TEMAT

**ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU ZESPOŁU SZKOLNO- PRZEDSZKOLNEGO W KALISZKACH**

ADRES INWESTYCJI:

Kaliszki gm. Czosnów

dz. nr ew. 150 obręb Kaliszki nr ew. 141402\_2 Czosnów

INWESTOR:

Gmina Czosnów

ul. Gminna 6

05-152 Czosnów

**PROJEKT WYKONAWCZO-WARSZTATOWY**

BRANŻA: **KONSTRUKCJA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | IMIĘ I NAZWISKO / NR UPRAWNIEŃ | PODPIS |
| PROJEKTANT | **mgr inż. Marcin Palenceusz**  PDL/0005/PWOK/11 |  |
| WSPÓŁPRACA | **mgr inż. Marta Wielgat** |  |
| SPRAWDZAJĄCY | **mgr inż. Maciej Podbielski**  PDL/0069/POOK/08 |  |

GRUDZIEŃ 2019

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

[1. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA 4](#_Toc26528310)

[2. Dokumenty formalno-prawne 6](#_Toc26528311)

[2.1 Oświadczenie 6](#_Toc26528312)

[2.2 Kserokopia decyzji nadania uprawnień projektowych projektanta 7](#_Toc26528313)

[2.3 Kserokopia potwierdzenia członkostwa projektanta w Izbie Inżynierów Budownictwa 8](#_Toc26528314)

[3. Opis techniczny 11](#_Toc26528315)

[3.1 Zakres opracowania 11](#_Toc26528316)

[3.2 Podstawa opracowania 11](#_Toc26528317)

[3.3 Ogólna charakterystyka obiektu 12](#_Toc26528318)

[3.4 Normy, normatywy i wykorzystane materiały 12](#_Toc26528319)

[3.1 Warunki gruntowo – wodne 13](#_Toc26528320)

[3.1.1 Warunki gruntowe 13](#_Toc26528321)

[3.1.2 Uwagi 14](#_Toc26528322)

[3.2 Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe konstrukcji stalowej istniejącego budynku magazynowego. 15](#_Toc26528323)

[3.2.1 Fundamenty i ściany fundamentowe 15](#_Toc26528324)

[3.2.2 Ściany konstrukcyjne 16](#_Toc26528325)

[3.2.3 Stropy 16](#_Toc26528326)

[3.2.4 Schody 17](#_Toc26528327)

[3.2.5 Nadproża, wieńce i belki 17](#_Toc26528328)

[3.2.6 Schody zewnętrzne 18](#_Toc26528329)

[3.3 Zestawienie materiałów konstrukcyjnych. 18](#_Toc26528330)

[3.3.1 Konstrukcje stalowe 18](#_Toc26528331)

[3.3.2 Konstrukcje żelbetowe 18](#_Toc26528332)

[3.3.3 Konstrukcje murowe 18](#_Toc26528333)

[3.4 Ochrona przed korozją i degradacją środowiska 18](#_Toc26528334)

[3.4.1 Konstrukcje stalowe 18](#_Toc26528335)

[3.4.2 Konstrukcje żelbetowe 19](#_Toc26528336)

[3.4.3 Konstrukcje murowe 19](#_Toc26528337)

[3.5 Specyfikacja betonu projektowanego 20](#_Toc26528338)

[3.6 Uziemienie 21](#_Toc26528339)

[3.7 Sprawdzenie wymiarów 21](#_Toc26528340)

[3.8 Uwagi końcowe 21](#_Toc26528341)

[4. Obliczenia statyczne 23](#_Toc26528342)

[4.1 Zestawienie obciążeń 23](#_Toc26528343)

[4.1.1 Obciążenie stałe wg PN-EN 1991-1-1..2004 23](#_Toc26528344)

[4.1.2 Obciążenia zmienne wg PN-EN 1991-1-1..2004 24](#_Toc26528345)

[4.1.3 Obciążenia zmienne hali wg PN-EN 1991-1-3..2005 24](#_Toc26528346)

[4.1.4 Obciążenia zmienne hali – wiatr wg PN-77-B-02011+PN-77-B-02011Az1 25](#_Toc26528347)

[4.2 Wymiarowanie konstrukcji. 25](#_Toc26528348)

[4.2.1 Sprawdzenie ławy istniejącego budynku 25](#_Toc26528349)

[4.2.2 Strop gęstożebrowy Teriva 4.0/1 29](#_Toc26528350)

[4.2.3 Belka żelbetowa 30](#_Toc26528351)

[5. Wykaz rysunków 34](#_Toc26528352)

# Dokumenty formalno-prawne

## Oświadczenie

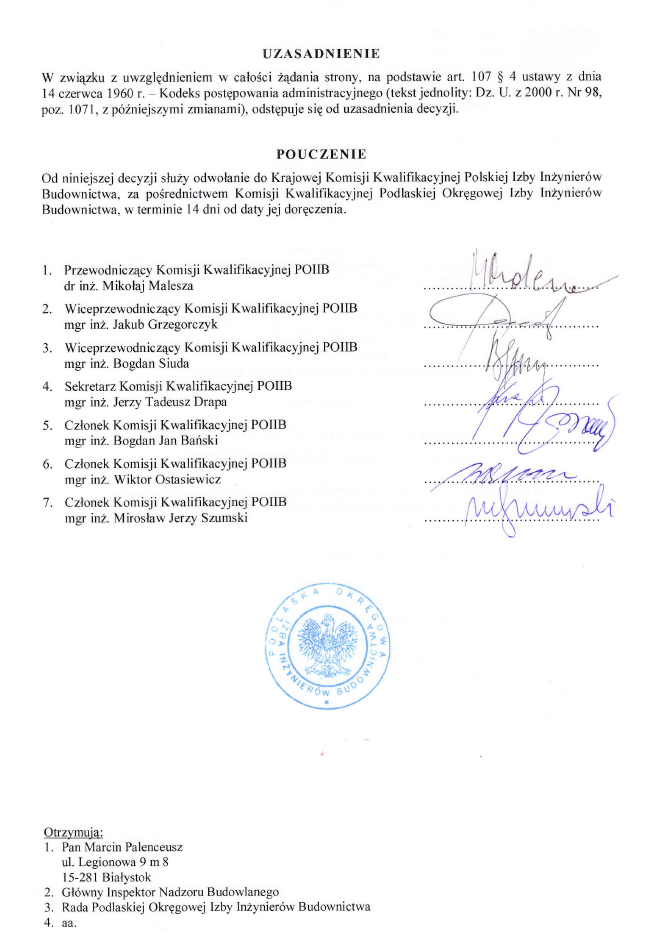
Działając zgodnie z treścią art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami ), oświadczam, że projekt wykonawczy:

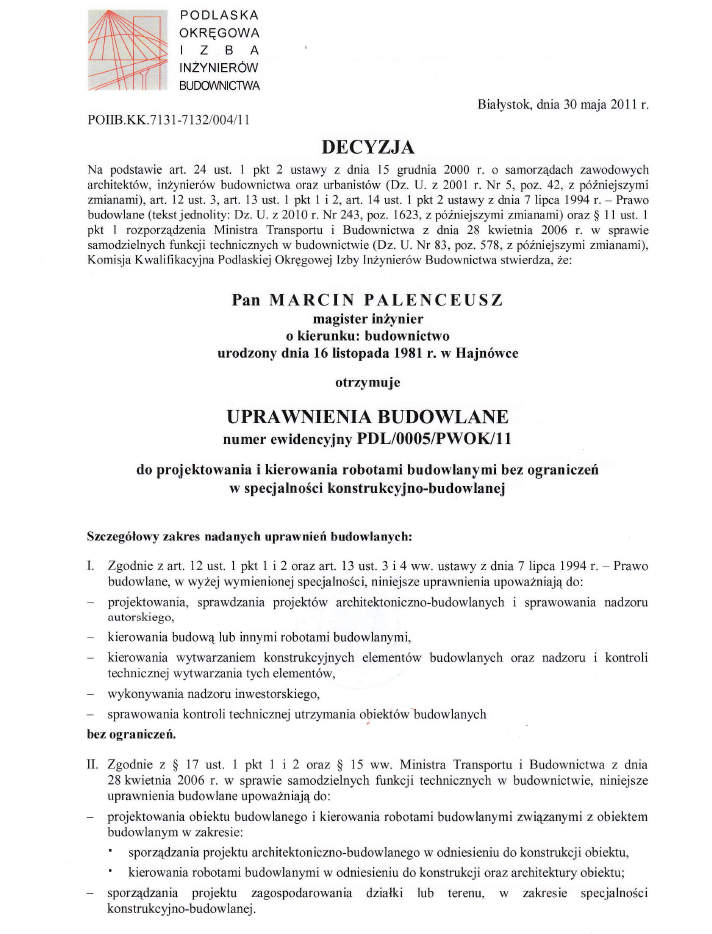
|  |  |
| --- | --- |
| TEMAT: | **ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU ZESPOŁU SZKOLNO- PRZEDSZKOLNEGO W KALISZKACH** |
| ADRES: | Kaliszki gm. Czosnów  dz. nr ew. 150 obręb Kaliszki nr ew. 141402\_2 Czosnów |
| INWESTOR: | Gmina Czosnów  ul. Gminna 6  05-152 Czosnów |

