

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJA

SPIS TREŚCI

1. Opis techniczny

- 1.1. Przedmiot opracowania
- 1.2. Warunki posadowienia
- 1.3. Opis konstrukcji budynku
- 1.4. Klasy odporności ogniowej
- 1.5. Materiały konstrukcyjne
- 1.6. Spis norm i przepisów prawnych
- 1.7. Projekt rozbiórki
- 1.8. Informacja dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

2. Obliczenia Statyczne

- 2.1. Zestawienie obciążeń stałych
- 2.2. Zestawienie obciążeń zmiennych
- 2.3. Strop nad suteroną – obliczenia
- 2.4. ściana żelbetowa 24cm – obliczenia
- 2.5. Fundamenty – obliczenia

3. Rysunki

	nr
	rys
Fundamenty.	KS-1
Szalunek stropu parteru.	KS-2
Szalunek stropu piętra.	KS-3
Szalunek stropodachu.	KS-4
Szalunek pomosty techniczne.	KS-5
Piony zbrojenie.	KR-1
Strop parteru zbrojenie.	KR-2

Strop piętra zbrojenie.	KR-3
Stropodach zbrojenie.	KR-4

1. Opis techniczny

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest przebudowa i rozbudowa budynku szkolnego Zespołu Szkół nr 2 im. Emilii Plater przy Alei Brzóz 26 w Piasecznie. Zespół zabudowy szkolnej składa się z kilku części w skład których wchodzi dwa budynki dydaktyczne i sala gimnastyczna. Budynki wzniesione w różnych technologiach, dwukondygnacyjne z podpiwniczeniami. Rozbudowa i przebudowa dotyczy budynku dydaktycznego A połączonego z budynkiem B. Budynek A z podpiwniczeniem w technologii tradycyjnej murowanej, przekrytym stropem Kleina. Nadziemne kondygnacje w konstrukcji drewnianej. Budynek B w konstrukcji tradycyjnej murowanej ze stropami belkowo-pustakowymi DMS. Inwestycja polega na rozbiórce zabudowy drewnianej z murowanym podpiwniczeniem i budowy w miejscu budynku A nowej zabudowy w technologii mieszanej (wylewane i murowane ściany z częściowymi wzmocnieniami żelbetowymi oraz żelbetowe stropy). Przewiduje się posadowienie odtwarzanej zabudowy na nowoprojektowanych ławach żelbetowych.

Podstawą do wykonania konstrukcyjnej części projektu architektoniczno-budowlanego są:

– projekt architektoniczny wykonany przez:

Pracownię Projektową VGR Violetta Piękoś-Kwiecińska ul. Tytoniowa 24/38,
04-228 WARSZAWA

- dokumentacja geotechniczna wykonana na potrzeby realizacji przebudowy budynku
- uzgodnienia z zespołami opracowującymi instalacje sanitarne i elektryczne
- archiwalna fragmentaryczna dokumentacja zabudowy
- archiwalne ekspertyzy dotyczące stanu technicznego zabudowy

1.2. Warunki posadowienia

Opinia Geotechniczna wykonana przez firmę

„Wiercenia studzienne i geologiczne Stanisław Purzycki”, ul. Trakt Lubelski 351 m.2,
04-667 Warszawa, z marca 2016 r.

Posadowienie budynku zostało zaprojektowane w oparciu o następujące

opracowanie:

II. Warunki gruntowo-wodne i geotechniczne terenu badań.

Budowa geologiczna podłoża gruntowego jest prosta. Podłoże gruntowe terenu badań budują grunty sypkie – piaski drobne. Wszystkie grunty przykryte są warstwą 1,6 – 2,0m nasypu budowlanego (gleba, piasek, gruz). Spągu piasków drobnych do gł. 6,0m p.p.t. nie stwierdzono.

Jednorazowe pomiary i obserwacje wody w otworach przeprowadzono w trakcie ich głębinia, tj. w dniach 15.03.2016r.

Nawiercone grunty są mało wilgotne. Poziomu wody gruntowej do gł. 6,0m p.p.t. nie nawiercono.

W podziale gruntów na warstwy geotechniczne pominięto warstwę nasypu budowlanego (gleba, piasek, gruz). W zależności od technicznych wydzieleni rodzaju gruntów oraz stanu gruntów sypkich wydzielono trzy warstwy geotechniczne. Charakterystykę warunków gruntowo-wodnych i przypuszczalne, przestrzenne rozmieszczenie osadów przedstawiono na przekroju geotechnicznym – zał. nr 5.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

- Ia. Piasek drobny w stanie luźnym o uśrednionej wartości $I_D=0,26$.
- Ib. Piasek drobny w stanie średniozagęszczonym o uśrednionej wartości $I_D=0,36$.
- Ic. Piasek drobny w stanie średniozagęszczonym o uśrednionej wartości $I_D=0,51$.

Pozostałe parametry fizyczno-mechaniczne gruntów wyznaczono na zasadzie korelacji z cechą wiodącą tych gruntów – zał. nr 6.

III. Wnioski.

1. Wyniki przeprowadzonych badań pozwolą projektantom na określenie optymalnej głębokości posadowienia projektowanego obiektu oraz zastosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych dla projektowania rozbudowy budynku.
2. W czasie prac terenowych rozpoznano warunki gruntowo-wodne do gł. 6,0m p.p.t.
3. Nawiercone grunty są mało wilgotne. Do gł. 6,0m p.p.t. nie nawiercono poziom wody gruntowej.

4. Podłoże gruntowe budują grunty sypkie – piaski drobne.
5. Stan zagęszczenia gruntów sypkich ustalono jako luźny i średniozagęszczony. W miarę wzrostu głębokości wzrasta również ich stopień zagęszczenia.
6. Projektowaną inwestycję przy podanych warunkach gruntowo-wodnych należy zaliczyć do **pierwszej kategorii geotechnicznej** zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
7. Głębokość przemarzania gruntów na badanym terenie wynosi $h_z=1,0\text{m}$ wg PN-81/B-03020.
8. Opinia geotechniczna w związku z obowiązującymi przepisami nie podlega zatwierdzeniu.

1.3. Opis konstrukcji budynku

Budynek realizowany po rozbiórce istniejącej zabudowy (budynek A) zlokalizowany w Piasecznie przy Alei Brzóz 27 posiada trzy kondygnacje w tym 2 kondygnacje nadziemne i jedna kondygnacja podziemna (suterena) stanowiące pomieszczenia socjalne, administracyjne i dydaktyczne połączony z istniejącym budynkiem B stanowiącym części składowe Zespołu Szkół nr.2.

Maksymalne wymiary w planie wynoszą **22,10 x 17,90 m**.

Posadowienie budynku zaprojektowano na ławach fundamentowych umiejscowionych na poziomie **1.10 m** poniżej najniższego poziomu terenu okalającego budynek. Pod fundamentem przewidziano wykonanie poduszki z chudego betonu grubości **10 cm**.

Przyjęto ławy pod ściany o szerokości **0.50, 0.80, 1.00, 1.20, 1.30, 1.50, 1.70, 1.90 i 2,20m**.

Jako pionowe elementy nośne założono ściany żelbetowe i murowane z bloczków silikatowych (w poziomie sutereny z bloczków betonowych) o grubości

24cm. Lokalnie założono słupy żelbetowe **24x24 cm** wzmacniające bardziej wyężone odcinki ścian murowanych. Nad suteroną założono płyty stropowe **18 i 20 cm** wylwane z betonu B37 z podciągami na skrajnych krawędziach. Oparcie płyty na ścianach murowanych za pośrednictwem wieńca żelbetowego o szerokości ściany i wysokości **24cm**. Nad kolejnymi kondygnacjami zaprojektowano płyty stropowe **18cm** z belką obwodową i lokalnymi wieńcami w miejscu oparcia na elementach murowanych.

Ściany nośne budynku zaprojektowano o grubości **24 cm** z bloczków silikatowych (Silka24) i jako żelbetowe, wylwane z betonu **B37**.

Komunikację między kondygnacjami zapewnia szyb windy z obudową ze ścian żelbetowych grubości **24cm** i klatka schodowa składająca się z żelbetowej płyty biegowej o grubości **15 cm** i spoczników grubości **20cm** wylwanych z betonu **B37**.

Na płycie stropodachu przewidziano rozmieszczenie urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych oraz pomieszczenia kotłowni. Dla podparcia urządzeń przewidziano stalowe ruszty i punktowe podpory. Dostęp do urządzeń przewidziany jest poprzez pomost techniczny. Zakłada się wykonanie podpór i rusztów w konstrukcji stalowej. Słupki z rur kwadratowych **180x6** i **120x6**, belki rusztów z profili **HEA120**. Pomost techniczny podparty słupkami **120x6**. Powierzchnię pomostu stanowią kraty **Wema 34x38/30x3** lub równoważne, oparte jednokierunkowo na skrajnych belkach z profilu **U120**. Przestrzeń techniczna wydzielona żaluzjami aluminiowymi Punto T30 lub równoważnymi, mocowanymi do słupków z profili **140x80x6** i **140x140x6**. Słupki obudowy stanowią podparcie dla pomostu technicznego. Przewidziano umieszczenie na dachu kotłowni kontenerowej.

Sztywność przestrzenną budynku zapewnia układ ścian powiązanych z płytami stropowymi.

Posadowienie realizowane za pośrednictwem ław fundamentowych grubości **30cm** wykonanych na **10cm** warstwie chudego betonu. Poziom posadowienia **1.10m** poniżej najniższego poziomu terenu. Ostatecznie poziom posadowienia należy ustalić po inwentaryzacji posadowienia ławy budynku B będącego w bezpośrednim sąsiedztwie planowanej przebudowy. W przypadku jeśli poziom posadowienia istniejącej zabudowy znajduje się powyżej zakładanego w nowym budynku należy istniejące fundamenty podbić do wymaganej głębokości. Szerokości projektowanych

ław 0.50, 0.80, 1.00, 1.20, 1.30, 1.50, 1.70, 1.90 i 2,20m.

