

SPIS TREŚCI

1. OPIS TECHNICZNY

- 1.1. Przedmiot opracowania
- 1.2. Warunki posadowienia
- 1.3. Opis istniejącego budynku.
- 1.4. Zakres zmian konstrukcyjnych wprowadzonych do istniejącego budynku w związku z przebudową.
- 1.5. Podsumowanie wpływu projektowanych zmian konstrukcyjnych na istniejący budynek.
- 1.6. Ekspertyza techniczna istniejącego budynku
- 1.7. Opis konstrukcji projektowanej rozbudowy.
- 1.8. Klasy odporności ogniowej
- 1.9. Materiały konstrukcyjne
- 1.10. Spis norm i przepisów prawnych
- 1.11. Spis rysunków konstrukcyjnych

2. OBLICZENIA STATYCZNE.

- 2.1. Zestawienie obciążeń dla budynków mieszkalnych.
 - 2.1.1. Obciążenia stałe - stropodach.
 - 2.1.2. Obciążenia stałe – strop między kondygnacyjny.
 - 2.1.3. Obciążenia stałe – strop na gruncie.
 - 2.1.4. Obciążenia stałe – spocznik.
 - 2.1.5. Ściana zewnętrzna (S-1)
 - 2.1.6. Ściana wewnętrzna między pomieszczeniami (S-3)
 - 2.1.7. Ściana wewnętrzna między pomieszczeniami (S-11)
 - 2.1.8. Ściana wewnętrzna (S-5)
 - 2.1.9. Ściana wewnętrzna konstrukcyjna (S-6)
 - 2.1.10. Attyka (S-7)
 - 2.1.11. Ściany zewnętrzne - kominy (S-8)
 - 2.1.12. Ściana fundamentowa (S-9)
 - 2.1.13. Obciążenia zmienne – obciążenia użytkowe.
 - 2.1.14. Obciążenia zmienne śniegiem.
 - 2.1.15. Obciążenia zmienne wiatrem.
- 2.2. Konstrukcja- wymiarowanie.
 - 2.2.1. Stropodach.
 - 2.2.2. Strop nad parterem.
 - 2.2.3. Strop przyziemie.
 - 2.2.4. Fundamenty, Stopa fundamentowa
 - 2.2.5. Fundamenty, Ława fundamentowa

1. Opis techniczny

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcyjny związany z rozbudową budynku biurowo- hotelowego ze strefą wejściową do instytutu przy ul. Księcia Bolesława w Warszawie.

Projekt opracowano w zakresie wymaganych przepisami Prawa Budowlanego do uzyskania pozwolenia na budowę. Stanowi on podstawę do sporządzenia projektu wykonawczego konstrukcji niezbędnego w przypadku przystąpienia do realizacji inwestycji.

Podstawą do wykonania projektu konstrukcji były:

- „Inwentaryzacja budynku administracyjnego nr 2(10) na terenie Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych” wykonany przez PORTYK SP. Z O.O. SP.K.
- „Opinia Geotechniczna oraz dokumentacja badań podłoża gruntowego dotycząca projektowanego budynku biurowego ze strefą wejściową do Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych przy ul. Księcia Bolesława 6 w Warszawie” opracowany przez PROGEO s.c. J.Miłosz, Z. Żywicki; 03-968 Warszawa, ul. Saska 7D.

1.2. Warunki posadowienia

Posadowienie budynku zostało zaprojektowane w oparciu o następujące opracowanie:

„Opinia Geotechniczna oraz dokumentacja badań podłoża gruntowego dotycząca projektowanego budynku biurowego ze strefą wejściową do Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych przy ul. Księcia Bolesława 6 w Warszawie”

wykonane przez firmę:

PROGEO s.c. J.Miłosz, Z. Żywicki,
03-968 Warszawa, ul. Saska 7D.

Budowa geologiczna w ujęciu regionalnym

Pod względem geologicznym omawiany obszar znajduje się w obrębie jednostki strukturalnej – Niecki Warszawskiej, zbudowanej z osadów Kredy górnej (margle i ropy margliste) ze stropem na głębokości ok. 230-250 m ppt, oligocenu (piaski, lokalnie żwiry, mułki i ropy z glaukonitem i fosforitami), miocenu (piaski, mułki i ropy z wklądkami węgla brunatnego) o sumarycznej miąższości ok. 120m. Najmłodsze piętro trzeciorzędu budują osady pliocenu facji śródlądowej wykształcone w postaci ropy, ropy pylastych, glin zwięzłych pylastych, rzadziej piasków drobnych, pylastych i sporadycznie – piasków średnich. Osady te stanowią podłoże utworów czwartorzędowych reprezentowanych przez utwory akumulacji glacialnej i peryglacialnej.

Położenie i budowa geologiczna terenu badań

Dokumentowany teren według podziału na jednostki fizyczne – geograficzne Polski (J. Kondracki, Geografia Fizyczna Polski, 1978), położony jest w obrębie Kotliny Warszawskiej, wchodzącej w skład mezoregionu Niziny Środkowomazowieckiej. Pod względem geomorfologicznym jest to fragment zdenudowanej wysoczyzny polodowcowej. Na podstawie analizy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Warszawa Zachód należy stwierdzić, że teren projektowanej inwestycji budują od powierzchni terenu osady należące do stadiu mazowiecko-podlaskiego zlodowacenia Warty. Jest to rejon występowania piasków wodnolodowcowych dolnych oraz mułków, piasków i ropy zastoiskowych.

Przeprowadzone we wrześniu 2016 r. badania wykazały, że od powierzchni terenu występują nasypy niekontrolowane (piaszczysto - gruzowe) o miąższości, 0,4 ÷ 0,7 m. Poniżej, do kilkunastu metrów p.p.t. występują

piaski, głównie drobne i pylaste z wkładkami pyłu oraz gliny pylastej. Osadów tych do głębokości wykonanych badań, tj. do 6,0 m p.p.t. nie przewiercono.

Stan gruntów zalegających w podłożu określono wstępnie na podstawie ich genezy, analizy makroskopowej oraz oporu przy wierceniu. Stan gruntów niespoistych określono jako średnio-zagęszczony i zagęszczony, ok. $I_D=0,5\div 0,7$. Stan zalegających w podłożu zastoiskowych gruntów spoistych – pyłów piaszczystych oraz glin pylastych określono jako twardoplastyczny i plastyczny, ok. $I_L=0,20\div 0,40$.

Warunki hydrogeologiczne

W podłożu omawianego terenu wody gruntowej do głębokości 6,0 m poniżej powierzchni terenu nie stwierdzono.

Wydzielone warstwy geotechniczne

Grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne, biorąc pod uwagę ich genezę, rodzaj oraz stan w jakim się znajdują, zgodnie z normą PN-86/B-02480 - *Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia*.

Należy tu zaznaczyć, że wyodrębnione warstwy gruntów nie są rzeczywistymi warstwami poszczególnych gruntów, a warstwami geotechnicznymi – w rozumieniu polskiej normy – o uśrednionych własnościach gruntów. Wartości odnoszące się do tych warstw można przyjmować do projektowania posadowienia.

- **Warstwa geotechniczna I** – gleba i nasypy, grunty o zmiennych parametrach mechanicznych.
- **Warstwa geotechniczna II** – piaski zastoiskowe i wodno-lodowcowe, wykształcone głównie jako piaski drobne i pylaste, w stanie średnio-zagęszczonym o $I_D=0,5\div 0,7$, przyjęto średnio $I_D=0,6$
- **Warstwa geotechniczna III** – mulki zastoiskowe, zaliczone do grupy konsolidacji C, ze względu na zróżnicowanie stanu gruntu warstwę tę podzielono na podwarstwy:
 - **Warstwa geotechniczna IIIa** – pyły piaszczyste, w stanie plastycznym, o stopniu plastyczności $I_L=0,40$.
 - **Warstwa geotechniczna IIIb** – pyły piaszczyste i gliny pylaste, w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności $I_L=0,20$.

Parametry geotechniczne gruntów

Na podstawie analizy wyników badań wykonanych do niniejszego opracowania ustalono charakterystyczne parametry geotechniczne dla poszczególnych wyodrębnionych warstw gruntów rodzimych gruntów zalegających w podłożu. Parametry geotechniczne ustalono w oparciu o wartości wyprowadzone danych geotechnicznych – stopień zagęszczenia I_D dla gruntów niespoistych i stopień plastyczności I_L gruntów spoistych, przy wykorzystaniu lokalnych zależności korelacyjnych.

Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg. PN-86/B-02480	Symbol geologiczny konsolidacji gruntu	Stan gruntu	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł ścisłości pierwotnej	Moduł ścisłości wtórnej
			$I_D / (I_L)$	ρ	c_u	φ_u	M_0	M
				Mg/m ³	kPa	°	MPa	MPa
I	H, nN	-		nie określano				
II	Pn, Pd Ps		0.60	1.75 / 1.90*	-	31	74	93
IIIa	Πp	C	(0.40)	2.00	10	11	19	32
IIIb	Πp, Gn		(0.20)	2.05	17	15	29	49

W tabeli podano wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych. W celu otrzymania wartości obliczeniowych należy je pomnożyć przez odpowiedni współczynnik materiałowy.