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

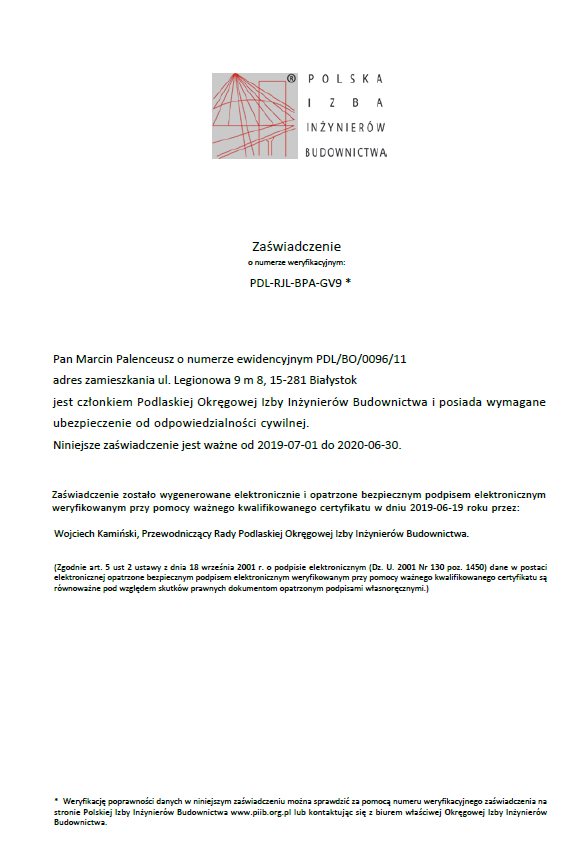
|  |  |
| --- | --- |
| PROJEKTANT:  SPRAWDZAJĄCY: | mgr inż. MARCIN PALENCEUSZ  upr. PDL/0005/PWOK/11  mgr inż. Maciej Podbielski  upr. PDL/0069/POOK/08 |

