

SPIS ZAWARTOŚCI - KONSTRUKCJA

Spis zawartości

Opis techniczny

Założenia do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

Rysunki:

Rzut fundamentów	rys. K01
Rzut konstrukcji parteru	rys. K02
Rzut konstrukcji dachu	rys. K03
Kłady konstrukcji w osiach A, C, H oraz przy G	rys. K04
Kłady konstrukcji w osiach I, J, L	rys. K05

OPIS TECHNICZNY

do części konstrukcyjnej projektu budowlanego „Budowa torów łuczniczych z budynkiem administracyjno-socjalnym” w Poznaniu, ul. Droga Dębińska 27

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1 projekt architektoniczny
- 1.2 uzgodnienia materiałowe
- 1.3 polskie normy, przepisy i instrukcje
- 1.4 „Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla inwestycji budowy torów łuczniczych wraz z budynkiem administracyjno-socjalnym na dz. ew. nr 3/19, 17/2, 18/2 przy ul. Droga Dębińska 27 w m. Poznań, gm. Poznań - Opinia geotechniczna, dokumentacja badań podłoża gruntowego” sporządzona przez Geooptima Bartłomiej Boczkowski, ul. Strzeszyńska 31, 60-497 Poznań w październiku 2020 r.

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest część konstrukcyjna projektu budowlanego „Budowa torów łuczniczych z budynkiem administracyjno-socjalnym” w Poznaniu, ul. Droga Dębińska 27.

3. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Wg opracowania przywołanego w p. 1.4:

„Podstawa prawna opracowania

Dokumentację sporządzono zgodnie z ustawami, rozporządzeniami, normami oraz wytycznymi ściśle powiązanymi z zakresu geotechniki i budownictwa.

Wykaz wykorzystanych opracowań prawnych:

[P1] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia

2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463).

[P2] PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.

[P3] PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

- [P4] PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- [P5] PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [P6] PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap1. (poprawka do normy). Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [P7] PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.
- [P8] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [P9] PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [P10] PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- [P11] PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [P12] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Ocena warunków geotechnicznych

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych przedmiotowego terenu na dz. ew. 3/19, 17/2, 18/2 w m. Poznań, gm. Poznań warunki geotechniczne określa się jako korzystne. Warunki określa się jako korzystne pomimo zalegania, w miejscu projektowanego obiektu administracyjno-socjalnego, słabonośnych nasypów niekontrolowanych do głębokości max. 2,9 m. Ich wymiana na materiał piaszczysto-żwirowy będzie stosunkowo prosta, ze względu na brak występowania wód gruntowych w obrębie słabonośnych gruntnów antropogenicznych.

Warunki gruntowo-wodne

Na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych oraz prac kameralnych, stwierdza się, że analizowany teren dla potrzeb przedmiotowego zadania, tj. budowa torów łączniczych wraz z budynkiem administracyjno-socjalnym, przy założeniu wymiany słabonośnych nasypów niekontrolowanych w całości na materiał piaszczysto-żwirowy zagęszczany mechanicznie, pod projektowanym posadowieniem obiektu administracyjno-socjalnego, warunki gruntowe można uznać za proste.

Na podstawie analizy danych uzyskanych w trakcie prac terenowych oraz kameralnych, na analizowanym terenie wydzielono dwa pakiety geotechniczne, w obrębie których znajdują się grunty o tej samej genezie. W obrębie pakietu wyodrębniono warstwy geotechniczne różniące się między sobą: rodzajem gruntu (litologią) oraz jego stopniem zagęszczenia.