Warunki i możliwości posadowienia

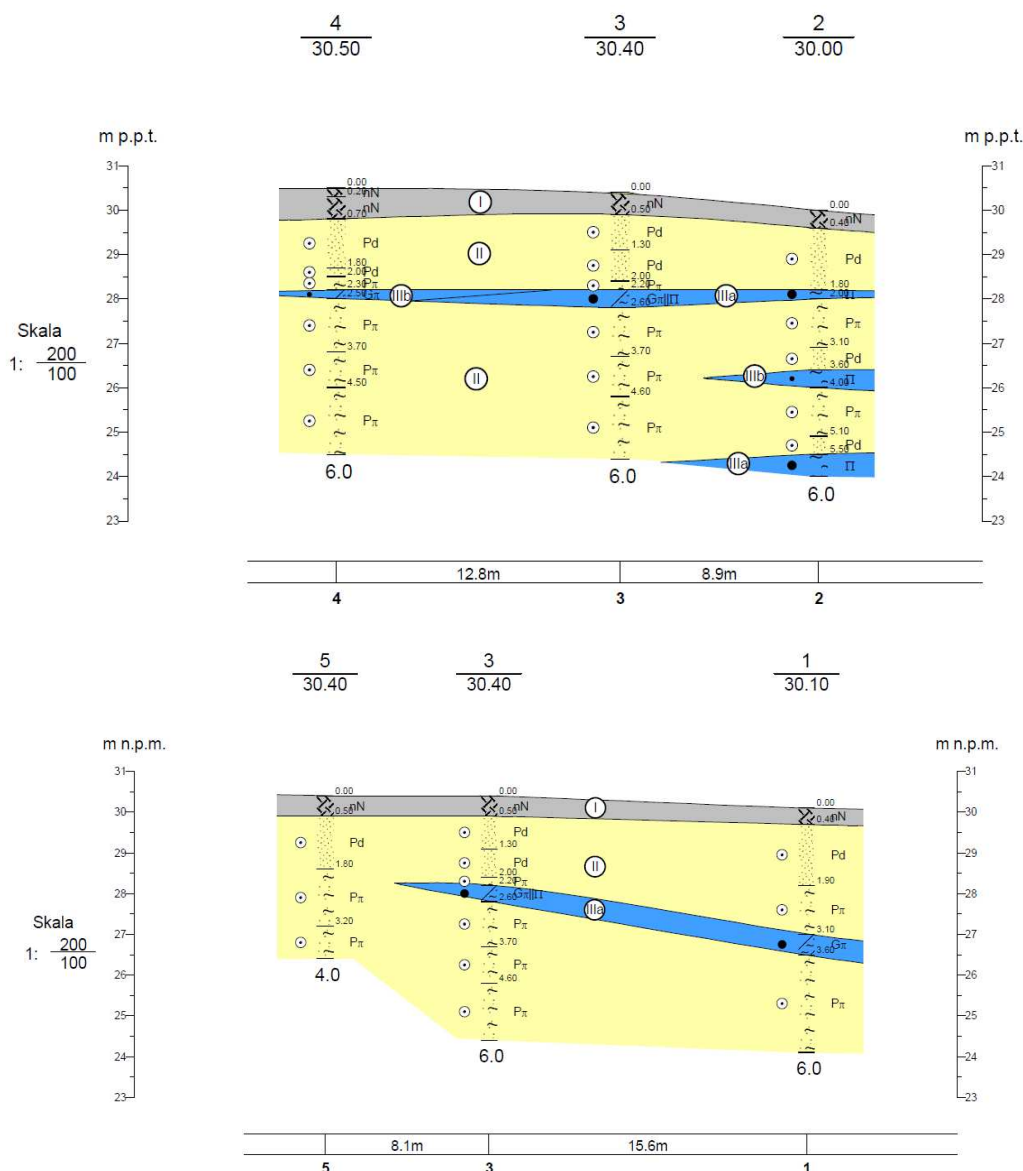
Przy częściowym podpiwniczeniu poziom posadowienia wypadnie ok. 1,0÷3,0 m p.p.t. Na tym poziomie w podłożu zalegają grunty, których parametry wytrzymałościowe i odkształceniowe pozwalają na zastosowanie posadowienia bezpośredniego. Są to piaski w stanie średnio-zagęszczonym warstwy geotechnicznej II, chociaż lokalnie mogą wystąpić plastyczne grunty spoiste. W takim przypadku grunty te należałoby wymienić.

Zwierciadło wody gruntowej występuje poniżej poziomu posadowienia.

Ze względu na występowanie lokalnie osadów spoistych w poziomie posadowienia i poniżej oraz związaną z tym zmienną sztywność podłoża gruntowego w planie projektowanego budynku zaleca się zastosowanie płyty fundamentowej jako posadowienia projektowanego budynku. Rozwiązanie to przeciwdziałać będzie nierównomiernym osiadaniom realizowanego obiektu.

Obliczenia geotechniczne związane z zaprojektowaniem fundamentów bezpośrednich należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03020 lub PN-EN 1997-1.





Wnioski i zalecenia

- Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) **projektowane obiekty będzie można zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej i posadowione będą w prostych warunkach gruntowych.**
- Realizacja projektowanego budynku na wskazanym terenie, w stwierdzonych warunkach geotechnicznych, jest możliwa bez istotnych utrudnień.
- Projektowany budynek z racji swojej funkcji nie będzie miał negatywnego wpływu na środowisko naturalne. W opisanych warunkach geotechnicznych, i przy przyjętych rozwiązaniach projektowych.
- Wszystkie roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym przez uprawnionego geotechnika. Odbiór wykopu pod fundamenty należy dokumentować wpisem do dziennika budowy. Wszelkie odstępstwa od założonego modelu podłoża należy zgłosić zespołowi projektowemu.
- Fundamenty posadowić na gruncie rodzimym lub na przygotowanym nasypie kontrolowanym.
- W przypadku napotkania w poziomie posadowienia fundamentów plastycznych gruntów spoistych, należy je wybrać i zastąpić piaskiem stabilizowanym cementem.
- Nasyp niebudowlany pod fundamentami wymienić lokalnie do poziomu nośnego gruntu rodzimego na warstwę piasku średniego o $I_d=0.70$ / $I_s > 0.98$.

- Roboty ziemne i fundamentowe należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050 oraz wytycznymi podanymi w opracowaniu ITB: "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych".

1.3. Opis istniejącego budynku.

Istniejący obiekt jest budynkiem parterowym niepodpiwniczonym o konstrukcji murowanej. Strop wykonany z pustaków na belkach prefabrykowanych w rozstawie co 60cm. Wymiary w rzucie 23,17 x 11,35 m, maksymalna wysokość nad poziom istniejącego terenu 4,8 m. Posadowienie na ławach fundamentowych, spód ławy -1.48 p.p.t.

1.4. Zakres zmian konstrukcyjnych wprowadzonych do istniejącego budynku w związku z przebudową.

Nowy budynek biurowy został zaprojektowany jako konstrukcyjnie nie powiązany z budynkiem istniejącym. Poziom posadowienia nowego budynku przyjęto na rzędnej odpowiadającej rzędnej posadowienia istniejącego budynku. Podstawowy poziom posadowienia znajduje się na rzędnej -1.40 (+28.88m np"0"W). Poziom posadowienia istniejącego budynku jest na rzędnej -1.48 (+28.90m np"0"W).

W związku z budową nowego budynku zaprojektowano jedynie wykonanie nowego otworu drzwiowego w ścianie szczytowej.

1.5. Podsumowanie wpływu projektowanych zmian konstrukcyjnych na istniejący budynek.

Szczegółowy zakres wprowadzanych zmian konstrukcyjnych pokazano na załączonych do projektu rysunkach. Ze względu na stopień skomplikowania przebudowy, na który składają się nowe elementy konstrukcyjne, wszystkie szczegółowe rozwiązania zostaną przedstawione na etapie projektu wykonawczego.

Jedynie Projekt Wykonawczy może być podstawą wykonywania prac budowlanych.

Projektowana przebudowa nie wpłynie znacząco na obciążenie istniejących fundamentów. Obciążenia użytkowe w części istniejącej nie ulegają zwiększeniu.

1.6. Ekspertyza techniczna istniejącego budynku

Istniejący budynek wybudowano w II połowie XX w. Budynek jest parterowy, niepodpiwniczony o konstrukcji mieszanej tradycyjnej – ściany murowane, strop nad parterem z elementów prefabrykowanych.

Wymiary w rzucie ok. 23.35 x 11.35 m, maksymalna wysokość nad poziom istniejącego terenu ok. 6.0m.

Posadowienie na ławach fundamentowych, ceglanych, szerokość równa szerokości ścian + odsadzka 6cm. Spód ławy -1.48 p.p.t.

W trakcie przeprowadzonej wizji lokalnej nie stwierdzono uszkodzeń elementów konstrukcyjnych. Stan budynku dobry. Użytkowanie budynku zgodnie z jego przeznaczeniem (funkcja administracyjno-biurowo-hotelowa) nie zagraża bezpieczeństwu osób w nim przebywających. Stan fundamentów oraz podłoża gruntowego jest dobry. Fundamenty nie są zawilgocone, podłoże gruntowe ma dobre parametry nośności.