## Kserokopia decyzji nadania uprawnień projektowych projektanta

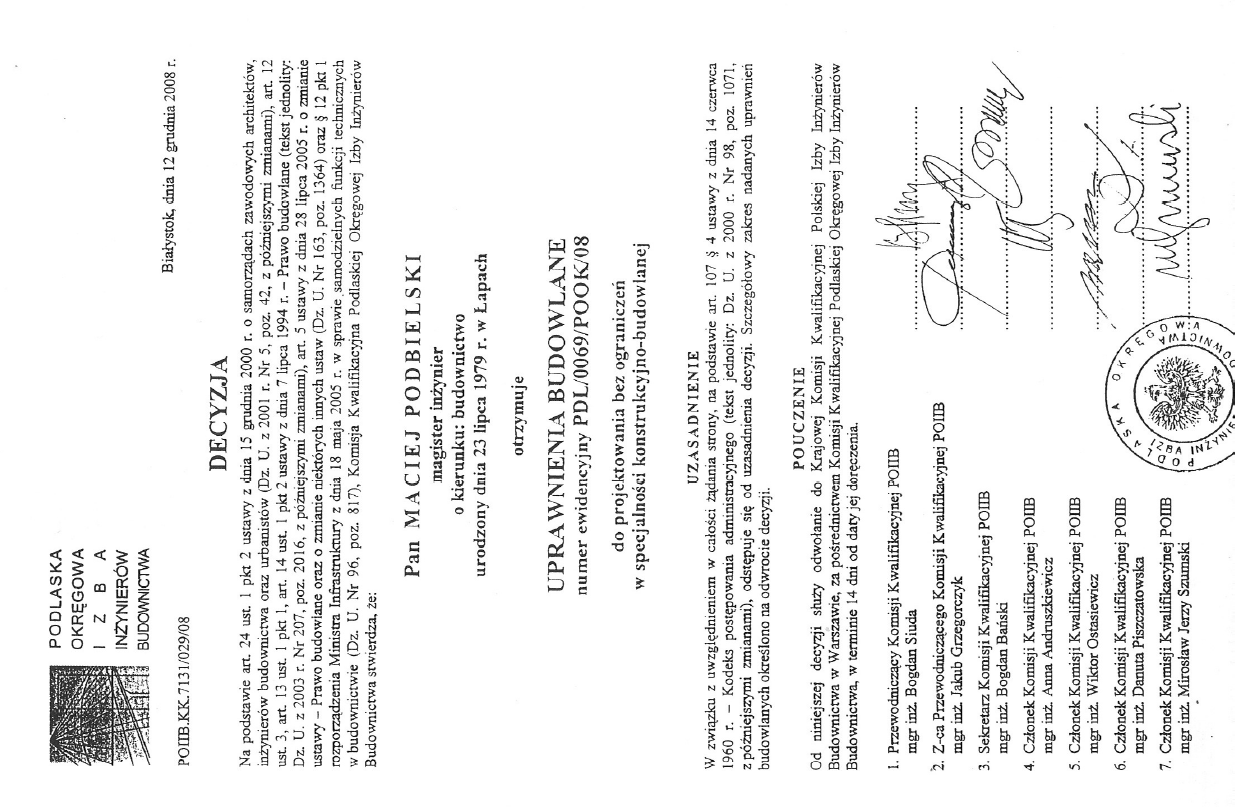


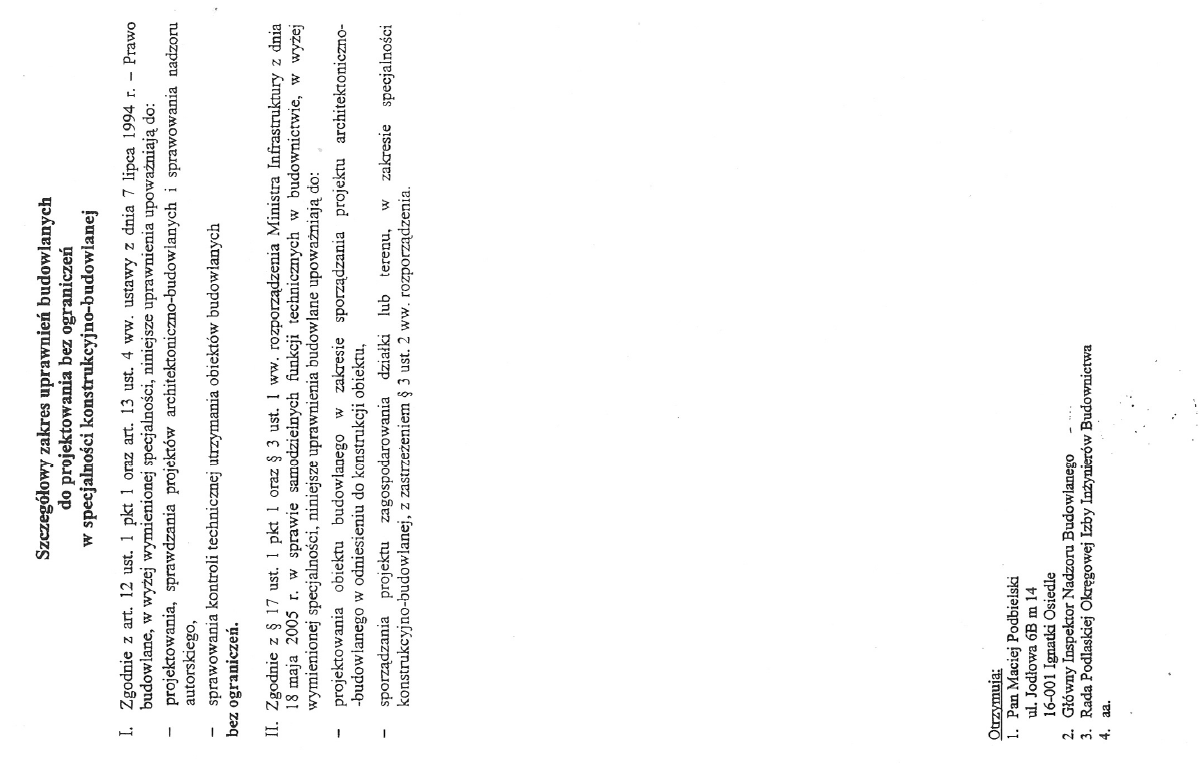


## Kserokopia potwierdzenia członkostwa projektanta w Izbie Inżynierów Budownictwa

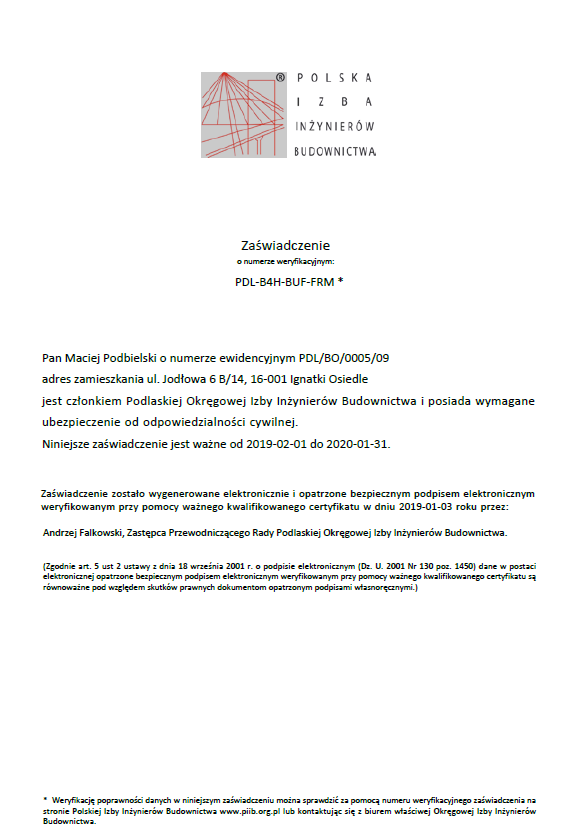


## Kserokopia decyzji nadania uprawnień projektowych sprawdzającego





## Kserokopia potwierdzenia członkostwa sprawdzającego w Izbie Inżynierów Budownictwa



# Opis techniczny

## Zakres opracowania

Tematem opracowania jest projekt budowlano- wykonawczy rozbudowy i przebudowy budynku Zespołu Szkolno- Przedszkolnego w Kaliszkach.

Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektami i uzgodnieniami pozostałych branż.

Wszystkie projektowane elementy należy wykonywać zgodnie z projektami wykonawczymi, obowiązującymi normami, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót oraz sztuką budowlaną, tak, aby po wykonaniu i wbudowaniu były spełnione projektowane parametry techniczne.

## Podstawa opracowania

**Inwestor:**  Gmina Czosnów

ul. Gminna 6

05-152 Czosnów

**Wykonawca**: MP Engineering Sp. z o.o.

ul. Jerzego Waszyngtona 24/427,

15-281 Białystok.

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie Zamawiającego w oparciu o:

#### projekt budowlano – wykonawczy w zakresie architektury;

#### specyfikacje techniczne;

#### uzgodnienia i koordynacje pomiędzy Zamawiającym a Inwestorem;

#### aktualne normy i przepisy;

## Ogólna charakterystyka obiektu

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano- wykonawczy rozbudowy i przebudowy budynku Zespołu Szkolno- Przedszkolnego w Kaliszkach.

Konstrukcja piętra budynku została zaprojektowana w technologii tradycyjnej ze ścianami murowanymi z pustaka typu Porotherm z odpowiednim ociepleniem z warstw styropianu, warstwą licową (w przypadku ścian zewnętrznych) oraz tynku gipsowego od wewnątrz. Strop budynku (nad piętrem) zaprojektowano, jako wykonywany na budowie, jako strop gęstożebrowy– strop Teriva 4.0/1 grubości 24cm. Strop nad parterem pozostawiono jak pierwotnie, ze zmianą warstw posadzkowych z uwagi na zmianę charakteru przeznaczenia stropu.

Nowoprojektowaną klatkę schodową zaprojektowaną, jako monolityczną opartą na ścianach murowanych. Posadowienie klatki zaprojektowano na ławach fundamentowych.

**Stal na obiekt: - stal konstrukcyjna: St3S, S235, S350GD.**

**Beton na obiekt: - beton B25 (C20/25), B30 W6 (C25/30 W6)**

**- stal zbrojeniowa AIIIN**

**Konstrukcja stalowa jest klasyfikowana, jako klasa 2 wg PN-B-06200:1997**

## Normy, normatywy i wykorzystane materiały

* 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 1991-1-3 Oddziaływania na konstrukcję. Oddziaływania ogólne - obciążenie śniegiem.
* PN-EN 1991-1-3:2005/AC poprawka do POLSKIEJ NORMY. Oddziaływania na konstrukcję. Oddziaływania ogólne- obciążenie śniegiem.
* PN-EN 1991-1-4 Oddziaływania na konstrukcję. Oddziaływania ogólne- oddziaływania wiatru.
* PN-EN 1991-1-5 Oddziaływania na konstrukcję. Oddziaływania ogólne- oddziaływania termiczne.
* PN-EN 1991-1-6 Oddziaływania na konstrukcję. Oddziaływania ogólne- oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.
* 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 1992-1-2:2008/AC Poprawka do POLSKIEJ NORMY. Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
* PN-EN 1996-1-1:2005 Projektowanie konstrukcji murowych.
* PN-EN 1997-1 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
* Opinia geotechniczna dla projektowanej rozbudowy i przebudowy budynku zespołu szkolno – przedszkolnego na dz. nr 150 w Kaliszkach, gmina Czosnów - powiat nowy dwór mazowiecki opracowana przez Geotechnika Budowli AMD BIS mgr inż. Andrzej Dmowski, Warszawa grudzień 2019r.
* Wytyczne inwestora.

## Warunki gruntowo – wodne

### Warunki gruntowe

Warunki wodno-gruntowe wg dokumentacji.

Przypowierzchniową warstwę podłoża gruntowego tworzą, nasypy ziemne i gruzowo– ziemne występujące do głębokości 0,30 m ÷ 1,20 m. Warstwy tej nie rozpatruje się pod względem geotechnicznym – warstwa geotechniczna 0.

Mineralne grunty rodzime, występujące w podłożu na przedmiotowej działce, zakwalifikowano do następujących trzech warstw geotechnicznych:

WARSTWA GEOTECHNICZNA I.

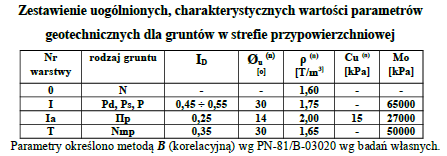
Poniżej poziomu posadowienia ścian parterowego budynku w otworach nr 2 i nr 3 oraz w otworze nr 1 na głębokości 1,30m nawiercono warstwę piasków drobnoziarnistych i piasków średnioziarnistych w stanie średniozagęszczonym, o wartości stopnia zagęszczenia ID ≈ 0,45. Głębiej - we wszystkich trzech otworach nawiercono warstwę piasków różnoziarnistych na głębokościach 2,50m ÷ 2,80m w stanie średniozagęszczonym, o wartościach stopnia zagęszczenia ID ≈ 0,50 ÷ 0,55.

