

Inwestor:			Miejski Zakład Komunikacyjny w Bielsku-Białej ul. Długa 50 43-309 Bielsko-Biała
Projektant wiodący:	 HAMSTER POLSKA SPÓŁKA Z O.O. 44-200 RYBNIK, UL. JANKOWICKA 23/25, TEL./FAX: 32 756 95 45 BIURO@HAMSTERPOLSKA.PL WWW.HAMSTERPOLSKA.PL Przektowanie, realizacja mebli miejskich i malej architektury		
Temat:	Obiekt sanitarno - socjalny dla kierowców <i>ul. Budowlanych w Bielsku-Białej,</i> <i>pgr 22/2; obręb 0014 Dolne Przedmieście</i>		
Branża:	Część 1. Obiekt sanitarno - socjalny ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA		
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY Spis opracowań: Część 1. Obiekt sanitarno - socjalny – architektura i konstrukcja Część 2. Obiekt sanitarno - socjalny – instalacje elektryczne Część 3. Obiekt sanitarno - socjalny – branża sanitarna			
<i>Kategoria obiektu budowlanego: III</i>			
Opracował:			
część architektoniczna	mgr inż. arch. Joanna Kowalczyk nr uprawnień: 26/SLOK/2013/II		
część konstrukcyjna	mgr inż. Grzegorz Gubała nr uprawnień: 657/01		
Bielsko-Biała, Maj 2016 r.			

Spis treści

1.	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI.....	3
1.1.	Przedmiot i zakres opracowania.....	3
1.2.	Istniejące zagospodarowanie działki.....	3
1.3.	Projektowane zagospodarowanie działek.....	4
1.4.	Warunki gruntowo-wodne.....	4
1.5.	Warunki wynikające z przepisów dotyczących ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej.....	4
1.6.	Warunki wynikające z przepisów dotyczących ochrony środowiska, przyrody i krajobrazu oraz zdrowia ludzi.....	4
1.7.	Warunki wynikające z ochrony interesów osób trzecich.....	5
1.8.	Warunki zabudowy i zagospodarowania terenu.....	5
1.9.	Obszar oddziaływania obiektu.....	5
2.	OPIS TECHNICZNY.....	6
2.1.	Założenia formalne i prawne.....	6
2.2.	Założenia funkcjonalne i użytkowe.....	6
2.3.	Opis i charakterystyka konstrukcji.....	6
2.4.	Wyposażenie.....	8
2.5.	Zagadnienia higieniczne i sanitarne.....	8
2.6.	Zagadnienia BHP i ergonomii.....	8
2.7.	Ochrona przeciwpożarowa.....	9
2.8.	Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia.....	10
3.	OBLICZENIA STATYCZNE i WYTRZYMAŁOŚCIOWE.....	11
3.1.	Opis konstrukcji.....	11
3.2.	Zestawienie obciążeń.....	11
3.2.1.	Obciążenie śniegiem.....	11
3.2.2.	Obciążenie wiatrem.....	11
3.2.3.	Obciążenie zmienne.....	11
3.3.	Obliczenia.....	11
3.3.1.	Obliczenia płyt dachowych.....	11
3.3.2.	Obliczenie belek dachowych.....	11
3.3.3.	Obliczenia słupów pośrednich.....	12
3.3.4.	Obliczenia płyt ściennych.....	12
3.3.5.	Obliczenie nośności belek podłogi.....	12
3.3.6.	Obliczenie obciążeń przekazywanych na fundament.....	13

Spis rysunków

Plan zagospodarowania terenu.....	P-01
Przekrój A-A.....	A-01
Przekrój B-B.....	A-02
Rzut.....	A-03
Elewacja boczna lewa.....	A-04
Elewacja przednia i tylna.....	A-05
Elewacja boczna prawa.....	A-06
Płyta fundamentowa-rys. szalunkowy.....	A-07
Płyta fundamentowa-rys. zbrojenia.....	A-08

Spis załączników

Oświadczenie projektantów.....	ZaŁ. 1.
Kopie uprawnień i zaświadczeń o przynależności do Izby projektowania.....	ZaŁ. 2.
Mapa do celów projektowych.....	ZaŁ. 3.
Zestawienie stolarki budowlanej.....	ZaŁ. 4.
Decyzja o warunkach zabudowy.....	ZaŁ. 5.

