

STRONA TYTUŁOWA PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCJA

Nazwa obiektu budowlanego

WIATA GARAŻOWA NA DZ NR EWID.: 9972/14

Adres obiektu budowlanego

34-200 SUCHA BESKIDZKA

Kategoria obiektu budowlanego

XVIII

ID:

121502_1.0001.9972/14

Obręb ewidencyjny

SUCHA BESKIDZKA

Działka ewid.:

9972/14

Imię i nazwisko inwestora

Adres inwestora

ZESPÓŁ SZKÓŁ IM. WALEREGO GOETLA
UL. KOŚCIELNA 5
34-200 SUCHA BESKIDZKA

ZAWARTOŚĆ:

Strona Tytułowa
Dokumenty Formalno - Prawne
Oświadczenie Projektanta
Opis Konstrukcyjny
Opinia Geotechniczna
Obliczenia Konstrukcyjne
Część Rysunkowa

PROJEKTANT

imię i nazwisko: **KINGA ŚWIERKOSZ**

specjalność

Konstrukcyjna

nr uprawnień

upr. nr MAP/0644/PWBKb/21

data opracowania

03-2025r

podpis

STRONA TYTUŁOWA.....	1
DOKUMENTY FORMALNO - PRAWNE	3
1. Oświadczenie Projektanta	3
I. przOPIS KONSTRUKCYJNY	7
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	7
3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	7
4. ELEMENTY KONSTRUKCYJNE	7
II. OPINIA GEOTECHNICZNA	10
III. OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE.....	11
1. DANE DO PROJEKTOWANIA	11
2. MATERIAŁY DO PROJEKTOWANIA	11
3. AKTUALNE NORMY, PRZEPISY ORAZ LITERATURA TECHNICZNA.....	11
4. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ.....	11
4.1 ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ BUDYNEK GOSPODARCZY	11
4.1.1Obciążenia stałe pokrycie dachu.....	11
4.1.2Obciążenie Zmienne - Śnieg	11
4.1.3Obciążenie Zmienne – Wiatr	12
5. WYMIAROWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH	14
5.1 KONSTRUKCJA DACHU DREWNIANEGO JEDNOSPADOWEGO	14
5.2 B-1 .1 ; B-1.2 BELKA STALOWA IPE 200	15
5.3 S-1.1 Słup stalowy HEB 120	18
6.1 ST-0.1 Stopy Fundamentowe 100x100cm.....	20
CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	od 37

DOKUMENTY FORMALNO - PRAWNE

1. Oświadczenie Projektanta

Inwestor:
ZESPÓŁ SZKÓŁ IM. WALEREGO GOETLA
UL. KOŚCIELNA 5
34-200 SUCHA BESKIDZKA

Maków Podhalański, 27-03-2025R.

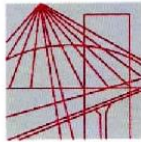
OŚWIADCZENIE projektanta

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt techniczny pt.:

Nazwa Projektu Budowlanego	WIATA GARAŻOWA NA DZ NR EWID.: 9972/14
Dane Ewidencyjne	9972/14
ID:	121502_1.0001.9972/14
Obręb ewidencyjny	0001 SUCHA BESKIDZKA

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

PROJEKTANT:	
KINGA ŚWIERKOSZ	
upr. nr MAP/0644/PWBKb/21	



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Sygn. akt MAP OIIB/KK/0054-0532/21

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 2, art. 15a ust. 1 i ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani Kinga Świerkosz
magister inżynier
kierunek: Budownictwo

ur. dnia 01.07.1991 r. w Rabce-Zdroju
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0644/PWBKb/21

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej
bez ograniczeń.**

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją:

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 1, 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) stanowią podstawę do:

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,*
- 3) *kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,*
- 4) *wykonywania nadzoru inwestorskiego,*
- 5) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

II. Na mocy art. 15a ust. 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*), uprawniają do:

Do projektowania konstrukcji obiektu i kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji oraz architektury obiektu.

Zgodnie z art. 15 a ust. 1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

**POTWIERDZAM ZGODNOŚĆ KOPII
Z ORYginałem**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735, z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

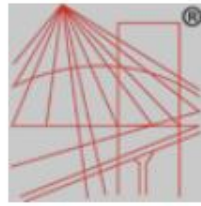
1. Przewodnicząca Składu Orzekającego
mgr inż. Małgorzata Boryczko
2. Członek Składu Orzekającego
dr inż. Krzysztof Kosiński
3. Członek Składu Orzekającego
dr inż. Zygmunt Rawicki



Otrzymują:

1. Pani Kinga Świerkosz
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

POTWIERDZAM ZGODNOŚĆ KOPII
Z ORYGINAŁEM



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-K6N-DSX-4LJ *

Pani Kinga Świerkosz o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0185/23

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-10 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

I. przOPIS KONSTRUKCYJNY

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

WIATA GARAŻOWA NA DZ NR EWID.: 9972/14

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Wykonanie obliczeń statycznych i wymiarowania elementów konstrukcyjnych.

Do obliczeń przyjęto:

- III strefę obciążenia wiatrem
- III strefę obciążenia śniegiem
- POZIOM TERENU 0,00 = 353,46 m.n.p.t