WARSTWA GEOTECHNICZNA Ia.

W otworze nr 1 na głębokości 1,00m nawiercono soczewkę nieskonsolidowanej mady o miąższości 30 cm w stanie na granicy twardoplastycznego i plastycznego, o wartości stopnia plastyczności IL ≈ 0,25.

WARSTWA GEOTECHNICZNA T.

W otworze nr 1 poniżej nasypów na głębokości 0,60m nawiercono soczewkę namułów piaszczystych w stanie średniozagęszczonym, o wartości stopnia zagęszczenia ID ≈ 0,35. Wodę gruntową o swobodnym zwierciadle nawiercono we wszystkich trzech otworach badawczych gruntu na głębokościach 1,80m ÷ 2,00, t.j. na rzędnej około 74,20 m n. p. m. Należy przyjąć, że maksymalne poziomy wody gruntowej w podłożu mogą występować do około 0,70m wyżej od poziomu stwierdzonego przy badaniach w grudniu 2019 r.



### Uwagi

Na podstawie trzech otworów badawczych gruntu, odwierconych przy zewnętrznych ścianach przedmiotowego budynku stwierdza się, że istniejący niepodpiwniczony, parterowy budynek Zespołu Szkolno - Przedszkolnego w Kaliszkach na działce o nr ewidencyjnym 150, gmina Czosnów, posadowiono na mineralnych gruntach rodzimych, którymi są piaski drobnoziarniste i piaski średnioziarniste w stanie średniozagęszczonym. Są to piaski nośne akumulacji rzecznej.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. poz. 463 projektowaną rozbudowę i przebudowę parterowego budynku Zespołu Szkolno - Przedszkolnego na dz. nr ew. 150 w Kaliszkach, w gminie Czosnów, zalicza się do I-ej kategorii geotechnicznej, o prostej budowie geologicznej i optymalnych parametrach geotechnicznych.

Wodę gruntową stwierdzono na głębokościach 1,80 m ÷ 2,00 m, t. j. na rzędnej około 74,20 m, czyli poniżej spodu posadowienia istniejącego budynku Zespołu Szkolno - Przedszkolnego. Ilość wykonanych badań geotechnicznych jest wystarczająca do zaprojektowania oraz do wykonania rozbudowy i przebudowy przedmiotowego budynku. Zgodnie z obowiązującymi przepisami nie ma potrzeby wykonywania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, ponieważ budowa geologiczna podłoża gruntowego jest korzystna i wystarczająco udokumentowana.

Na dnie oczyszczonych dołów fundamentowych należy ostatecznie sprawdzić rodzaje i stany gruntów dokumentując to w dzienniku budowy. W przypadku stwierdzenia w wykopie fundamentowym plastycznych gruntów spoistych (nieskonsolidowanej mady - pyłów piaszczystych lub t. p.) lub gruntów organicznych (namułów) należy je usuwać, zamieniając na piasek zagęszczany mechanicznie lub na chudy beton, z zapisem na bieżąco do dziennika budowy. Na dnie dogłębionego i oczyszczonego wykopu należy układać ochronną warstwę betonu, a pod posadzkę parteru na zagęszczonym nasypie i na betonowej wylewce układać izolację przeciwwilgociową z papy lub z folii. Powierzchnie fundamentów dobudowy klatki schodowej na styku z gruntem należy zaizolować przeciw wilgoci, np. powlekając je 2 x dysperbitem.

Powierzchnię terenu przy rozbudowie budynku ukształtować ze spadkami na zewnątrz ścian, jednocześnie wykonując utwardzone opaski.

Zasypki piaskowe fundamentów oraz inne formowane budowlane nasypy gruntowe należy układać warstwami o grubościach przystosowanych do charakterystyki maszyny zagęszczającej (na przykład - płytowej zagęszczarki wibracyjnej o masie ~200 kg). Zagęszczenie nasypów piaskowych o wilgotności optymalnej 10 % ÷ 12 % należy wykonywać warstwami wg PN-B-06050 do wskaźnika zagęszczenia IS o wartości określonej w projekcie, przy czym najmniejsza wartość wskaźnika zagęszczenia nie powinna być niższa niż IS ≈ 0,96 (ID ≈ 0,60). Roboty przy budowie nasypów należy dokumentować w dzienniku budowy.

Roboty budowlane należy prowadzić na podstawie zatwierdzonej dokumentacji projektowej, pod nadzorem uprawnionych osób i z wpisami do dziennika budowy.

## Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe konstrukcji istniejącego budynku.

### Fundamenty i ściany fundamentowe

Fundament klatki schodowej zaprojektowano w postaci monolitycznej ławy fundamentowej wysokości 40cm. Ławy zaprojektowano z betonu C25/30 (W6), zbrojone prętami fi12mmm, fi8mm ze stali klasy A-IIIN.

Fundamenty wykonać na betonie podkładowym klasy C12/15 gr. 10 cm.

Ściany fundamentowe zaprojektowano z bloczka fundamentowego gr.25cm, zwieńczono wieńcem o przekroju 25x25cm.

Nowoprojektowane fundamenty i ściany fundamentowe należy zabezpieczyć izolacjami wg wytyczny architektonicznych.

Zagłębienie fundamentu klatki należy zrealizować tak, aby nie naruszyć gruntu pod istniejącymi fundamentami. Z uwagi na prowadzenie prac przy istniejącym budynku konieczne jest opracowanie przez wykonawcę technologii prowadzenia prac i sposób ich zabezpieczenia. Nie wolno dopuścić do przegłębienia fundamentów lub ich zalania. Prace przy istniejącym fundamencie należy prowadzić odcinakami 1,0-1,5m, tak by nie nastąpiło odprężenie gruntu.

Przy wykonywaniu fundamentów należy zachować szczególną ostrożność przy istniejących instalacjach z należytym ich zabezpieczeniem.

Na powierzchni chudego betonu należy pod projektowanymi fundamentami ułożyć warstwę poślizgową. Wszystkie szczegóły wykonawcze wykonać zgodnie z projektem architektonicznym.

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z PN-B-06050, PN-B-03020.

### Ściany konstrukcyjne

Ściany konstrukcyjne murowane piętra zaprojektowano gr.25cm z pustaków ceramicznych typu Porotherm na zwykłe spoiny. Ściany działowe murowane gr.12cm zaprojektowano z pustaka typu Porotherm, natomiast obudowę szachtów instalacyjnych zaprojektowano z bloczków gazobetonowych gr. 6cm.

Na ścianach wewnętrznych należy wykonać tynk gipsowy obustronnie. Na ścianach zewnętrznych- od wewnątrz tynk gipsowy, od zewnątrz warstwa izolacyjna ze styropianu gr.15cm (gr.10cm na ścianach fundamentowych) oraz warstwa licowa (cegła klinkierowa/ tynk cienkowarstwowy).

Wszystkie warstwy wykończeniowe należy porównać z projektem architektonicznym. W przypadku rozbieżności należy skontaktować się projektantem.

W miejscach przejść przez ściany istniejące (osie 2/B oraz D-E) należy usunąć istniejące okna oraz przygotować miejsce pod nowoprojektowane przejścia. W tym celu należy wykonać nadproża stalowe (dokładny opis wg pkt. 3.2.5 oraz rysunków wykonawczych).

### Stropy gęstożebrowy

Strop nad piętrem zaprojektowano, jako wykonywany na budowie strop gęstożebrowy typu Teriva 4.0/1 grubości 24cm.

