

EKSPERTYZA TECHNICZNA

dotycząca wpływu planowanego zamierzenia „Rozbudowa i przebudowa budynku Szkoły Podstawowej w Rokietnicy wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi oraz pozostałą niezbędną infrastrukturą techniczną, na terenie działek nr ewid. 56/3, 56/5 i 62/3 obręb Rokietnica, gm. Rokietnica, jednostka ewid. Rokietnica” na istniejący budynek.

PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekt architektoniczny.
- wizja lokalna i dokumentacja fotograficzna
- archiwalny Projekt Budowlany „Budynek Gimnazjum w Rokietnicy” sporządzony przez Przedsiębiorstwo Projektowo-budowlane „EKOBUD” s.c.
- archiwalny Projekt Budowlany „Rozbudowa budynku gimnazjum w Rokietnicy, na terenie działek o nr ewid. 62/3, 56/5 i 56/3 obręb Rokietnica gm. Rokietnica, jednostka ewid. Rokietnica” sporządzony przez pracownię Wojciech Błaszak Architekt

OPIS STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI

Istniejąca najstarsza część budynku, to w chwili powstania obiekt wolnostojący, dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony wykonany w technologii tradycyjnej. Ściany murowane z bloczków silikatowych, stropy Teriva 6.0 gr. 34 cm oparte na ścianach podłużnych przez żelbetowe wieńce oraz na monolitycznych podciągach. Budynek posadowiony jest na gruncie w sposób bezpośredni.

W roku 2017 budynek został rozbudowany o nową część - budynek piętrowy, bez podpiwniczenia, połączony z istniejącym budynkiem przez wąski łącznik. Konstrukcja rozbudowy tradycyjna (ściany parteru, piętra i ściany fundamentowe murowane, stropy z płyt kanałowych typu S oraz monolityczne żelbetowe, pokrycie dachu z papy na wełnie mineralnej, ławy i stopy fundamentowe żelbetowe). Część elewacji została wykonana w systemie fasadowym. Rozbudowa została posadowiona na gruncie w sposób bezpośredni.

Ogólny stan istniejącej konstrukcji obiektu jest dobry. Nie stwierdzono oznak zawilgocenia. Na ścianach nośnych nie stwierdzono pęknięć mogących wskazywać na nierównomierne osiadanie budynku.

Konstrukcja istniejącego budynku jest w dobrym stanie technicznym i nadaje się do wykonania planowanej rozbudowy.

OCENA WPLYWU PLANOWANEJ ROZBUDOWY NA KONSTRUKCJĘ

Projektowana jest rozbudowa istniejącej szkoły o część dydaktyczną i salę gimnastyczną. Główna rozbudowa będzie budynkiem w najwyższym miejscu dwupiętrowym, bez podpiwniczenia, o powierzchni w rzucie około 1600 m² połączonym z istniejącym budynkiem przez ścianę szczytową. Konstrukcja tradycyjna (ściany parteru, piętra i ściany fundamentowe murowane, stropy monolityczne żelbetowe, pokrycie dachu z papy na wełnie mineralnej, ławy i stopy fundamentowe żelbetowe). Część elewacji będzie wykonana w systemie fasadowym. Wysokość kondygnacji parteru i pięter wynosi 3,32 m netto.

Zaprojektowano też rozbudowę najstarszej części szkoły o powiększenie stołówki. Konstrukcja rozbudowy stołówki również tradycyjna (ściany murowane, strop monolityczny

żelbetowy, pokrycie dachu z papy na wełnie mineralnej, ławy i stopy fundamentowe żelbetowe).

Konstrukcja części dobudowywanej będzie zasadniczo niezależna od konstrukcji budynku istniejącego. Jedynie w miejscu wykonywania przejścia z części istniejącej do nowoprojektowanej stołówki przewidziano wykonanie stalowych wzmocnień ścian dla szerszych niż dotychczasowe przejść. Nowe ściany stawiane równoległe do ścian istniejących będą posadowione na powiązanych z istniejącymi ławami, poszerzonych ławach fundamentowych.