1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest budowa obiektu sanitarno-socjalnego dla kierowców na pętli autobusowej przy ul. Budowlanych w Bielsku-Białej, pgr 22/2, obręb 0014 Dolne Przedmieście.

Zakres obejmuje wykonanie projektu prefabrykowanego obiektu socjalnego, składającego się z trzech pomieszczeń. Obiekt podłączony zostanie do sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i energetycznej. Obiekt nie będzie trwale związany z gruntem.

1.2. Istniejące zagospodarowanie działki

a) *Sposób zagospodarowania terenu*

Projektowany obiekt posadowiony zostanie na działce 22/2. Obecnie na przedmiotowej działce znajduje się zieleniec, tj. urządzony teren zielony, planowany do przebudowy.



Fot. 1. Teren pod inwestycję.

b) *Roślinność*

Zgodnie z przeprowadzoną wizją w terenie ustalono, że na przedmiotowym terenie zlokalizowana jest roślinność. Rozstaw drzew w obrębie inwestycji wynosi od 3 do 8,3 m.

c) Sieci

Projektowany obiekt nie znajduje się w kolizji z istniejącymi sieciami.

1.3. Projektowane zagospodarowanie działek

Projektowany obiekt zlokalizowany zostanie w miejscowości Bielsko-Biała, przy ul. Budowlanych, działka o nr ewid. 22/2.

W skład projektowanego obiektu sanitarno - socjalnego o wymiarach 2,15 m (szer.) * 5,05 m (dł.) * 3,05 m (wys.) wchodzi trzy wydzielone pomieszczenia tj. toaleta, pomieszczenie socjalne i wiatrołap.

Obiekt sanitarno - socjalny jest sporządzony zgodnie z zatwierdzoną koncepcją przekazaną przez inwestora. Projektowany obiekt zlokalizowany zostanie w odległości ok. 5,1 m od chodnika oraz 9,45 m i 14,1 m od granicy działek.

Odprowadzenie wód opadowych z dachu na teren nieutwardzony przedmiotowej działki.

Dojście do obiektu sanitarno - socjalnego utwardzone z kostki brukowej grubości 6 cm szarej na podsypce cementowo-piaskowej na podbudowie z tłucznia o łącznej grubości 40 cm z dowiązaniem do istniejącego chodnika.

Bilans terenu:

- powierzchnia działki: 712 m²
- wielkość powierzchni zabudowy: ok. 1,52% powierzchni działki t.j. 10,86 m²
- powierzchnia utwardzeń (dojście do obiektu): ok. 1,53% powierzchni działki t.j. 10,88 m²

1.4. Warunki gruntowo-wodne

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27.04.2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych określa się, że występują proste warunki gruntowe, a projektowany obiekt należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej. Przyjęte parametry gruntów nośnych są odpowiednie do posadowienia bezpośredniego projektowanego obiektu.

1.5. Warunki wynikające z przepisów dotyczących ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej

Obiekt wpisuje się w otaczający teren, nie narusza wartości kulturowych oraz środowiska.

Specyfika i charakter obiektu nie wywiera szczególnego wpływu na zagospodarowanie działki stanowiąc jego kontynuację i uzupełnienie istniejącej funkcji.

Jeśli w trakcie prowadzenia robót budowlanych lub ziemnych zostanie odkryty przedmiot, co, do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem, należy wstrzymać wszelkie roboty mogące go uszkodzić lub zniszczyć, zabezpieczyć odkryty przedmiot, przy użyciu dostępnych środków i miejsce jego odkrycia oraz niezwłocznie o tym powiadomić Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, a jeśli nie jest to możliwe, Prezydenta Miasta.

1.6. Warunki wynikające z przepisów dotyczących ochrony środowiska, przyrody i krajobrazu oraz zdrowia ludzi

Stosownie do przepisów o ochronie środowiska, planowana inwestycja nie jest zaliczona do przedsięwzięć wymagających przeprowadzenia postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko.