4. ELEMENTY KONSTRUKCYJNE

STOPY FUNDAMENTOWE	<p>Stopa fundamentowa przeznaczona jest pod słup stalowy HEB120, który będzie elementem konstrukcyjnym w obiekcie wiaty garażowej. Fundament posadowiony będzie na głębokości 1,20 m poniżej poziomu terenu, co zapewnia spełnienie wymagań dotyczących strefy przemarzania gruntu</p> <p>Wymiary i geometria fundamentu Rzut poziomy stopy: 70 x 70 cm Wysokość stopy: 50 cm Posadowienie: 120 cm p.p.t. (poniżej poziomu terenu)</p> <p>W stopie fundamentowej przewidziano pionowy trzon żelbetowy o przekroju 25 x 25 cm w celu wyprowadzenia i zakotwienia słupa stalowego. Trzon stanowi integralną część stopy.</p> <p>Materiały konstrukcyjne Beton klasy C20/25, wylewany w deskowaniu lub do szalunku systemowego. Stal zbrojeniowa żebrowana klasy B500B – zbrojenie główne oraz strzemiona. Słup stalowy: profil HEB120 ze stali S235 Blacha stalowa kotwiąca: grubość 10 mm, wymiary 15 x 15 cm – przyspawana do słupa i osadzona w trzonie żelbetowym.</p> <p>Zbrojenie stopy fundamentowej –zgodnie z schematem konstrukcyjnym zawartym w części rysunkowej Trzon fundamentowy (25x25 cm) zbrojony 4 prętami podłużnymi Ø12 mm oraz strzemionami Ø6 mm co 20 cm.</p> <p>W trzonie osadza się 4 pręty kotwiące (np. gwintowane M16 lub pręty Ø16), do których przykręcona będzie płyta kotwiąca 15x15x1 cm, przymocowana do podstawy słupa HEB120.</p> <p>Montaż słupa stalowego Po związaniu i osiągnięciu odpowiedniej wytrzymałości przez beton fundamentu, do wyprowadzonego trzonu fundamentowego zostanie przyspawana lub przykręcona płyta kotwiąca stalowa o wymiarach 15 x 15 cm i grubości 10 mm. Słup HEB120 zostanie do niej przyspawany lub przymocowany śrubami zgodnie z dokumentacją projektową. Zaleca się zabezpieczenie strefy styku farbą antykorozyjną.</p> <p>Uwagi wykonawcze Przed betonowaniem należy sprawdzić wypoziomowanie zbrojenia oraz ułożenie kotew w trzonie. Fundament należy posadowić na gruncie nośnym – pod fundamentem wykonać warstwę odsączającą z piasku o grubości min. 10 cm. Całość robót wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, normami PN-EN i zasadami sztuki budowlanej.</p>
ŚCIANY OSŁONOWE	<p>Ściany zewnętrzne osłonowe na 3 elewacjach wykonać z blachy trapezowej powlekanej – wg wybranego systemu montażowego</p>

<p>Konstrukcja stalowa wiaty</p>	<p>Słupy nośne Typ: stalowe profile walcowane HEB120, stal S235JR Zakotwienie: do fundamentów żelbetowych poprzez blachę podstawy 15x15 cm, gr. 10 mm i kotwy stalowe M16 Powierzchnia cynkowana ogniowo, malowana proszkowo Belki główne (rygle poprzeczne) Typ: stalowe IPE200, stal S235JR/S355JR Połączenie ze słupami: blacha transferowa gr. 10 mm, spawana i przykręcana śrubami klasy 8.8 Funkcja: podparcie dla płatwi drewnianych (wzdłuż długości wiaty) Zabezpieczenie antykorozyjne Konstrukcja stalowa ocynkowana i następnie malowana proszkowo (RAL do ustalenia z inwestorem) Drewno konstrukcyjne zabezpieczone środkiem ochronnym klasyfikowanym jako niezapalny lub trudno zapalny Wszystkie elementy stalowe i łączniki śrubowe dodatkowo zabezpieczone powłokami ochronnymi (ocynk lub farba zaprawkowa)</p> <p>Konstrukcja dachowa Płatwie dachowe Materiał: drewno lite, konstrukcyjne C24 Wymiar przekroju: 100x200 mm (10x20 cm) Rozstaw osiowy: 96-97cm</p> <p>Mocowanie: do belek stalowych IPE200 przy użyciu kątowników stalowych, wkrętów ciesielskich lub systemowych łączników ciesielskich</p> <p>Zabezpieczenie drewna: impregnacja przeciwogniowa i przeciwgrzybiczna środkiem klasyfikowanym do klasy NRO (np. impregnat techniczny B/s1/d0)</p> <p>Pokrycie dachu Typ: blacha trapezowa stalowa (min. T35 – zgodnie z doбором wskazanym przez wybranego producenta, powlekana, gr. min. 0,5 mm)- kolor do uzgodnienia z inwestorem Mocowanie: do płatwi drewnianych za pomocą wkrętów farmerskich z podkładkami EPDM Odwodnienie: poprzez spadek dachu w kierunku tylnej ściany + opcjonalna rynna i rura spustowa</p> <p>Usztywnienie konstrukcji – zastrzały W celu zapewnienia stateczności przestrzennej konstrukcji oraz ograniczenia wychyleń słupów i belek pod wpływem obciążeń wiatrem i śniegiem, przewidziano zastosowanie zastrzałów stalowych w narożach połączeń słupów z belkami poprzecznymi (IPE200). Typ elementu: profil zamknięty RP80x50x3 lub kątownik zimnogięty (np. L50x50x5 mm) Lokalizacja: przy każdym połączeniu słupa HEB120 z ryglem IPE200 – zastrzały ukośne po jednej lub obu stronach słupa Długość zastrzału: ok. 70–90 cm (mierząc po przekątnej od osi słupa do osi belki) Połączenie: spawane lub skręcane (śruby min. M12, kl. 8.8) Zabezpieczenie antykorozyjne: jak reszta konstrukcji – cynkowanie ogniowe i malowanie proszkowe</p> <p>Montaż Montaż prowadzony na gotowych fundamentach żelbetowych (stopy min. 70x70x50 cm) Ustawienie słupów stalowych z wypoziomowaniem i zakotwieniem Montaż belek stalowych i zamocowanie drewnianych płatwi dachowych Następnie montaż pokrycia dachowego oraz obudowy ścian bocznych i tylnej Wszystkie prace zgodnie z przepisami BHP oraz nadzorem technicznym</p>
----------------------------------	--

KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI	<p>Warstwa wierzchnia – płyty ażurowe betonowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wymiary: 60 x 40 x 10 cm - Klasa betonu: C25/30, mrozoodporność min. F150 - Kolor: szary naturalny <p>Ułożenie z zachowaniem szczelin dylatacyjnych</p> <p>Wypełnienie otworów oraz spoin: grys kamienny o frakcji 4–8 mm – zapewniający stabilność i estetykę nawierzchni, umożliwiający retencję wody opadowej</p> <p>Podsypka wyrównawcza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piasek lub drobny żwir o grubości 3–5 cm - Dokładnie wypoziomowana i zagęszczona <p>Podbudowa zasadnicza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tłuczeń łamany frakcji 31,5–63 mm, warstwa o grubości min. 25–30 cm - Zagęszczona do stopnia zagęszczenia min. $I_s \geq 0,98$ (pomiar za pomocą płyty dynamicznej lub lekkiej płyty VSS) <p>Koryto (warstwa podłoża):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wybranie humusu do projektowanej głębokości - Wyrównanie i zagęszczenie gruntu rodzimego <p>Odwodnienie i spadki</p> <p>Nawierzchnia uformowana ze spadkiem min. 1,5–2% – w kierunku terenu zielonego lub elementów odwadniających</p> <p>Wypełnienie otworów płyt ażurowych grysem umożliwia częściową retencję wód opadowych oraz infiltrację do gruntu</p> <p>Zabezpieczenie krawędzi</p> <p>Krawędzie nawierzchni ograniczone obrzeżami betonowymi (np. 6x20x100 cm) ustawionymi na podsypce cementowo-piaskowej</p> <p>Obrzeża stabilizują płyty i chronią przed rozjeżdżaniem się nawierzchni</p>
------------------------------------	--

II. OPINIA GEOTECHNICZNA

INWESTYCJA:

Nazwa Projektu Budowlanego WIATA GARAŻOWA NA DZ NR EWID.: 9972/14

Dane Ewidencyjne 9972/14

ID: 121502_1.0001.9972/14

Obręb ewidencyjny 0001 SUCHA BESKIDZKA

MATERIAŁY DO SPORZĄDZENIA OPINII

- Mapa geologiczna Polski skala 1: 50 000
- Mapa geodezyjna - Plan sytuacyjno wysokościowy w skali 1: 500
- Polskie Normy
- PN-81/B-04450 – grunty budowlane – badania polowe
- PN-81/B-04482 – grunty budowlane – badania makroskopowe
- PN-86/B-02480 – grunty budowlane – klasyfikacja
- PN-81/B-03020 – grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli, obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie Geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- Normy Geotechniczne
- Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych

WNIOSKI

Dokonano odkrywki w dwóch miejscach poza planowaną lokalizacją budynków, do głębokości 3,5m. W projektowanym poziomie posadowienia są zlokalizowane gliny zwięzłe. Przeprowadzono badania makroskopowe gruntu.

Stwierdzono proste warunki geotechniczne tj. występowanie gruntu jednorodnego genetycznie i litologicznie, równoległe do powierzchni terenu i nie występowanie gruntów słabo nośnych. Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych projektowaną inwestycję zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej. Nośność podłoża gruntowego dla projektowanej inwestycji określono jako wystarczającą. Na podstawie badań makroskopowych nośność gruntu ustalono na poziomie 200 kPa, którą to przyjęto do projektowania. Większość obciążenia z obiektu będzie przenoszona pionowo na grunt za pomocą ław fundamentowych. Nie przewiduje się występowania momentów obracających konstrukcję w podłożu. Obiekt posadowiony na tym gruncie będzie osiadał w kierunku pionowym.

Przedmiotową inwestycję zaprojektowano zgodnie z PN-81/B-03020 dla trzeciej strefy przemarzania gruntu. Głębokość posadowienia poniżej poziomu przemarzania (1,2m p.p.t).

ZALECENIA

- Grunty nienośne należy wybrać dając w ich miejsce podsypkę zwirowo piaszczystą lub chudy beton do wysokości posadowienia
- Zastosować izolację przeciwwodną pozioma i pionową.,
- prace fundamentowe zaleca się wykonywać w porze suchej
- Wody z połaci dachowych odprowadzić poza obręb fundamentów
- Głębokość przemarzania 1.2 m p.p.t
- Jako grunt zasypowy zastosować od poziomu podstawy fundamentów piasek średni, przywieziony spoza terenu budowy
- Zebraną 30cm warstwę żyznego gruntu nie należy wykorzystywać do zasypywania wykopów

III. OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE

1. DANE DO PROJEKTOWANIA

Nazwa Projektu Budowlanego WIATA GARAŻOWA NA DZ NR EWID.: 9972/14
Dane Ewidencyjne 9972/14
ID: 121502_1.0001.9972/14
Obręb ewidencyjny 0001 SUCHA BESKIDZKA

2. MATERIAŁY DO PROJEKTOWANIA

Drewno: - Drewno z gatunków iglastych, klasy **C24**
Stal konstrukcyjna: - **S235**,
Stal zbrojeniowa: - główne **A-IIIN RB500**,
Beton: - **C-20/25**

3. AKTUALNE NORMY, PRZEPISY ORAZ LITERATURA TECHNICZNA

PN - EN 1990:2004/A1:2008 Eurokod 0: Podstawy Projektowania Konstrukcji
PN - EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływanie Ogólne – ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenie użytkowe w budynkach.
PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania Ogólne – Obciążenie Śniegiem.
PN-EN 1991 – 1-4: 2008 Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania Ogólne – Oddziaływanie Wiatru
PN-EN 1991 – 1-5:2005. Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-5: Oddziaływania Ogólne- Oddziaływania Termiczne
PN-EN 1992-1-1:2008. Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
PN-EN 1994-1-1: 2008L Eurokod 4: Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych. Część 1-1: reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 1995-1-1. Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.
PN-EN 1996-1-1:2010 Eurokod 6 Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.
PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie Geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne
PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

4. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

4.1 ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ BUDYNEK GOSPODARCZY

4.1.1 Obciążenia stałe pokrycie dachu

Blacha fałdowa stalowa 55 (T-55) gr. 0.75 mm

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 0,041 \text{ kN/m}^2 = 0,04 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,35 \times 0,04 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,06 \text{ kN/m}^2}$
 $Q_{o2} = 1,00 \times 0,04 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,04 \text{ kN/m}^2}$