Stwierdzono, że planowane zmiany nie spowodują pogorszenia warunków pracy istniejącej konstrukcji.

Opracował:

mgr inż. Maciej Kaleta

OPIS TECHNICZNY

do części konstrukcyjnej projektu technicznego „Rozbudowa i przebudowa budynku Szkoły Podstawowej w Rokietnicy wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi oraz pozostałą niezbędną infrastrukturą techniczną, na terenie działek nr ewid. 56/3, 56/5 i 62/3 obręb Rokietnica, gm. Rokietnica, jednostka ewid. Rokietnica”

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1 projekt architektoniczny
- 1.2 uzgodnienia materiałowe
- 1.3 polskie normy, przepisy i instrukcje
- 1.4 “Opinia geotechniczna dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych pod planowaną rozbudowę szkoły” opracowana przez EN-GEO Tomasz Żmudziński, ul. Pawłowskiego 10a, 60-681 Poznań w grudniu 2021 roku,

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest część konstrukcyjna projektu technicznego „Rozbudowa i przebudowa budynku Szkoły Podstawowej w Rokietnicy wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi oraz pozostałą niezbędną infrastrukturą techniczną, na terenie działek nr ewid. 56/3, 56/5 i 62/3 obręb Rokietnica, gm. Rokietnica, jednostka ewid. Rokietnica”.

3. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Zgodnie z opracowaniem przywołanym w p. 1.4:

W udokumentowanym podłożu gruntowym, wykonując wiercenia o maksymalnej głębokości 4,5 m, w **każdym otworze stwierdzono występowanie zwierciadła wód podziemnych**. W otworach nr 1 i 2, zwierciadło nawiercono na głębokości 2,9 – 3,1 m w piaskach średnich i pospółkach. Zwierciadło to stabilizuje się na głębokości 2,4 – 2,6 m i ma charakter napięty. W otworze nr 3 woda gruntowa występuje w postaci sączeń na głębokości 2,9 m, w przewarstwieniach piasków średnich wśród glin piaszczystych.

Tabela 1 prezentuje głębokości zwierciadła nawierconego i ustabilizowanego oraz sączeń dla każdego z otworów:

| NR OTWOR U | RZĘDNA [m.n.p.m.] | ZWIERCIADŁO NAWIERCONE | | ZWIERCIADŁO USTABILIZOWANE | | SĄCZENIA | |
|---------------|----------------------|---------------------------|------------|-------------------------------|------------|------------|------------|
| | | [m.p.p.t.] | [m.n.p.m.] | [m.p.p.t.] | [m.n.p.m.] | [m.p.p.t.] | [m.n.p.m.] |
| 1 | 93,46 | 2,9 | 90,56 | 2,6 | 90,86 | - | - |
| 2 | 93,39 | 3,1 | 90,29 | 2,4 | 90,99 | - | - |
| 3 | 93,75 | - | - | - | | 2,9 | 90,85 |

Charakterystyki geotechnicznej podłoża gruntowego, dokonano na podstawie badań terenowych oraz prac kameralnych, w oparciu o normy PN-86/B-02480 i PN-81/B-03020. Cechy fizyko-mechaniczne gruntów sypkich przyjęto wg normy PN-81/B-03020 na podstawie korelacji z cechą wiodącą I_D . Stopień zagęszczenia gruntów sypkich, ustalono na

podstawie genezy i oporu świdra w trakcie wiercenia. Stopień plastyczności I_L dla gruntów średniospoistych i spoistych, ustalono na podstawie badań makroskopowych w warunkach laboratoryjnych. Cechy fizyko-mechaniczne przyjęto wg normy PN-81/B-03020 na podstawie korelacji z cechą wiodącą I_L .