Ponadto przedmiotowy teren nie znajduje się w granicach: terenów ustanowionej ochrony wód podziemnych, terenów ustanowionych stref ochronnych ujęć wód, terenów ustanowionych form ochrony przyrody, obszarów ograniczonego użytkowania.

1.7. Warunki wynikające z ochrony interesów osób trzecich

Projektowana inwestycja nie może powodować naruszenia interesów osób trzecich, w tym:

- pozbawienia dostępu do drogi publicznej oraz możliwości korzystania z urządzeń infrastruktury technicznej,
- pozbawienia dostępu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi,
- spowodować uciążliwości powodowanych przez hałas, wibrację, zakłócenia elektryczne i promieniowanie,
- zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby.

1.8. Warunki zabudowy i zagospodarowania terenu

Projektowany obiekt oraz zagospodarowanie terenu spełnia wymagania wynikające z decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.

1.9. Obszar oddziaływania obiektu

Przewidywany rodzaj robót nie stwarza uciążliwości projektowanych obiektów na tereny przyległe. Projektowany obiekt nie wykracza poza granice działki, na której zostanie posadowiony.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Założenia formalne i prawne.

Przedmiotowy projekt jest przedmiotem umowy nr DO - 275/U/15 pn. „Wykonanie prac projektowych w zakresie opracowania projektu budowlano-wykonawczego obiektów sanitarno-socjalnych dla kierowców na pętlach autobusowych”.

2.2. Założenia funkcjonalne i użytkowe

Obiekt sanitarno - socjalny dla kierowców zaprojektowano, jako obiekt wolnostojący, prefabrykowany, przeznaczony do szybkiego montażu na miejscu posadowienia. Kompletny i wykończony obiekt przywożony jest na miejsce montażu oraz podłączany do przyłącza wody, kanalizacji sanitarnej i energii elektrycznej.

Obiekt składa się z trzech pomieszczeń:

Toalety, pomieszczenia socjalnego i wiatrołapu. Wszystkie te pomieszczenia dostępne są dla użytkowników.

Obiekt przystosowany jest do korzystania głównie przez kierowców komunikacji miejskiej. Obsługa techniczna i serwisowa (wymiana i zaopatrzenie w materiały eksploatacyjne) dostępna jest od wewnętrznej strony pomieszczeń. Przewiduje się wizyty serwisu bieżącego nie rzadziej niż dwa razy w tygodniu. Częstotliwość serwisu ustala właściciel obiektu w zależności od faktycznego zużycia materiałów eksploatacyjnych.

2.3. Opis i charakterystyka konstrukcji

Dane techniczne:

a) długość zewnętrzna	$L=5,05\text{ m}$
b) szerokość zewnętrzna	$B=2,15\text{ m}$
c) wysokość zewnętrzna	$H_z=3,05\text{ m}$
d) wysokość wewnętrzna	$H_w=2,50\text{ m}$
e) powierzchnia zabudowy	$A_z=10,86\text{ m}^2$
f) powierzchnia użytkowa	$A_u=9,12\text{ m}^2$
g) kubatura	$V=33,11\text{ m}^3$

Fundament

Fundament stanowi formę utwierdzenia terenu w celu ułatwienia montażu obiektu socjalnego. Obiekt o konstrukcji samonośnej nie jest trwale połączony z fundamentem.

Poziom posadowienia $\pm 0,00$ podłogi wewnątrz obiektu przyjęto ok. 2 cm powyżej poziomu terenu przy wejściu do obiektu. Poziom chodnika w odniesieniu do podłogi powinien wynieść -0,02 m. Głębokość posadowienia żelbetowej płyty fundamentowej wynosi 0,425 m na warstwie z chudego betonu i podsypce z piasku. Obiekt należy ustawić na podwalinach betonowych, których wnętrze i boki należy ocieplić. Prace ziemne należy przeprowadzić ręcznie. Zabezpieczenie wykopu poprzez deskowanie.