Dodatkowo w istniejącym budynku B przewiduje się poszerzenie kilku otworów drzwiowych. Poszerzenie projektuje się poprzez wstawienie nadproży z profili stalowych **IPE180**.

Wszystkie ściany murowane (ściany kominów, ściany działowe) obiektu dokładnie opisane w części architektonicznej projektu stanowią obciążenie konstrukcji i nie są elementami nośnymi. Rodzaje i grubości ścian murowanych oraz wszystkie warstwy wykończeniowe zestawiono w pkt 2.1 niniejszego opracowania.

Zakłada się realizację nadproży wewnętrznych i zewnętrznych w formie prefabrykatów systemowych (między filarkami murowanymi) i belek żelbetowych (obudowa otworu żelbetowa). Zakłada się nadproża żelbetowe zbrojone czterem prętami #12 spiętymi strzemionami #8/15. Wymiar nadproża 24x30cm.

1.4. Klasy odporności ogniowej

Budynek niski klasa odporności ogniowej – C

Ilość kondygnacji – 3 , budynek zakwalifikowany do ZL III wraz z suteroną jako jedna strefa pożarowa.

Poszczególne elementy konstrukcyjne powinny być wykonane jako:

- główna konstrukcja nośna– klasa odporności ogniowej R 60
- konstrukcja dachu– R15
- stropy– REI 60
- ściany zewnętrzne EI 30
- ściany wewnętrzne – EI 15
- przekrycie dachu– RE 15
- ściana oddzielenia przeciwpożarowego – REI 120,
- strop oddzielenia przeciwpożarowego w ZL – REI 60,
- biegi, spoczniki R 60,
- stały wystrój wnętrza co najmniej trudnozapalny, sufity nie zapalne, nie kapiące i nie odpadające pod wpływem temperatury.
- wszystkie elementy wykonane jako nierozprzestrzeniające ognia.

1.5. Materiały konstrukcyjne

Beton	B37, B30 W8 (Stopy i ławy fundamentowe)
Stal	A-IIIIN (RB 500)
Stal profilowa	S235

1.6. Spis norm i przepisów prawnych

Obliczenia konstrukcji obiektów wykonano w oparciu o normy i przepisy polskie. W szczególności kierowano się przepisami zawartymi w następujących dokumentach :

PN-82/B-2000	Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-82/B-2001	Obciążenia stałe
PN-82/B-2003	Obciążenia technologiczne
PN-B-02010/Az:1 2006	Obciążenia śniegiem
PN-80/B-02011/Az:1/2009	Obciążenia wiatrem
PN-86/B-02015	Obciążenia temperaturą
PN-81/B-03020	Posadowienie bezpośrednie budowli
PN-83/B-03010	Ściany oporowe
PN-B-03264	Konstrukcje żelbetowe
Wytyczne oceny odporności ogniowej elementów konstrukcji budowlanych	

ITB

1.7. Projekt rozbiórki

1.7.1. Dane do projektu rozbiórki

Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykaz i opis prac rozbiórkowych, koniecznych do realizacji przebudowy i rozbudowy budynku szkolnego Zespołu Szkół nr 2 im. Emilii Plater przy Alei Brzóz 26 w Piasecznie.

Inwestor:

POWIAT PIASECZYŃSKI

STAROSTWO POWIATOWE W PIASECZNIE

05-500 PIASECZNO, UL. CHYLICKOWSKA 14

Charakterystyka obiektu przeznaczonego do rozbiórki.

Do realizacji przebudowy i rozbudowy budynku szkolnego Zespołu Szkół nr 2 im. Emilii Plater przy Alei Brzóz 26 w Piasecznie z przeznaczeniem na budynek administracyjno-dydaktyczny niezbędne jest rozebranie istniejącego budynku A.

Budynek zlokalizowany w Piasecznie przy Alei Brzóz 26 wykonany jest w technologii tradycyjnej mieszanej. Obiekt stanowi najstarszą część (powstał w 1937r.) zespołu budynków wchodzących w skład zabudowy Zespołu Szkół im. Emilii Plater.

Analizowany budynek A posiada jedną kondygnację w przyziemiu (niski parter-suterena) i dwie kondygnacje nadziemne. Obiekt jest połączony z resztą zabudowy korytarzami, a na styku budynków istnieje dylatacja świadcząca o odrębnym układzie konstrukcyjnym. Maksymalne wymiary w planie wynoszą **22,0x14,50m**.

Budynek posadowiony jest na betonowych ławach fundamentowych z odsadzkami. Konstrukcję przyziemia stanowią murowane ściany grubości **43cm** wykonane z cegły pełnej. Pionowe elementy nośne stanowią odcinki ścian wewnętrznych i ściany zewnętrzne. Niski parter posiada wydzielone pomieszczenia stanowiące zaplecze techniczne w skład których wchodzi: kotłownia, archiwum oraz pokój informatyka i pomieszczenia pomocnicze. Kondygnacja ta przekryta jest stropem Kleina rozpartym na ścianach murowanych za pośrednictwem belek stalowych z profili **IPE240** w rozstawie co **110cm**.

Dwie kondygnacje nadziemne wykonane są w konstrukcji szkieletowej drewnianej. Ściany szkieletowe ze słupkami o wymiarach **15x15cm** w poziomie

parteru i **15x13cm** w poziomie pierwszego piętra. Słupki rozmieszczone w zróżnicowanych modułach od **100cm** do **150cm** skoordynowane z otworami drzwiowymi i okiennymi. Między słupami od strony zewnętrznej rozpięte jest deskowanie krawędziakami grubości **10cm**. Od strony wewnętrznej standardowe deskowanie grubości **2,5cm**. W pierwotnej wersji zewnętrzna strona pokryta jest tynkiem cementowym na siatce, a wewnętrzna obrzutką wapienną na warstwie trzciny. Z czasem od zewnątrz przeprowadzono termoizolację całego budynku pokrywając zewnętrzne ściany warstwą styropianu zabezpieczoną warstwą tynku strukturalnego na siatce.

Pomieszczenia nadziemne przekryte stropami na belkach drewnianych rozłożonych w modułach co **100, 105, 115cm**. Belki stropów o wymiarach **14x29,5cm** od strony wschodniej i **14x30cm** od strony zachodniej. Belki oparte na oczepach ścian o wymiarach **14x15cm**.

Komunikację między piętrami zapewnia klatka schodowa w konstrukcji drewnianej (schody oparte na belkach policzkowych rozpiętych między stropami i spocznikiem).

Zadaszenie budynku stanowi dach dwuspadowy na konstrukcji drewnianej krokwiowo płatwiowej. Rozstaw krokwi o wymiarach **7x14cm** wynosi **95cm**. Poszycie dachu stanowi deskowanie pokryte papą.

Ocena przydatności istniejącego obiektu przeznaczonego do rozbudowy.

Stwierdza się, że istniejący budynek nie nadaje się do wykorzystania przy nowoprojektowanym przedsięwzięciu i przeznaczony jest do rozbioru wg niniejszego projektu.

1.7.2. Opis zakresu i sposobu prowadzenia robót rozbiórkowych

Rozbiórka urządzeń i sieci instalacyjnych

Do rozbioru urządzeń i sieci instalacji elektrycznej, gazowej, telefonicznej, centralnego ogrzewania, ciepłej wody, wodociągowo-kanalizacyjnej można przystąpić po stwierdzeniu, że instalacje zostały odłączone od sieci miejskich przez pracowników właściwych instytucji i dokonania wpisu do dziennika rozbioru.

Demontaż instalacji powinna prowadzić brygada złożona z monterów i ich pomocników odpowiedniej specjalności.

Roboty rozbiórkowe należy rozpoczynać od demontażu armatury, aparatów, grzejników, wanien, umywalek, zlewów, misek klozetowych, płuczek, kotłów c.o., naczyń przelewowych itp. urządzeń wyposażenia budynku. Równocześnie należy wykonać rozbiórkę trzonów kuchennych i pieców.

Następnie należy przystąpić do demontażu sieci instalacyjnych.

Demontaż rurociągów wykonać przez cięcie palnikiem acetylenowym.

Rozbiórka okien i drzwi

Przed demontażem okien i drzwi należy dokonać ich przeglądu w celu ustalenia, czy i które mogą nadawać się do dalszego wykorzystania. Okna i drzwi będące w dobrym stanie należy przed demontażem zabezpieczyć.

Rozbiórka ścianek działowych

Rozbiórki murowanych ścianek działowych nie wolno wykonywać przez przewracanie ich. Ze ścianek należy najpierw usunąć tynk, następnie rozbierać je kolejno warstwami. Ścianki z większych elementów jak pustaki, bloczki itp. należy rozbierać w identyczny sposób.

Ścianki działowe rozbierać z lekkich przestawnych rusztowań, a cały materiał i gruz ze stropów na bieżąco usuwać w dół.

Rozbiórki drewnianych ścianek działowych rozpocząć od zdjęcia poszycia, następnie odciąć szkielet, a materiał zeskładować.

Rozbiórka dachu

Rozbiórkę dachu należy rozpocząć od elementów znajdujących nad powierzchnią połaci dachowej, takich jak: kominy, wybudówki, ścianki kolankowe, wywiewki kanalizacyjne itp. Następnie należy zdemontować rury spustowe, rynny, obróbki blacharskie itp., usuwając je na ziemię. Pokrycie dachu należy rozbierać od kalenicy do dołu połaci dachu usuwając na bieżąco demontowany materiał na dół. Podczas demontażu poszycia należy zostawić po dwie łaty lub deski co 1,0m dla zapewnienia stężenia dachu w kierunku podłużnym. Wszystkie zagrzebione elementy drewniane z rozbiórki należy spalić.

Rozbiórka stropów drewnianych

Rozbiórkę stropów drewnianych należy rozpocząć od demontażu warstw

podłogowych i podsufitki. Cały materiał należy usunąć ze strefy prac rozbiórkowych. Następnie można rozpocząć sukcesywny demontaż belek nośnych stropu. Belki usuwać w dół. Dopuszcza się cięcie belek po demontażu na krótsze odcinki dla ułatwienia transportu na poziom terenu.