* W podłożu wykonanych otworów, zalegają grunty spoiste i średniospoiste, wykształcone w postaci glin piaszczystych (lokalnie przewarstwionych piaskiem średnim) oraz piasków gliniastych, zaliczone do utworów glacialnych, zlodowacenia północnopolskiego, o symbolu geologicznej konsolidacji gruntu „B”. Miąższość tych utworów nie jest znana, gdyż do wykonanej głębokości 4,5 m p.p.t. nie osiągnięto ich spągu.

W otworach nr 1 i 2, wśród ww. utworów, tj. w interwale głębokości 2,9-3,4 i 3,1-3,5 m p.p.t., nawiercono warstwę osadów niespoistych, fluwioglacjalnych – plejstocenijskich, wykształconych w postaci piasków średnich oraz pospółek (przewarstwionych piaskiem średnim).

Przypowierzchniową warstwę terenu stanowi nasyp niekontrolowany, w którego skład wchodzi piasek drobny próchniczny, piasek gliniasty próchniczny, piasek gliniasty, drewno oraz śmieci, o miąższości 1,0-1,8 m.

* Grunty spoiste poddane kontaktowi z wodami podziemnymi mogą zmieniać stopień plastyczności i przechodzić ze stanu twardoplastycznego i plastycznego w plastyczny i miękkoplastyczny.

Grunty podłoża ujęto w dwie grupy:

Grupa I – osadów niespoistych, fluwioglacjalnych, plejstocenijskich

Warstwa Ia

- piasków średnich, nawodnionych, średniozagęszczonych, o przyjętym $ID = 0,40$;

Warstwa Ib

- pospółek (przewarstwionych piaskiem średnim), nawodnionych, średniozagęszczonych, o przyjętym $ID = 0,40$.

Grupa II – utworów glacialnych - plejstocenijskich, zlodowacenia północnopolskiego, o symbolu geologicznej konsolidacji gruntu „B”

Warstwa IIa

- glin piaszczystych, wilgotnych, twardoplastycznych, o $I_L = 0,20$;

Warstwa IIb

- glin piaszczystych (lokalnie przewarstwionych piaskiem średnim), wilgotnych w przewarstwieńiach mokrych, twardoplastycznych, o $I_L = 0,25$;

Warstwa IIc

- piasków gliniastych, wilgotnych, plastycznych, o $I_L = 0,30$.

Nasypy niekontrolowane nie zostały uwzględnione w podziale na warstwy geotechniczne ze względu na niejednorodne właściwości, domieszki oraz zawartość substancji organicznej, co uniemożliwia dokonanie bezpośredniego posadowienia dla projektowanego obiektu przed wybraniem tego gruntu.

Projektowany budynek zaliczono do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. nr 81, poz. 463).

4. POZIOM ODNIESIENIA I POZIOM POSADOWIENIA

Jako poziom odniesienia przyjęto poziom :

$$\pm 0,00 = 93,54 \text{ mnpm.}$$

Jako poziom posadowienia przyjęto poziom :

$$-1.80 = 91,74 \text{ mnpm.}$$

W miejscu przylegania i łączenia części nowych fundamentów do budynku istniejącego, należy lokalnie dostosować poziom posadowienia do fundamentów istniejących.

Poziom posadowienia przyjęto odpowiadający posadowieniu rozbudowywanego budynku istniejącego. Posadowienie wypadnie w warstwie IIa - glin piaszczystych, wilgotnych, twardoplastycznych, o $I_L = 0,20$ oraz w warstwie IIb - glin piaszczystych (lokalnie przewarstwionych piaskiem średnim), wilgotnych w przewarstwieniach mokrych, twardoplastycznych, o $I_L = 0,25$

Podczas wykonywania fundamentów grunty spoiste wymagają ochrony zgodnie z zaleceniami punktu 2.4 normy PN-81/B-03020:

grunty spoiste odsłonięte w dnie wykopu należy chronić przed rozmoczeniem i przemarzeniem. Wszelkie naruszone i wtórnie uplastycznione partie gruntu spoistego należy wybrać z dna wykopu i zastąpić chudym betonem.

natychmiast po wykonaniu stanu zerowego pobocza fundamentów należy obsypać gruntem spoistym, warstwami ubijanymi co 0,3 m.

5. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KONSTRUKCYJNA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU.

Projektowana jest rozbudowa istniejącej szkoły o część dydaktyczną i salę gimnastyczną. Główna rozbudowa będzie budynkiem w najwyższym miejscu dwupiętrowym, bez podpiwniczenia, o powierzchni w rzucie około 1600 m² połączonym z istniejącym budynkiem przez ścianę szczytową. Konstrukcja tradycyjna (ściany parteru, piętra i ściany fundamentowe murowane, stropy monolityczne żelbetowe, pokrycie dachu z papy na wełnie mineralnej, ławy i stopy fundamentowe żelbetowe). Część elewacji będzie wykonana w systemie fasadowym. Wysokość kondygnacji parteru i pięter wynosi 3,32 m netto.

Zaprojektowano też rozbudowę najstarszej części szkoły o powiększenie stołówki. Konstrukcja rozbudowy stołówki również tradycyjna (ściany murowane, strop monolityczny żelbetowy, pokrycie dachu z papy na wełnie mineralnej, ławy i stopy fundamentowe żelbetowe).

Główna rozbudowa i rozbudowa stołówki, posadowione będą na gruncie w sposób bezpośredni.

6. OPIS POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

6.1. FUNDAMENTY

Przewidziano posadowienie bezpośrednie w postaci ław i słupów fundamentowych POZ.0.1-POZ.0.18 dla rozbudowy głównej oraz POZ.0.50-POZ.0.53 dla rozbudowy stołówki. Wysokość ław i stóp wynosi 0,40 m. Fundamenty wykonane zostaną z betonu C20/25 zbrojonego prętami ze stali klasy B500B o wytrzymałości $f_{yk} = 500$ MPa. W fundamentach

zabetonowane zostaną wytyki dla słupów i trzpieni żelbetowych. Otulina zbrojenia wynosi 5 cm.

Pod fundamentami należy wykonać chudy beton klasy minimum C8/10 (B10).

6.2. KONSTRUKCJA STALOWA DACHU SALI GIMNASTYCZNEJ

Zaprojektowano główną konstrukcję nośną w formie kratownic stalowych POZ.1.1 wykonanych z profili HEA220, HEA160 oraz rur prostokątnych 90x90x5 i 70x70x5. Przewidziano też jako podparcie skrajne pełnościennie belki stalowe POZ.1.2 z profili HEA220. Pokrycie dachu będzie stanowiła blacha trapezowa T150 S320 $t=1,25$ mm w układzie dwuprzęsłowym. Przewidziano możliwość mocowania instalacji oraz elementów sufitu podwieszonego bezpośrednio do blachy trapezowej, **pod warunkiem zachowania wytycznych i wymagań dostawcy blachy w tym względzie**. Zaprojektowano stężenia pionowe POZ.1.3 oraz stężenia pościowe POZ.1.4 wykonanw z rur prostokątnych 80x80x4 oraz prętów $\phi 20$. Konstrukcję stalową dachu sali gimnastycznej należy wykonać ze staliw klasy S235JRG2.

6.3. STROPY I WIEŃCE

Dla głównej rozbudowy projektuje się stropy monolityczne POZ.2.1.1-POZ.2.1.3 o grubości 24 cm i POZ.2.1.4-POZ.2.1.5 o grubości 12 cm nad parterem, POZ.2.2.1-POZ.2.2.3 o grubości 24 cm nad 1 piętrem oraz POZ.2.3.1 o grubości 24 cm i POZ.2.3.2-POZ.2.3.3 o grubości 16 cm nad 2 piętrem.