Projektowana rozbudowa nie powoduje przekroczenia nośności istniejących elementów konstrukcyjnych oraz nośności fundamentów. Oddziaływanie projektowanej inwestycji na budynek istniejący ograniczone jest jedynie do wykonania nowego otworu drzwiowego dla zapewnienia komunikacji wewnętrznej między budynkami oraz do wykonania prac fundamentowych w bezpośrednim sąsiedztwie ściany szczytowej.

UWAGA: Dla bezpiecznego wykonywania fundamentów wzdłuż osi A i ściany istniejącego budynku konieczne jest etapowanie prac w taki sposób, aby nie odkopywać istniejących fundamentów na całej długości. Zaleca się wykonywanie wykopu długości ok. 150cm z pozostawieniem przerw długości min. 300cm. Etapowanie prac zapobiegnie utracie nośności przez istniejące fundamenty

1.7. Opis konstrukcji projektowanej rozbudowy.

Zaprojektowano budynek o dwóch kondygnacji biurowych, częściowo podpiwniczony z pomieszczeniami technicznymi w piwnicy. Konstrukcja żelbetowa, monolityczna. Budynek konstrukcyjnie nie będzie w żaden sposób

powiązany konstrukcyjnie z sąsiednim budynkiem istniejącym.

Wymiary w rzucie ok. 16,7m x 18,3m.

Stropodach

Zaprojektowano płytę żelbetową o stałej grubości 22cm, krzyżowo zbrojoną, z attyką żelbetową wysokości 80cm. Beton C25/30, stal A-III N (BSt500). Zbrojenie wg. dokumentacji wykonawczej.

Strop nad parterem

Zaprojektowano płytę żelbetową grubości 22cm, krzyżowo zbrojoną. Beton C25/30, stal A-IIIN (BSt500). Zbrojenie wg. dokumentacji wykonawczej.

Ściany

Zaprojektowano ściany żelbetowe nośne grubości 25cm. Beton C25/30, stal A-IIIN (BSt500). Zbrojenie wg. dokumentacji wykonawczej.

Słupy

Zaprojektowano słupy żelbetowe o wymiarach 25x25cm oraz 25x40cm. Beton C25/30, stal A-IIIN (BSt500). Zbrojenie wg. dokumentacji wykonawczej.

Schody

Schody i spoczniki żelbetowe, monolityczne, grubość płyty 18cm. Beton C25/30, stal A-IIIN (BSt500). Zbrojenie wg. dokumentacji wykonawczej.

Fundamenty

Piwnicę posadowiono na płycie fundamentowej grubości 30cm. Ściany nośne znajdujące się poza obrysem piwnicy posadowiono na ławach żelbetowych szerokości 80cm. Pod słupem w osi B/2 zaprojektowano stopę fundamentową o wymiarach 200x200cm.

Zgodnie z przekrojami geotechnicznymi, płyta fundamentowa piwnicy zostanie posadowiona w poziomie częściowego występowania warstwy pyłów piaszczystych w stanie plastycznym ($I_L=0.40$) o miąższości ok. 50cm, które należy wybrać i zastąpić piaskiem stabilizowanym cementem (poziom posadowienia +26.75 np"0"W). Pozostała część fundamentów zostanie posadowiona na warstwie piasków pylastych średnio zagęszczonych ($I_D=0.6$).

Ławy i stopa fundamentowa zostaną posadowione w poziomie piasków drobnych i piasków pylastych średnio zagęszczonych ($I_D=0.6$) (poziom posadowienia +28.88 np"0"W).

UWAGA: Dla bezpiecznego wykonywania fundamentów wzdłuż osi A i ściany istniejącego budynku konieczne jest etapowanie prac w taki sposób, aby nie odkopywać istniejących fundamentów na całej długości. Zaleca się wykonywanie wykopu długości ok. 150cm z pozostawieniem przerw długości min. 300cm. Etapowanie prac zapobiegnie utracie nośności przez istniejące fundamenty.

Beton C25/30 W8, stal A-IIIN (BSt500). Zbrojenie wg. dokumentacji wykonawczej.

1.8. Klasy odporności ogniowej

Wszystkie główne elementy konstrukcji żelbetowej posiadają odporność ogniową min. R60.

1.9. Materiały konstrukcyjne

Beton:	C25/30 W8;	fundamenty;
	C25/30;	strop nad parterem;
	C25/30;	stropodach;
	C25/30;	słupy, belki, stropy, wieńce;
Stal zbrojeniowa	A-IIIN (BSt500)	

1.10. 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-B-02000:1982	Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-B-02001:1982	Obciążenia stałe
PN-B-02003:1982	Obciążenia technologiczne
PN-B-02004:1980	Obciążenia pojazdami
PN-B-02010:1980/Az1	Obciążenia śniegiem
PN-B-02011:1977/Az1	Obciążenia wiatrem
PN-B-02014:1988	Obciążenie gruntem
PN-B-02015:1986	Obciążenia temperaturą
PN-B-03002:2007	Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczenia.
PN-B-03010:1983	Ściany oporowe
PN-B-03020:1981	Posadowienie bezpośrednie budowli
PN-B-03200:1990	Konstrukcje stalowe
PN-B-03264:2002	Konstrukcje żelbetowe

1.11. Spis rysunków konstrukcyjnych

SW-PB-K-01	Stropodach
SW-PB-K-02	Strop nad parterem
SW-PB-K-03	Rzut przyziemia
SW-PB-K-04	Rzut fundamentów
SW-PB-K-05	Przejście do istniejącego budynku administracyjnego

Projektant:

mgr inż. Krzysztof Salus

MAZ/0015/POOK/06

Sprawdzający:

mgr inż. Mirosław Hutyrko

Wa-249/02

**BUDYNEK BIUROWY ZE STREFĄ WEJŚCIOWĄ DO
INSTYTUTU TECHNICZNEGO WOJSK LOTNICZYCH**

01-494 Warszawa, ul. Księcia Bolesława 6

31.08.2016

Część dz. nr ew. 66/5 z obrębu 6-15-01

PROJEKT BUDOWLANY

2. Obliczenia statyczne.

2.1. Zestawienie obciążeń dla budynków mieszkalnych.

2.1.1. Obciążenia stałe - stropodach.

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m ²]
2x Papa asfaltowa	0,12	1,20	0,14
Wełna mineralna 30cm	0,60	1,20	0,72
Papa termozgrzewalna	0,06	1,20	0,07
Warstwa spadkowa 5-10cm, wylewka zbrojona włóknem polipropylenowym	2,40	1,20	2,88
Płyta stropowa żelbetowa 25cm	Ciężar automatycznie uwzględniony obl.		
Sufit podwieszany z płyt G-K	0,45	1,20	0,54
Razem	3,63	1,20	4,36

2.1.2. Obciążenia stałe – strop między kondygnacjami.

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m ²]
Płytki gresowe/panele 2cm	0,56	1,20	0,67
Wylewka cementowa 5cm	1,20	1,20	1,44
Paroizolacja	0,01	1,20	0,01
Płyta stropowa żelbetowa 25cm	Ciężar automatycznie uwzględniony obl.		
Sufit podwieszany z płyt G-K	0,45	1,20	0,54
Razem	2,22	1,20	2,66

2.1.3. Obciążenia stałe – strop na gruncie.

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m ²]
Płytki gresowe/panele 2cm	0,56	1,20	0,67
Wylewka cementowa 10cm	2,40	1,20	2,88
Paroizolacja	0,01	1,20	0,01
Styropian twardy 30cm	0,14	1,20	0,16
Płyta stropowa żelbetowa 25cm	Ciężar automatycznie uwzględniony obl.		
Razem	3,11	1,20	3,73

**BUDYNEK BIUROWY ZE STREFĄ WEJŚCIOWĄ DO
INSTYTUTU TECHNICZNEGO WOJSK LOTNICZYCH**

01-494 Warszawa, ul. Księcia Bolesława 6

31.08.2016

Część dz. nr ew. 66/5 z obrębu 6-15-01

PROJEKT BUDOWLANY

2.1.4. Obciążenia stałe – spocznik.

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m ²]
Płytki gresowe/panele 2cm	0,56	1,20	0,67
Tynk 1,5cm	0,29	1,20	0,34
Razem	0,85	1,20	1,01

2.1.5. Ściana zewnętrzna (S-1)

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m ²]
Tynk wewnętrzny 1,5cm	0,29	1,20	0,34
Ściana żelbetowa 25cm	6,25	1,20	7,50
Wełna mineralna 20cm	0,40	1,20	0,48
Paroizolacja	0,01	1,20	0,01
Płyta granitowa 4cm	1,12	1,20	1,34
Razem	8,07	1,20	9,68

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m]
Dla ściany h= 4,25m	34,28	1,20	41,13
Dla ściany h= 3,72m	30,00	1,20	36,00

2.1.6. Ściana wewnętrzna między pomieszczeniami (S-3)

