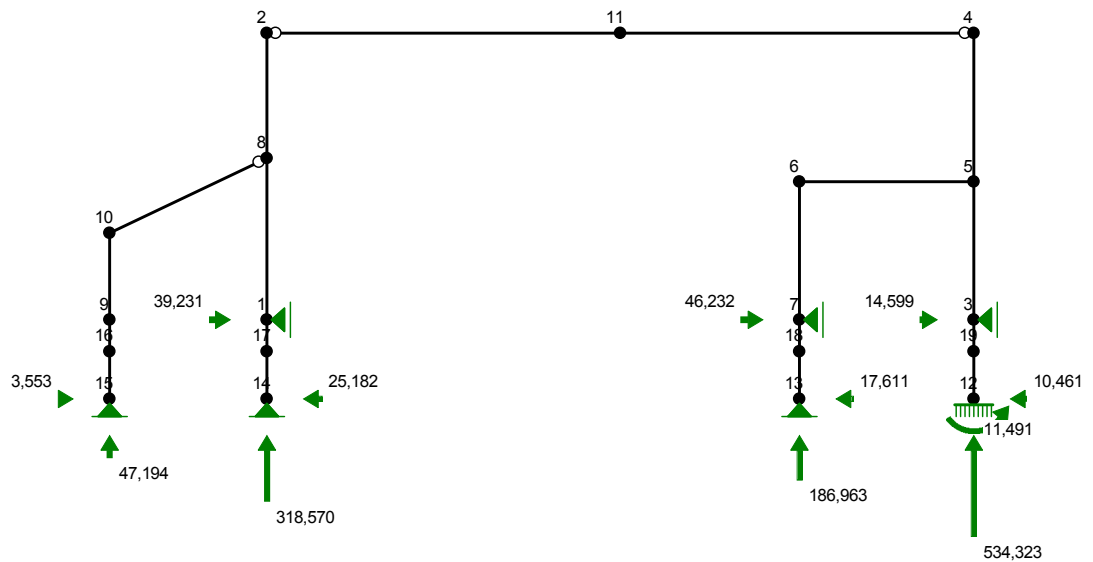
TNAŹE :



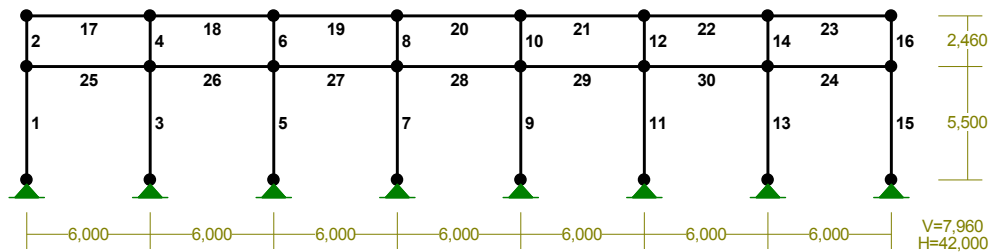
NORMALNE :



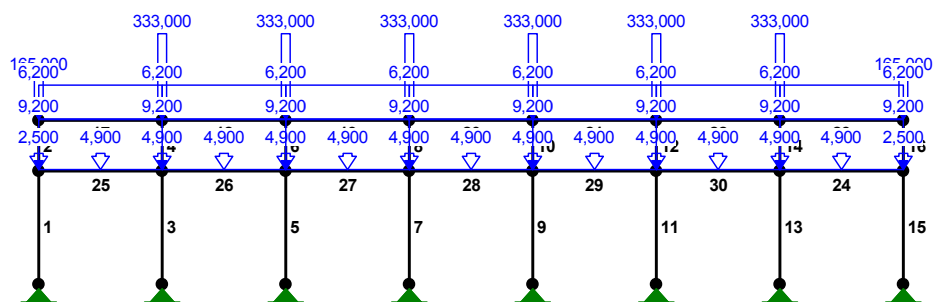
REAKCJE PODPOROWE:



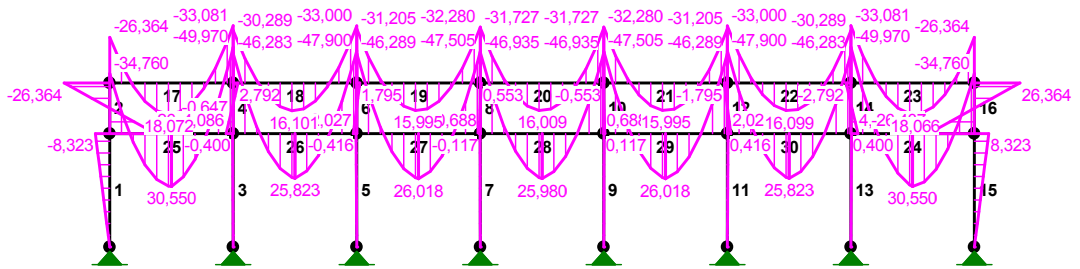
RAMA W OSI B



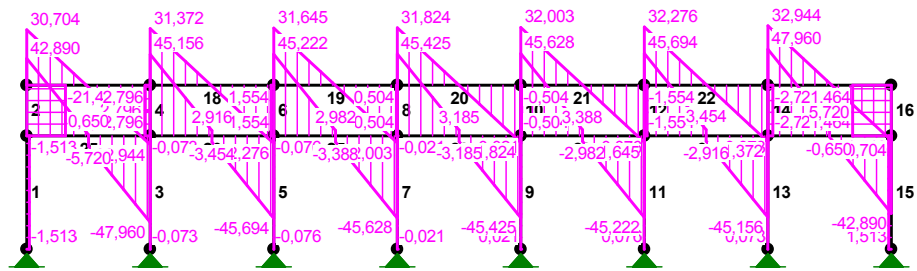
OBCIĄŻENIA:



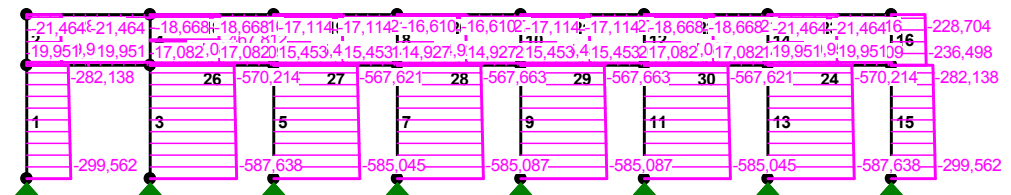
MOMENTY :



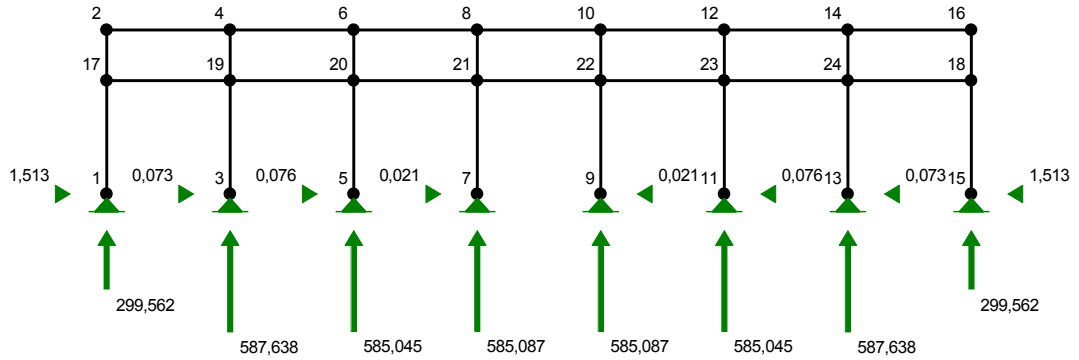
TNĄCE :



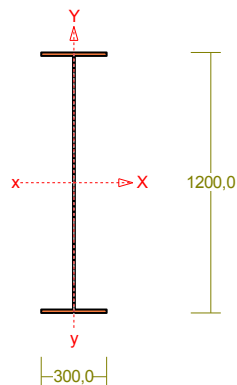
NORMALNE :



REAKCJE PODPOROWE :



Wymiarowanie dźwigara dachowego



Wymiary przekroju:

$h=1200,0$ $g=8,0$ $s=300,0$ $t=16,0$ $v_x=0,0$ $v_y=0,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_xg=442693,5$ $J_yg=7205,0$ $A=189,44$ $i_x=48,3$ $i_y=6,2$
 $J_w=2,523E+07$ $J_t=102,1$ $i_s=48,7$.

Materiał: **18G2 (A)**. Wytrzymałość **fd=305** MPa dla **g=16,0**.