Dla rozbudowy stołówki zaprojektowano strop POZ.2.4 o grubości 20 m.

Na ścianach przewidziano wykonanie wieńcy stropowych. Zaprojektowano również szereg wieńców attykowych pokazanych na rysunkach konstrukcyjnych. Stropy i wieńce należy wykonać z betonu C25/30 zbrojonego prętami ze stali klasy B500B o wytrzymałości $f_{yk}=500$ MPa. Otulina zbrojenia wynosi 2,5 cm. Wieńce należy betonować razem ze stropami.

6.4. NADPROŻA I PODCIĄGI

W głównej rozbudowie projektuje się podciągi i nadproża monolityczne POZ.3.1.1-3.1.22 dla konstrukcji nad parterem, POZ.3.2.1-POZ.3.2.21 dla konstrukcji nad 1 piętrem, oraz POZ.3.3.1-POZ.3.3.7 dla konstrukcji nad 2 piętrem.

Dla rozbudowy stołówki zaprojektowano elementy POZ.3.50 i POZ.3.51.

Nadproża i podciągi należy wykonać z betonu C25/30 zbrojonego prętami ze stali klasy B500B o wytrzymałości $f_{yk}=500$ MPa. Otulina zbrojenia wynosi 2,5 cm. Podciągi należy betonować razem ze stropami.

Zaprojektowano również szereg nadproży prefabrykowanych strunobetonowych typu SBN 100/120. Układ nadproży pokazano na konstrukcyjnych rysunkach schematycznych.

6.5. TRZPIENIE I SŁUPY

Zaprojektowano słupy żelbetowe POZ.4.1-POZ.4.19 dla głównej rozbudowy oraz POZ.4.20-POZ.4.22 dla rozbudowy stołówki. Przewidziano też usztywnienia dla ścian nośnych w postaci trzpieni żelbetowych T1 – T19. Część trzpieni i słupów wyprowadzana jest ponad stropodach stanowiąc konstrukcję dla attyk oraz gzymsów.

Słupy POZ.4.1-POZ.4.3 wykonane będą z betonu klasy C30/37) zbrojonego stalą klasy B500B o wytrzymałości $f_{yk}=500$ MPa.

Pozostałe słupy i trzpienie należy wykonać z betonu C25/30 zbrojonego prętami ze stali klasy B500B o wytrzymałości $f_{yk}=500$ MPa.

Otulina zbrojenia wynosi 3,5 cm. Trzpienie betonować po wymurowaniu ścian w pozostawionej przerwie ze strzępami.

6.6. SCHODY I POCHYLNIE

Projektuje się schody monolityczne żelbetowe płytowe POZ.5.1-POZ.5.3. Grubość płyt biegowych 16 cm, a spoczników 20 cm.

Zaprojektowano też pochylnię POZ.5.4 o grubości płyty 24 cm, w miejscu usuwanych schodów w istniejącej części szkoły. Podczas demontażu istniejących schodów należy usunąć też jedną z płyt kanałowych stropu. Szczegóły podano na rysunkach konstrukcyjnych. Schody i pochylnia wykonane będą z betonu C25/30 zbrojonego prętami ze stali klasy B500B o wytrzymałości $f_{yk}=500$ MPa. Otulina zbrojenia wynosi 2,5 cm.

6.7. SZYB DŹWIGOWY

Zaprojektowano żelbetowy szyb windy POZ.6 o grubości ściany 18 cm. Będzie wykonany z betonu C25/30 zbrojonego prętami ze stali klasy B500B o wytrzymałości $f_{yk}=500$ MPa. Otulina zbrojenia wynosi 2,5 cm.

6.8. LEKKA PODKONSTRUKCJA DLA GZYMSÓW

Przewidziano wykonanie gzymsów i wypełnień elewacji w formie skrzynek z płyt OSB na podkonstrukcji stalowej POZ.7. Wykończenie stanowić będzie izolacja i tynk, podobnie jak na ścianach budynku. Elementy stalowe wykonać ze stali profilowej klasy S355JR.