Wartości parametrów wiodących:

- ID – stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych przyjęto w trakcie wierceń na podstawie wykonanych sondowań dynamicznych;

Warstwy geotechniczne udokumentowanych gruntów w pakietach prezentują się następująco:

Pakiet I

holoceńskie grunty antropogeniczne udokumentowane w postaci nasypów niekontrolowanych [Mg], złożonych z piasków drobnoziarnistych, piasków średnioziarnistych, piasków gliniastych, humusu, gruzu ceglanego, żwiru, żużlu oraz drewna. W obrębie pakietu wydzielono jedną warstwę geotechniczną, która kształtuje się następująco:

- I** Mg (Pd, Ps, Pg, H, C, D, Ż, Żł.) pogładowy parametr wskaźnika zagęszczenia
 $I_s = 0,93 \div 0,94$.

Pakiet II

plejstocieńskie grunty mineralne niespoiste udokumentowane w postaci piasków pylastych [siFSa], piasków drobnoziarnistych [FSa] oraz piasków drobnoziarnistych z domieszką humusu [orFSa]. W obrębie pakietu wydzielono trzy warstwy geotechniczne, które kształtują się następująco:

IIA1 siFSa, orFSa średnio zagęszczony $I_D = 0,37$;

IIA2 siFSa, FSa średnio zagęszczony $I_D = 0,48$;

IIA3 siFSa średnio zagęszczony $I_D = 0,61$.

Wody gruntowe na analizowanym terenie, nie zostały nawiercone do głęb. rozpoznania, tj. $2,0 \div 4,0$ m p.p.t.

Wnioski

- W niniejszej Dokumentacji wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowowodnych, które zostały przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą.
- Przedmiotową inwestycję, tj. budowa torów łuczniczych wraz z budynkiem administracyjnosocjalnym, zgodnie z [P1] należy zaklasyfikować do drugiej kategorii geotechnicznej. Inwestycję tą klasyfikuje się do drugiej kategorii geotechnicznej w związku z

zakładaną wymianą gruntów słabonośnych na grunty piaszczysto-żwirowe. Zakładana wymiana osiągnie głębokość poniżej 1,2 m i będzie realizowana w miejscach projektowanego posadowienia obiektu administracyjno-socjalnego. Ostateczną decyzję o przypisaniu przedmiotowej inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmie projektant

- Przy założeniu wymiany słabonośnych nasypów niekontrolowanych w całości na materiał piaszczysto-żwirowy zagęszczany mechanicznie, pod projektowanym posadowieniem obiektu administracyjno-socjalnego, warunki gruntowe można uznać za proste.
- Pomimo zalegania w poziomie projektowanego posadowienia oraz poniżej tego poziomu antropogenicznych gruntów słabonośnych stwierdza się, że analizowany teren charakteryzuje się korzystnymi warunkami geotechnicznymi dla potrzeb budowy torów łuczniczych wraz z budynkiem administracyjno-socjalnym. Warunki określa się jako korzystne, ze względu na stosunkowo łatwą wymianę antropogenicznych gruntów słabonośnych, wynikającą z braku występowania zwierciadła wód gruntowych w ww. warstwach.
- Grunty mineralne przypisane do pakietu II należy traktować jako nośne, zdolne do przenoszenia obciążeń bezpośrednich od projektowanego obiektu.
- Zalegająca od powierzchni wierzchnia warstwa nasypów niekontrolowanych (pakiet I) jest zaklasyfikowana jako grunty słabonośne. W miejscach, gdzie ww. grunty zalegają w poziomie posadowienia lub poniżej tego poziomu, zaleca się usunięcie ich w całości i zastąpienie materiałem piaszczystym/piaszczysto-żwirowym zagęszczonym mechanicznie do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,0$.
- We wrześniu i październiku 2020 r. wody gruntowe nie zostały nawiercone do głęb. rozpoznania, tj. 2,0 ÷ 4,0 m p.p.t.
- Zgodnie z zaleceniami [P12] w trakcie prowadzenia robót ziemnych należy przewidzieć środki zabezpieczające przed:
 - * rozmoczeniem, wysuszeniem lub przemarzeniem podłoża w czasie wykonywania robót;
 - * zalaniem wykopu przez wody gruntowe, powierzchniowe lub opadowe;
 - * korozyjnym działaniem wód gruntowych, opadowych i technologicznych na materiały, konstrukcje i urządzenia podziemne, a także wód technologicznych na podłoże gruntowe.
- Strefa przemarzania grunty dla analizowanego terenu wynosi $H_z = 0,8$ m p.p.t.
- Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.

- Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. +/- 0,2 m, a dla sondowania dynamicznego wynosi ok. +/- 0,1 m; co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.”

Projektowany budynek zaliczono ostatecznie do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Przyjęto, że projektowane naprężenia przekazywane na grunt nie będą przekraczały 150 kPa.

4. POZIOM ODNIESIENIA, POZIOM POSADOWIENIA i SPOSÓB POSADOWIENIA

Jako poziom odniesienia przyjęto poziom:

$$\pm 0,00 = 57,22 \text{ mnpm.}$$

Jako poziom posadowienia przyjęto poziom:

$$-1,20 = 57,02 \text{ mnpm.}$$

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednie na żelbetowych ławach i stopach fundamentowych. Ze względu na występujące do głębokości 1,7-3,2 m od powierzchni terenu nasypy niekontrolowane zdecydowano o konieczności częściowej wymiany gruntu. Pod ławami i stopami fundamentowymi należy wymienić nasypy niekontrolowane na podsypkę piaskowo-żwirową zagęszczoną warstwami o grubości do 30 cm do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,0$.

Pod posadzki parteru należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości 50 cm zagęszczoną w co najmniej dwóch warstwach do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,0$

5. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KONSTRUKCYJNA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU.

Zaprojektowano budynek socjalno-administracyjny mieszczący halę strzelań, szatnie, sanitariaty, pomieszczenia socjalne, trenerskie oraz kotłownię i pomieszczenie magazynowe. Będzie to budynek parterowy wykonany w technologii tradycyjnej (ściany murowane z trzpieniami i wieńcami żelbetowymi, przekrycie z blachy trapezowej na płatwiach i dźwigarach stalowych dwuteowych, jedynie nad częścią budynku stropodach monolityczny żelbetowy służący jednocześnie jako oparcie dla centrali wentylacyjnych). Budynek będzie posadowiony na gruncie w sposób bezpośredni na żelbetowych ławach i stopach fundamentowych.

Przewidziano wykonanie obiektu w dwóch etapach:

Etap 1 - wykonane będą pomieszczenia socjalne, trenerskie, szatnie, sanitariaty i pomieszczenie magazynowe z kotłownią.

Etap 2 - już funkcjonujący budynek z etapu 1 zostanie rozbudowany o halę strzelań; zamontowane zostaną niezbędne do jej funkcjonowania elementy instalacji.

6. OPIS POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

6.1. FUNDAMENTY

Dla słupów POZ.4.1 i trzpieni T1 oraz T9 zaprojektowano żelbetowe stopy fundamentowe: POZ.0.1 o wymiarach 1,5x2,0 m, POZ.0.2 o wymiarach 1,0x2,0 m i POZ.0.3 o wymiarach 1,0x1,0 m. Dla ścian murowanych zaprojektowano ławy POZ.0.4 o szerokości 0,5 m oraz POZ.0.5 o szerokości 0,7 m. Ławy i stopy będą miały wysokość 40 cm.

W miejscu łączenia etapów należy podłużne pręty zbrojenia ław Etapu 2 wkleić na zaczyn cementowy we wcześniej wykonane ławy Etapu 1.

Fundamenty należy wykonać z betonu klasy C20/25. Zbrojenie ze stali klasy A-IIIN (B500B) oraz A-0. Otulina zbrojenia wynosi 5 cm.