Rozbiórka ścian nośnych nadziemia

Rozbiórki drewnianych ścianek nośnych rozpocząć od zdjęcia poszycia. Następnie odciąć szkielet, a materiał zeskładować. Zgodnie z wymaganiami BHP robotnicy zatrudnieni przy rozbiórce ścian powinni pracować w pasach ochronnych umocowanych w sposób zabezpieczający ich przed upadkiem na ziemię.

Rozbiórka stropu Kleina nad suterena

Przed pracami należy zweryfikować obciążenie gruntem ścian zewnętrznych sutereny i przed usunięciem stropu odstąpić je do poziomu posadowienia. Rozbiórkę stropów należy rozpocząć od zbitia tynku od strony sutereny. Następnie należy podeprzeć strop od dołu. Po tych zabiegach można przystąpić do usunięcia warstw podłogowych. Następnie usunąć materiał rozłożony między belkami nośnymi stropu. Belki usuwać w całości lub odcinkowo tnąc je palnikami. Cały materiał należy usunąć ze strefy prac rozbiórkowych.

Rozbiórka ścian nośnych sutereny

Rozbiórkę ścian wykonywać warstwami, a cegły usuwać na posadzkę. Ściany rozbierać od góry do poziomu posadowienia. W ostrej granicy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie ścian.

Rozbiórka fundamentów

Rozbiórkę fundamentów wykonywać w wykopie szerokoprzestrzennym zabezpieczonym w rejonie dojścia ściany zewnętrznej budynku zrealizowanej w ostrej granicy działki. Rozbiórkę prowadzić ręcznie lub mechanicznie. Po wykonaniu rozbiórki fundamentów grunt należy oczyścić z resztek gruzu i śmieci, zniwelować do poziomu wymaganego przy realizacji nowoprojektowanego obiektu i zagęścić do stopnia zagęszczenia $ID = 0,98$ lub uzupełnić chudym betonem.

Warunki realizacji inwestycji

Realizacja wyburzenia obiektu może rozpocząć się po uzyskaniu przez inwestora odpowiedniej decyzji, wydanej przez odnośny Urząd Administracji Terenowej

- Każdy etap wyburzeń winien odbywać się pod nadzorem kierownika budowy i inspektora nadzoru budowlanego.
- Prace wyburzeniowe należy zlecić wyspecjalizowanej w wyburzeniach firmie budowlanej, po uprzednim przedstawieniu referencji przez tą firmę.
- Wszystkie zagrzybione elementy drewniane należy spalić.
- Realizacja wyburzeń powinna odbywać się pod ścisłym nadzorem autorskim.

ELEWACJA WSCHODNIA



ELEWACJA ZACHODNIA



ELAWACJA POŁUDNIOWA



DYLATACJA NA ŁĄCZENIU Z RESZTĄ KOMPLEKSU



SCHODY



STROPY



ŚCIANY ZEWNĘTRZNE



SUTERENA



1.8. Informacja dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

inwestycja: przebudowa i rozbudowa budynku szkolnego Zespołu Szkół nr 2 im. Emilii Plater

lokalizacja: Alei Brzóz 26 w Piasecznie

inwestor:

POWIAT PIASECZYŃSKI
STAROSTWO POWIATOWE W PIASECZNIE
05-500 PIASECZNO, UL. CHYLICZKOWSKA 14

1. Zakres robót – inwestycja obejmuje rozbiórkę budynku A zabudowy kompleksu szkolnego.
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych – teren częściowo zabudowany.
Istniejące budynki:
 - budynek szkolny A – do rozbiórki
 - budynek szkolny B – do przebudowy
 - budynek sali gimnastycznej z zapleczem – bez ingerencji
 - budynki gospodarcze – bez ingerencji
3. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi– prace budowlane przy robotach ziemnych, rozbiórka istniejącego budynku szkolnego.
4. Wskazanie dotyczące zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określając skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia:
 - a. roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości poniżej 5,0 m – zagrożenie upadku ludzi lub materiałów i sprzętu – możliwość wystąpienia przy robotach rozbiórkowych dachu – usuwanie pokrycia dachowego, więźby dachowej, ścian kolankowych.
 - b. roboty rozbiórkowe ścian, przy których występuje zagrożenie przygniecenia ludzi .
5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Instruktaż przeprowadzi kierownik budowy, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy na rusztowaniach oraz unikania niebezpieczeństwa pożaru. Instruktaż wykonywać sukcesywnie przed każdorazowym przystąpieniem do prac wymienionych w pkt. 4.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

Należy wykonać odpowiednie zabezpieczenia, zapewniające bezpieczeństwo pracowników i innych osób przebywających w pobliżu budynku:

- wygrodzenie stref bezpieczeństwa oraz ustawieniem bramy wjazdowej na wygrodzony teren budowy.
- przy ogrodzeniu terenu budowy należy umieścić tablice informacyjne o zakazie przekraczania ogrodzenia.
- w kontenerach przewidzianych na materiały nowe i odpadowe należy umieścić gaśnice o odpowiedniej wydajności w łatwo dostępnym miejscu
- materiały, mogące spowodować pożar w przypadku celowego podpalenia należy przetrzymywać w miejscu bezpiecznym i trudno dostępnym dla osób postronnych,
- wykonać tymczasowe balustrady w miejscach gdzie istnieje ryzyko upadku z wysokości.
- największe zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi stanowią prace na rusztowaniach i na dachu budynku. Dlatego wszyscy pracownicy pracujący na wysokościach i na poziomie terenu powinni być przeszkoleni w zakresie BHP i P.Poż. Należy przy tym zwrócić uwagę na bezpieczną pracę w różnych warunkach pogodowych włącznie z przerwaniem robót, gdy przekroczone zostaną dopuszczalne normy (prędkość i siła wiatru, temperatura, opady). Przy pracach rozbiórkowych wyznaczyć strefę szczególnego zagrożenia. Prace prowadzić pod ścisłym nadzorem kierownika budowy. Dodatkowo plac budowy wyposażać w sprzęt gaśniczy i wyraźnie oznakować jego usytuowanie.

Teren inwestycji posiada dostęp do drogi publicznej– bramę wjazdową na teren budowy utrzymywać w pozycji zamkniętej, lecz niezabezpieczonej, umożliwiając jej otwarcie od strony terenu inwestycji i sprawną ucieczkę.

W przypadku rozbiórki budynku przy użyciu żurawia zwrócić szczególną uwagę na zasięg pracy żurawia. Wyznaczyć zasięg pracy żurawia z ograniczeniem dostępu dla osób postronnych. Zwrócić szczególną uwagę na miejsce składowania materiałów przenoszonych za pomocą żurawia – możliwie daleko od sąsiednich budynków i mienia osób postronnych. Zwrócić uwagę na przestrzeganie przez osoby przebywające na placu budowy zasad bhp, a w szczególności obowiązku noszenia kasków ochronnych.

Kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić szczegółowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „plan– bioz” zgodnie z art. 21 Prawa Bud. oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, z dnia 23.06.2004 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Projektowała: mgr inż. Iwona Pasternak
Nr uprawnień w specjalności konstrukcyjno–budowlanej
MAZ/0044/POOK/07

Sprawdziła: mgr inż. Violetta Piękoś–Kwiecińska
Nr uprawnień w specjalności konstrukcyjno–budowlanej
356/92

2. Obliczenia statyczne

2.1. Zestawienie obciążeń stałych

Tablica 1. Warstwy stropodachu

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
----	-----------------	---------------------------------	------------	--------------------------------

1. Lepik, papa grub. 2 cm [11,0kN/m ³ ·0,02m]	0,22	1,30	0,29
2. Wełna mineralna w matach typu BL grub. 53 cm [1,2kN/m ³ ·0,53m]	0,64	1,20	0,77
3. Paroizolacja	0,02	1,20	0,02
4. Wełna mineralna w matach typu BL grub. 5 cm [1,2kN/m ³ ·0,05m]	0,06	1,20	0,07
5. Paroizolacja	0,02	1,20	0,02
6. Sufit podwieszany	0,35	1,20	0,42
Σ:	1,31	1,22	1,59

Tablica 2. Podłogi sal dydaktycznych i sanitariatów

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Trachit grub. 1 cm [26,0kN/m ³ ·0,01m]	0,26	1,20	0,31
2.	Warstwa cementowa grub. 8 cm [21,0kN/m ³ ·0,08m]	1,68	1,30	2,18
3.	Folia PE	0,02	1,20	0,02
4.	Styropian grub. 3 cm [0,45kN/m ³ ·0,03m]	0,01	1,10	0,01
5.	Folia PE	0,02	1,20	0,02
6.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 5 cm [1,2kN/m ³ ·0,05m]	0,06	1,20	0,07
7.	Paroizolacja	0,02	1,20	0,02
8.	Sufit podwieszany	0,35	1,20	0,42
Σ:		2,42	1,27	3,07

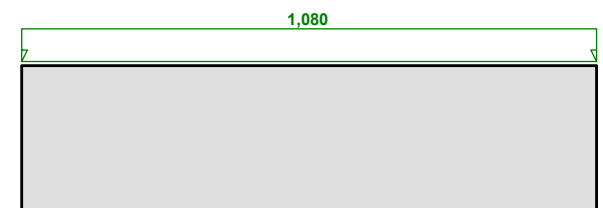
Tablica 3. Ściana zewnętrzna

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	0,38
2.	Cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna grub. 24 cm [19,0kN/m ³ ·0,24m]	4,56	1,20	5,47
3.	Warstwa cementowa grub. 1 cm [21,0kN/m ³ ·0,01m]	0,21	1,30	0,27
4.	Styropian grub. 25 cm [0,45kN/m ³ ·0,25m]	0,11	1,20	0,13
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	0,38
Σ:		5,46	1,21	6,63

2.2. Zestawienie obciążeń zmiennych

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1

 S [kN/m²]



- Dach jednospadowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
 - strefa obciążenia śniegiem 2 → $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$

Połąć dachowa:

- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 0,0^\circ$
 - $C_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

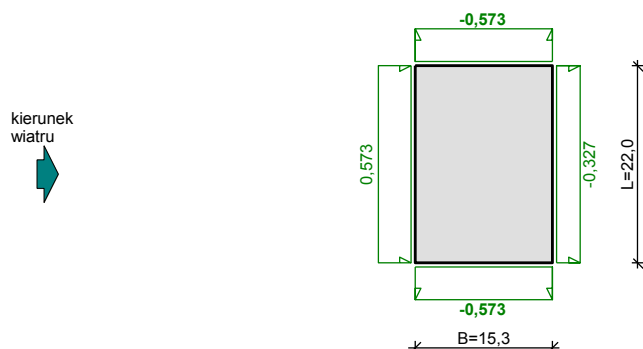
$$S_k = Q_k \cdot C = 0,900 \cdot 0,800 = \mathbf{0,720 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 0,720 \cdot 1,5 = \mathbf{1,080 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-1

 p [kN/m²]



- Budynek o wymiarach: $B = 15,3 \text{ m}$, $L = 22,0 \text{ m}$, $H = 10,5 \text{ m}$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
 - strefa obciążenia wiatrem I; $H = 300 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \text{ Pa}$
 - $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
 - rodzaj terenu: A; $z = H = 10,5 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,8 + 0,02 \cdot 10,5 = 1,01$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
 - $\beta = 1,80$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
 - budynek zamknięty → $C_w = 0$

Ściana nawietrzna:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
 - $C_z = 0,7$
- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = 0,7 - 0 = 0,7$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 1,01 \cdot 0,7 \cdot 1,80 = \mathbf{0,382 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,382 \cdot 1,5 = \mathbf{0,573 \text{ kN/m}^2}$$

Ściana zawietrzna:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = -0,4$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = -0,4 - 0 = -0,4$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 1,01 \cdot (-0,4) \cdot 1,80 = \mathbf{-0,218 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,218) \cdot 1,5 = \mathbf{-0,327 \text{ kN/m}^2}$$

Ściany boczne:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = -0,7$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = -0,7 - 0 = -0,7$$

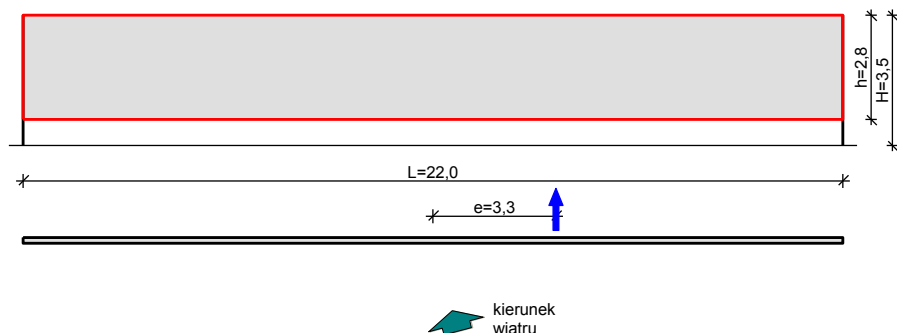
Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 1,01 \cdot (-0,7) \cdot 1,80 = \mathbf{-0,382 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,382) \cdot 1,5 = \mathbf{-0,573 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem ściany zabudowy przestrzeni technicznej na dachu wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-23



- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
 - strefa obciążenia wiatrem I; $H = 300$ m n.p.m. $\rightarrow q_k = 300$ Pa
 $q_k = 0,300$ kN/m²
- Współczynnik ekspozycji:
 - rodzaj terenu: A; $z = H = 3,5$ m $\rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 3,5 = 0,68$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
 - $\beta = 1,80$

Ściana lub płyta:

- Współczynnik aerodynamiczny:
 - $C_p = 1,571$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,68 \cdot 1,571 \cdot 1,80 = \mathbf{0,573 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

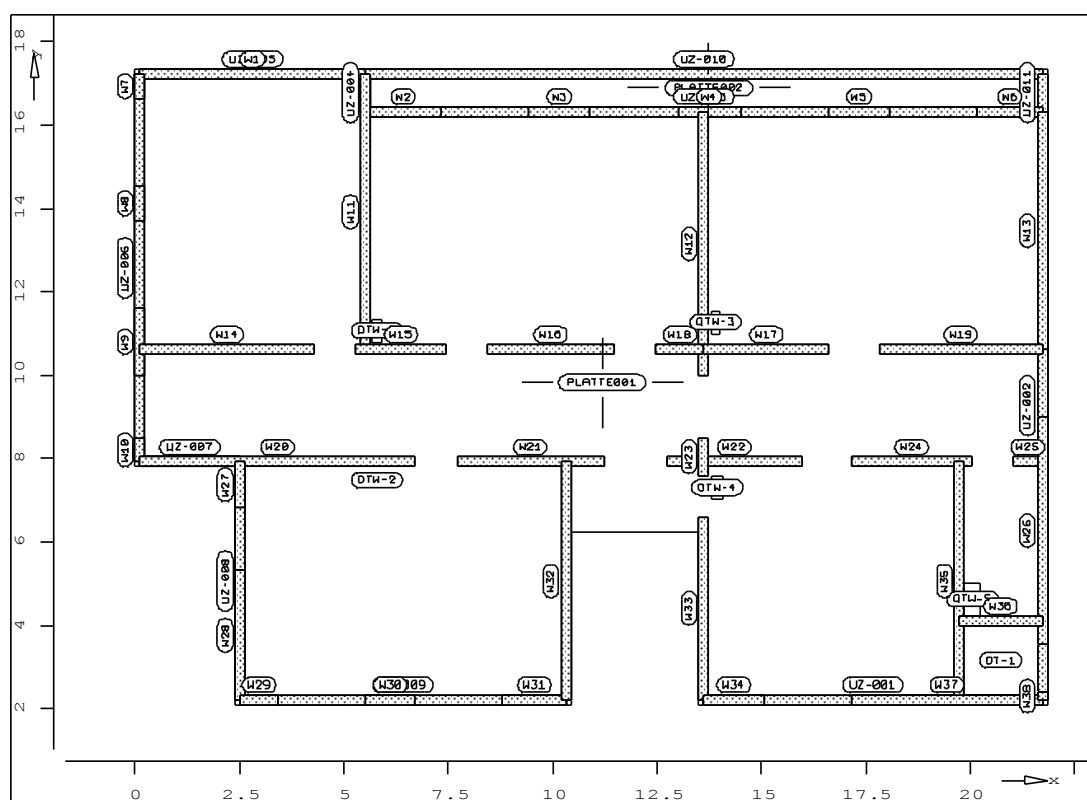
$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,573 \cdot 1,5 = \mathbf{0,859 \text{ kN/m}^2}$$

2.3. Strop nad sutenerą- obliczenia.

Dane i opis stropu

Strop nad sutenerą o grubości 20 i 18 cm z betonu B37, obliczono w całości Metodą Elementów Skończonych programem komputerowym Plato. Wprowadzanie geometrii elementów skończonych różnych typów (elementy płytowe, podporowe) oraz różnych typów obciążeń (obciążenia powierzchniowe, krawędziowe, liniowe oraz siły skupione) odbywa się metodą graficzną. Prezentacja wyników obliczeń odbywa się również graficznie w programie. Dla całego stropu otrzymujemy warstwicę odkształceń, dla elementów płytowych warstwicę zbrojenia w kierunku osi X i Y dołem i górą.

2.3.1. Pozycje stropu



Poz. PLATTE001 - Obszar płyty

Strukt.	x =	2.40	10.44	10.44	13.50	13.50		
21.84	m							
	y =	2.10	2.10	6.25	6.25	2.10	2.10	m
	x =	21.84	5.64	5.64	0.00	0.00	2.40	m
	y =	16.44	16.44	17.34	17.34	7.80	7.80	m