6.9. PODKONSTRUKCJE CENTRALI WENTYLACYJNYCH

Zaprojektowano podkonstrukcję stalową POZ.8.1 dla oparcia centrali wentylacyjnej na stropodachu.

Podkonstrukcje należy wykonać ze stali klasy S235JRG2. Na podkonstrukcj1, pod ramami urządzeń, należy ułożyć wibroizolację – sprężyste podkładki pasmowe z elastomerów poliuretanowych lub kauczukowych przenoszące nacisk statyczny co najmniej $0,45 \text{ N/mm}^2$.

Zaleca się, by dla kanałów wentylacyjnych usytuowanych na dachu wykonano podkonstrukcje systemowe typu „BigFoot” oparte bezpośrednio na membranie pokrycia dachu. Należy zastosować kompletny system wybranego na etapie budowy producenta.

6.6. WZMOCENIA KONSTRUKCJI ISTNIEJĄCEJ PRZY STOŁÓWCE

W związku z potrzebą otwarcia przestrzeni w rozbudowywanej stołówce pojawiła się konieczność usunięcia fragmentów zewnętrznych ścian istniejących w poziomie parteru. Na podstawie dokumentacji archiwalnej ustalono, że w ścianach tych usytuowano nadproże biegnące przez całą długość budynku. Ponadto ściany są usztywnione trzpieniami żelbetowymi. Zdecydowano o wykorzystaniu istniejącego nadproża jako „wypełnienia” i usztywnienia dla kratownic wzmacniających POZ.1.50 i POZ.1.51, które będą przekazywały obciążenia na słupy wzmacniające POZ.4.50 ustawione przy istniejących wybranych trzpieniach i połączone z nimi. Rozwiązania konstrukcyjne, schemat i kolejność montażu podano na odpowiednich rysunkach konstrukcyjnych, Stalowe elementy wzmacniające należy wykonać ze stali klasy S355JR.

6.8. ŚCIANY I ŚCIANY FUNDAMENTOWE

Ściany projektowanego budynku wykonane zostaną z elementów silikatowych lub z pustaków ceramicznych o grubości 25 cm jako murowane na zaprawie cementowo-wapiennej. Część ścian nie pełni funkcji nośnej, a jedynie stanowi oddzielenie pomiędzy poszczególnymi pomieszczeniami – należy pozostawić pomiędzy tymi ścianami a stropem lub podciągami szczelinę, która wypełni wełna mineralna. Położenie takich ścian pokazano na rysunkach ze schematami konstrukcji.

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

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

- 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.