6.2. KONSTRUKCJA STALOWA DACHU

Pokrycie zadaszenia wykonane zostanie z blachy trapezowej T50 o grubości 1,00 mm ze stali S320 w układzie „pozytyw”. Blachy zaprojektowano w układzie dwu- i trzy-prześłowym. Na blasze trapezowej wykonane zostaną ocieplenie i membrana dachowa. Blacha trapezowa będzie spoczywać na płatwiach stalowych z rodziny POZ.1.5... o przekroju IPE180 usytuowanych w rozstawie około 2,77 m. Płatwie opierać się będą na głównych dźwigarach stalowych: POZ.1.1.1 z IPE550 oraz POZ.1.2.1 i POZ.1.3.1 z IPE300. Jako podpory dla płatwi wykorzystano też ściany murowane oraz wypuszczone z nich wsporniki żelbetowe POZ.1.1.2, POZ.1.2.2, POZ.1.3.2, POZ.1.4.1 i POZ.1.4.2. Jako usztywnienie przewidziano stężenia połaciowe z prętów o średnicy 16 mm. Elementy stalowe należy wykonać ze stali klasy S355JR (18G2A).

6.3. STROPY

Z uwagi na konieczność oparcia centrali wentylacyjnej o znaczną ciężarze (ponad 3 tony) nad częścią budynku zaprojektowano stropodach POZ.2.1 jako płytę monolityczną żelbetową

o grubości 20 cm. Z kolei dla pomieszczenia trenerskiego przewidziano przekrycie w formie stropu żelbetowego monolitycznego POZ.2.2 o grubości 12 cm. Strop ten będzie pełnił rolę stropodachu w ramach wykonania Etapu 1, a docelowo ponad nim będzie jeszcze konstrukcja stalowa dachu nad halą strzelań wykonywana w ramach Etapu 2. Kierunki oparcia stropów pokazano na schemacie konstrukcyjnym. Stropy należy wykonać z betonu klasy C30/37. Zbrojenie ze stali klasy A-IIIN (B500B) oraz A-0. Otulina zbrojenia wynosi 2,5 cm.

6.4. NADPROŻA I PODCIĄGI

Dla obiektu projektuje się szereg nadproży i podciągów monolitycznych POZ.3.1-POZ.3.5 o przekrojach dostosowanych do gabarytu budynku i przenoszonych obciążeń. Będą na nich oparte belki stalowe zadaszenia oraz ściany murowane.

Zaprojektowano też jako podpory dla płatwi stalowych wsporniki żelbetowe: POZ.1.1.2 i POZ.1.2.2 o przekroju 24x37 cm oraz POZ.1.3.2, POZ.1.4.1 i POZ.1.4.2 o przekroju 24x30 cm.

Zaprojektowano też nadproża z prefabrykowanych belek strunobetonowych typu SBN 100/120. Układ nadproży i podciągów pokazano na konstrukcyjnych rysunkach schematycznych.

Elementy żelbetowe wykonać z betonu klasy C30/37 zbrojonego stalą klasy A-IIIN (B500B) oraz A-0. Otulina zbrojenia wynosi 2,5 cm.

6.5. SŁUPY I TRZPIENIE

Zaprojektowano słupy - filarki międzyokienne żelbetowe POZ.4.1 o przekroju 24x60 cm. Przewidziano też usztywnienia dla ścian i wzmocnienia w miejscu oparcia belek stalowych i żelbetowych w postaci trzpieni żelbetowych T1-T8 i T10 o przekrojach 24x24 cm oraz T9 o przekroju 24x60 cm. Słupy i trzpień wykonane będą z betonu klasy C30/37 zbrojonego stalą klasy A-IIIN (B500B) oraz A-0. Otulenie prętów zbrojenia dla trzpieni i słupów wynosi 3,5 cm. Trzpień należy betonować po wymurowaniu ścian w pozostawionej przerwie muru ze strzępami.