Konstrukcja

Elementy nośne oraz konstrukcyjne obiektu zaprojektowano z profili ze stali S235, spawanych w elementy wysyłkowe (warsztatowe) a następnie cynkowanych ogniowo

(zanurzeniowo). Połączenia członów są skręcane śrubami klasy nie niższej niż 4,8. Stalowa obwodowa rama dolna stanowi szalunek tracony żelbetowej płyty podłogi.

Obiekt socjalny został przystosowany do przenoszenia obciążeń wynikających z transportu i montażu.

Ściany zewnętrzne

Systemowa, modułowa płyta warstwowa grubości 10 cm, wypełniona pianką poliuretanową w okładzinach z blachy ocynkowanej i lakierowanej, do której od zewnątrz mocowany łącznikami i klejem jest styropian gr. 2cm. Warstwę zewnętrzną stanowi tynk akrylowy. Współczynnik przenikania ciepła U_{max} dla ściany zewnętrznej wynosi $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ścianka wewnętrzna

Ścianka o szkielecie metalowym wypełniona płytą warstwową lub płytą z tworzywa sztucznego, kompozytowa o łącznej grubości ok 5 cm.

Dach

Systemowa, modułowa płyta warstwowa trapezowa grubości 12 cm, wypełniona pianką poliuretanową w okładzinach z blachy ocynkowanej i lakierowanej. Płyty ułożone trapezem równoległe do kierunku spadku, który wynosi min 5% zapewniając odpływ wody opadowej do zewnętrznej rynny i rury spustowej. Współczynnik przenikania ciepła U_{max} dla dachu wynosi $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Podłoga

Wykładzina przemysłowa z tworzywa sztucznego ułożona na betonie, łagodnie wywinięta na ścianę. Płyta wylewana na warstwie izolacyjnej ze styropianu. W betonie zatopiona instalacja grzewcza.

Stolarka okienna

Okno uchylne białe doświetlające pomieszczenie socjalne o wym. 120 x 100 cm, przeszklone szybą antywłamaniową, energooszczędną. Okno zabezpieczone żaluzją zewnętrzną antywłamaniową w kolorze brązowym, zamykana od środka z napędem elektrycznym i programatorem czasu. Okno wyposażone w nawiewnik ciśnieniowy.

Wartości współczynnika przenikania ciepła U_{max} wynoszą:

- dla całego okna $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- dla szyby około $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- dla ramy około $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi

Drzwi stalowe ocieplane zewnętrzne otwierane na zewnątrz, jednoskrzydłowe 90x200 cm, wyposażone w zamek patentowy, antywłamaniowe. Dodatkowo przewidziano elektrozaczep sterowany przez elektroniczny czytnik kart do otwierania drzwi, wg odrębnego opracowania.

Wartość współczynnika przenikania ciepła U_{max} dla całych drzwi wynosi $1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi przesuwne

Drzwi wewnętrzne przesuwne z tworzywa sztucznego, montowane na listwach przesuwnych u góry. Dolna krawędź zabezpieczona przed odchylaniem się drzwi. Drzwi wyposażone w dwustronny pochwyt do przesuwania.

Daszek zewnętrzny nad wejściem

Zadaszenie łukowe wykonane jest z np. poliwęglanu komorowego montowanego do konstrukcji stalowej lub aluminiowej lakierowanej.

Oświetlenie zewnętrzne i wewnętrzne

- 1) Oświetlenie ledowe zewnętrzne (nad drzwiami) z czujnikiem zmierzchowym oraz wewnętrzne 230V na wyłącznik ręczny i opóźniacz czasowy. Szczegółowe informacje znajdują się w „części 2. Obiekt sanitarno -socjalny – instalacje elektryczne”.
- 2) Przestrzenne Logo z elementów wypukłych (logo przestrzenne), podświetlane lampami LED (np. taśmami LED), uruchamiane czujnikiem zmierzchowym.

Monitoring

Obiekt jest wyposażony w system monitoringu wg osobnego opracowania.

Alarm

Obiekt jest wyposażony w system alarmu wg osobnego opracowania.