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m ²]
Tynk wewnętrzny 1,5cm	0,29	1,20	0,34
Porotherm P+W 11,5cm	1,61	1,20	1,93
Tynk wewnętrzny 1,5cm	0,29	1,20	0,34
Razem	2,18	1,20	2,62

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m]
Dla ściany h= 4,25m	9,27	1,20	11,12
Dla ściany h= 3,72m	8,11	1,20	9,73

2.1.7. Ściana wewnętrzna między pomieszczeniami (S-11)

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m ²]
Tynk wewnętrzny 1,5cm	0,29	1,20	0,34
Porotherm 8 DRYFIX 8cm	1,12	1,20	1,34
Tynk wewnętrzny 1,5cm	0,29	1,20	0,34
Razem	1,69	1,20	2,03

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m]
Dla ściany h= 4,25m	7,18	1,20	8,62
Dla ściany h= 3,72m	6,29	1,20	7,54

2.1.8. Ściana wewnętrzna (S-5)

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m ²]
Tynk wewnętrzny 1,5cm	0,29	1,20	0,34
Porotherm P+W 25cm	3,50	1,20	4,20
Tynk wewnętrzny 1,5cm	0,29	1,20	0,34
Razem	4,07	1,20	4,88

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m]
Dla ściany h= 4,25m	17,30	1,20	20,76
Dla ściany h= 3,72m	15,14	1,20	18,17

2.1.9. Ściana wewnętrzna konstrukcyjna (S-6)

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m ²]
Tynk wewnętrzny 1,5cm	0,29	1,20	0,34
Ściana żelbetowa 20cm	5,00	1,20	6,00
Tynk wewnętrzny 1,5cm	0,29	1,20	0,34
Razem	5,57	1,20	6,68

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m]
Dla ściany h= 4,25m	23,67	1,20	28,41
Dla ściany h= 3,72m	20,72	1,20	24,86

2.1.10. Attyka (S-7)

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m ²]
Tynk zewnętrzny 1,5cm	0,29	1,20	0,34
Wełna mineralna 5cm	0,10	1,20	0,12
Ściana żelbetowa 25cm	6,25	1,20	7,50
Wełna mineralna 20cm	0,40	1,20	0,48
Płyta granitowa 4cm	1,12	1,20	1,34
Razem	8,16	1,20	9,79

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m]
Dla attyki h= 0,80m	6,52	1,20	7,83

2.1.11. Ściany zewnętrzne - kominy (S-8)

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m ²]
Tynk zewnętrzny 1,5cm	0,29	1,20	0,34
Wełna mineralna 5cm	0,10	1,20	0,12
Cegła pełna 12cm	2,16	1,20	2,59
Razem	2,55	1,20	3,05

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m]
Dla komina h= 0,80m	2,04	1,20	2,44
Dla komina h= 3,72m	9,47	1,20	11,36

2.1.12. Ściana fundamentowa (S-9)

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m ²]
Błoczek betonowy fundamentowy 25cm	6,00	1,20	7,20
Izolacja przeciwwodna	0,01	1,20	0,01
Styrodur 15cm	0,07	1,20	0,08
Razem	6,08	1,20	7,29

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m]	wsp.	$q_{obl.}$ [kN/m]
Dla ściany h= 0,55m	3,34	1,20	4,01

2.1.13. Obciążenia zmienne – obciążenia użytkowe.

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]	wsp.	q_{ch} [kN/m ²]
Pomieszczenia biurowe	2,00	1,40	2,80
Sala zebrań	3,00	1,30	3,90
Korytarze	2,00	1,40	2,80
Klatki schodowe	3,00	1,30	3,90
Stropodach	2,00	1,30	2,60

2.1.14. Obciążenia zmienne śniegiem.

Obciążenie zmienne śniegiem wg PN-B-02010: 1980/Az1:2006

Miejscowość: Warszawa

Miejscowość znajduje w strefie II obciążenia śniegiem.

- Obciążenie charakterystyczne dachu

$$S_k = Q_k \cdot C$$

- Charakterystyczne obciążenie śniegiem

$$Q_k = 0,90$$

- Współczynnik kształtu dachu

(Przyjęto schemat dachu płaskiego z attyką, h = 0,50 m.)

$$C_1 = 0,8$$

$$C_2 = \frac{2 \cdot h}{L_s} = 2 \cdot 0,5 / 0,9 = 1,11 \quad 0,8 \leq C_2 \leq 2,0$$

$$L_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 0,50 = 1,00 \text{ m} \quad 5 \text{ m} \leq L_s \leq 15 \text{ m}$$

Przyjęto $L_s = 5,0 \text{ m}$

- Obciążenie charakterystyczne dachu

$$S_{k1} = 0,90 \cdot 0,80 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

$$S_{k2} = 0,90 \cdot 1,11 = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

- Obciążenie obliczeniowe dachu

$$S_d = S_k \cdot \gamma_f$$

$$S_{d1} = 0,72 \cdot 1,5 = 1,08 \text{ kN/m}^2$$

$$S_{d2} = 1,00 \cdot 1,5 = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

2.1.15. Obciążenia zmienne wiatrem.

Obciążenie zmienne wiatrem wg PN-77/B-02011/Az1

wartość obciążenia charakterystycznego dla I strefy: $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$
 współczynnik ekspozycji: teren A, $h=8,2\text{m} \rightarrow C_e = 1,00$
 współczynnik działania porywów wiatru: przyjęto $\beta = 1,8$
 współczynnik aerodynamiczny dla ścian gdy wiatr wieje w kierunku poprzecznym:
 parcie na dłuższym boku: $C_1 = 0,70$
 ssanie na dłuższym boku: $C_2 = -0,40$
 ssanie na krótszych bokach: $C_3 = -0,70$
 współczynnik aerodynamiczny dla ścian gdy wiatr wieje w kierunku podłużnym:
 parcie na dłuższym boku: $C_4 = 0,70$
 ssanie na dłuższym boku: $C_5 = -0,30$

Wyszczególnienie	Obciążenie charakterystyczne [kN/m ²]	Współczynnik obciążenia γ_f	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]
- wiatr w kierunku poprzecznym: $q_{k1} = q_k \cdot C_e \cdot C_1 \cdot \beta = 0,30 \cdot 1,00 \cdot 0,70 \cdot 1,8$	$q_{k1} = 0,38$	1,5	$q_{o1} = 0,57$
- wiatr w kierunku poprzecznym: $q_{k2} = q_k \cdot C_e \cdot C_2 \cdot \beta = 0,30 \cdot 1,00 \cdot -0,40 \cdot 1,8$	$q_{k2} = -0,22$	1,5	$q_{o2} = -0,32$
- wiatr w kierunku poprzecznym: $q_{k3} = q_k \cdot C_e \cdot C_3 \cdot \beta = 0,30 \cdot 1,00 \cdot -0,70 \cdot 1,8$	$q_{k3} = -0,38$	1,5	$q_{o3} = -0,57$
- wiatr w kierunku podłużnym: $q_{k4} = q_k \cdot C_e \cdot C_4 \cdot \beta = 0,30 \cdot 1,00 \cdot 0,70 \cdot 1,8$	$q_{k4} = 0,38$	1,5	$q_{o4} = 0,57$
- wiatr w kierunku podłużnym: $q_{k5} = q_k \cdot C_e \cdot C_5 \cdot \beta = 0,30 \cdot 1,00 \cdot -0,30 \cdot 1,8$	$q_{k5} = -0,16$	1,5	$q_{o5} = -0,24$
- wiatr w kierunku podłużnym: $q_{k6} = q_k \cdot C_e \cdot C_6 \cdot \beta = 0,30 \cdot 1,00 \cdot -0,50 \cdot 1,8$	$q_{k6} = -0,27$	1,5	$q_{o6} = -0,41$

2.2. Konstrukcja- wymiarowanie.

Przyjęte metody obliczeń statycznych.

Analizę rozkładu sił wewnętrznych, a w konsekwencji analizę zbrojenia w elementach płytowych, dokonano w programie „Plato 4.0” przeprowadzając obliczenia w oparciu o metodę elementów skończonych. Wprowadzanie geometrii elementów skończonych różnych typów (elementy płytowe, belkowe, 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 warstwice zbrojenia w kierunku osi X i Y dołem i górą, a dla elementów belkowych wykresy momentów zginających, skręcających oraz sił poprzecznych. Obciążenia przyjęto w oparciu o zestawienia w punkcie 2.1.

Załączone wyniki dla płyt należy interpretować następująco: Ugięcia zostały podane w mm, dla obciążeń charakterystycznych w pierwszej fazie pracy żelbetu dla sprężysto-liniowych zależności przemieszczeń od naprężeń. Aby otrzymać ugięcia dla płyt pracujących w 3-ciej fazie, dla uproszczenia należy przyjąć, że w stanie zarysowanym ugięcia są 2.5-krotnie większe od podanych dla pracy w stanie liniowo-sprężystym. Siły przekazywane na podpory pokazano dla kombinacji obciążeń obliczeniowych. Załączone warstwicę zbrojenia pokazują łączne pole przekroju prętów zbrojeniowych na jeden metr bieżący stropu po odjęciu wartości zbrojenia podstawowego.