4.1.2 Obciążenie Zmienne - Śnieg

Dach jednospadowy

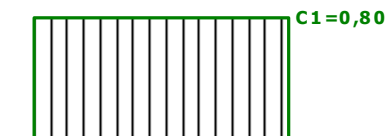
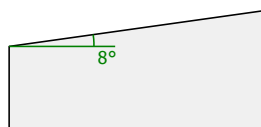
Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $A = 353 \text{ m}$

$$\Rightarrow Q_k = 0,006 \times A - 0,6 \geq 1,20 \quad Q_k = 0,006 \times 353 - 0,6 \text{ kN/m}^2 = 1,521 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj dachu: dach jednospadowy

Kąt połaci dachu $\alpha = 8^\circ$

$$\Rightarrow C_1 = 0,80$$



$$\text{Obciążenie charakterystyczne } S_k = Q_k \times C_1 = 1,521 \text{ kN/m}^2 \times 0,80 = 1,22 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe $S_0 = 1,50 \times 1,22 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,83 \text{ kN/m}^2}$

4.1.3 Obciążenie Zmienne – Wiatr

Dach jednospadowy

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $H = 353,46 \text{ m}$

$$\Rightarrow V_k = 22 \text{ m/s} \times (1 + 0,0006 \times (H - 300)) = 22 \text{ m/s} \times (1 + 0,0006 \times (353,46 - 300)) = 22,71 \text{ m/s}$$

Poziom odniesienia nad gruntem: $z_1 = H = 10,00 \text{ m} = 3,65 \text{ m}$

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

Poziom odniesienia do obl. wsp. ekspozycji: $z = z_0 + z_1 = 0,00 \text{ m} + 3,65 \text{ m} = 3,65 \text{ m}$

Współczynnik ekspozycji: $C_e = 0,5 + 0,05 \times z = 0,5 + 0,05 \times 3,65 = 0,68$

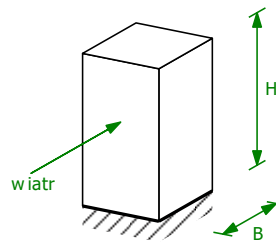
Charakterystyczne ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times (1 + 0,0006 \times (H - 300))^2 \times (20000 - H) / (20000 + H) = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times (1 + 0,0006 \times (353,46 - 300))^2 \times (20000 - 353,46) / (20000 + 353,46) = 0,31 \text{ kN/m}^2$$

Współczynnik działania porywów wiatru β

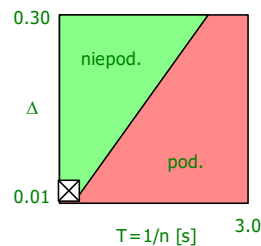
Rodzaj konstrukcji: budynki murowane lub z betonu monolitycznego

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



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

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



Budowla niepodatna.

$$\Rightarrow \beta = 1,80$$

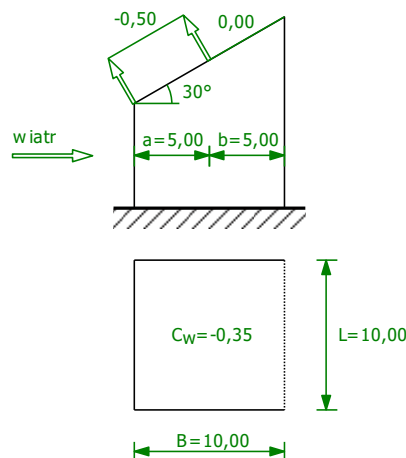
Rodzaj elementu: **galeria lub łącznik, powierzchnia nawietrzna**

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_z = 0,70$

Budynek otwarty od strony zawietrznej.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego: $C_w = -0,35$

$$\Rightarrow C_p = C_z - C_w = 0,70 - 0,00 = 0,70$$



2.1.1. Pole "a"

Szerokość pola: $a = 0,5 \times B = 0,5 \times 10,00 \text{ m} = 5,00 \text{ m}$

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_z = -0,50$

Obciążenie charakterystyczne $p_k = q_k \times C_e \times (C_z - C_w) \times \beta = 0,31 \text{ kN/m}^2 \times 0,68 \times (-0,50 - -0,35) \times 1,80 = -0,06$
kN/m²

Obciążenie obliczeniowe $p_o = 1,50 \times -0,06 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{-0,09 \text{ kN/m}^2}$

2.1.2. Pole "b"

Szerokość pola: $b = 0,5 \times B = 0,5 \times 10,00 [\text{m}] = 5,00 \text{ m}$

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_z = 0,00$

Obciążenie charakterystyczne $p_k = q_k \times C_e \times (C_z - C_w) \times \beta = 0,31 \text{ kN/m}^2 \times 0,68 \times (0,00 - -0,35) \times 1,80 = 0,13$
kN/m²

Obciążenie obliczeniowe $p_o = 1,50 \times 0,13 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,20 \text{ kN/m}^2}$

5. WYMIAROWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

5.1 KONSTRUKCJA DACHU DREWNIANEGO JEDNOSPADOWEGO

GRUPA:

PRĘT: 1 Belka drewniana_1

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00$ $L = 3.15$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $4 \text{ ULS} / 7 / 1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 0.90$

MATERIAŁ C24

$g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$
 $f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$ $E_{0,\text{moyen}} = 11000.00 \text{ MPa}$
 $E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$ $G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$ Klasa użyteczności: 1 $\beta_c = 1.00$

PARAMETRY PRZEKROJU: 10X20

$h_t = 20.0 \text{ cm}$
 $b_f = 10.0 \text{ cm}$ $A_y = 66.67 \text{ cm}^2$ $A_z = 133.33 \text{ cm}^2$ $A_x = 200.00 \text{ cm}^2$
 $e_a = 5.0 \text{ cm}$ $I_y = 6666.67 \text{ cm}^4$ $I_z = 1666.67 \text{ cm}^4$ $I_x = 4566.7 \text{ cm}^4$
 $e_s = 5.0 \text{ cm}$ $W_{e,y} = 666.67 \text{ cm}^3$ $W_{e,z} = 333.33 \text{ cm}^3$

NAPRĘŻENIA NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$\sigma_{m,y,d} = M/Y_y = -3.72/666.67 = -5.58 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 11.08 \text{ MPa}$
 $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 5.9951/200.00 = -0.45 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_m = 0.70$ $k_h = 1.08$ $k_{\text{mod}} = 0.60$ $K_{ls} = 1.00$