6.6. WIEŃCE

Na ścianach murowanych i w stropach monolitycznych zaprojektowano wieńce monolityczne żelbetowe o szerokościach dostosowanych do grubości ścian i wysokościach wynikających z gabarytów powiązanych z nimi elementów. Usytuowanie, przebieg i wymiary wieńców pokazano na rysunkach konstrukcyjnych. Wieńce wykonać z betonu klasy C30/37. Zbrojenie

wieńców i elementów monolitycznych stropów wykonać ze stali klasy A-IIIN (B500B) oraz A-0. Otulina zbrojenia wynosi 2,5 cm. Wieńce stropowe należy betonować razem ze stropami.

6.7. PODKONSTRUKCJE CENTRALI WENTYLACYJNYCH I FOTOWOLTAIKI

Zaprojektowano podkonstrukcje stalowe: POZ.5.1 dla oparcia centrali wentylacyjnej na stropie oraz POZ.5.2 dla pomostu technicznego służącego do obsługi centrali. Podkonstrukcje należy wykonać ze stali klasy S355JR (18G2A).

Dla paneli fotowoltaicznych usytuowanych na dachu przewidziano wykonanie podkonstrukcji systemowych typu „BigFoot” opartych bezpośrednio na membranie pokrycia dachu. Należy zastosować kompletny system wybranego przez wykonawcę producenta.

6.8. ŚCIANY I ŚCIANY FUNDAMENTOWE

Ściany projektowanego budynku wykonane zostaną z bloczków betonu komórkowego o grubości 18 i 24 cm jako murowane na zaprawie cementowo-wapiennej.

Ściany fundamentowe o grubości 25 cm należy wykonać z bloczków betonowych fundamentowych M6 klasy min. B15 na zaprawie cementowo-wapiennej.

6.9. FUNDAMENTY POD ZBIORNIKI

Na terenie inwestycji zostaną też usytuowane gotowe zbiorniki podziemne: bezodpływowy na nieczystości płynne oraz retencyjny na wody opadowe. Zbiorniki te będą posadowione na monolitycznych płytach fundamentowych o grubości 25 cm.

Zaprojektowano też zbiornik na LPG posadowiony na płycie fundamentowej o grubości 25 cm. Płyty należy wykonać z betonu klasy C20/25. Zbrojenie ze stali klasy A-IIIN (B500B). Otulina zbrojenia wynosi 5 cm.

Pod płytami należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości do 30 cm zagęszczoną warstwami do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,0$.

7. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Elementy betonowe (ławy, stopy i ściany fundamentowe stykające się bezpośrednio z gruntem) zabezpieczyć izolacją typu lekkiego - pokryć dwukrotnie cienkowarstwową wodorozpuszczalną dyspersyjną masą asfaltowo-kauczukową.

Elementy stalowe zabezpieczyć powłoką antykorozyjną w następujący sposób:

- powłoka podkładowa dwuskładnikowa epoksydowa z zawartością fosforanu cynku, grubość 2x30 μm ,
- powłoka nawierzchniowa dwuskładnikowa poliuretanowa, grubość 2x50 μm .

8. UWAGI KOŃCOWE I WYTYCZNE WYKONAWCZE

- Niniejsze opracowanie służy do uzyskania pozwolenia na budowę. Podstawą realizacji inwestycji może być projekt wykonawczy opracowany przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje zawodowe.
- Nie dopuszcza się wprowadzania zmian do projektu bez zgody autorów niniejszego opracowania. Wszystkie zmiany muszą uzyskać pisemną zgodę autorów.
- Wszelkie niejasności dotyczące niniejszego projektu oraz ewentualne zmiany zastosowanych rozwiązań należy bezwzględnie, na bieżąco, w ramach nadzoru autorskiego konsultować i uzgodnić z projektantami.
- Wszelkie prace budowlane przy wykonywaniu obiektu należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, normami, warunkami technicznymi wykonywania i odbioru, wiedzą techniczną, pod właściwym kierownictwem osoby uprawnionej oraz z zachowaniem przepisów BHP.
- Do prac budowlanych należy stosować wyłącznie materiały i wyroby posiadające odpowiednia dopuszczenia i atesty umożliwiające ich stosowanie w Polsce.
- **Prace fundamentowe zaleca się prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.**

opracował:

mgr inż. Maciej Kaleta

PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA DLA OBLICZEŃ **STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH**

ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ

- Obciążenie śniegiem - II strefa
- Obciążenie wiatrem - I strefa

WYKORZYSTANE NORMY

- PN-EN-1990 Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN-1991-1-1 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN-1991-1-2 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania na konstrukcję w warunkach pożaru.
- PN-EN-1991-1-3 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN-1991-1-4 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN-1991-1-6 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.
- PN-EN-1991-1-7 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wyjątkowe
- PN-EN-1992-1-1 Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN-1992-1-2 Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
- PN-EN-1993-1-1 Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN-1993-1-2 Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne. Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.
- PN-EN-1993-1-3 Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno.
- PN-EN-1993-1-8 Projektowanie konstrukcji stalowych. Projektowanie węzłów.
- PN-EN-1996-1-1 Projektowanie konstrukcji murowych. Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.
- PN-EN-1995-1-1 Projektowanie konstrukcji drewnianych.
- PN-EN-1996-1-2 Projektowanie konstrukcji murowych. Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
- PN-EN-1997-1 Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

1. Ciężar

Rodzaj: ciężar

Typ: zmienne

1.1. pokrycie hala

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,72 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 0,97 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,65 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

membrana

$$Q_k = 0,1 \text{ kN/m}^2 = 0,10 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,14 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,09 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f2} = 0,90.$$

welna mineralna 25 cm

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,25 \text{ m} = 0,30 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,41 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,27 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f2} = 0,90.$$

bl. trapezowa

$$Q_k = 0,12 \text{ kN/m}^2 = 0,12 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,16 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,11 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f2} = 0,90.$$

sufit podwieszany

$$Q_k = 16,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,0125 \text{ m} = 0,20 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,27 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,18 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f2} = 0,90.$$

1.2. pokrycie sanitariaty

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,85 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 1,15 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,77 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

membrana

$$Q_k = 0,1 \text{ kN/m}^2 = 0,10 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,14 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,09 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f2} = 0,90.$$

welna mineralna 25 cm

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,25 \text{ m} = 0,30 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,41 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,27 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f2} = 0,90.$$

stryropian w klinach - maks. 55 cm

$$Q_k = 0,45 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,55 \text{ m} = 0,25 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,34 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,23 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f2} = 0,90.$$

sufit podwieszany

$$Q_k = 16,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,0125 \text{ m} = 0,20 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,27 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,18 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f2} = 0,90.$$

1.3. sciana murowana gazobeton

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 2,16 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 2,92 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 1,94 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

gazobeton

$$Q_k = 9,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,24 \text{ m} = 2,16 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 2,92 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 1,94 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f2} = 0,90.$$

1.4. ściana fundamentowa

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 6,00 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 8,10 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 5,40 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

ściana z bloczków betonowych

$$Q_k = 24,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,25 \text{ m} = 6,00 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 8,10 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 5,40 \text{ kN/m}^2, \quad g_{f2} = 0,90.$$

1.5. wieniec stropowy 24x20 cm

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 1,25 \text{ kN/m}.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 1,69 \text{ kN/m}, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 1,13 \text{ kN/m}, \quad g_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

wieniec

$$Q_k = 25,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,25 \text{ m} \cdot 0,2 \text{ m} = 1,25 \text{ kN/m}.$$

$$Q_{o1} = 1,69 \text{ kN/m}, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 1,13 \text{ kN/m}, \quad g_{f2} = 0,90.$$