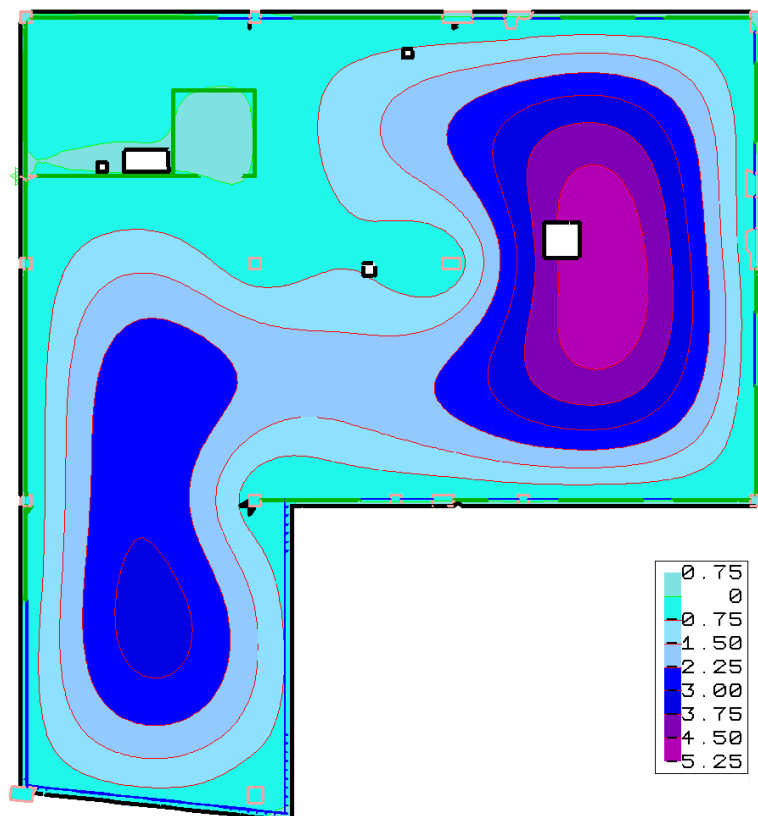
Do wymiarowania słupów oraz belek użyto programu Expert 2010, moduł Żelbet firmy Autodesk.

2.2.1. Stropodach.

Dane i opis stropu

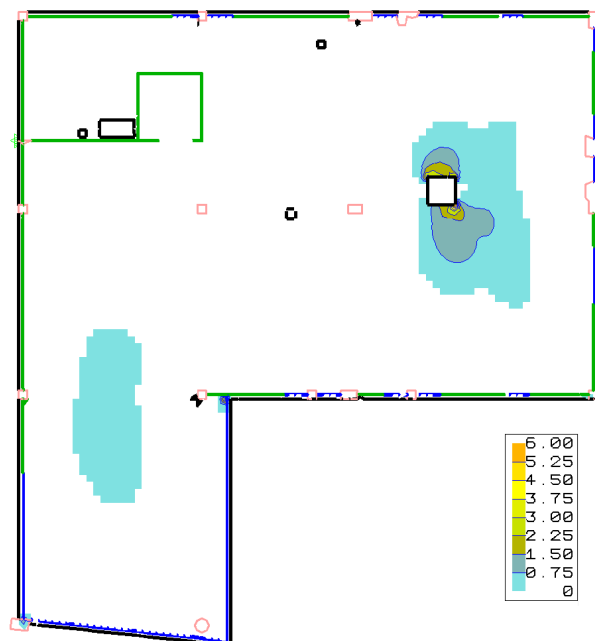
Płyta stropowa o grubości 22 cm z betonu C25/30, obliczono w całości Metodą Elementów Skończonych programem komputerowym „Plato 4.0”.

Ugięcia [mm]:



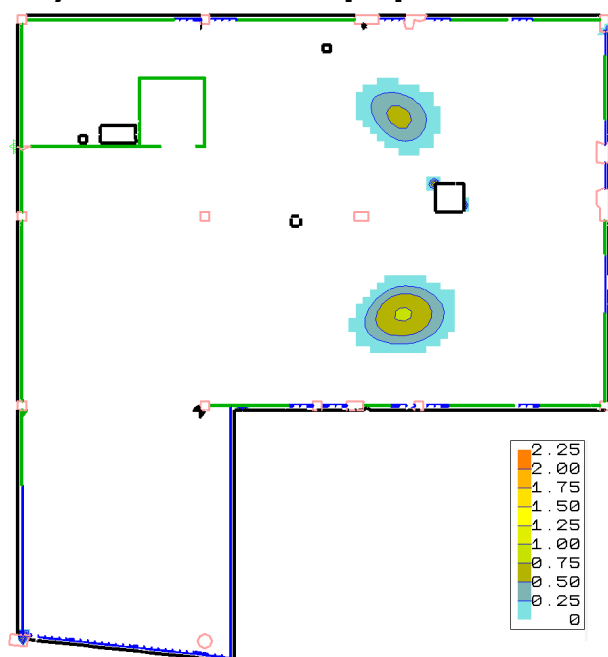
Maksymalne ugięcie wynosi $l_{eff}/200$ dla $l_{eff} \leq 6$ m; 30 mm dla 6 m $< l_{eff} < 7.5$ m
 $l_{eff}/250$ dla $l_{eff} \geq 7.5$ m

Zbrojenie dolne w kierunku X [cm²]:



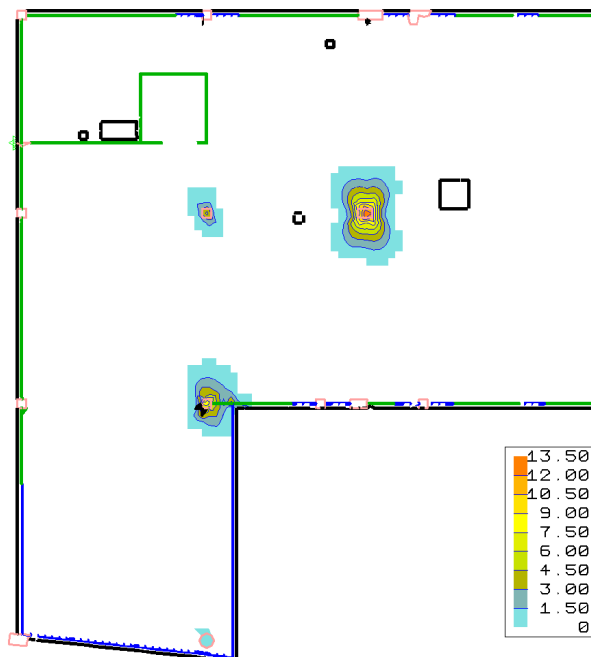
Beton C25/30 $f_{cd} = 16.7$ MPa; Stal A-IIIN $f_{yd} = 420$ Mpa; Otulina $a = 3$ cm.
Na całym obszarze płyty przyjęto siatkę podstawową #10/20 o $A_s = 3,93$ cm².

Zbrojenie dolne w kierunku Y [cm²]:



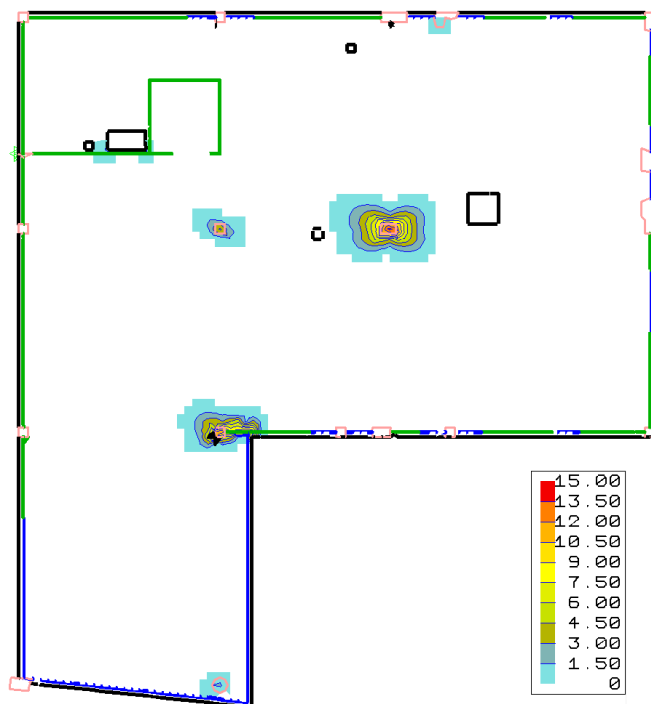
Beton C25/30 $f_{cd} = 16.7$ MPa; Stal A-IIIN $f_{yd} = 420$ Mpa; Otulina $a = 3$ cm.
Na całym obszarze płyty przyjęto siatkę podstawową #10/20 o $A_s = 3,93$ cm².

Zbrojenie górne w kierunku X [cm²]:



Beton C25/30 $f_{cd} = 16.7$ MPa; Stal A-IIIN $f_{yd} = 420$ Mpa; Otulina $a = 3$ cm.
Na całym obszarze płyty przyjęto siatkę podstawową #10/20 o $A_s = 3,93$ cm².