2.4. Wyposażenie

- Muszla ustępowa ze stali kwasoodpornej,
- Ręczny podajnik papieru toaletowego, naścienny, ze stali kwasoodpornej,
- Suszarka do rąk, naścienna, ze stali kwasoodpornej,
- Umywalka ze stali kwasoodpornej,
- Podajnik mydła, naścienny, ze stali kwasoodpornej,
- Stół i 3 krzesła,
- Szafka ze zlewem ze stali nierdzewnej wraz z baterią ze stali nierdzewnej,
- Szafka nad zlewem,
- Szafa na garderobę.

2.5. Zagadnienia higieniczne i sanitarne

Obiekt posiada sufit i ściany wewnętrzne zmywalne do wysokości ok. 2,5 m.

Obiekt posiada podłogową kratkę ściekową z syfonem przeciw zapachowym.

Podłoga z wykładziny przeciwpoślizgowej, zmywalna, wywinięta łagodnie na ścianę.

Umywalka, podajnik mydła, podajnik ręczników, muszla ustępowa, kosze na śmieci (w pomieszczeniu sanitarnym oraz w pomieszczeniu socjalnym). Obiekt wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą sanepid.

2.6. Zagadnienia BHP i ergonomii

Obiekt przewidziany do korzystania przez osoby pełnosprawne.

Drzwi wejściowe o szerokości 90 cm.

Próg wejściowy na wysokości +2,0 cm nad terenem.

Urządzenia i przyciski umieszczone na wysokości od 90 do 120 cm.

Obiekt nie wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą BHP.

2.7. Ochrona przeciwpożarowa

Podstawa prawna:

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony ppoż. budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719).

Rozporządzenie MSWiA z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony ppoż. (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117).

Rozporządzenie Min. Infrastruktury w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami, tekst jednolity).

Dane ogólne

-Wolnostojący obiekt socjalny

opis	powierzchnia (m ²)	wys.	kondygnacji
Część ogólnodostępna	8,87	2,50	1
Część techniczna	0,25	2,50	1

- Odległość od obiektów sąsiadujących: min 4,00 m
- Parametry pożarowe substancji palnych; nie dotyczy
- Przewidywana gęstość obciążenia ogniowe : $Q_d < 500 \text{ MJ/m}^2$
- Kategorie zagrożenia ludzi /ilość osób = 3 osoby
- W projektowanym obiekcie oraz w przestrzeni zewnętrznej nie występuje zagrożenie wybuchem.
- Podział obiektu na strefy pożarowe – 1 strefa cały obiekt
- Klasa odporności pożarowej – na podstawie §213 wytycznych technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki, obiekt wykonano z elementów nierozprzestrzeniających ognia.
- Warunki ewakuacji - długość przejścia nie przekracza 5 m przy jednym kierunku ewakuacji
- Zabezpieczenie instalacji użytkowych – nie dotyczy
- Dobór urządzeń przeciwpożarowych - nie dotyczy
- Wyposażenie w podręczny sprzęt p.poż- jedna jednostka środka gaśniczego 2 kg lub 3 dm³ umieszczona w łatwo dostępnych i widocznym miejscu,
- Zewnętrzne zaopatrzenie wodne - dla zabezpieczenia potrzeb pożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru wykorzystane będą istniejące na terenie hydranty.
- Obiekt nie wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą ppoż.

2.8. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

Projektowany obiekt spełnia warunki Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.02.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75 poz. 690 (z późniejszymi zmianami, tekst jednolity).

Zakres inwestycji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa (Dz. U. Nr 93 z dnia 23.07.1998) nie klasyfikuje się do obiektów mogących pogorszyć stan środowiska i nie wymaga opracowania oceny oddziaływania na środowisko.

Dla obiektu nie jest wymagane sporządzenie planu BIOZ. Planowane roboty budowlane będą trwały krócej niż 30 dni roboczych i nie kwalifikują się do szczególnie skomplikowanych.