W polach stropu o rozpiętości większej niż 4,50m zaprojektowano żebra rozdzielcze. Żebra należy wykonać szerokości 10-12cm. Zbrojenie zaprojektowano w postaci dwóch prętów - jeden górą, a jeden dołem o średnicy 12mm połączone strzemionami o średnicy 8mm w rozstawie co 60cm ze stali klasy A-IIIN. Belki żelbetowe stropu należy oprzeć na ścianach murowanych. Najmniejsza głębokość oparcia belki na murze powinna wynosić minimum 8cm, ale nie więcej niż 15cm. Na obrzeżach stropu zaprojektowano wieńce żelbetowe zbrojone prętami głównymi o średnicy 12mm oraz strzemionami o średnicy 8mm w rozstawie co 25cm, ze stali klasy A-IIIN.

Strop wymaga dozbrojenia górą wzdłuż podpór. Należy wykonać zbrojenie podporowe w postaci siatek płaskich dla stropów poniżej 6m rozpiętości a dla stropów powyżej 6,0m rozpiętości zbrojenie podporowe z siatek zaginanych zgodnie z wytycznymi producenta stropu.

**Nie dopuszcza się otworowania belek nośnych stropu. Wszelkie otwory instalacyjne należy wykonać w miejscu pustaka.**

Przed przystąpieniem do betonowania pustaki należy zalać obficie wodą. Betonowanie belek, żeber, płyty nadbetonu oraz wieńców należy wykonywać jednocześnie tzw. betonowaniem ciągłym posuwając się równolegle wzdłuż belek. Prace przy wykonywaniu stropu należy wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną zachowując prawidłową kolejność wykonania prac.

Ze stropu nad parterem, z uwagi na zmianę charakteru przeznaczenia, należy zdjąć wszystkie warstwy wykończeniowe aż do konstrukcji stropu bez naruszenia warstwy nadbetonu na pustakach. Po odkryciu nienaruszonej warstwy stropu należy ułożyć na nowo warstwy posadzkowe (tj. warstwa izolacji termicznej-13cm styropianu, warstwa folii PCV, warstwa 5cm wylewki betonowej zbrojonej polipropylenowym włóknem rozproszonym, warstwa 0,5cm wylewki samopoziomującej oraz wykładzina Tarkett). W przypadku lokalnych małych uszkodzeń warstwy nadbetonu należy zastosować specjalistyczne systemy naprawcze dedykowane do tego typu napraw, zgłaszając ten fakt projektantowi.

W przypadku uszkodzeń należy każdorazowo skontaktować się z projektantem celem oceny ich wagi. Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy dokonać oceny stanu technicznego istniejącej konstrukcji.

### Schody

Klatkę schodową zaprojektowano, jako schody płytowe oparte na ścianach murowanych i belce żelbetowej w górnej części biegu. Biegi zaprojektowano grubości 12cm oraz płyty spocznikowe zaprojektowano grubości 15cm. Zbrojenie klatki zaprojektowano z prętów o średnicy 12mm i 8mm ze stali klasy A-IIIN. W miejscach oparcia schodów zaprojektowano wieńce żelbetowe z prętów o średnicy 12mm i 8mm ze stali klasy A-IIIN.

### Nadproża, wieńce i belki

Nadproża tam gdzie pozwalają względy wykonawcze zaprojektowano, jako prefabrykowane typu L19 w pozostałych przypadkach monolityczne żelbetowe o wymiarach dostosowanych do działających obciążeń.

Wieńce monolityczne żelbetowe zbrojone stalą klasy A-IIIN.

Belki monolityczne żelbetowe zbrojone stalą klasy A-IIIN.

W miejscu przejścia przez istniejącą ścianę budynku (osie 2/B oraz D-E) zaprojektowano nadproże stalowe. Nadproże z 2xC200 ze stali klasy S235 skręconych śrubami, należy osadzić w wykonanej bruździe na poduszce betonowej (ok.10cm). W pierwszej kolejności wykonać bruzdę z jednej strony ściany i w niej osadzić belkę na zaprawie, następnie z drugiej. Belki należy skręcić ze sobą przy użyciu łączników śrubowych M16 kl. 5.8. Maksymalny rozstaw śrub to 30cm.

### Schody zewnętrzne

Schody zewnętrzne zaprojektowano, jako monolityczne oparte na gruncie. Schody zaprojektowano grubości 15cm. Zbrojenie zaprojektowano z prętów o średnicy 10mm i 8mm ze stali klasy A-IIIN.

## Zestawienie materiałów konstrukcyjnych.

### Konstrukcje stalowe

Konstrukcja stalowa zaprojektowana ze stali S235. Śruby klasy 5.8.

### Konstrukcje żelbetowe

Beton podkładowy klasy C8/10.

Beton konstrukcyjny:

- fundamenty: beton klasy C25/30 W6 XC2 zgodny z PN-EN 206-1.

- pozostałe elementy: beton klasy C20/25 XC1 zgodny z PN-EN 206-1

Stal zbrojeniowa: klasa A-IIIN gatunku B500SP.

### Konstrukcje murowe

Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych klasy 15 na zaprawie cementowej M10.

Ściany nośne nadziemia murowane z pustaka typu Porotherm lub bloczków gazobetonowych odmiany 600 klasy 4,0MPa na zaprawie cementowo-wapiennej klasy M5.

Wymagania dla robót murarskich wg PN-EN 1996-2:

- Kategoria produkcji elementów murowych wg PN-EN 771-1 do 6: kategoria I

- Kategoria wykonania robót: A (roboty wykonuje należycie przeszkolony zespół pod nadzorem mistrza murarskiego, stosuje się zaprawy produkowane fabrycznie, a jeżeli zaprawy wytwarzane są na budowie, kontroluje się dozowanie składników, a także wytrzymałość zaprawy, a jakość robót kontroluje inspektor nadzoru inwestorskiego)

- Grupa elementów murowych: 1

## Ochrona przed korozją i degradacją środowiska

### Konstrukcje stalowe

Klasyfikacja agresywności środowiska gazowego wg PN-EN ISO 12944:

Środowisko wewnętrzne:

klasa agresywności środowiska C3 (średnia)

Zabezpieczenie konstrukcji przed agresją środowiska:

Środowisko wewnętrzne:

wykonanie odpowiednich powłok malarskich lub stosowanie elementów ocynkowanych

Dobór powłok zabezpieczających pozostawia się do decyzji wykonawcy, przy czym wymaga się, aby trwałość zabezpieczenia wg PN-EN ISO 12944 (12) była długa (H).

Wykonane zabezpieczenie powinno spełniać wymagania normy PN-EN ISO 12944 (12).

### Konstrukcje żelbetowe

Klasyfikacja agresywności środowiska wg PN-B-03264 i PN-EN 206-1:

Fundamenty: klasa agresywności środowiska XC2

Fundamenty zabezpieczone bitumiczną izolacją powłokową.

Zabezpieczenie konstrukcji przed agresją środowiska:

Konstrukcja żelbetowa posiada wystarczającą odporność korozyjną dla danego środowiska, gdy zostanie zapewniona:

- minimalna klasa betonu

klasa XC2: minimalna klasa betonu C25/30; przyjęto C25/30

- minimalna grubość otulenia stali zbrojeniowej

klasa XC1/XC2: minimalna grubość otuliny cmin = 20mm

Przyjęto: 50mm.

Przyjęta odchyłka otuliny Δcdev=5mm (w czasie wytwarzania stosuje się system zapewnienia jakości, w którym pomiarami objęto otulinę zbrojenia)

Nominalne wartości otuliny zostały zawarte na rysunkach wykonawczych konstrukcji i mogą mieć większe wartości z uwagi na wymagania pożarowe.

- maksymalny stosunek w/c

klasa XC1/XC2: 0,60

- minimalna zawartość cementu

klasa XC1/XC2: 280 [kg/m3]

W celu zapewnienia odpowiedniej trwałości betonu pracującego w określonym środowisku, należy spełnić wymagania:

- prawidłowego ułożenia, zagęszczenia i pielęgnacji betonu zgodnie z odpowiednimi normami,

- stosowania przewidzianej konserwacji konstrukcji.

W czasie wykonywania konstrukcji należy dokonać pomiaru otuliny.

### Konstrukcje murowe

Trwałości konstrukcji murowy rozpatrywano w oparciu o normę PN-EN 1996-2.