Zbrojenie górne w kierunku Y [cm²]:



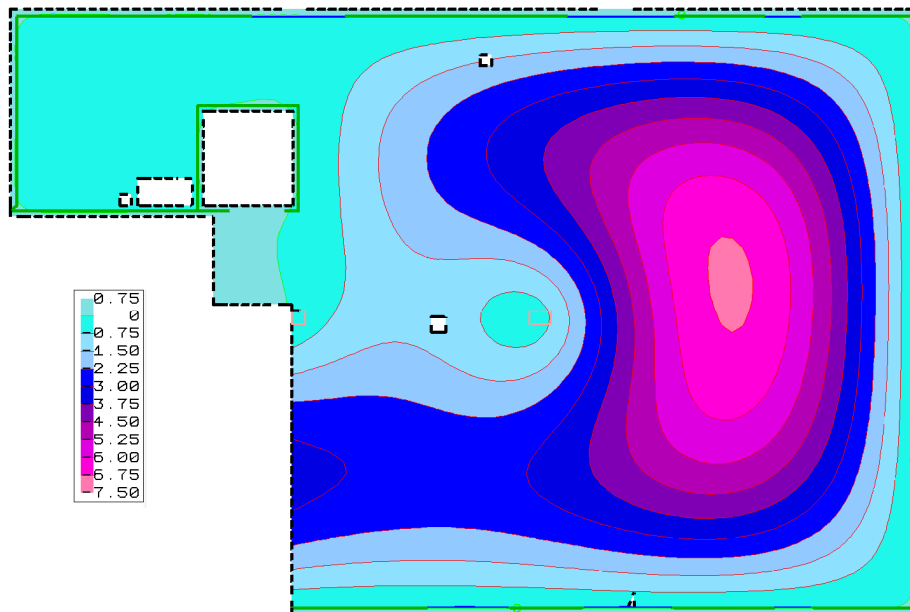
Beton C25/30 $f_{cd} = 16.7$ MPa; Stal A-IIIN $f_{yd} = 420$ Mpa; Otulina $a = 3$ cm.
Na całym obszarze płyty przyjęto siatkę podstawową #10/20 o $A_s = 3,93$ cm².

2.2.2. Strop nad parterem.

Dane i opis stropu

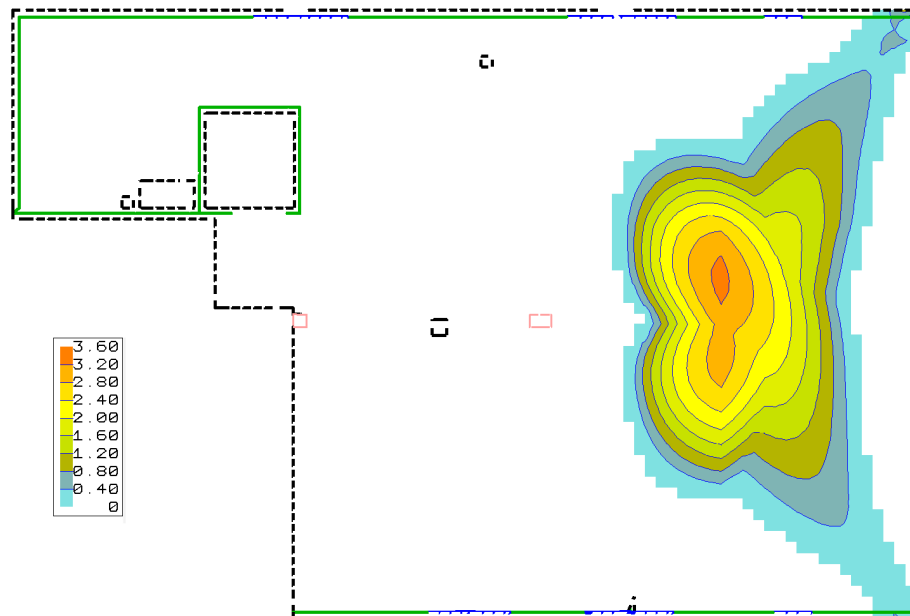
Płyta stropowa o grubości 22 cm z betonu C25/30, obliczono w całości Metodą Elementów Skończonych programem komputerowym „Plato 4.0”.

Ugięcia [mm]:



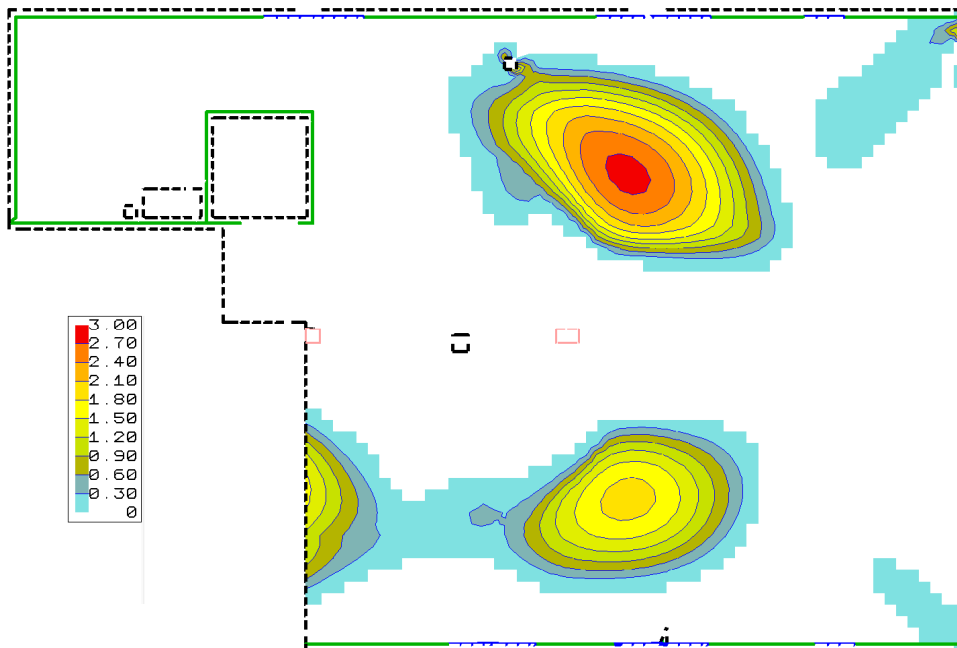
Maksymalne ugięcie wynosi $l_{eff}/200$ dla $l_{eff} \leq 6$ m; 30 mm dla 6 m $< l_{eff} < 7.5$ m
 $l_{eff}/250$ dla $l_{eff} \geq 7.5$ m

Zbrojenie dolne w kierunku X [cm²]:



Beton C25/30 $f_{cd} = 16.7$ MPa; Stal A-IIIN $f_{yd} = 420$ Mpa; Otulina $a = 3$ cm.
Na całym obszarze płyty przyjęto siatkę podstawową #10/20 o $A_s = 3,93$ cm².

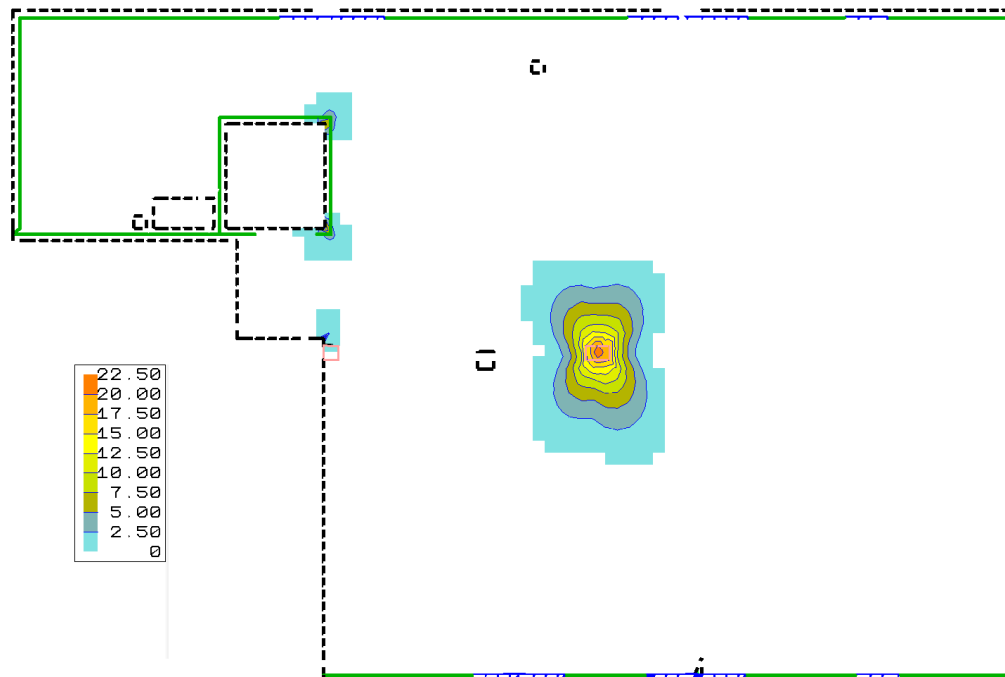
Zbrojenie dolne w kierunku Y [cm²]:



Beton C25/30 $f_{cd} = 16.7$ MPa; Stal A-IIIN $f_{yd} = 420$ Mpa; Otulina $a = 3$ cm.