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$I_D = 3.15 \text{ m}$ $\lambda_{\text{rel},m} = 0.52$
 $\sigma_{cr} = 88.33 \text{ MPa}$ $k_{\text{crit}} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y: względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 5.58/11.08 = 0.50 < 1.00$ [5.1.6b]
 $\sigma_{m,y,d}/(k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 5.58/(1.00 \cdot 11.08) = 0.50 < 1.00$ [5.2.2b]
 $\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.45/1.85 = 0.24 < 1.00$ [5.1.7.1]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia

$u_{fin,z} = 0.2477 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5750 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.6) \cdot 1 + 1(1+0.6) \cdot 2 + 0.6(1+0.6) \cdot 3$

Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

GRUPA:

PRĘT: 2 Belka drewniana_2

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00$ $L = 0.00$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $4 \text{ ULS} / 7 / 1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 0.90$

MATERIAŁ C24

$g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$
 $f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$ $E_{0,\text{moyen}} = 11000.00 \text{ MPa}$
 $E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$ $G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$ Klasa użyteczności: 1 $\beta_c = 1.00$

PARAMETRY PRZEKROJU: 10X20

$h_t = 20.0 \text{ cm}$
 $b_f = 10.0 \text{ cm}$ $A_y = 66.67 \text{ cm}^2$ $A_z = 133.33 \text{ cm}^2$ $A_x = 200.00 \text{ cm}^2$

ea=5.0 cm Iy=6666.67 cm⁴ Iz=1666.67 cm⁴ Ix=4566.7 cm⁴
es=5.0 cm Wely=666.67 cm³ Welz=333.33 cm³

NAPRĘŻENIA NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

Sig_{m,y,d} = MY/Wy = -3.72/666.67 = -5.58 MPa f_{m,y,d} = 11.08 MPa
f_{v,d} = 1.85 MPa
Tau_{z,d} = 1.5*5.9951/200.00 = 0.45 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

km = 0.70 kh = 1.08 kmod = 0.60 Kls = 1.00

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ID = 3.15 m Lambda_{rel} m = 0.52
Sig_{cr} = 88.33 MPa k_{crit} = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y: względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 5.58/11.08 = 0.50 < 1.00 [5.1.6b]
Sig_{m,y,d}/(k_{crit}*f_{m,y,d}) = 5.58/(1.00*11.08) = 0.50 < 1.00 [5.2.2b]
Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.45/1.85 = 0.24 < 1.00 [5.1.7.1]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia

u_{fin,z} = 0.2477 cm < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5750 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 0.6(1+0.6)*3

Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

5.2 B-1.1 ; B-1.2

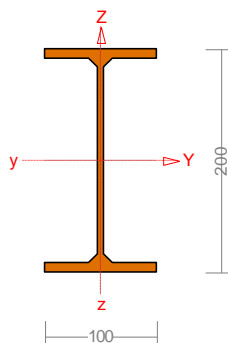
BELKA STALOWA IPE 200

Pręt nr 1

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.60 licencja nr 49281)

Zadanie: BELKI

Przekrój: 4 - I 200 PE



Wymiary przekroju:

h=200,0 g=5,6 s=100,0 t=8,5 r=12,0.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

I_{yg}=1940,0 I_{zg}=142,0 A=28,50 i_y=8,3 i_z=2,2 I_w=12988,1 I_t=6,3
i_s=8,547.

Materiał: **S 235**. Granica plastyczności **f_y=235 MPa** oraz wytrzymałość na rozciąganie **f_u = 360** dla **g=5,6**.

Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadłe do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone q = 0 kN/m,
- momenty przywęzłowe M_a = 0, M_b = 0 kNm,
- moment skręcający T = 0 kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1$.

Długości wybozeniowe pręta:

Przęsło Yc

Przyjęto:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 4,800$$

$$l_w = 1,000 \times 4,800 = 4,800 \text{ m}$$

Przęsło Zc

Przyjęto następujące podatności węzłów:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 4,800$$

$$l_w = 1,000 \times 4,800 = 4,800 \text{ m}$$

Przęsło ω

Dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_{\omega} = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega} = 4,800 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_{\omega} = 4,800 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 EI_y}{l_{wy}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 1940,0}{4,800^2} \times 10^{-2} = 1745,17 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 EI_z}{l_{wz}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 142,0}{4,800^2} \times 10^{-2} = 127,74 \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EI_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GI_T \right) = \frac{1}{8,547^2} \times \left(\frac{3,1416^2 \times 210 \times 12988,1}{4,800^2} \times 10^{-2} + 81 \times 6,26 \times 10^2 \right) = 853,84 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_0 = 0,00 \text{ cm}$. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00 \text{ cm}$. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,000$, $A_2 = 0,000$, $B = 0,000$.

$$A_0 = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,000 \times 0,00 + 0,000 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_0 N_{cr,z} + \sqrt{(A_0 N_{cr,z})^2 + B^2 i_s^2 N_{cr,z} N_{cr,T}} =$$

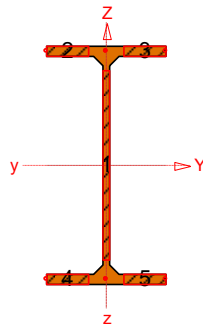
$$0,000 \times 127,74 + \sqrt{(0,000 \times 127,74)^2 + 0,000^2 \times 0,085^2 \times 127,74 \times 853,84} = 0 \text{ kNm}$$

Stan graniczny nośności.