Siły przekrojowe:

$x_a = 2,880$; $x_b = 8,270$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **BS**

$M_x = -1238,442$ kNm, $V_y = -30,198$ kN, $N = -0,118$ kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 182,8$ MPa $\sigma_c = -182,8$ MPa.

Stateczność lokalna.

$x_a = 2,880$; $x_b = 8,270$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy **4**.

Rozstaw poprzecznych usztywnień ścianki $a = 1350,0$ mm.

Położenie usztywnień podłużnych ścianki $b_1 = 300,0$ mm.

Warunek stateczności ścianki dla ścianki najbardziej narażonej na jej utratę (9):

$$\sigma_c / \varphi_p f_d = 0,591 < 1$$

Przyjęto, że przekrój wymiarowany będzie w stanie **krytycznym**.

Współczynniki redukcji nośności przekroju:

- dla zginania względem osi X: $\psi_x = \varphi_p = 1,000$

- dla ściskania: $\psi_o = \varphi_p = 0,244$

Naprężenia:

$x_a = 2,880$; $x_b = 8,270$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 182,8$ MPa $\sigma_c = -182,8$ MPa.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = -0,0$ $\Delta\sigma = 182,8$ MPa $\psi_{oc} = 1,000$

- ścinanie wzdłuż osi Y: $A_v = 87,24$ cm² $\tau = 3,5$ MPa $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 182,8 = 182,8 < 305 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 3,5 / 1,000 = 3,5 < 176,9 = 0,58 \times 305 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} = \sqrt{182,8^2 + 3 \times 0,0^2} = 182,8 < 305 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 11,150$; $x_b = 0,000$.

Siała osiowa: $N = -0,118$ kN.

Pole powierzchni przekroju: $A = 165,44$ cm².

Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A f_d = 165,44 \times 305 \times 10^{-1} = 5045,920$ kN.

Warunek nośności (31):

$$N = 0,118 < 5045,920 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 0,667 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły przesuwalne} \Rightarrow \mu = 2,917 \quad \text{dla } l_o = 11,150$$

$$l_w = 2,917 \times 11,150 = 32,525 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 11,150$$

$$l_w = 1,000 \times 11,150 = 11,150 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_o = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{ow} = 11,150$ m. Długość wyboczeniowa $l_o = 11,150$ m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 442693,5}{32,525^2} 10^{-2} = 8467,090 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 7205,0}{11,150^2} 10^{-2} = 1172,565 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\square}}{l_{\square}^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{48,7^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 2,52 \times 10^7}{11,150^2} 10^{-2} + 80 \times 102,1 \times 10^2 \right) = 2073,190 \text{ kN}$$

$$N_{yz} = \frac{N_y + N_z - \sqrt{(N_y + N_z)^2 - 4N_y N_z (1 - \mu y_s^2 / i_s^2)}}{2(1 - \mu y_s^2 / i_s^2)} =$$

$$\frac{1172,565 + 2073,190 - \sqrt{(1172,565 + 2073,190)^2 - 4 \times 1172,565 \times 2073,190 \times (1 - 1,000 \times 0,0^2 / 48,7^2)}}{2 \times (1 - 1,000 \times 0,0^2 / 48,7^2)} = 1172,565 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

$x_a = 0,045$; $x_b = 11,105$:

$$N_{RC} = \psi A f_d = 0,210 \times 189,3 \times 305 \times 10^{-1} = 1212,743 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyboczeniowych:

- dla N_x $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{1212,743 / 8447,624} = 0,436 \Rightarrow \text{Tab.11 b} \Rightarrow \varphi = 0,959$

- dla N_y $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{1212,743 / 1172,564} = 1,170 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,473$

- dla N_{yz} $\bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_{yz}} = 1,15 \times \sqrt{1212,743 / 1172,564} = 1,170 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,473$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{\min} = 0,473$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{RC}} = \frac{0,118}{0,473 \times 1212,743} = 0,000 < 1$$

Zwicherungie:

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwicherungia: $A_1 = 0,000$, $A_2 = 0,000$, $B = 0,000$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,000 \times 0,00 + 0,000 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$0,000 \times 1172,565 + \sqrt{(0,000 \times 1172,565)^2 + 0,000^2 \times 0,487^2 \times 1172,565 \times 2073,190} = 0,000$$

Przyjęto, że pręt jest zabezpieczony przed zwicherungiem: $\bar{\lambda}_L = 0$.