3. OBLICZENIA STATYCZNE I WYTRZYMAŁOŚCIOWE

3.1. Opis konstrukcji

Materiał: stal S235 $f_d=215$ MPa,
Belki dolne obwodowe podłogi C140,
Belki dolne dodatkowe podłogi L70*6,
Słupy nośne L80*6,
Słupy pośrednie RP 80*50*3 mm,
Wymiary konstrukcji L*B*H w osiach (dł.*szer.*wys.) = 4,90*2,00*3,00 [m],
Wypełnienie ścian i podłogi wg opisu powyżej.

3.2. Zestawienie obciążeń

3.2.1. Obciążenie śniegiem

Strefa III – miejscowość Bielsko Biała,
Obciążenie śniegiem dla tej strefy wynosi: $S_k=1,2$ kN/m²
Dach obiektu sanitarno-socjalnego o nachyleniu 5,0°
Obciążenie obliczeniowe dla dachu obiektu sanitarno-socjalnego
 $S=1,20*0,8*1,5=1,44$ kN/m²

3.2.2. Obciążenie wiatrem

Strefa III – miejscowość Bielsko Biała,
Obciążenie wiatrem dla tej strefy wynosi: $q_k=0,35$ kN/m²
Obciążenie obliczeniowe od wiatru dla ścian
Teren otwarty z nielicznymi przeszkodami $q_{os}=0,35*0,65*0,7*1,8*1,5=0,43$ kN/m²

3.2.3. Obciążenie zmienne

Przyjęto obciążenie	$q_{kz}=2,0$ kN/m ²
Obciążenie obliczeniowe	$q_{oz}=2,0*1,4=2,80$ kN/m ²

3.3. Obliczenia

3.3.1. Obliczenia płyt dachowych

Maksymalny rozstaw podparć dla płyt dachowych warstwowych (np. PANELTECH) o grubości 120 mm w III strefie obciążenia śniegiem wynosi $l_{max}=3,00$ m
Rozstaw podparcia płyt dachowych: $l = 2,00$ m < $l_{max}=3,00$ m warunek spełniony

3.3.2. Obliczenie belek dachowych

Płyty dachowe wspiera się na belkach z L80*6. Belki te łączone są do słupów nośnych, stanowiąc wydzielone ramy stalowe podpierające dach.
Obciążenie belki dachowej:

- płyta dachowa $134 \cdot (2,0/2) \cdot 1,1 = 147,4 \text{ N/m}$
 - obciążenie śniegiem $1440 \cdot (2,00/2) = 1440 \text{ N/m}$
 razem $= 1587,4 \text{ N/m}$
 Długość obliczeniowa belki tylnej $L = 5,0 \text{ m}$
 Największy rozstaw podparć belki tylnej wynosi $2,90 \text{ m}$
 Wysokość obliczeniowa słupów ramy $h = 2,50 \text{ m}$
 Wskaźnik wytrzymałości dla kątownika L80*6 wynosi $W_x = 9,57 \text{ cm}^3$
 Moment maksymalny przęsłowy:
 $M_p = 0,125 \cdot 1587,4 \cdot 2,9^2 = 1668,7 \text{ N} \cdot \text{m} < M_R = 1,0 \cdot 9,57 \cdot 10^{-6} \cdot 215 \cdot 10^6 = 2057 \text{ N} \cdot \text{m}$
warunek spełniony