$x_a = 2,400$; $x_b = 2,400$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,5 \cdot A$ (a)

Przyjęto następujące współczynniki częściowe γ_M :

$$\gamma_{M0} = 1; \quad \gamma_{M1} = 1; \quad \gamma_{M2} = 1,1.$$



Klasa przekroju:

$$\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} = 1,000$$

Nr:	c [mm]	t [mm]	α	ψ	k_{σ}	(c/t) ₁	(c/t) ₂	(c/t) ₃	c/t	Klasa
1	159,0	5,6	0,500	-1,000	-	72,000	83,000	124,000	28,393	1
2	35,2	8,5	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	4,141	1
3	35,2	8,5	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	4,141	1
4	35,2	8,5	0,000	0,000	0	INF	INF	INF	4,141	
5	35,2	8,5	0,000	0,000	0	INF	INF	INF	4,141	

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 2,400$; $x_b = 2,400$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,5·A (a)
- wzdłuż osi Z

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{14,02 \times 235 / 1,732}{1} \times 10^{-1} = 190,17 \text{ kN}$$

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{0,00}{190,17} = 0,000 < 1$$

Dla materiału o granicy plastyczności 235 MPa, przyjęto $\eta = 1,2$.

Zgodnie z p. 5.1(2) PN-EN 1993-1-5 nie jest konieczne sprawdzanie stateczności przy ścinaniu:

$$h_w / t_w = 159,0 / 5,6 = 28,393 < 59,721 = 72 \times 1,000 / 1,200 = 72 \varepsilon / \eta$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 2,400$; $x_b = 2,400$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,5·A (a)

Klasa przekroju 1.

Nośność na zginanie względem osi Y:

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{220,41 \times 235}{1} \times 10^{-3} = 51,8 \text{ kNm}$$

Zredukowana nośność na zginanie:

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{28,50 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 669,75 \text{ kN} \quad (6.6)$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0,00 / 669,75 = 0,000; \quad \text{przyjęto } n = 0,000 \leq 1;$$

Dla dwuteownika bisymetrycznego:

$$a = (A - 2 b t_f) / A = (28,50 - 2 \times 10,00 \times 0,85) / 28,50 = 0,404; \quad \text{przyjęto } a = 0,404 \leq 0,5;$$

– zginanie y-y

$$N_{Ed} = 0 < 167,44 = 0,25 \times 669,75 = 0,25 N_{pl,Rd} \quad (6.33)$$

$$N_{Ed} = 0 < 120,41 = \frac{0,5 \times 18,30 \times 0,56 \times 235}{1} \times 10^{-1} = \frac{0,5 h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.34)$$

Nie ma potrzeby redukowania nośności na zginanie ze względu na siłę osiową.

– zginanie z-z

$$N_{Ed} = 0 < 240,83 = \frac{18,30 \times 0,56 \times 235}{1} \times 10^{-1} = \frac{h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.35)$$

Nie ma potrzeby redukowania nośności na zginanie ze względu na siłę osiową.

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{37,44}{51,8} = 0,723 < 1 \quad (6.31)$$

Ostrożne przybliżenie nośności (nie jest warunkiem decydującym):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} = \frac{0}{669,75} + \frac{37,44}{51,8} + \frac{0}{10,5} = 0,723 < 1 \quad (6.2)$$

Zginanie (stateczność):

$x_a = 2,400$; $x_b = 2,400$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,5·A (a)

Nie uwzględniono zwichrzenia pręta.

Warunek stateczności przy zginaniu:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 1,000 \times 220,41 \times \frac{235}{1} \times 10^{-3} = 51,8 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{37,44}{51,8} = 0,723 < 1 \quad (6.54)$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 2,400$; $x_b = 2,400$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,5·A (a)

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $s_s = 100,0$ mm oraz typ obciążenia środka (a). Dodatkowo przyjęto rozstaw żeber poprzecznych $a = 4,800$ m. Nośność najbardziej obciążonego środka:

$$k_F = 6 + 2 (h_w / a)^2 = 6 + 2 \times (159,0 / 4800,0)^2 = 6,00$$

$$m_1 = f_{yf} b_f / f_{yw} t_w = 235 \times 100,0 / (235 \times 5,6) = 17,857$$

$$m_2 = 0,000$$

$$l_y = s_s + 2t_f (1 + \sqrt{m_1 + m_2}) = 100,0 + 2 \times 8,5 \times (1 + \sqrt{17,857 + 0,000}) = 188,8 \text{ przyjęto } l_y = 188,8 \leq a$$

$$F_{cr} = 0,9 k_F E t_w^3 / h_w = 0,9 \times 6,00 \times 210 \times 5,6^3 / 159,0 = 1252,96 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda}_F = \sqrt{\frac{l_y t_w f_{yw}}{F_{cr}}} = \sqrt{\frac{188,8 \times 5,6 \times 235 \times 10^{-3}}{1252,96}} = 0,445$$

$$\chi_F = \frac{0,5}{\bar{\lambda}_F} = \frac{0,5}{0,445} = 1,123 \text{ przyjęto } \chi_F = 1,000 \leq 1,0$$

$$L_{eff} = \chi_F l_y = 1,000 \times 188,8 = 188,8 \text{ mm}$$

$$F_{Rd} = \frac{f_{yw} L_{eff} t_w}{\gamma_{M1}} = \frac{235 \times 188,8 \times 5,6 \times 10^{-3}}{1} = 248,51 \text{ kN} \quad (6.1 \text{ EN 1993-1-5})$$

Warunki nośności środnika:

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{0,00}{248,51} = 0,000 < 1 \quad (6.14 \text{ EN 1993-1-5})$$

Stan graniczny użytkowalności:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: **A** Kombinacja charakterystyczna

Ugięcia względem osi Z liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{max} = 14,8 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 250 = 4800 / 250 = 19,2 \text{ mm}$$

$$a_{max} = 14,8 < 19,2 = a_{gr}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 14,822 \text{ mm}; \quad L / a = 4800,0 / 14,822 = 323,9$$

5.3 S-1.1

Śłup stalowy HEB 120

Materiał

Nazwa	E[MPa]	Ciężar własny[kN/m³]	$\alpha_t[1/^\circ\text{C}]$
S235	205000	78.5	0.000012

Przekrój

Nazwa	A[cm²]	J _x [cm⁴]	J _y [cm⁴]	W _x [cm³]	W _y [cm³]	Nazwa materiału	Długość słupa [m]
HEB 120	34.00	864.00	318.00	144.00	52.90	S235	3.31

Dane do wymiarowania

Stal: **S235** f_d : 213.0 MPa

Śłup osiowo ściskany.

Współczynniki długości wybocheniowej:

- w płaszczyźnie XoZ - $\eta_y = 0.70$.