Na całym obszarze płyty przyjęto siatkę podstawową #10/20 o $A_s = 3,93$ cm².

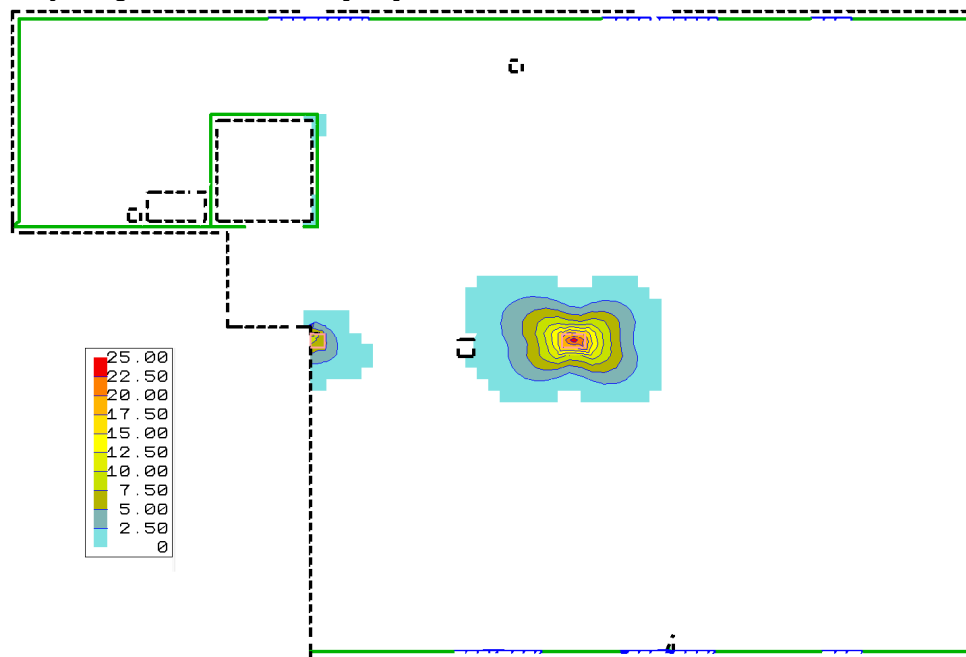
Zbrojenie górne w kierunku X [cm²]:



Beton C25/30 $f_{cd} = 16.7$ MPa; Stal A-IIIN $f_{yd} = 420$ Mpa; Otulina $a = 3$ cm.

Na całym obszarze płyty przyjęto siatkę podstawową #10/20 o $A_s = 3,93$ cm².

Zbrojenie górne w kierunku Y [cm²]:



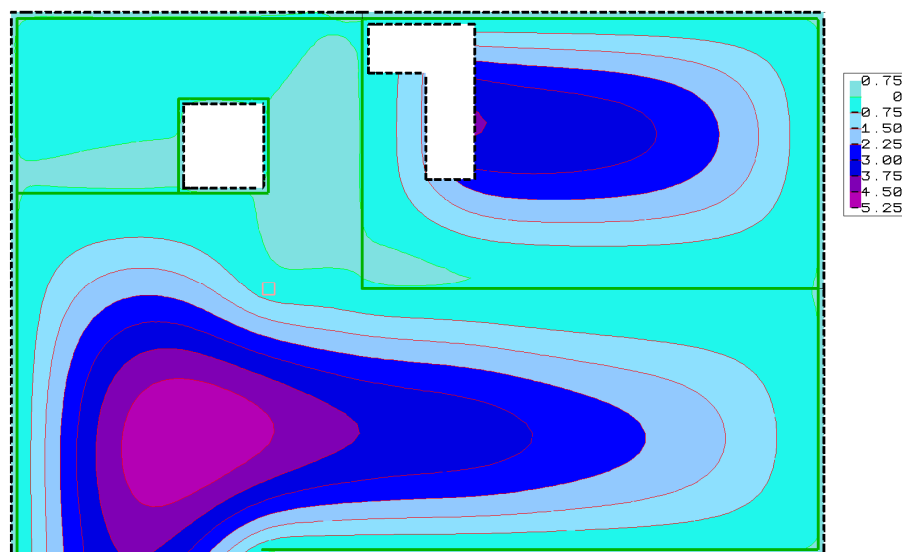
Beton C25/30 $f_{cd} = 16.7$ MPa; Stal A-IIIN $f_{yd} = 420$ Mpa; Otulina $a = 3$ cm.
Na całym obszarze płyty przyjęto siatkę podstawową #10/20 o $A_s = 3,93$ cm².

2.2.3. Strop przyziemie.

Dane i opis stropu

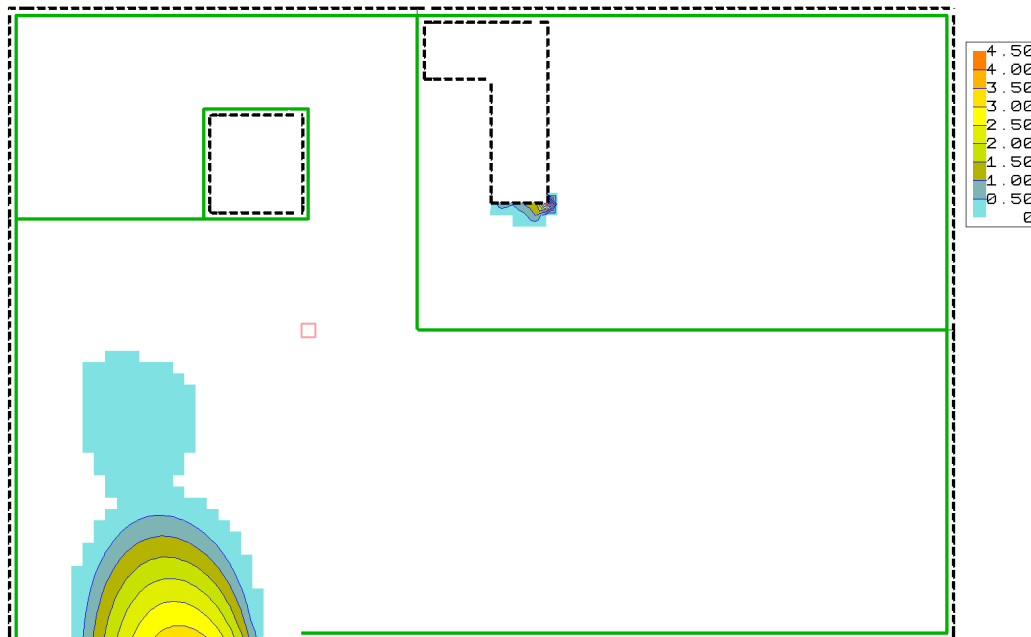
Płyta stropowa o grubości 20 i 18 cm z betonu C25/30, obliczono w całości Metodą Elementów Skończonych programem komputerowym „Płato 4.0”.

Ugięcia [mm]:



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

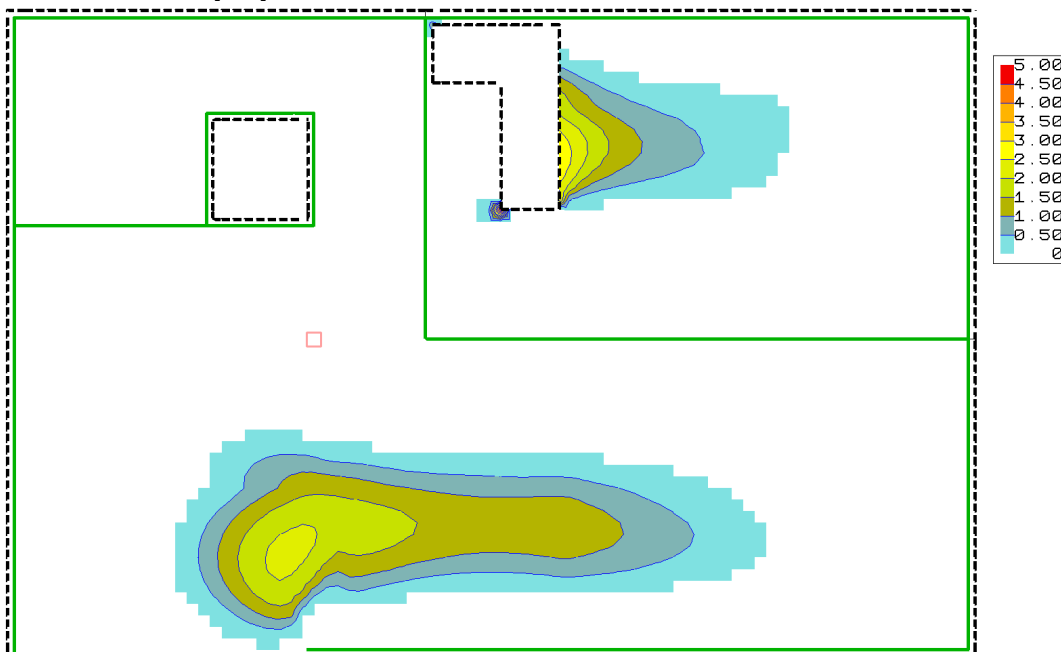
Zbrojenie dolne w kierunku X [cm²]:



Beton C25/30 $f_{cd} = 16.7$ MPa; Stal A-IIIN $f_{yd} = 420$ Mpa; Otulina $a = 3$ cm.