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 2,880$; $x_b = 8,270$.

- względem osi X

$$M_R = \psi W_c f_d = 1,000 \times 6776,3 \times 305 \times 10^{-3} = 2066,781 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwirzenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,000$ wynosi $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,118}{1363,679} + \frac{1238,442}{1,000 \times 2066,781} = 0,599 < 1$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = -1314,154 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{Rx}} \frac{N}{N_{Rc}} = 1,25 \times 0,786 \times 0,790^2 \frac{1,000 \times 1314,154}{1566,806} \times \frac{0,118}{2089,011} = 0,000$$

$$\Delta_x = 0,000 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,118}{0,786 \times 2089,011} + \frac{1,000 \times 1314,154}{1,000 \times 1566,806} = 0,839 < 1,000 = 1 - 0,000$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{0,118}{0,329 \times 2089,011} + \frac{1,000 \times 1314,154}{1,000 \times 1566,806} = 0,839 < 1,000 = 1 - 0,000$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 10,980$; $x_b = 0,170$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 \varphi_{pV} A_V f_d = 0,58 \times 0,821 \times 69,8 \times 305 \times 10^{-1} = 1014,018 \text{ kN}$$

$$V_0 = 0,3 V_R = 304,205 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 253,152 < 1014,018 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 2,880$; $x_b = 8,270$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 30,198 < 284,973 = V_0$

$$M_{R,V} = M_R = 2066,781 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{0,118}{1363,679} + \frac{1238,442}{2066,781} = 0,599 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$x_a = 2,880$; $x_b = 8,270$.

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 30,198 < 949,909 = 949,909 \times \sqrt{1 - (0,118 / 1363,679)^2}$$
$$= V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rc})^2} = V_{R, N}$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 11,150$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0$ mm. Dodatkowo przyjęto usztywnienie środka o rozstawie $a_1 = 1350,0$ mm.

$$k_c = \left(15 + 25 \frac{c_o}{h_w}\right) \sqrt{\frac{t_f 215}{t_w f_d}} = \left(15 + 25 \times \frac{132,0}{1168,0}\right) \times \sqrt{\frac{16,0 \times 215}{8,0 \times 305}} = 21,165$$

$$k_c \leq c_o / t_w = 132,0 / 8,0 = 16,500$$

Przyjęto $k_c = 16,500$

Warunek dodatkowy:

$$k_c \leq 20 \sqrt{\frac{215}{f_d}} = 20 \times \sqrt{\frac{215}{305}} = 16,792$$

Siła może zmieniać położenie na przecie.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 173,3$ MPa. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,c} = k_c t_w^2 \eta_c f_d = 16,500 \times (8,0)^2 \times 1,000 \times 305 \times 10^{-3} = 322,080 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,000 < 322,080 = P_{R,c}$$

Złożony stan środka

$x_a = 0,180$; $x_b = 10,970$.

Siły przekrojowe przypadające na środek i nośności środka:

| | | | | |
|-------|-------------|----------|-------------|-----|
| N_w | $= -0,058$ | N_{Rw} | $= 601,077$ | kN |
| M_w | $= 314,319$ | M_{Rw} | $= 471,371$ | kNm |
| V | $= -25,863$ | V_R | $= 946,087$ | kN |
| P | $= 0,000$ | P_{Rc} | $= 310,596$ | kN |

Przyjęto, że zastosowane zostaną żebra w miejscu występowania siły skupionej ($P = 0$).

Współczynnik niestateczności ścianki wynosi: $\varphi_p = 0,857$.

Warunek nośności środka:

$$\left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} + \frac{P}{P_{Rc}}\right)^2 - 3\varphi_p \left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}}\right) \frac{P}{P_{Rc}} + \left(\frac{V}{V_R}\right)^2 =$$

$$\left(\frac{0,058}{601,077} + \frac{314,319}{471,371} + \frac{0,000}{310,596}\right)^2 - 3 \times 0,857 \times \left(\frac{0,058}{601,077} + \frac{314,319}{471,371}\right) \frac{0,000}{310,596} + \left(\frac{25,863}{946,087}\right)^2 = 0,446 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 15,6 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 11150 / 250 = 44,6 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 15,6 < 44,6 = a_{\text{gr}}$$

7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI

Projektuje się zabezpieczenie konstrukcji stalowych wysokiej klasy powłokami malarskimi

a) przygotowanie powierzchni:

-odtłuszczenie powierzchni benzyną ekstrakcyjną,

-oczyszczenie strumieniowo-ściernie do stopnia czystości Sa 21/2 wg ISO 8501-1,

-odpylenie konstrukcji (sprężarka musi być wyposażona w filtr oleju) -krawędzie stanowiące styki montażowe należy zabezpieczyć przed zamalowaniem przez oklejenie taśmą szerokości 5 cm, gruntowanie musi nastąpić najpóźniej po 6 godzinach od wypiaskowania konstrukcji.

b) gruntowanie: 1 x - grubość suchej warstwy 60 μm .