- w płaszczyźnie YoZ - $\eta_x = 0.70$.

- giętno-skrętnej - $\eta_t = 0.70$.

Element obciążony statycznie.

Współczynniki momentu zginającego:

$$\eta_x = 1.00.$$

$$\eta_y = 1.00.$$

Element nie jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

- Typ elementu - belka jednoprzęsłowa.

- Typ obciążenia - Moment stały lub zmienny liniowo.

- Przekrój końcowy ulega spaczeniu.

- Długość obliczeniowa słupa na zwichrzenie - 3.00 m.

- Przekrój jest spawany w sposób zmechanizowany.

Nie uwzględniono rezerwy plastycznej przy zginaniu.

Nie występują naprężenia spawalnicze.

Wyniki wymiarowania

Wyboczenie

Smukłość pręta względem osi X (λ_x)	45.963
Smukłość pręta względem osi Y (λ_y)	75.762
Smukłość porównawcza (λ_p)	84.39
Smukłość względna względem osi X ($\lambda_{x,r}$)	0.545
Smukłość względna względem osi Y ($\lambda_{y,r}$)	0.898
Współczynnik wyboczeniowy względem osi X (η_x)	0.920
Współczynnik wyboczeniowy względem osi Y (η_y)	0.621

Zwichrzenie

Moment krytyczny (M_{cr})	[kNm]	138.96
Smukłość względna przy zwichrzeniu (λ_1)	-	0.540
Współczynnik zwichrzeniowy (η_1)	-	0.982
Dł. obliczeniowa elementu na zwichrzenie (L_{zw})	[m]	3.00

Punkt nr 1 (z = 0.00 m)

N = -92.00 kN $M_x = 0.00$ kNm $M_y = 0.00$ kNm $T_x = 0.00$ kN $T_y = 0.00$ kN

Osiowe ściskanie

$$\frac{N}{\varphi_y \cdot N_{Rc}} = 0.205 < 1,0$$

Warunek spełniony

Punkt nr 2 (z = 1.66 m)

N = -92.00 kN $M_x = 0.00$ kNm $M_y = 0.00$ kNm $T_x = 0.00$ kN $T_y = 0.00$ kN

Osiowe ściskanie

$$\frac{N}{\varphi_y \cdot N_{Rc}} = 0.205 < 1,0$$

Warunek spełniony

Punkt nr 3 (z = 3.31 m)

N = -92.00 kN $M_x = 0.00$ kNm $M_y = 0.00$ kNm $T_x = 0.00$ kN $T_y = 0.00$ kN

Osiowe ściskanie

$$\frac{N}{\varphi_y \cdot N_{Rc}} = 0.205 < 1,0$$

Warunek spełniony

ZESTAWIENIE WYNIKÓW

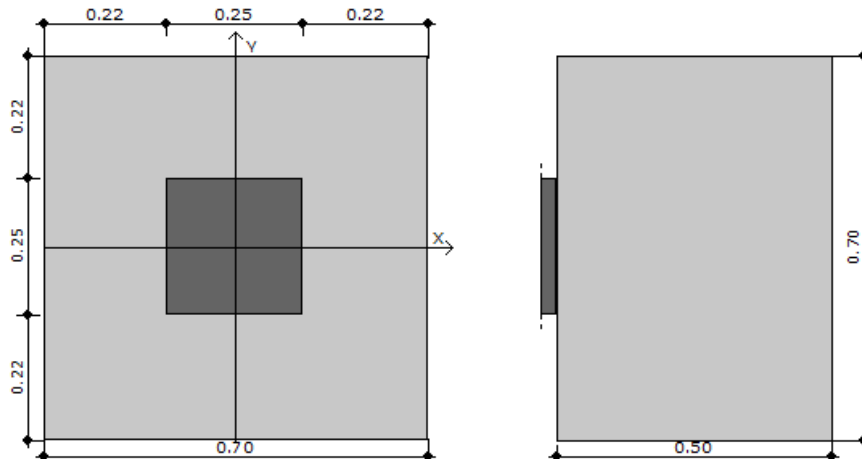
nr punktu	położenie punktu [m]	osiowe rozciąganie	osiowe ściskanie	jednokier. zginanie	dwukier. zginanie lub zgin. i rozc.	zginanie i ściskanie
1	0.00	-	0.20	-	-	-
2	1.66	-	0.20	-	-	-
3	3.31	-	0.20	-	-	-

6.

6.1 ST-0.1 Stopy Fundamentowe 70x70cm

Geometria

Szerokość stopy B	[m]	0.70
Długość stopy L	[m]	0.70
Wysokość stopy H_f	[m]	0.50
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.25
Wysokość przekroju słupa h	[m]	0.25
Mimośród e_x	[m]	0.00
Mimośród e_y	[m]	-0.00



Materialy

Klasa betonu		C20/25
Klasa stali		RB 500 W
Otulina	[cm]	7.00
Średnica prętów	[mm]	12.00

Warunki gruntowe

Warstw a	Nazwa gruntu	Miaższos ć [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$C^{(n)}_u$ [kPa]	$\phi^{(n)}_u$ [°]	M [kPa]	M_o [kPa]
1	Gliny	4.00	1.85	39.33	21.53	50809.35	45732.99

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.20
Ciężar zasypki	[kN/m ³]	20.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=203.92 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 486.51 = 394.07 \text{ kN}$$

$$N=203.92 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 486.51 = 394.07 \text{ kN}$$

Napężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

Napężenia w narożach:

$$q_1=416.16 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=416.16 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=416.16 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=416.16 \text{ kN/m}^2$$

Odrywanie nie występuje.