1.6. wieniec stropowy 24x12 cm

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,72 \text{ kN/m}.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 0,97 \text{ kN/m}, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,65 \text{ kN/m}, \quad g_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

wieniec

$$Q_k = 25,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,24 \text{ m} \cdot 0,12 \text{ m} = 0,72 \text{ kN/m}.$$

$$Q_{o1} = 0,97 \text{ kN/m}, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,65 \text{ kN/m}, \quad g_{f2} = 0,90.$$

1.7. wieniec stropowy 24x38 cm

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 11,40 \text{ kN/m}.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 15,39 \text{ kN/m}, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 10,26 \text{ kN/m}, \quad g_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

wieniec

$$Q_k = 125,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,24 \text{ m} \cdot 0,38 \text{ m} = 11,40 \text{ kN/m}.$$

$$Q_{o1} = 15,39 \text{ kN/m}, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 10,26 \text{ kN/m}, \quad g_{f2} = 0,90.$$

1.8. wieniec stropowy 18x12 cm

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,54 \text{ kN/m}.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 0,73 \text{ kN/m}, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,49 \text{ kN/m}, \quad g_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

wieniec

$$Q_k = 25,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,18 \text{ m} \cdot 0,12 \text{ m} = 0,54 \text{ kN/m}.$$

$$Q_{o1} = 0,73 \text{ kN/m}, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 0,49 \text{ kN/m}, \quad g_{f2} = 0,90.$$

1.9. wieniec 24x24 cm

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 1,44 \text{ kN/m}.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 1,94 \text{ kN/m}, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 1,30 \text{ kN/m}, \quad g_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

wieniec

$$Q_k = 25,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,24 \text{ m} \cdot 0,24 \text{ m} = 1,44 \text{ kN/m}.$$

$$Q_{o1} = 1,94 \text{ kN/m}, \quad g_{f1} = 1,35,$$

$$Q_{o2} = 1,30 \text{ kN/m}, \quad g_{f2} = 0,90.$$

2. Użytkowe

Rodzaj: użytkowe

Typ: zmienne

2.1. technologiczne - pompy ciepła na stropie

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2 = 2,00 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 3,00 \text{ kN/m}^2, \quad g_f = 1,50,$$

$$y_d = 1,00.$$

2.2. technologiczne - instalacje podwieszane

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,5 \text{ kN/m}^2 = 0,50 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 0,75 \text{ kN/m}^2, \quad g_f = 1,50,$$

$$y_d = 1,00.$$

2.3. technologiczne - panele fotowoltaiczne

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,5 = 0,50 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 0,75 \text{ kN/m}^2, \quad g_f = 1,50,$$

$$y_d = 1,00.$$

3. Śnieg

Rodzaj: śnieg

Typ: zmienne

3.1. Śnieg

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = 1,08 \text{ kN/m}^2, \quad g_f = 1,50.$$

4. Wiatr

Rodzaj: wiatr

Typ: zmienne

4.1. Wiatr z lewej odcinek a

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,75 \cdot (-0,90 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,36 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = -0,54 \text{ kN/m}^2, \quad g_f = 1,50.$$

4.2. Wiatr z lewej odcinek b

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,75 \cdot (-0,50 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,20 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = -0,30 \text{ kN/m}^2, \quad g_f = 1,50.$$

4.3. Wiatr z prawej odcinek a

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,75 \cdot (-0,90 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,36 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = -0,54 \text{ kN/m}^2, \quad g_f = 1,50.$$

4.4. Wiatr z prawej odcinek b

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,75 \cdot (- 0,45 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,18 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = -0,27 \text{ kN/m}^2, \quad g_f = 1,50.$$

4.5. Wiatr na ścianę parcie

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,75 \cdot (0,70 - 0,00) \cdot 1,8 = 0,28 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = 0,42 \text{ kN/m}^2, \quad g_f = 1,50.$$

4.6. Wiatr na ścianę ssanie

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,75 \cdot (- 0,40 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,16 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = -0,24 \text{ kN/m}^2, \quad g_f = 1,50.$$

opracował:

mgr inż. Maciej Kaleta