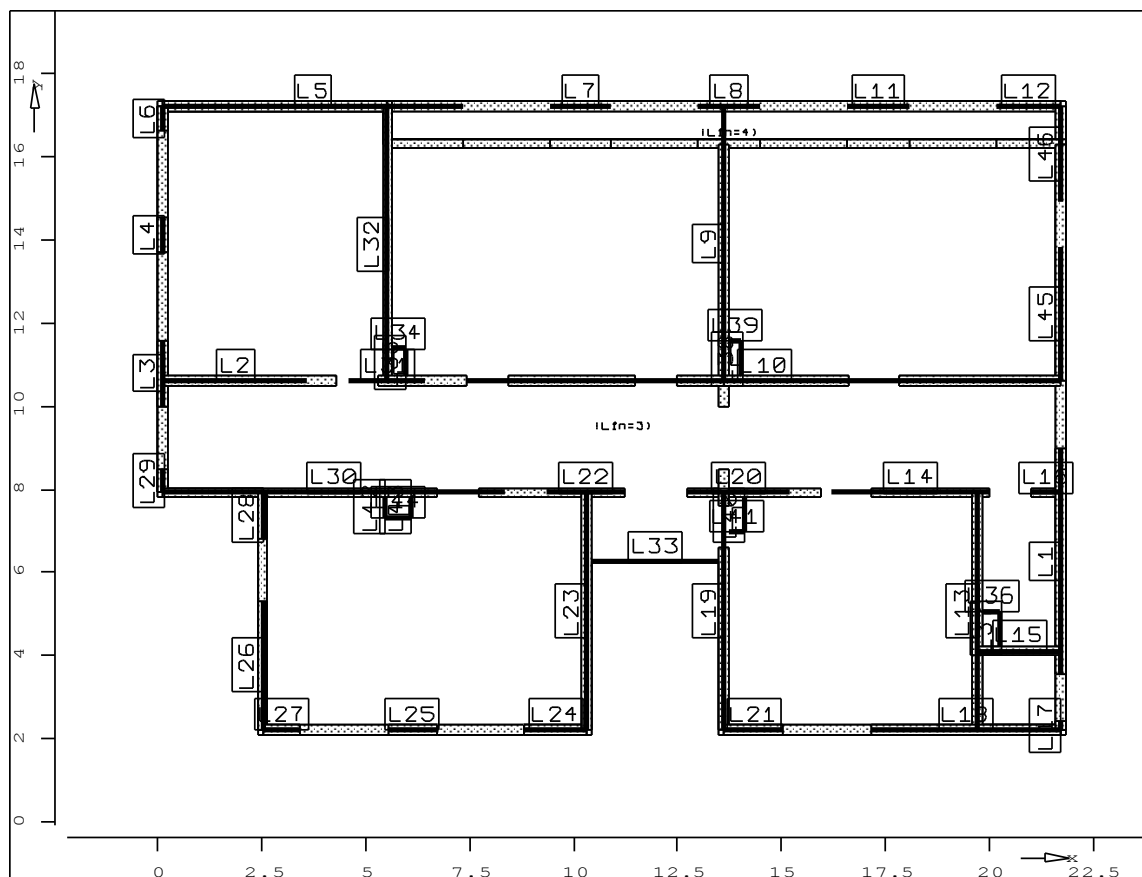
Materiał Płyta izotropowa

Grubość = 20.0 cm
Gęstość = 25.00 kN/m3
Moduł E = 3.00e+007 kN/m2
Mue = 0.20

Poz. PLATTE002 - Obszar plyty

Strukt. x = 5.64 21.84 21.84 5.64 5.64 m
y = 17.34 17.34 16.44 16.44 17.34 m

Materiał Płyta izotropowa
Grubość = 18.0 cm
Gęstość = 25.00 kN/m3
Moduł E = 3.00e+007 kN/m2
Mue = 0.20

Obciążenia**Stałe i zmienne obciążenia pozycji**

<u>PLATTE001</u>	Grubość	=	20.0	cm	
	g (z gęst.)	=	-5.00	kN/m ²	obc. stałe
	(dodat.)	=	-2.50	kN/m ²	obc. stałe
	p	=	-3.00	kN/m ²	obc. zmienne

<u>PLATTE002</u>	Grubość	=	18.0	cm	
	g (z gęst.)	=	-4.50	kN/m ²	obc. stałe
	(dodat.)	=	-2.50	kN/m ²	obc. stałe
	p	=	-3.00	kN/m ²	obc. zmienne

<u>UZ-001</u>	Szerokość	=	24.0	cm	
	Wysokość	=	20.0	cm	
	g	=	-1.20	kN/m	obc. stałe

<u>UZ-002</u>	Szerokość	=	24.0	cm	
	Wysokość	=	20.0	cm	
	g	=	-1.20	kN/m	obc. stałe

<u>UZ-003</u>	Szerokość	=	24.0	cm
	Wysokość	=	20.0	cm
	g	=	-1.20	kN/m obc. stałe
<u>UZ-004</u>	Szerokość	=	24.0	cm
	Wysokość	=	20.0	cm
	g	=	-1.20	kN/m obc. stałe
<u>UZ-005</u>	Szerokość	=	24.0	cm
	Wysokość	=	20.0	cm
	g	=	-1.20	kN/m obc. stałe
<u>UZ-006</u>	Szerokość	=	24.0	cm
	Wysokość	=	20.0	cm
	g	=	-1.20	kN/m obc. stałe
<u>UZ-007</u>	Szerokość	=	24.0	cm
	Wysokość	=	20.0	cm
	g	=	-1.20	kN/m obc. stałe
<u>UZ-008</u>	Szerokość	=	24.0	cm
	Wysokość	=	20.0	cm
	g	=	-1.20	kN/m obc. stałe
<u>UZ-009</u>	Szerokość	=	24.0	cm
	Wysokość	=	20.0	cm
	g	=	-1.20	kN/m obc. stałe
<u>UZ-010</u>	Szerokość	=	24.0	cm
	Wysokość	=	20.0	cm
	g	=	-1.20	kN/m obc. stałe
<u>UZ-011</u>	Szerokość	=	24.0	cm
	Wysokość	=	20.0	cm
	g	=	-1.20	kN/m obc. stałe

Obc. liniowe

Lokalny kier. obc., oś x jest śladem obciążenia

obc. liniowe L1

	x	=	21.72	21.72	m
	y	=	3.56	9.00	m
LF	2	pt	-35.00	-35.00	kN/m LILA-1 (Siła liniowa)

obc. liniowe L2

	x	=	0.12	3.60	m
	y	=	10.62	10.62	m
LF	2	pt	-45.00	-125.00	kN/m LILA-2 (Siła liniowa)

obc. liniowe L3

		x	=	0.12	0.12	m		
		y	=	11.60	10.00	m		
LF	2	pt	-95.00	20.00	kN/m	LILA-3	(Siła liniowa)	
<u>obc. liniowe L4</u>								
		x	=	0.12	0.12	m		
		y	=	14.54	13.70	m		
LF	2	pt	-175.00	-175.00	kN/m	LILA-4	(Siła liniowa)	
<u>obc. liniowe L5</u>								
		x	=	0.12	7.33	m		
		y	=	17.22	17.22	m		
LF	2	pt	-50.00	-50.00	kN/m	LILA-5	(Siła liniowa)	
<u>obc. liniowe L6</u>								
		x	=	0.12	0.12	m		
		y	=	16.64	17.22	m		
LF	2	pt	-150.00	20.00	kN/m	LILA-6	(Siła liniowa)	
<u>obc. liniowe L7</u>								
		x	=	9.43	10.90	m		
		y	=	17.22	17.22	m		
LF	2	pt	-170.00	-85.00	kN/m	LILA-7	(Siła liniowa)	
<u>obc. liniowe L8</u>								
		x	=	14.50	13.00	m		
		y	=	17.22	17.22	m		
LF	2	pt	-80.00	20.00	kN/m	LILA-8	(Siła liniowa)	
<u>obc. liniowe L9</u>								
		x	=	13.62	13.62	m		
		y	=	10.62	17.22	m		
LF	2	pt	-135.00	-135.00	kN/m	LILA-9	(Siła liniowa)	
<u>obc. liniowe L10</u>								
		x	=	7.44	21.72	m		
		y	=	10.62	10.62	m		
LF	2	pt	-110.00	-110.00	kN/m	LILA-10	(Siła liniowa)	
<u>obc. liniowe L11</u>								
		x	=	18.07	16.60	m		
		y	=	17.22	17.22	m		
LF	2	pt	-170.00	-100.00	kN/m	LILA-11	(Siła liniowa)	
<u>obc. liniowe L12</u>								
		x	=	21.72	20.17	m		
		y	=	17.22	17.22	m		
LF	2	pt	85.00	-220.00	kN/m	LILA-12	(Siła liniowa)	
<u>obc. liniowe L13</u>								
		x	=	19.73	19.73	m		
		y	=	7.92	2.22	m		

LF	2	pt	-85.00	-85.00	kN/m	LILA-14	(Siła liniowa)
<u>obc. liniowe L14</u>							
		x =	20.03	16.22	m		
		y =	7.92	7.92	m		
LF	2	pt	20.00	-190.00	kN/m	LILA-15	(Siła liniowa)
<u>obc. liniowe L15</u>							
		x =	21.72	19.73	m		
		y =	4.11	4.11	m		
LF	2	pt	-30.00	-30.00	kN/m	LILA-16	(Siła liniowa)
<u>obc. liniowe L16</u>							
		x =	21.72	21.03	m		
		y =	7.92	7.92	m		
LF	2	pt	25.00	-45.00	kN/m	LILA-17	(Siła liniowa)
<u>obc. liniowe L17</u>							
		x =	21.72	21.72	m		
		y =	2.22	2.40	m		
LF	2	pt	-50.00	-50.00	kN/m	LILA-18	(Siła liniowa)
<u>obc. liniowe L18</u>							
		x =	17.16	21.72	m		
		y =	2.22	2.22	m		
LF	2	pt	-110.00	-25.00	kN/m	LILA-19	(Siła liniowa)
<u>obc. liniowe L19</u>							
		x =	13.62	13.62	m		
		y =	7.92	2.22	m		
LF	2	pt	-100.00	-50.00	kN/m	LILA-20	(Siła liniowa)
<u>obc. liniowe L20</u>							
		x =	15.22	12.74	m		
		y =	7.92	7.92	m		
LF	2	pt	-130.00	-60.00	kN/m	LILA-21	(Siła liniowa)
<u>obc. liniowe L21</u>							
		x =	15.06	13.62	m		
		y =	2.22	2.22	m		
LF	2	pt	-195.00	75.00	kN/m	LILA-22	(Siła liniowa)
<u>obc. liniowe L22</u>							
		x =	9.36	11.24	m		
		y =	7.92	7.92	m		
LF	2	pt	-80.00	-80.00	kN/m	LILA-23	(Siła liniowa)
<u>obc. liniowe L23</u>							
		x =	10.32	10.32	m		
		y =	2.22	7.92	m		
LF	2	pt	-60.00	-100.00	kN/m	LILA-24	(Siła liniowa)