Wymiarowanie zbrojenia

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.45 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 0.45 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi: $A_k=5.59 \text{ cm}^2/\text{mb}$
W kierunku y (B) przyjęto $f_i=12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_1=21.3 \text{ cm}$ $A_{s1}=6.46 \text{ cm}^2/\text{mb}$
W kierunku x (L) przyjęto $f_i=12.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_2=21.3 \text{ cm}$ $A_{s2}=6.46 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Wyniki obliczeń przebicia

DLA SCHEMATU NR 1

Przebiecie nie występuje w kierunku B

Przebiecie nie występuje w kierunku L

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK. $M_{wyp}=0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 70.6 = 50.9 \text{ kNm}$

Stateczność OK. $M_{wyp}=0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 70.6 = 50.9 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK. $T_x=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{ux} = 0.72 \cdot 55.9 = 40.2 \text{ kN}$

Stateczność OK. $T_y=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 55.9 = 40.2 \text{ kN}$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.402 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.402 cm

Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000

Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000

Przechyłka = 0.00000 rad

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 59.89 \text{ kN/m}^2 = 17.97 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 17.63 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 3.30 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

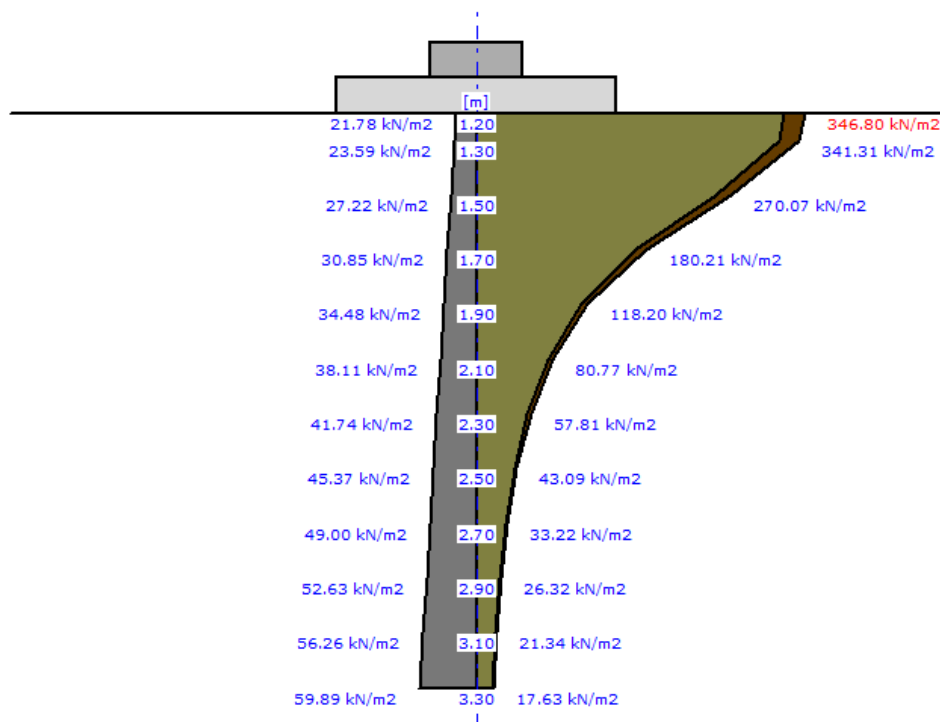


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	σ_{ZR} [kN/m ²]	σ_{ZS} [kN/m ²]	σ_{ZD} [kN/m ²]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsila} + \sigma_{ZDfund}$
0	1.20	21.78	21.78	325.02	346.80
1	1.30	23.59	21.43	319.87	341.31
2	1.50	27.22	16.96	253.11	270.07
3	1.70	30.85	11.32	168.90	180.21
4	1.90	34.48	7.42	110.78	118.20
5	2.10	38.11	5.07	75.69	80.77
6	2.30	41.74	3.63	54.18	57.81
7	2.50	45.37	2.71	40.38	43.09
8	2.70	49.00	2.09	31.13	33.22
9	2.90	52.63	1.65	24.67	26.32
10	3.10	56.26	1.34	20.00	21.34
11	3.30	59.89	1.11	16.52	17.63

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
σ_{ZR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
σ_{ZS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
σ_{ZD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe

7. Uwagi dodatkowe

- Obowiązują wszystkie uwagi zawarte w niniejszym opisie technicznym, na rysunkach i arkuszach obliczeniowych.
- Wszystkie prace budowlane i montażowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, normami budowlanymi, ogólnymi zasadami wiedzy technicznej oraz pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia.
- Wszystkie materiały konstrukcyjne powinny posiadać odpowiednie certyfikaty oraz spełniać normy jakościowe wymagane dla danego rodzaju budowli.
- Przed przystąpieniem do prac fundamentowych należy przeprowadzić kontrolę gruntu i jego nośności zgodnie z dokumentacją geotechniczną.
- **Prace fundamentowe w bezpośrednim sąsiedztwie sieci wodno-kanalizacyjnej wykonywać ze szczególną ostrożnością,**
- Wszystkie połączenia konstrukcyjne powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz zweryfikowane przez osobę uprawnioną przed przystąpieniem do dalszych prac.
- Wszelkie zmiany w konstrukcji budynku wymagają wcześniejszej konsultacji z projektantem i uzyskania stosownych zgód.
- Należy zachować odpowiednie odstępy dylatacyjne zgodnie z wytycznymi projektowymi, aby uniknąć naprężeń i uszkodzeń konstrukcji.
- Wszelkie prace betonowe powinny być prowadzone zgodnie z harmonogramem technologicznym, uwzględniającym czas wiązania i dojrzewania betonu.
- Konstrukcje nośne powinny być sprawdzane na etapie realizacji pod kątem zgodności z projektem oraz właściwego wykonania połączeń i zabezpieczeń antykorozyjnych.
- Przed rozpoczęciem prac montażowych należy zweryfikować równość i poziom powierzchni fundamentowej.
- Wszystkie elementy konstrukcyjne, w tym stalowe i żelbetowe, powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych zgodnie z zaleceniami projektowymi.
- Należy stosować materiały zgodne z aprobatami technicznymi oraz wytycznymi projektowymi, uwzględniając ich parametry wytrzymałościowe.
- Przed zakończeniem prac należy przeprowadzić odbiory techniczne poszczególnych etapów budowy oraz sporządzić odpowiednią dokumentację kontrolną.

8. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Stosownie do art.34 ust.3d pkt 3. ustawy z dnia 7 lipca 1994prawnobudowlane ja niżej podpisany oświadczam, iż projekt techniczny sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.