3.3.3. Obliczenia słupów pośrednich

Wysokość słupów $h_s = 2,7 \text{ m}$
 Wskaźnik wytrzymałości dla RP wynosi $W_x = 15,29 \text{ cm}^3$
 Siła pionowa od obciążenia dachu $N_s = 1984 \text{ N}$
 Moment zginający słupek od belki stropu $M_{gs} = 1984 \cdot (0,08 + 0,04) = 238 \text{ Nm}$
 Moment obliczeniowy słupa $M_R = 1,0 \cdot 15,29 \cdot 10^{-6} \cdot 215 \cdot 10^6 = 3287 \text{ Nm}$
 Promień bezwładności przekroju słupa $i_x = 2,91 \text{ cm} = 0,029 \text{ m}$
 Pole przekroju słupa $A = 7,21 \text{ cm}^2$
 Smukłość słupa $\lambda = 2,7/0,029 = 92,76$
 Smukłość porównawcza $\lambda_p = 84 \cdot (215/215)^{0,5} = 84$
 Smukłość względna $\lambda = 92,76/84 = 1,10 \rightarrow$ wsp. wyboczeniowy $\varphi = 0,681$
 Nośność obliczeniowa przekroju słupa $N_{Rc} = 7,21 \cdot 10^{-4} \cdot 215 \cdot 10^6 = 155015 \text{ N}$
 Składnik poprawkowy $\Delta = 1,25 \cdot 0,681 \cdot 1,1^2 \cdot (238/3287) \cdot (1984/155015) = 0,00095$
 Stateczność / nośność/ słupa z warunku
 $N/(\varphi \cdot N_{Rc}) + \beta \cdot M_{gs}/(\varphi \cdot M_R) = 1984/(0,681 \cdot 155015) + 238/(1,0 \cdot 3287) =$
 $= 0,09 < 1 - 0,00095 = \sim 0,9990$
warunek spełniony

3.3.4. Obliczenia płyt ściennych

Maksymalny rozstaw podparć dla płyt ściennych warstwowych (np. PANELTECH) o gr. 100 mm wynosi $l_{\max} = 2,50 \text{ m}$ co odpowiada dopuszczalnemu obciążeniu $q_{\text{dop}} = 1200 \text{ N/m}^2$
 Obciążenie obliczeniowe płyt ściennych od wiatru wynosi:
 $q_{os} = 430 \text{ N/m}^2 < q_{\text{dop}} = 1200 \text{ N/m}^2$ *warunek spełniony*

3.3.5. Obliczenie nośności belek podłogi

Zestawienie obciążeń:

Wykładzina		$= 36 \text{ N/m}^2$
Konstrukcja podłogi	$330/(2,15 \cdot 5,05) \cdot 1,1$	$= 33 \text{ N/m}^2$
Płyta żelbetowa średniej gr. 8 cm	$24000 \cdot 0,08 \cdot 1,1$	$= 2112 \text{ N/m}^2$
Styropian gr. 10 cm	$0,10 \cdot 450 \cdot 1,2$	$= 54 \text{ N/m}^2$
Blacha trapezowa gr. 0,5mm	$40 \cdot 1,1$	$= 44 \text{ N/m}^2$
	Σ	$= 2279 \text{ N/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe technologiczne		$= 2800 \text{ N/m}^2$
	Σ	$= 5079 \text{ N/m}^2$

Wskaźnik wytrzymałości C140 wynosi $W_x=86,4 \text{ cm}^3$

Rozpiętość belki podłogi $l=5 \text{ m}$

Moment zginający od obciążenia podłogi:

$$M = 0,125 \cdot 5079 / 2 \cdot 5^2 = 7936 \text{ N}\cdot\text{m} < M_R = 86,4 \cdot 10^{-6} \cdot 215 \cdot 10^6 = 18576 \text{ N}\cdot\text{m}$$

warunek spełniony

3.3.6. Obliczenie obciążeń przekazywanych na fundament

Ciężar konstrukcji	$609 \cdot 9,81 \cdot 1,1$	= 5975 N
Obudowa ścian	$530 \cdot 9,81 \cdot 1,1$	= 5719 N
Obudowa dachu	$134 \cdot 9,81 \cdot 1,1$	= 1446 N
Obciążenie śniegiem	$1440 \cdot 5,05 \cdot 2,15$	= 15635 N
Podłoga	$5079 \cdot 5,05 \cdot 2,15$	= 55145 N
Ciężar płyty fundamentowej	$25000 \cdot 4,92 \cdot 2,02 \cdot 0,2$	= 49692 N
	Σ	= 133612 N

Przy nośności gruntu 90 kPa wymagana powierzchnia podstawy fundamentu winna wynosić co najmniej: $A_f \geq 133612 / 90000 = 1,48 \text{ m}^2$

Zaprojektowano fundament żelbetowy o wymiarach $4,92 \cdot 2,02 = 9,94 \text{ m}^2 > 1,48 \text{ m}^2$

warunek spełniony