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

Grupa norm: Eurokod

| Opis | Jedn. | Q_k | γ_{f1} | γ_{f2} | Q_{o1} | Q_{o2} |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|---------------|---------------|-------------|-------------|
| 1. Ciężar (rm) | | | | | | |
| 1.1. Pokrycie dachu sali gim. (do obciążeń blachy trapezowej) | kN/m² | 0,65 | 1,35 | 1,00 | 0,88 | 0,65 |
| 1.1.1. membrana lub blacha | kN/m ² | 0,1 | 1,35 | 1,00 | 0,14 | 0,10 |
| 1.1.2. wełna mineralna 30 cm | kN/m ² | 0,45 | 1,35 | 1,00 | 0,61 | 0,45 |
| 1.1.3. sufit podwieszany | kN/m ² | 0,1 | 1,35 | 1,00 | 0,14 | 0,10 |
| 1.2. Pokrycie dachu sali gim. (do obciążeń na dźwigar) | kN/m² | 1,08 | 1,35 | 1,00 | 1,46 | 1,08 |
| 1.2.1. membrana lub blacha | kN/m ² | 0,1 | 1,35 | 1,00 | 0,14 | 0,10 |
| 1.2.2. wełna mineralna 30 cm | kN/m ² | 0,45 | 1,35 | 1,00 | 0,61 | 0,45 |
| 1.2.3. blacha trapezowa | kN/m ² | 0,13 | 1,35 | 1,00 | 0,18 | 0,13 |
| 1.2.4. obc. technologiczne (oswietlenie, wentylacja, itp.) | kN/m ² | 0,3 | 1,35 | 1,00 | 0,41 | 0,30 |
| 1.2.5. sufit podwieszany | kN/m ² | 0,1 | 1,35 | 1,00 | 0,14 | 0,10 |
| 1.3. Stropodach zwykły - warstwy | kN/m² | 1,65 | 1,35 | 1,00 | 2,23 | 1,65 |
| 1.3.1. papa lub membrana dachowa | kN/m ² | 0,15 | 1,35 | 1,00 | 0,20 | 0,15 |
| 1.3.2. wełna mineralna twarda 20-50 cm | kN/m ² | 1 | 1,35 | 1,00 | 1,35 | 1,00 |
| 1.3.3. obc. technologiczne (oswietlenie, wentylacja, itp.) | kN/m ² | 0,3 | 1,35 | 1,00 | 0,41 | 0,30 |
| 1.3.4. sufit podwieszany lub tynk od spodu | kN/m ² | 0,2 | 1,35 | 1,00 | 0,27 | 0,20 |
| 1.4. Stropodach zielony - warstwy | kN/m² | 2,157 | 1,35 | 1,00 | 2,91 | 2,16 |
| 1.4.1. system dachu zielonego - ekstensywny | kN/m ² | 1,25 | 1,35 | 1,00 | 1,69 | 1,25 |
| 1.4.2. papa | kN/m ² | 0,2 | 1,35 | 1,00 | 0,27 | 0,20 |
| 1.4.3. styropian 20 cm i styropian w klinach max 20 cm | kN/m ² | 0,18 | 1,35 | 1,00 | 0,24 | 0,18 |
| 1.4.4. styropian 6 cm | kN/m ² | 0,027 | 1,35 | 1,00 | 0,04 | 0,03 |
| 1.4.5. obc. technologiczne (oswietlenie, wentylacja, itp.) | kN/m ² | 0,3 | 1,35 | 1,00 | 0,41 | 0,30 |
| 1.4.6. sufit podwieszany lub tynk od spodu | kN/m ² | 0,2 | 1,35 | 1,00 | 0,27 | 0,20 |
| 1.5. Strop międzypiętrowy - warstwy | kN/m² | 2,123 | 1,35 | 1,00 | 2,87 | 2,12 |
| 1.5.1. posadzka - płytki | kN/m ² | 0,32 | 1,35 | 1,00 | 0,43 | 0,32 |
| 1.5.2. wylewka 6 cm | kN/m ² | 1,38 | 1,35 | 1,00 | 1,86 | 1,38 |
| 1.5.3. styrodur 5 cm | kN/m ² | 0,022 | 1,35 | 1,00 | 0,03 | 0,02 |
| 1.5.4. obc. technologiczne (oswietlenie, wentylacja, itp.) | kN/m ² | 0,2 | 1,35 | 1,00 | 0,27 | 0,20 |
| 1.5.5. sufit podwieszany lub tynk od spodu | kN/m ² | 0,2 | 1,35 | 1,00 | 0,27 | 0,20 |
| 1.6. Daszki - warstwy | kN/m² | 0,91 | 1,35 | 1,00 | 1,23 | 0,91 |
| 1.6.1. papa lub membrana dachowa | kN/m ² | 0,15 | 1,35 | 1,00 | 0,20 | 0,15 |
| 1.6.2. wełna mineralna twarda z klinami spadkowymi 15-18 cm | kN/m ² | 0,36 | 1,35 | 1,00 | 0,49 | 0,36 |
| 1.6.3. wełna mineralna twarda od spodu 20 cm | kN/m ² | 0,4 | 1,35 | 1,00 | 0,54 | 0,40 |
| 1.7. Gzymsy - okładzina | kN/m² | 0,194 | 1,35 | 1,00 | 0,26 | 0,19 |
| 1.7.1. płyta OSB 2 cm | kN/m ² | 0,14 | 1,35 | 1,00 | 0,19 | 0,14 |
| 1.7.2. styropian 12 cm | kN/m ² | 0,054 | 1,35 | 1,00 | 0,07 | 0,05 |
| 1.8. Strop żelbetowy 24 cm | kN/m² | 6,0 | 1,35 | 1,00 | 8,10 | 6,00 |
| 1.9. Strop żelbetowy 16 cm | kN/m² | 4,0 | 1,35 | 1,00 | 5,40 | 4,00 |
| 1.10. Strop żelbetowy (daszek nad wejściem) 12 cm | kN/m² | 3,0 | 1,35 | 1,00 | 4,05 | 3,00 |
| 1.11. Ściany murowane z silikatów 24 cm | kN/m² | 4,3 | 1,35 | 1,00 | 5,83 | 4,32 |
| 1.12. Ściana żelbetowa 24 cm | kN/m² | 6,0 | 1,35 | 1,00 | 8,10 | 6,00 |
| 1.13. Ściany fundamentowe z bloczków M6 25 cm | kN/m² | 6,0 | 1,35 | 1,00 | 8,10 | 6,00 |
| 2. Śnieg (rm) | | | | | | |
| 2.1. Dach dwuspadowy kąt 3 st. | kN/m ² | 0,72 | 1,50 | 1,50 | 1,08 | 1,08 |
| 2.2. Worek śnieżny przy attyce | kN/m ² | 1,60 | 1,50 | 1,50 | 2,40 | 2,40 |
| 2.3. Dach płaski | kN/m ² | 0,72 | 1,50 | 1,50 | 1,08 | 1,08 |