Klasyfikacja środowiska:

Klasa 1: środowisko suche

Wnętrza budynków mieszkalnych i biurowych, przy założeniu, iż mur nie jest narażony w trakcie budowy przez dłuższy czas na niekorzystne warunki środowiskowe.

Klasa 2: środowisko wilgotne

Ściany fundamentowe.

Dobór materiałów murowych z uwagi na klasę środowiska:

W 1 klasie środowiska można stosować dowolne elementy murowe.

W 2 klasie środowiska należy stosować elementy betonowe grupy 1 i dopuszcza się warunkowo elementy grupy 2 pod warunkiem zabezpieczenia przed zawilgoceniem.

W 2 klasie środowiska można stosować elementy ceramiczne grupy 1,2,3.

Dobór zaprawy z uwagi na klasę środowiska:

Klasa 1: Minimalna klasa zaprawy M2. Przyjęto minimalną klasę zaprawy: M5.

Klasa 2: Minimalna klasa zaprawy M2. Przyjęto minimalną klasę zaprawy: M10.

Zabezpieczenie konstrukcji przed agresją środowiska:

Konstrukcja murowa cechuje się wystarczającą trwałością przez przewidywany okres użytkowania w określonych warunkach środowiskowych, gdy zostaną spełnione następujące wymagania:

- Zastosowano elementy murowe adekwatnie do występującego środowiska,

- Zastosowano zaprawę murarską adekwatnie do występującego środowiska,

- Stosuję się właściwa konserwację adekwatnie do występującego środowiska.

## Specyfikacja betonu projektowanego

* Zgodność z PN-EN 206-1
* Klasa wytrzymałości na ściskanie: C20/25, C25/30
* Przeznaczenie: beton zbrojony
* Klasa ekspozycji:

Fundamenty: klasa XC2

Elementy wewnętrzne konstrukcji: XC1

* Maksymalny nominalny (górny) wymiar kruszywa: 8mm/16mm(1)
* Klasa konsystencji: S1÷S3(2)

(1) dopuszcza się maksymalne uziarnienie 16mm przy grubości otuliny 25mm i większej.

(2) proponowana klasa konsystencji. Dobór klasy konsystencji pozostawia się do decyzji wykonawcy (kierownika budowy), przy czym należy uwzględnić przeznaczenie elementu konstrukcyjnego, sposób betonowania i zagęszczenia.

## Uziemienie

Uziemienie należy wykonać w oparciu o projekt instalacji elektrycznych.

## Sprawdzenie wymiarów

Wykonawcy zobowiązani są do starannego sprawdzania wszystkich wymiarów, podanych na rysunkach oraz zgodności planów zbiorczych ze szczegółowymi rysunkami oraz opisem technicznym.

Wykonawcy sprawdzą na miejscu możliwość zachowania podanych wymiarów i rzędnych, sygnalizując wszystkie pomyłki lub uchybienia Inwestorowi i Pracowni Projektowej, którzy w razie potrzeby dokonają uściśleń lub wykonają niezbędne modyfikacje.

Wykonawcy będą wyłącznie odpowiedzialni za pomyłki oraz zmiany w ich zestawie robót lub innych wykonawców, wywołane zapomnieniem lub nieprzestrzeganiem niniejszej klauzuli.

## Uwagi końcowe

1. Projekt chroniony jest Prawem Autorskim. Wszelkie zmiany i wykorzystanie projektu do innych celów niż inwestycja, której bezpośrednio on dotyczy, wymaga zgody autorów.

#### Za jakiekolwiek zmiany dokonane bez ich wiedzy, autorzy projektu nie ponoszą odpowiedzialności.

1. Wszystkie materiały powinny posiadać certyfikaty i świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie i atesty, którymi powinni legitymować się producenci i dystrybutorzy. Należy stosować materiały, które dopuszczono do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. — Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207) z późniejszymi zmianami/.

#### Specyfikowane i wskazywane produkty należy traktować, jako produkty wzorcowe, które mogą zostać zastąpione innymi, ale o parametrach technicznych, użytkowych i estetycznych nie gorszych, po wcześniejszym zaakceptowaniu ich przez Projektanta i Inwestora.

1. Wszelkie roboty winny być wykonane pod nadzorem osób uprawnionych zgodnie z “Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, zgodnie z zasadami BHP oraz według „Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych”.

*Wszystkie prace budowlane należy prowadzić wg projektu wykonawczego oraz wg projektów branżowych.*

Białystok, grudzień 2019r.

Opracował:

mgr inż. Marcin Palenceusz

PDL/0005/PWOK/11

# Obliczenia statyczne

## Zestawienie obciążeń

### Obciążenie stałe wg PN-EN 1991-1-1..2004

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Obciążenia stałe stropu nad projektowanym piętrem** | | | | | | | | |
| Charakter obciążenia | | Char. ([kN]/m2) | | f | | | Obl. ([kN]/m2) |
| 1. | Pokrycie (2x papa termozgrzewalna) | 0,10 | | 1,35 | | | 0,14 |
| 2. | Wylewka betonowa gr. 4cm: 0,04x24,0 | 0,96 | | 1,35 | | | 1,296 |
| 3. | Izolacja termiczna gr. 28cm: 0,28x1,60 | 0,49 | | 1,35 | | | 0,61 |
| 4. | Tynk gipsowy od dołu | 0,30 | | 1,35 | | | 0,41 |
| Razem | | **1,85** | | 1,35 | | | **2,46** |
| Do obliczeń przyjęto ciężar warstw architektonicznych(\*) | | **1,85** | | 1,35 | | | **2,46** |
| \*warstwy mogą ulec zmianie, max obciążenie charakterystyczne nie może przekroczyć 1,85kN/m2 | | | | | |
|  | | | | | |
| **Obciążenia stałe stropu nad istniejącym parterem** | | | | | | | | |
| Charakter obciążenia | | Char. ([kN]/m2) | | f | | | Obl. ([kN]/m2) |
| 1. | Pokrycie (wykładzina) | 0,017 | | 1,35 | | | 0,023 |
| 2. | Wylewka samopoziomująca gr. 0,5-1,0cm: 0,01x24,0 | 0,24 | | 1,35 | | | 0,32 |
| 3. | Wylewka betonowa gr. 5cm: 0,05x24,0 | 1,20 | | 1,35 | | | 1,62 |
| 4. | Folia PCV | 0,01 | | 1,35 | | | 0,014 |
| 5. | Izolacja termiczna (styropian) gr. 13cm: 0,13x0,45 | 0,06 | | 1,35 | | | 0,081 |
| 6. | Tynk gipsowy od dołu | 0,30 | | 1,35 | | | 0,41 |
| Razem | | **1,83** | | 1,35 | | | **2,47** |
| Do obliczeń przyjęto ciężar warstw architektonicznych(\*) | | **1,83** | | 1,35 | | | **2,47** |
| \*warstwy mogą ulec zmianie, max obciążenie charakterystyczne nie może przekroczyć 1,83kN/m2 | | | | |
|  | | | | |
| **Obciążenia stałe- ciężar ścian wewnętrznych** | | | | | | | | |
| Charakter obciążenia | | Char. ([kN]/m2) | | f | | | Obl. ([kN]/m2) |
| 1. | Tynk obustronny: 0,03x19,0 | 0,57 | | 1,35 | | | 0,74 |
| 2. | Ściana konstrukcyjna gr. 25cm: 0,25x22,1 | 5,31 | | 1,35 | | | 7,17 |
| Razem | | **5,88** | | 1,35 | | | **7,91** |
| Do obliczeń przyjęto ciężar warstw architektonicznych(\*) | | **5,88** | | 1,35 | | | **7,91** |
| \*warstwy mogą ulec zmianie, max obciążenie charakterystyczne nie może przekroczyć 5,88kN/m2 | | | | |
|  | | | | |
|  | | | | |
| **Obciążenia stałe ciężar ścian zewnętrznych** | | | | | | | | |
| Charakter obciążenia | | Char. ([kN]/m2) | | f | | | Obl. ([kN]/m2) |
| 1. | Okładzina zewnętrzna | 0,30 | | 1,35 | | | 0,39 |
| 2. | Styropian gr.15cm: 0,15x0,45 | 0,068 | | 1,35 | | | 0,091 |
| 3. | Ściana konstrukcyjna gr. 25cm: 0,25x22,1 | 5,31 | | 1,35 | | | 7,17 |
| 4. | Tynk wewnętrzny gr.1,5cm: 0,015x19,0 | 0,29 | | 1,35 | | | 0,38 |
| Razem | | **5,97** | | 1,35 | | | **8,03** |
| Do obliczeń przyjęto ciężar warstw architektonicznych(\*) | | **5,97** | | 1,35 | | | **8,03** |
| \*warstwy mogą ulec zmianie, max obciążenie charakterystyczne nie może przekroczyć 5,97kN/m2 | | | | |
|  | | | |