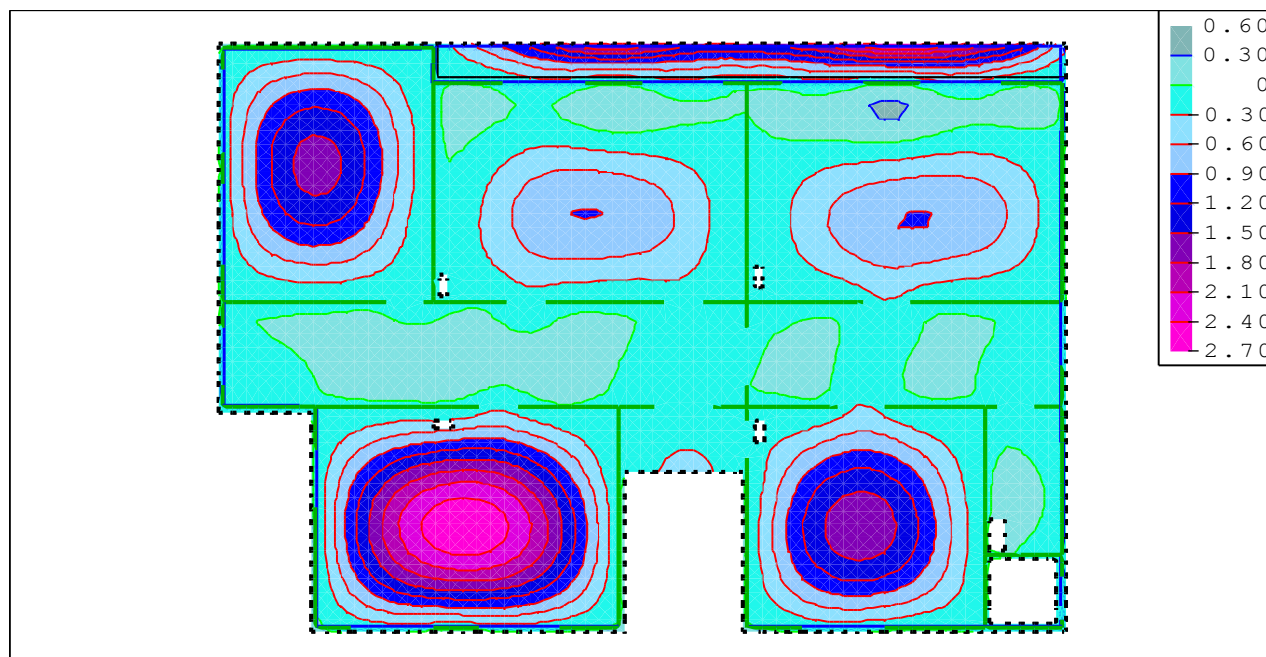
obc.	liniowe	L24					
	x	=	8.81	10.32	m		
	y	=	2.22	2.22	m		
LF	2	pt	-185.00	75.00	kN/m	LILA-25	(Siła liniowa)
obc.	liniowe	L25					
	x	=	6.71	5.53	m		
	y	=	2.22	2.22	m		
LF	2	pt	-160.00	-160.00	kN/m	LILA-26	(Siła liniowa)
obc.	liniowe	L26					
	x	=	2.52	2.52	m		
	y	=	5.32	2.22	m		
LF	2	pt	-140.00	40.00	kN/m	LILA-27	(Siła liniowa)
obc.	liniowe	L27					
	x	=	2.52	3.43	m		
	y	=	2.22	2.22	m		
LF	2	pt	95.00	-225.00	kN/m	LILA-28	(Siła liniowa)
obc.	liniowe	L28					
	x	=	2.52	2.52	m		
	y	=	6.82	7.92	m		
LF	2	pt	-100.00	-10.00	kN/m	LILA-29	(Siła liniowa)
obc.	liniowe	L29					
	x	=	0.12	0.12	m		
	y	=	8.50	7.92	m		
LF	2	pt	-60.00	-20.00	kN/m	LILA-30	(Siła liniowa)
obc.	liniowe	L30					
	x	=	8.36	0.12	m		
	y	=	7.92	7.92	m		
LF	2	pt	-135.00	-30.00	kN/m	LILA-31	(Siła liniowa)
obc.	liniowe	L31					
	x	=	6.44	4.60	m		
	y	=	10.62	10.62	m		
LF	2	pt	-75.00	-75.00	kN/m	LILA-32	(Siła liniowa)
obc.	liniowe	L32					
	x	=	5.52	5.52	m		
	y	=	17.22	10.62	m		
LF	2	pt	-120.00	-120.00	kN/m	LILA-33	(Siła liniowa)
obc.	liniowe	L33					
	x	=	10.44	13.50	m		
	y	=	6.25	6.25	m		
LF	2	pt	-20.00	-20.00	kN/m	LILA-45	(Obc. zmienne)
obc.	liniowe	L34					
	x	=	5.63	5.96	m		

LF	2	y = 11.40 pt -2.00	11.40 m -2.00 kN/m	LILA-46	(Obc. zmienne)
<u>obc. liniowe L35</u>					
		x = 5.96	5.96 m		
LF	2	y = 11.35 pt -2.00	10.74 m -2.00 kN/m	LILA-47	(Obc. zmienne)
<u>obc. liniowe L36</u>					
		x = 19.84	20.28 m		
LF	2	y = 5.07 pt -2.00	5.07 m -2.00 kN/m	LILA-48	(Obc. zmienne)
<u>obc. liniowe L37</u>					
		x = 20.28	20.28 m		
LF	2	y = 5.07 pt -2.00	4.23 m -2.00 kN/m	LILA-49	(Obc. zmienne)
<u>obc. liniowe L38</u>					
		x = 14.05	14.05 m		
LF	2	y = 11.58 pt -2.00	10.73 m -2.00 kN/m	LILA-50	(Obc. zmienne)
<u>obc. liniowe L39</u>					
		x = 13.74	14.05 m		
LF	2	y = 11.58 pt -2.00	11.58 m -2.00 kN/m	LILA-51	(Obc. zmienne)
<u>obc. liniowe L40</u>					
		x = 14.12	14.12 m		
LF	2	y = 6.97 pt -2.00	7.80 m -2.00 kN/m	LILA-52	(Obc. zmienne)
<u>obc. liniowe L41</u>					
		x = 13.73	14.12 m		
LF	2	y = 6.97 pt -2.00	6.97 m -2.00 kN/m	LILA-53	(Obc. zmienne)
<u>obc. liniowe L42</u>					
		x = 5.46	5.46 m		
LF	2	y = 7.82 pt -2.00	7.33 m -2.00 kN/m	LILA-54	(Obc. zmienne)
<u>obc. liniowe L43</u>					
		x = 6.09	6.09 m		
LF	2	y = 7.33 pt -2.00	7.82 m -2.00 kN/m	LILA-56	(Obc. zmienne)
<u>obc. liniowe L44</u>					
		x = 6.09	5.46 m		
LF	2	y = 7.33 pt -2.00	7.33 m -2.00 kN/m	LILA-57	(Obc. zmienne)

obc.	liniowe	L45					
	x	=	21.72	21.72	m		
	y	=	10.62	13.82	m		
LF	2	pt	0.00	-110.00	kN/m	LILA-34	(Obc. zmienne)

obc.	liniowe	L46					
	x	=	21.72	21.72	m		
	y	=	14.92	17.22	m		
LF	2	pt	-135.00	25.00	kN/m	LILA-35	(Obc. zmienne)

2.3.2. Ugięcia [mm]

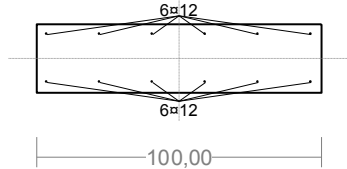


Maksymalne ugięcie wynosi $l_{\text{eff}}/200$ dla $l_{\text{eff}} \leq 6$ m; 30 mm dla $6 \text{ m} < l_{\text{eff}} < 7.5$ m;
 $l_{\text{eff}}/250$ dla $l_{\text{eff}} \geq 7.5$ m

2.4. Ściana żelbetowa 24cm N=400kN - obliczenia,

Cechy przekroju:

zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,07$ m, $x_b=3,23$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$h=24,0$, $b=100,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B37

$f_{ck}=30,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 30,0/1,50=20,0$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=2400$ cm², $J_{cx}=115200$ cm⁴, $J_{cy}=2000000$ cm⁴

STAL: A-IIIN (RB 500)

$f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=420$ MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/2000$

$00)=0,625$,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=13,57$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 13,57/2400=0,57$ %,

$J_{sx}=958$ cm⁴, $J_{sy}=13636$ cm⁴,

Siły przekrojowe:

zadanie: nowe, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,07$ m, $x_b=3,23$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

Momenty zginające: $M_x=4,8$ kNm,

$M_y=0,0$ kNm,

Siły poprzeczne: $V_y=3,0$ kN,

$V_x=0,0$ kN,

Siła osiowa: $N=-420,5$ kN = N_{Sd} ,

Uwzględnienie smukłości pręta:

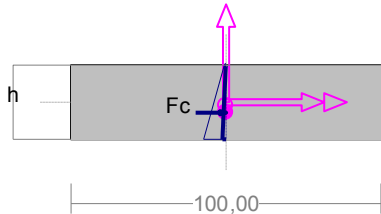
- w płaszczyźnie ustroju:

$e_{ey}=M_x/N=(4,8)/(-420,5)=-0,011$ m,

$M_{Sdx}=\eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N=1,078 \times (-0,020 - 0,011) \times (-420,5)=14,2$ kNm,.