| | | | | | | |
|-------------------------------------------------|-------------------|-------|------|------|-------|-------|
| 3. Wiatr (rm) | | | | | | |
| 3.1. Dach płaski | | | | | | |
| 3.1.1. Pole F | kN/m ² | -0,88 | 1,50 | 1,50 | -1,31 | -1,31 |
| 3.1.2. Pole G | kN/m ² | -0,60 | 1,50 | 1,50 | -0,90 | -0,90 |
| 3.1.3. Pole H | kN/m ² | -0,38 | 1,50 | 1,50 | -0,56 | -0,56 |
| 3.1.4. Pole I | kN/m ² | 0,03 | 1,50 | 1,50 | 0,05 | 0,05 |
| 3.2. Ściana pionowa nawietrzna | kN/m ² | 0,27 | 1,50 | 1,50 | 0,41 | 0,41 |
| 3.3. Ściana pionowa zawietrzna | kN/m ² | -0,22 | 1,50 | 1,50 | -0,33 | -0,33 |
| 3.4. Ściana pionowa szczytowa | kN/m ² | 0,27 | 1,50 | 1,50 | 0,40 | 0,40 |
| 4. Użytkowe | | | | | | |
| 4.1. Ściany działowe o c.w. do 3.0 kN/m | kN/m ² | 1,2 | 1,50 | 1,00 | 1,80 | 1,20 |
| 4.2. Użytkowe sala gimnastyczna (kategoria C4) | kN/m ² | 5,0 | 1,50 | 1,00 | 7,50 | 5,00 |
| 4.3. Użytkowe sale lekcyjne (kategoria C1) | kN/m ² | 3,0 | 1,50 | 1,00 | 4,50 | 3,00 |
| 4.4. Użytkowe sala teatralna (kategoria C2) | kN/m ² | 4,0 | 1,50 | 1,00 | 6,00 | 4,00 |
| 4.5. Użytkowe korytarze i schody (kategoria C3) | kN/m ² | 5,0 | 1,50 | 1,00 | 7,50 | 5,00 |