### Obciążenia zmienne wg PN-EN 1991-1-1..2004

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Obciążenia zmienne stropu nad projektowanym piętrem** | | | | | | | |
| Charakter obciążenia | | Char. ([kN]/m2) | f | | | Obl. ([kN]/m2) |
| 1. | Obciążenie użytkowe | 0,50 | 1,50 | | | 0,75 |
| Razem | | **0,50** | 1,50 | | | **0,75** |
|  | | **0,50** | 1,50 | | | **0,75** |
|  | | | | |
| **Obciążenia stałe stropu nad istniejącym parterem** | | | | | | | |
| Charakter obciążenia | | Char. ([kN]/m2) | f | | | Obl. ([kN]/m2) |
| 1. | Obciążenie użytkowe powierzchni szkolnych | 2,00 | 1,50 | | | 3,00 |
| Razem | | **2,00** | 1,50 | | | **3,00** |
|  | | **2,00** | 1,50 | | | **3,00** |
|  | | | |
|  | | | |

### Obciążenia zmienne- śnieg wg PN-EN 1991-1-3..2005

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu dla II strefy śniegowej wynosi

Qk=0,90kPa.

Wartość obciążenia charakterystycznego śniegiem:

Sk=Qk×C, gdzie:

C-=0,8 -współczynnik kształtu dachu dla dachu dwupołaciowego o kącie pochylenia α=5,70°

Stąd:

Sk=0,90×0,8=0,72kPa

Współczynnik obciążenia ɣQ=1,50.

### Obciążenia zmienne– wiatr wg PN-77-B-02011+PN-77-B-02011Az1

Wartość charakterystyczna obciążenia wiatrem: Pk=qkxCexCxβ,

qk=0,30kPa- ciśnienie prędkości wiatru dla strefy I,

H=8,20m- wysokość całkowita budowli,

Rodzaj terenu- A- otwarty z nielicznymi przeszkodami

Ce=1,0 – współczynnik ekspozycji terenu,

β=1,8- współczynnik działania porywów wiatru.

C- współczynnik ciśnienia zewnętrznego wg Z1-1 i Z1-3

Współczynnik obciążenia ɣQ=1,50.

## Wymiarowanie konstrukcji.

Obliczenia statyczne i wymiarowanie konstrukcji przeprowadzono za pomocą licencjonowanych programów Autodesk Robot Structural Analysis Professional.

### Sprawdzenie ławy istniejącego budynku

Obciążenie przypadające na 1m bieżący ławy fundamentowej:

- obciążenie ze stropów: [(2,68x1,35+1,85x1,35+(0,55x0,5+1,20)x1,50)+(2,68x1,35+1,83x1,35+0,55x2,00x1,50)]x6,35=94,20kN/m

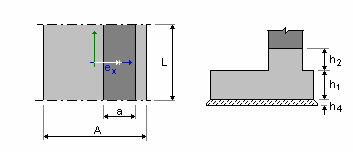
- ciężar ściany:

[5,97x7,97]=47,60kN/m

**Założenia**

* Obliczenia geotechniczne wg normy : EN 1997-1:2008
* Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
* Dobór kształtu : bez ograniczeń

**Geometria:**



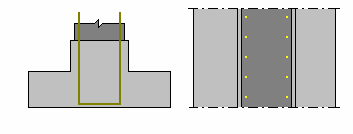
A = 0,80 (m) a = 0,25 (m)

L = 1,00 (m)

h1 = 0,40 (m) ex = 0,00 (m)

h2 = 1,00 (m)

h4 = 0,05 (m)



a' = 25,0 (cm)

cnom1 = 6,0 (cm)

cnom2 = 6,0 (cm)

Odchyłki otuliny: Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)

**Materiały**

* Beton: B25; wytrzymałość charakterystyczna = 16,00 MPa ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)

prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]

* Zbrojenie podłużne: typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa

Klasa ciągliwości: C gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie

* Zbrojenie poprzeczne: typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
* Dodatkowe zbrojenie:: typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

**Obciążenia:**

**Obciążenia fundamentu:**

Przypadek Natura Grupa N Fx My

(kN) (kN) (kN\*m)

G1 stałe (Obciążenie naziomu) 141,81 0,00 0,00

**Obciążenia naziomu:**

Przypadek Natura Q1

(kN/m2)

Q1 zmienne 3,00

**Lista kombinacji**

1/ SGN A1 : 1.35G1

2/ SGN A1 : 1.00G1

3/ SGN A2 : 1.00G1

4/ SGU : 1.00G1

5/\* SGN : 1.35G1

6/\* SGN : 1.00G1

7/\* SGN : 1.15G1

8/\* SGN : 1.00G1

9/\* SGU : 1.00G1

**Wymiarowanie geotechniczne**

**Założenia**

* Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
* Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)
* Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
* Podejście obliczeniowe: 1  
  A1 + M1 + R1  
  ' = 1,00  
  c' = 1,00  
  cu = 1,00  
  qu = 1,00  
   = 1,00  
  R,v = 1,00  
  R,h = 1,00  
  A2 + M2 + R1  
  ' = 1,25  
  c' = 1,25  
  cu = 1,40  
  qu = 1,40  
   = 1,00  
  R,v = 1,00  
  R,h = 1,00

**Grunt:**

Poziom gruntu: N1= 0,00 (m)

Poziom trzonu słupa: Na = -0,30 (m)

Minimalny poziom posadowienia: Nf = -1,70 (m)

Poziom wody: N maks= -2,40 (m) N min= -3,00 (m)

**Piasek drobny**

• Poziom gruntu: 0.00 (m)

• Ciężar objętościowy: 1750.00 (kG/m3)

• Ciężar właściwy szkieletu: 2650.00 (kG/m3)

• Kąt tarcia wewnętrznego: 29.9 (Deg)

• Kohezja: 0.00 (MPa)

**Stany graniczne**

**Obliczenia naprężeń**

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGN A2 : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu

**1.00** \* ciężar gruntu

**1.00** \* wypór wody

**1.00** \* naziom (stałe)

**1.30** \* naziom (zmienne)

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 28,40 (kN)

Obciążenie wymiarujące: Nr = 170,20 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 0,00 (kN\*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = 0,00 (m) eL = 0,00 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

B' = B - 2|eB| = 0,80 (m)

L' = L - 2|eL| = 1,00 (m)

Głębokość posadowienia: Dmin = 1,70 (m)

**Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna**

Współczynniki nośności:

N = 8.59

Nc = 20.29

Nq = 10.34

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

i = 1.00

ic = 1.00

iq = 1.00

Współczynniki kształtu:

s = 0.76

sc = 1.37

sq = 1.33

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:

b = 1.00

bc = 1.00

bq = 1.00

Parametry geotechniczne:

C = 0.00 (MPa)

 = 0,52

 = 1750.00 (kG/m3)

qu = 0,45 (MPa)

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego: **qlim = qu / f = 0.45 (MPa)**  f = 1,00

Naprężenie w gruncie: **qref = 0.21 (MPa)**

Współczynnik bezpieczeństwa: **qlim / qref = 2.092 > 1**

**Odrywanie**

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu

**1.00** \* ciężar gruntu

**1.35** \* wypór wody

**1.00** \* naziom (stałe)

**0.00** \* naziom (zmienne)

Powierzchnia kontaktu: s= 0,00 slim= 0,17

**Przesunięcie**

Kombinacja wymiarująca **SGN A2 : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu

**1.00** \* ciężar gruntu

**1.00** \* wypór wody

**1.00** \* naziom (stałe)

**0.00** \* naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 26,25 (kN)

Obciążenie wymiarujące: Nr = 168,05 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 0,00 (kN\*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: A\_ = 0,80 (m) B\_ = 1,00 (m)

Powierzchnia poślizgu:0,80 (m2)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: tan(d = 0,23

Kohezja: cu = 0.00 (MPa)

Uwzględnione parcie gruntu:

Hx = 0,00 (kN) Hy = 0,00 (kN)

Ppx = 0,00 (kN) Ppy = 0,00 (kN)

Pax = 0,00 (kN) Pay = 0,00 (kN)

Wartość siły poślizgu Hd = 0,00 (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: Rd = 38,72 (kN)

Stateczność na przesunięcie: 

**Osiadanie średnie**

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu

**1.00** \* ciężar gruntu

**1.00** \* wypór wody

**1.00** \* naziom (stałe)

**1.00** \* naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 27,90 (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,21 (MPa)

Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,80 (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: zd = 0,01 (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: z = 0,07 (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne s' = 0,3 (cm)

- wtórne s'' = 0,0 (cm)

- CAŁKOWITE S = 0,3 (cm) < Sadm = 5,0 (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: 19.72 > 1

**Różnica osiadań**

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu

**1.00** \* ciężar gruntu

**1.00** \* wypór wody

**1.00** \* naziom (stałe)

**1.00** \* naziom (zmienne)

Różnica osiadań: S = 0,0 (cm) < Sadm = 5,0 (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa:

**Obrót**

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN A1 : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu

**1.00** \* ciężar gruntu

**1.35** \* wypór wody

**1.00** \* naziom (stałe)

**0.00** \* naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 26,25 (kN)

Obciążenie wymiarujące: Nr = 168,05 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 0,00 (kN\*m)

Moment stabilizujący: Mstab = 72,82 (kN\*m)

Moment obracający: Mrenv = 0,00 (kN\*m)

Stateczność na obrót: 

*Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że obliczeniowy opór podłoża gruntowego qlim = 0.45(MPa), dla gruntu (piasek drobny o ID=0,40) przyjętego na podstawie badań gruntowych jest większy niż naprężenie qref=0.21(MPa) wywołane dodatkowym obciążeniem ław fundamentowych pochodzące z nadbudowy budynku.*

### Strop gęstożebrowy Teriva 4.0/1

**Strop nad piętrem:**

Obciążenie charakterystyczne stropu: Q=1,83+1,22=3,05kN/m2

Dopuszczalne obciążenie stropu Teriva 4.0/1 ponad ciężar własny wynosi Qdop=4,00kN/m2

**Strop nad parterem:**

Obciążenie charakterystyczne stropu: Q=1,83+2,00=3,83kN/m2

Dopuszczalne obciążenie stropu Teriva 4.0/1 ponad ciężar własny wynosi Qdop=4,00kN/m2

**W obu przypadkach zaprojektowany strop spełnia warunki w zakresie dopuszczalnych obciążeń.**

### Belka żelbetowa

**Charakterystyki materiałów:**

* Beton : C20/25 fck = 20,00 (MPa) prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)] Gęstość: 2501,36 (kG/m3) Średnica kruszywa : 20,0 (mm)
* Zbrojenie podłużne: : A-IIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa) gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie Klasa ciągliwości : C
* Zbrojenie poprzeczne: : A-IIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa) gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie Klasa ciągliwości : C
* Dodatkowe zbrojenie: : A-IIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa) gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie

**Geometria:**

* Przęsło Pozycja Pl L Pp

(m) (m) (m)

P1 Przęsłowe 0,40 1,65 0,40

Rozpiętość obliczeniowa: Lo = 2,05 (m)

**Opcje obliczeniowe:**

* Regulamin kombinacji : PN-EN 1990:2004
* Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
* Dyspozycje sejsmiczne : brak wymagań
* Belka prefabrykowana : nie

Otulina zbrojenia : dolna c = 4,0 (cm): boczna c1= 4,0 (cm): górna c2= 4,0 (cm)

* Odchyłki otuliny : Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)
* Współczynnik b2 =0.50 : obciążenie długotrwałe lub cykliczne
* Metoda obliczania ścinania : krzyżulców ukośnych

**Obciążenia:**

Ciągłe:

Typ Natura Poz. Przęsło gf X0 Pz0 X1 Pz1 X2 Pz2 X3

(m) (kN/m) (m) (kN/m) (m) (kN/m) (m)

ciężar własny stałe 1 1,10 - - - - - - -

jednorodne stałe góra 1 1,10 - 27,50 - - - - -

gf - współczynnik obciążenia

**Wyniki obliczeniowe**:

Reakcje

Podpora V1

Przypadek Fx Fz Mx My

(kN) (kN) (kN\*m) (kN\*m)

G1 - 2,51 - 0,00

G2 - 28,19 - 0,00

Podpora V2

Przypadek Fx Fz Mx My

(kN) (kN) (kN\*m) (kN\*m)

G1 - 2,51 - 0,00

G2 - 28,19 - 0,00

Oddziaływania w SGN

Przęsłowe Mt maks Mt min Ml Mp Ql Qp

(kN\*m) (kN\*m) (kN\*m) (kN\*m) (kN) (kN)

P1 17,31 -0,00 9,94 9,94 27,18 -27,18



Oddziaływania w SGU

Przęsłowe Mt maks Mt min Ml Mp Ql Qp

(kN\*m) (kN\*m) (kN\*m) (kN\*m) (kN) (kN)

P1 15,73 0,00 5,53 5,53 24,71 -24,71



Ugięcie i zarysowanie

wt(QP) całkowite od kombinacji quasi-permanentnej

wt(QP)dop dopuszczalne od kombinacji quasi-permanentnej

Dwt(QP) przyrost ugiec od obciazen kombinacji prawie-stalej po wzniesieniu konstrukcji

Dwt(QP)dop dopuszczalny przyrost ugiec od obciazen kombinacji prawie-stalej po wzniesieniu konstrukcji

wk - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu

Przęsłowe wt(QP) wt(QP)dop Dwt(QP) Dwt(QP)dop wk

(cm) (cm) (cm) (cm) (mm)

P1 0,1 0,8 0,1 0,4 0,1

**Zbrojenie:**

P1 : Przęsłowe od 0,40 do 2,05 (m)

Zbrojenie podłużne:

* dolne (A-IIIN (B500SP))

3 f12 l = 2,37 od 0,04 do 2,41

* montażowe (górne) (A-IIIN (B500SP))

2 f8 l = 2,26 od 0,09 do 2,36

* podporowe (A-IIIN (B500SP))

3 f12 l = 1,19 od 0,04 do 1,23

3 f12 l = 1,19 od 1,22 do 2,41

Zbrojenie poprzeczne:

* główne (A-IIIN (B500SP))

strzemiona 7 f8 l = 1,08

e = 1\*0,06 + 6\*0,26 (m)

**KONIEC OBLICZEŃ STATYCZNYCH**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Wykonał:  mgr inż. Marcin Palenceusz  PDL/0005/PWOK/11 |

Sprawdził:

mgr inż. Maciej Podbielski

PDL/0069/POOK/08

# Wykaz rysunków

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L.P.** | **NR RYSUNKU** | **TYTUŁ RYSUNKU** |
| 1 | PB-KON-1 | RZUT FUNDAMENTÓW |
| 2 | PB-KON-2 | RZUT PARTERU |
| 3 | PB-KON-3 | RZUT PIĘTRA |
| 4 | PB-KON-4 | PRZEKRÓJ POPRZECZNY |
| 5 | PB-KON-5 | KLATKA SCHODOWA K-1 |
| 6 | PB-KON-6 | DETALE ZBROJENIA |
| 7 | PB-KON-7 | SCHODY NA GRUNCIE SCH-1 |