Zbrojenie wymagane:

(zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,07$ m, $x_b=3,23$ m)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -420,5 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(14,2^2 + 0,0^2)} = 14,2 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 20,0 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

— Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

— Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 24,0, \quad d = 24,0, \quad x = 30,5 \quad (\xi = 1,271), \quad a_c = 8,6,$$

$$A_{cc} = 2400 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -0,17 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -420,5,$$

$$M_c = 14,2,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c = -420,5 = -420,5 \text{ kN} \quad (N_{sd} = -420,5 \text{ kN})$$

$$M_c = 14,2 = 14,2 \text{ kNm} \quad (M_{sd} = 14,2 \text{ kNm})$$

Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:

zadanie nowe, pręt nr 1

- w płaszczyźnie ustroju:

$$\text{mimośród niezamierzony: } (l_{col} = 3,300 \text{ m}, h = 0,240 \text{ m}) \quad e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle \\ = \max \langle 0,006, 0,008, 0,010 \rangle = 0,010 \text{ m}, \text{ przyjęto: } e_a = 0,020 \text{ m},$$

$$\text{mimośród statyczny: } M_{max} = 0,4 \cdot M_{1sd} = 0,4 \cdot (5,0) = 2,0 \text{ kNm}, \quad N_{sd} = -400,0 \text{ kN} \Rightarrow \\ e_e = |M_{max}/N| = |2,0/(-400,0)| = 0,005 \text{ m},$$

$$\text{mimośród początkowy: } e_o = e_a + e_e = 0,020 + 0,005 = 0,025 \text{ m},$$

obliczenie siły krytycznej:

- długość wyboczeniowa: $l_o = 3,300$ m (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu: $E_{cm} = 32,0 \cdot 10^6$ kPa,

- momenty bezwładności: $I_c = 11,5200 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$,

$$I_s = 0,0958 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4 \text{ (dla zbrojenia rzeczywistego)}$$

$$- e_o/h = \max \langle (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_o/h + f_{cd}) \rangle = \max \langle 0,104, 0,05, 0,162 \rangle = 0,162,$$

$$- k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{sd,lt}/N_{sd}) \quad \phi_{(t,t_0)} = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000,$$

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2} \left[\frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left(\frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{3,300^2} \left[\frac{3,200 \cdot 10^7 \times 1,152 \cdot 10^3}{2 \times 2,000} \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,162} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 9,576 \cdot 10^6 \right] = 5536,2 \text{ kN}$$

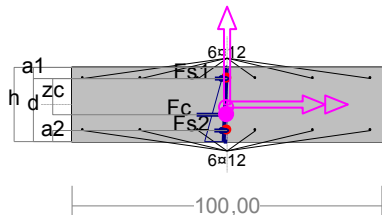
współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

$$\eta = \frac{1}{1 - N_{sd} / N_{crit}} = \frac{1}{1 - (400,0 / 5536,2)} = 1,078$$

- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:
uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,07 \text{ m}$, $x_b=3,23 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -420,5 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(14,2^2 + 0,0^2)} = 14,2 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 20,0 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

— Zbrojenie mniej ściskane: $A_{s1} = 6,79 \text{ cm}^2$,

24. Zbrojenie ściskane: $A_{s2} = 6,79 \text{ cm}^2$,

— $A_s = A_{s1} + A_{s2} = 13,57 \text{ cm}^2$, $\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 13,57 / 2400 = 0,57 \%$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 24,0, d = 20,4, x = 26,3 (\xi = 1,290),$$

$$a_1 = 3,6, a_2 = 3,6, a_c = 8,7, z_c = 11,7, A_{cc} = 2400 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -0,16 \text{ ‰}, \epsilon_{s2} = -0,13 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = -0,04 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -397,4, F_{s1} = -4,8, F_{s2} = -18,3,$$

$$M_c = 13,1, M_{s1} = -0,4, M_{s2} = 1,5,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = -3789,8 \text{ kN} > N_{sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -397,4 + (-4,8) + (-18,3) = -420,5 \text{ kN}$$

2.5. Fundamenty- obliczenia.

2.5.1. Obliczenia ławy fundamentowej dla $N=220$ kN

1. Założenia:

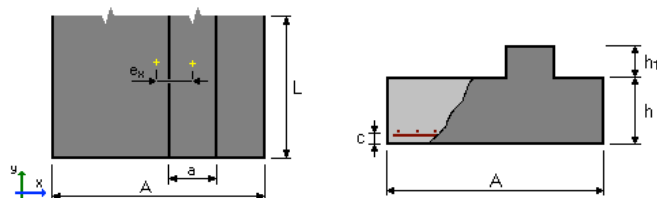
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b < 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 0,00$
Obrót
Poślizg
Ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$$A = 1,30 \text{ (m)}$$

$$a = 0,24 \text{ (m)}$$

$$L = 15,00 \text{ (m)}$$

$$h = 0,30 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,390 \text{ (m}^3\text{/m)}$$

otulina zbrojenia:

$$c = 0,05 \text{ (m)}$$

poziom posadowienia:

$$D = 0,5 \text{ (m)}$$

minimalny poziom posadowienia:

$$D_{min} = 0,5 \text{ (m)}$$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Piasek drobny	0,0	0,50	---	mało wilgotne
2	Piasek średni	-2,0	0,55	---	mało wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Piasek drobny	2,0	0,0	30,4	16,5	62195,3	
	77744,2						
2	Piasek średni	---	0,0	33,3	17,0	104451,2	
	116056,9						

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	220,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=220,00kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 14,14 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 234,14kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_z = 1,30 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{aligned} N_B &= 8,05 & i_B &= 1,00 \\ N_C &= 31,15 & i_C &= 1,00 \\ N_D &= 19,28 & i_D &= 1,00 \end{aligned}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Q_f = 323,44 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 1,12

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=183,33\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $12,86\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 151\text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,8\text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z :
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 12\text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{\gamma} = 55\text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,18\text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,00\text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,18\text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00\text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=220,00\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 11,57\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 231,57\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $My(\text{stab}) = 150,52\text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=220,00\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 11,57\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 231,57\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 1,30\text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,41$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00\text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 94,40\text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=220,00\text{kN/m}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 231,57\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 3,56$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=220,00\text{kN/m}$

- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 234,14 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,40$
- wyliczona: $A_x = 4,40$
- przyjęta: $A_x = 5,65 \phi 12 \text{ co } 20 \text{ (cm)}$

2.5.2. Obliczenia zewnętrznych murów oporowych

1. Parametry obliczeniowe:

MATERIAŁ:

- **BETON:** klasa B 25, $f_{ck} = 20,00$ (MN/m²),
ciężar objętościowy = 24,00 (kN/m³)
- **STAL:** klasa A - IIIN, $f_{yk} = 490,00$ (MN/m²)

OPCJE:

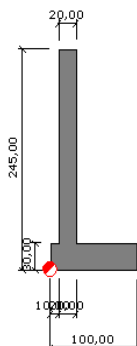
- Obliczenia wg normy:

betonowej:	PN-B-03264(2002)
gruntowej:	PN-83/B-03010
-
- Otulina: $c_1 = 30,0$ (mm), $c_2 = 50,0$ (mm)
- Agresywność środowiska: X0
- Wymiarowanie muru ze względu na:
 - Nośność $m = 0,810$
 - Poślizg $m = 0,720$
 - Obrót $m = 0,720$
- Weryfikacja muru ze względu na:
 - Osiadanie średnie:
 $S_{dop} = 10,00$ (cm)
 - Różnicę osiadań:
 $DS_{dop} = 5,00$ (cm)
 - Przemieszczenia korony:
 - $f_0 = 0,015$
 - $f_1 = 0,010$
 - $f_2 = 0,006$
 - $f_3 = 0,004$
- Współczynniki redukcyjne dla:

- Spójności gruntu	100,000 %
- Tarcia gruntu	0,000 %
- Odporu ściany	50,000 %
- Odporu ostrogi	100,000 %
- Kąt tarcia grunt - ściana:

- Odpór dla gruntów spoistych	$-1/3 \times \phi$
- Parcie dla gruntów spoistych	$1/2 \times \phi$
- Odpór dla gruntów niespoistych	$-1/3 \times \phi$
- Parcie dla gruntów niespoistych	$1/2 \times \phi$

2. Geometria:



3. Grunt:

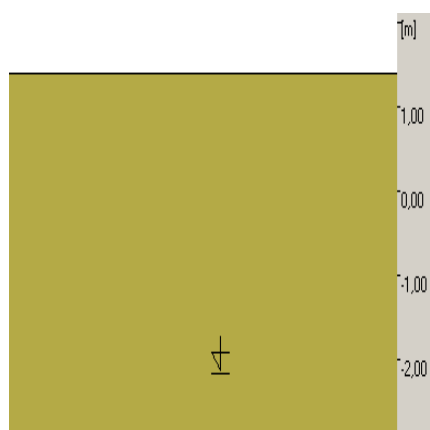
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: **B**
- **Nazim** Głębokość gruntu za ścianą $H_o = 218,00$ (cm)
- **Uwarstwienie pierwotne:**

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Mięższność [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I_D/I_L
1.	Piasek średni	138,00	-	-	mało wilgotne	0,500

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1.	0,00	33,00	17,00	106,54	95,88



- **Grunty za ścianą:**

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Mięższność [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I_D/I_L
1	Piasek średni	218,00	218,00	-	mało wilgotne	0,500

* Względem prawego dolnego punktu stopy

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1	0,00	33,00	17,00	106,54	95,88

- Grunty przed ścianą:

Opis:

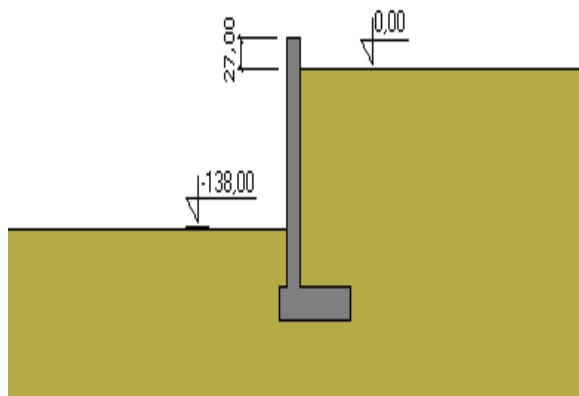
Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Mięższczość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I _D /I _L
1	Piasek średni	80,00	80,00	-	mało wilgotne	0,500

* Względem lewego dolnego punktu stopy

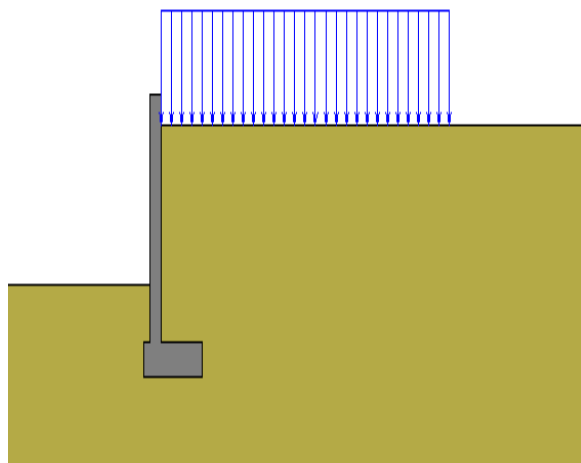
Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1	0,00	33,00	17,00	106,54	95,88

(cm)