Gruntowanie należy przeprowadzić materiałem na bazie żywicy epoksydowej z pyłem cynkowym lub farbą epoksydową z wypełniaczem aluminiowym, najpierw wyprawia się krawędzie a następnie całość konstrukcji. Nanoszenie materiału pędzlem lub natryskiem hydrodynamicznym. Odstęp czasowy między naniesieniem warstwy gruntującej i pośredniej wynosi min. 4 godz. dla temp. +20o C. Minimalna temperatura aplikacji +5,o C. .

c) powłoka pośrednia: 1 x - grubość suchej warstwy 80 μm .

Odstęp czasowy między naniesieniem powłoki pośredniej z materiału powłokowego na bazie kopolimerów epoksydowych , poliuretanu i wypełniaczy metalicznych lub farby epoksydowej z wypełniaczem aluminiowym a powłoki zamykającej powinien wynieść min. 1 dzień dla temp. +20oC. W przypadku niższej temperatury odstęp powinien być dłuższy. Nanoszenie powłok może odbywać się przy użyciu pędzli, wałków lub natrysku. Minimalna temperatura aplikacji + 5,0 C.

d) powłoka zamykająca: 1 x - 80 μm

Zaleca się nanoszenie powłoki zamykającej z materiału powłokowego na bazie kopolimerów epoksydowych , poliuretanu i wypełniaczy metalicznych lub poliuretanu alifatycznego bez wypełniaczy płatkowych metodą natrysku bezpowietrznego ze względu na estetykę zabezpieczenia. Minimalna temperatura aplikacji +5,0 C. Grubość suchej warstwy zabezpieczenia powinna wynosić min. 220 μm . Przy nanoszeniu każdej z powłok należy zwrócić uwagę na temperaturę otoczenia, powierzchni i wilgotność. Temperatura powierzchni zabezpieczanej musi być przynajmniej o 3°C wyższa od temp. punktu rosy. Nanoszenie warstwy zamykającej powinno odbywać się na budowie.

Styki montażowe po zespawaniu konstrukcji należy oczyścić mechanicznie, odtłuścić a następnie zagruntować materiałem powłokowym na bazie epoksydu z niską zawartością rozpuszczalnika, zabezpieczenie styku winno być zrealizowane na szerokości 10 cm - po 5 cm z każdej strony spoiny. Minimalna temperatura aplikacji +5,0 C. Zużycie materiału - ściśle wg wytycznych producentów . Następnie, po upływie jednego dnia, (przy temp. +10 C^o) można przystąpić do nanoszenia powłok: pośredniej i zamykającej jak wyżej. Wszystkie prace przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego układaniu należy prowadzić przestrzegając rygorystycznie wskazań i zaleceń producenta stosowanych materiałów

8. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Specjalność konstrukcyjno –budowlana
Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Nr. Ewid. MAZ/BO/5278/02

OŚWIADCZENIE

zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane oświadczam, że Projekt Architektoniczno Budowlany oraz Projekt Zagospodarowania Dla inwestycji ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KAMIENICY WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY w ramach zadania pn. "ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KAMIENICY" woj. małopolskie, gmina Kamienica, 34-608 Kamienica, obręb 0001 Kamienica nr ew. 4715/1 nr ident. 120705_2.0001.4715/1 została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO

Specjalność konstrukcyjno –budowlana
Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Nr. Ewid. SWK/BO/0248/05

OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane świadczam, że Projekt Architektoniczno Budowlany

Dla inwestycji

ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KAMIENICY WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY w ramach zadania pn. "ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KAMIENICY" woj. małopolskie, gmina Kamienica, 34-608 Kamienica, obręb 0001 Kamienica nr ew. 4715/1 nr ident. 120705_2.0001.4715/1 została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Sprawdzający