4. Obciążenia



• Zestawienie obciążeń

1 równomiernie rozłożone

a1 stała x1 = 0,00 (m) x2 = 5,00 (m) P = 2,00 (kN/m2)

5. Wyniki obliczeń geotechnicznych

PARCIA

Parcie i odpór gruntu : zgodnie z przemieszczeniami muru

Współczynniki parć i odporów granicznych i spoczynkowych dla gruntów:

Średni kat nachylenia naziomu $\varepsilon = 0,00$ (Deg)

Kat nachylenia ściany $\beta = 0,00$ (Deg)

$$K_a = \frac{\cos^2 \cdot (\beta - \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta_2) \cdot \sin(\phi - \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_p = \frac{\cos^2 \cdot (\beta + \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi - \delta_2) \cdot \sin(\phi + \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_o = \frac{\sigma_x}{\sigma_z} = \frac{\nu}{1 - \nu}$$

$$K_a \leq K_o \leq K_p$$

Grunty za ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Piasek średni	0,00	33,00	0,267	0,455	4,983

- Uogólnione przemieszczenia graniczne
odpór 0,128
parcie 0,013

Grunty przed ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.		-138,00		0,267	0,455	4,983

- Uogólnione przemieszczenia graniczne
odpór 0,132
parcie 0,013

NOŚNOŚĆ

- Rodzaj podłoża pod stopą: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 0,850 \cdot GP + 1,200 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -50,34 \text{ (kN/m)}$ $My = -8,56 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$ $Fx = -11,78 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy: $A = 59,98 \text{ (cm)}$
- Współczynnik nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 7,178 \quad i_B = 0,401$$

$$N_C = 29,424 \quad i_C = 0,589$$

$$N_D = 17,781 \quad i_D = 0,626$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 97,50 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,569 > 1,000$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 1,000 \cdot GP + 1,000 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -45,28 \text{ (kN/m)}$ $My = -7,23 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$ $Fx = -9,21 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 0,05 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Mięszczość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 200,00 \text{ (cm)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $szd = 0,01 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $szg = 0,03 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Osiedlenie: $S = 0,04 \text{ (cm)} < S_{dop} = 10,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 0,850 \cdot GP + 1,200 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -50,34 \text{ (kN/m)} \quad My = -8,56 \text{ (kN*m)} \quad Fx = -11,78 \text{ (kN/m)}$
- Moment obracający: $Mo = 12,26 \text{ (kN*m)}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu: $M_{uf} = 27,36 \text{ (kN*m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M_{uf} \cdot m / M_0 = 1,606 > 1,000$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 0,850 \cdot GP + 1,200 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -50,34 \text{ (kN/m)} \quad My = -8,56 \text{ (kN*m)} \quad Fx = -11,78 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy: $A = 100,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik tarcia:
- gruntu (na poziomie posadowienia): $\mu = 0,459$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 100,000 %
- Spójność: $C = 0,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
- Wartość siły poślizgu: $Q_{tr} = 11,78 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi muru:
 $Q_{tf} = N \cdot \mu + C \cdot A$
- - w poziomie posadowienia: $Q_{tf} = 23,10 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_{tf} \cdot m / Q_{tr} = 1,413 > 1,000$

PRZESUNIĘCIA

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: @DISP_DIMCOMB@
- Miąższość podłoża gruntowego współpracującego z fundamentem: $z = 85,25 \text{ (cm)}$
- Długość wyparcia klina odporu: $la = 113,14 \text{ (cm)}$
- Przesunięcie:

$$\begin{array}{ll} f_0 = & f_1 = \\ f_2 = & f_3 = \end{array}$$

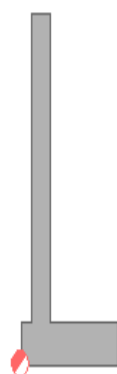
- Współczynnik bezpieczeństwa:

KĄTY OBROTU

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 1,000 \cdot GP + 1,000 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -45,28 \text{ (kN/m)} \quad My = -7,23 \text{ (kN*m)} \quad Fx = -9,21 \text{ (kN/m)}$
- Maksymalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:
 $q_{max} = 0,10 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Minimalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:
 $q_{min} = 0,00 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Kąt obrotu: $ro = 0,05 \text{ (Deg)}$
- Współrzędne punktu obrotu ściany:
 $X = 89,63 \text{ (cm)}$
 $Z = -218,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $62,611 > 1,000$

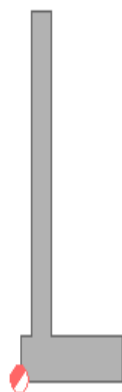
6. Wyniki obliczeń żelbetowych

- Momenty



Element	Momenty	Wartość [kN*m]	Położenie [cm]	Kombinacja
Ściana	maksymalny	8,37	-188,00	1,100*CM + 0,765*GP + 1,320*GZ + 1,100*a1
Ściana	minimalny	-0,00	-0,00	0,900*CM + 0,765*GP + 1,320*GZ + 0,900*a1
Stopa	maksymalny	0,52	10,00	1,100*CM + 0,765*GP + 1,320*GZ + 1,100*a1
Stopa	minimalny	-7,77	30,00	1,100*CM + 0,765*GP + 1,320*GZ + 1,100*a1

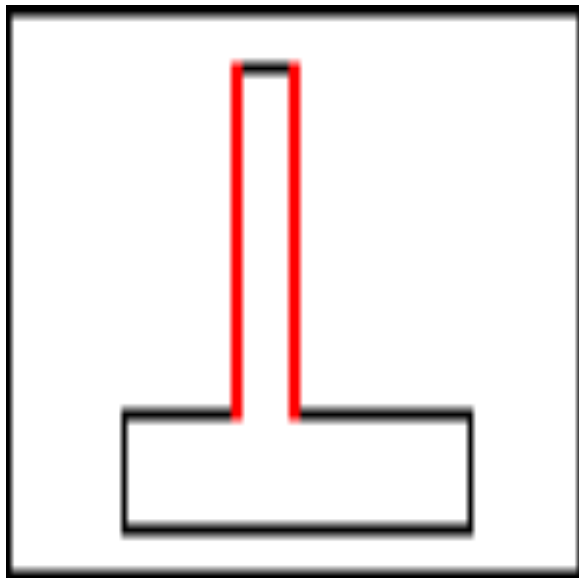
- Zbrojenie



Położenie	Powierzchnia teoretyczna [cm ² /m]	Pręty		Rozstaw [cm]	Powierzchnia rzeczywista [cm ² /m]
ściana z prawej	2,29	10,0	co	32,00	2,45
ściana z prawej (h/3)	2,29	10,0	co	15,00	5,24
ściana z prawej (h/2)	2,29	10,0	co	15,00	5,24
stopa lewa (-)	3,50	12,0	co	32,00	3,53
stopa prawa (+)	3,50	12,0	co	32,00	3,53
ściana z lewej	0,00	10,0	co	32,00	2,45
stopa lewa (+)	0,00	12,0	co	32,00	3,53
stopa prawa (-)	0,00	12,0	co	32,00	3,53

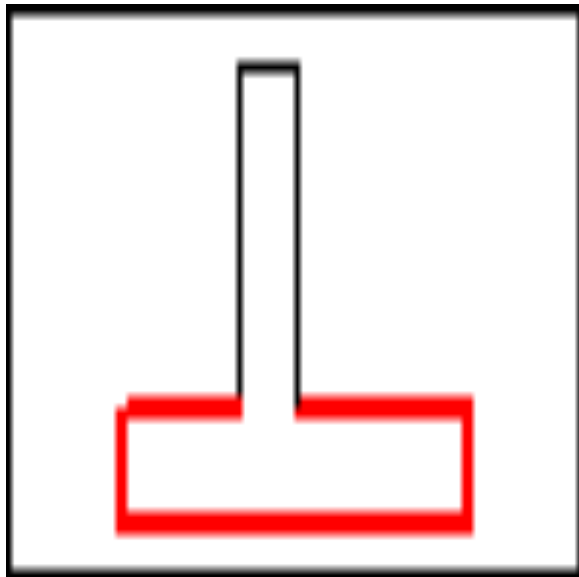
Zestawienie zbrojenia.:

Wkładki:



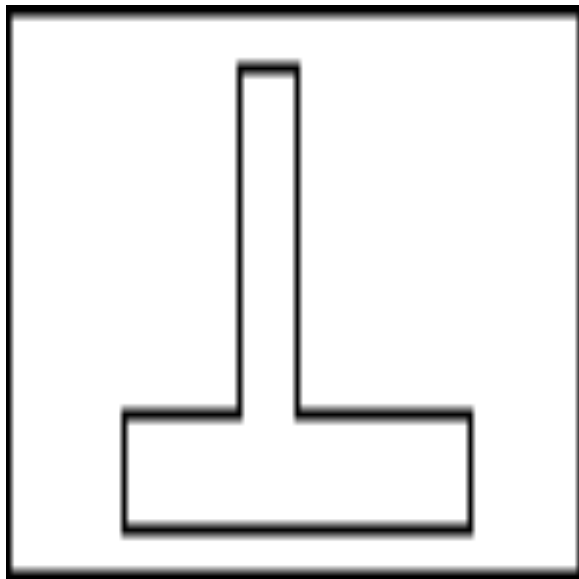
- | | |
|------------|-------------|
| • Pręty: | 10,0 |
| • Rozstaw: | 32,00 (cm) |
| • liczba: | 3 |
| • długość: | 500,74 (cm) |

Wkładki:



- | | |
|------------|-------------|
| • Pręty: | 12,0 |
| • Rozstaw: | 32,00 (cm) |
| • liczba: | 3 |
| • długość: | 232,38 (cm) |

Wkładki:



- | | |
|------------|-------------|
| • Pręty: | 12,0 |
| • Rozstaw: | 24,00 (cm) |
| • liczba: | 4 |
| • długość: | 105,05 (cm) |

Projektowała:

mgr inż. Iwona Pasternak

Nr uprawnień w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
MAZ/0044/POOK/07

Sprawdziła:

mgr inż. Violetta Piękoś-Kwiecińska

Nr uprawnień w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
356/92