Na całym obszarze płyty przyjęto siatkę podstawową #10/20 o $A_s = 3,93$ cm².

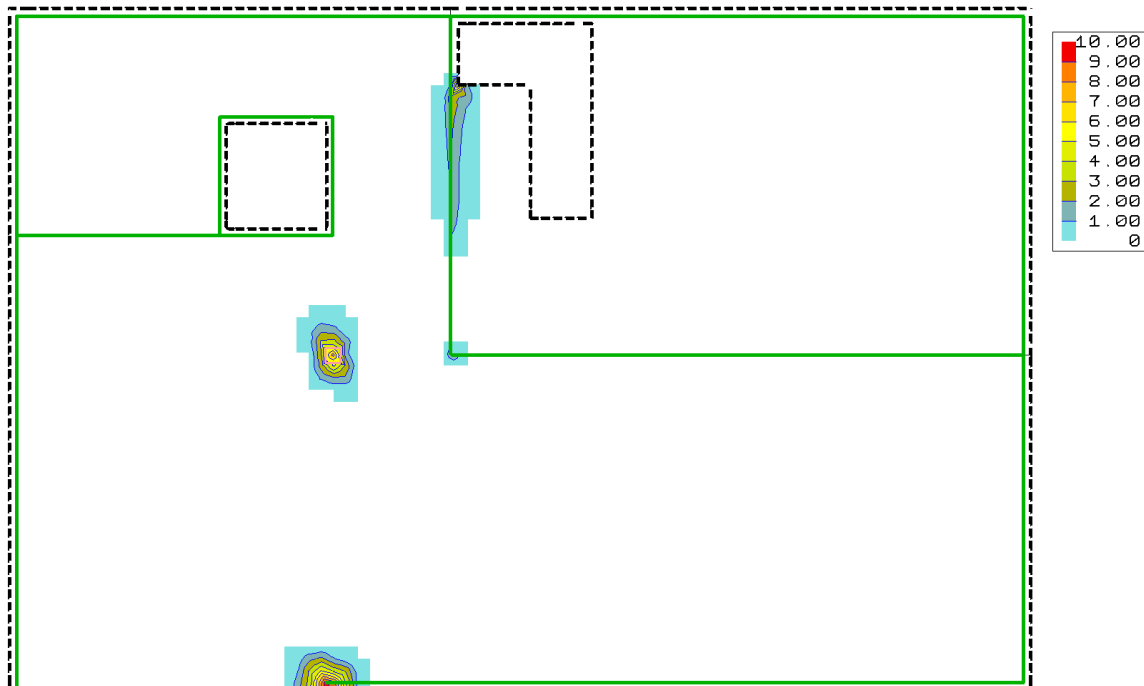
Zbrojenie dolne w kierunku Y [cm²]:



Beton C25/30 $f_{cd} = 16.7$ MPa; Stal A-IIIN $f_{yd} = 420$ Mpa; Otulina $a = 3$ cm.

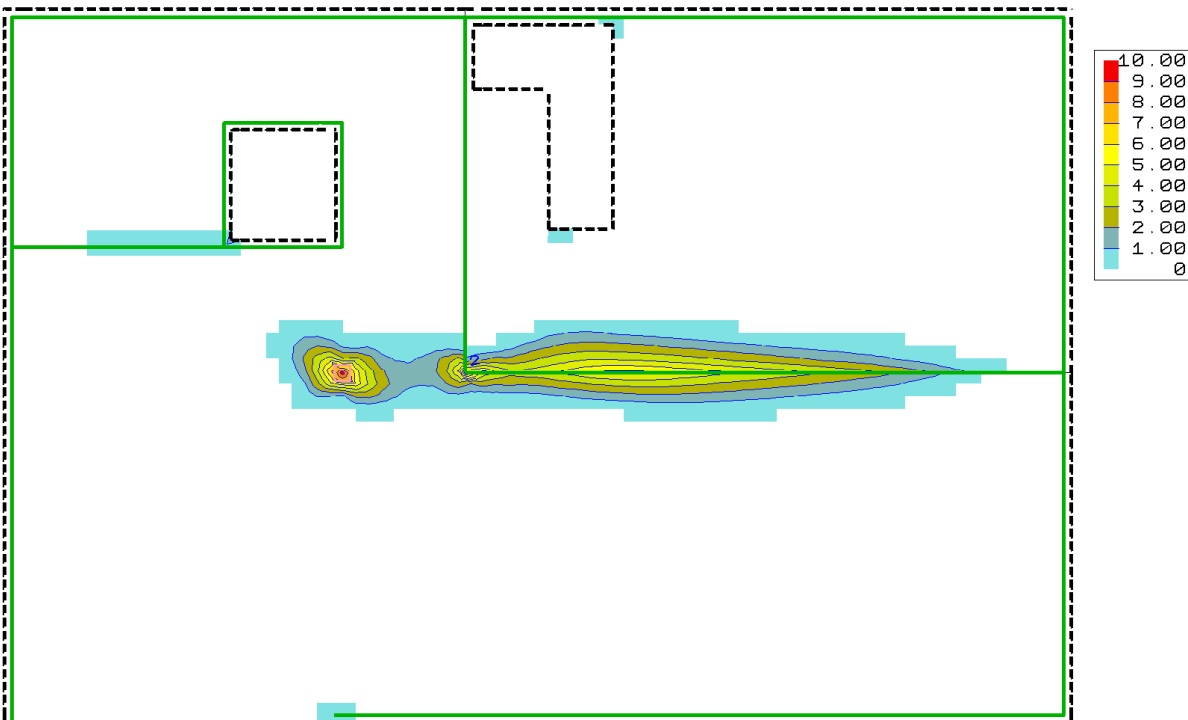
Na całym obszarze płyty przyjęto siatkę podstawową #10/20 o $A_s = 3,93$ cm².

Zbrojenie górne w kierunku X [cm²]:



Beton C25/30 $f_{cd} = 16.7$ MPa; Stal A-IIIN $f_{yd} = 420$ Mpa; Otulina $a = 3$ cm.
Na całym obszarze płyty przyjęto siatkę podstawową #10/20 o $A_s = 3,93$ cm².

Zbrojenie górne w kierunku Y [cm²]:



Beton C25/30 $f_{cd} = 16.7$ MPa; Stal A-IIIN $f_{yd} = 420$ Mpa; Otulina $a = 3$ cm.
Na całym obszarze płyty przyjęto siatkę podstawową #10/20 o $A_s = 3,93$ cm².

2.2.4. Fundamenty, Stopa fundamentowa

1. Założenia:

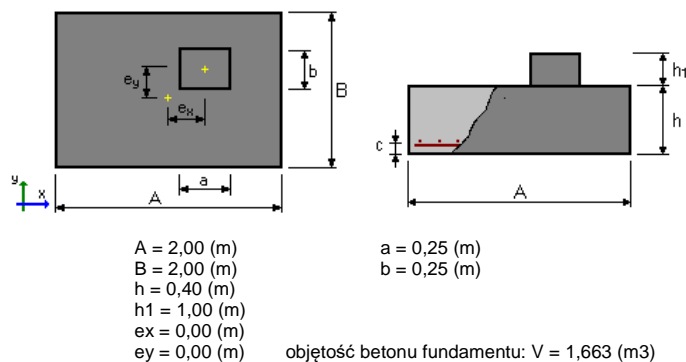
MATERIAŁ:

BETON: klasa B30, 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: $\lambda = 1,00$
Obrót
Poślizg
Przebiecie / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



otulina zbrojenia: c = 0,05 (m)
poziom posadowienia: D = 1,4 (m)
minimalny poziom posadowienia: Dmin = 1,4 (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID konsolidacji	Symbol	Typ wilgotności
1	Piasek pylasty	0,0	0,60	---	wilgotne
2	Pył piaszczysty	-2,2	0,40	C	---
3	Piasek pylasty	-2,6	0,60	---	wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m] [kPa]	Spójność [deg]	Kąt tarcia [kN/m ³]	Ciężar obj. [kPa]	Mo [kPa]	M
1	Piasek pylasty	2,2	0,0	30,9	17,5	74556,6	93195,8
2	Pył piaszczysty	0,4	10,6	11,6	20,5	19235,5	32059,1
3	Piasek pylasty	---	0,0	30,9	17,5	74556,6	93195,8

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	L1	410,00	0,00	0,00	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)
 $N=410,00\text{ kN}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: stropu warstwy 2
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 198,81\text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 608,81\text{ kN}$ $M_x = -0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_+ = 2,27\text{ (m)}$ $B_+ = 2,27\text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{array}{ll} N_B = 0,22 & i_B = 1,00 \\ N_C = 8,54 & i_C = 1,00 \\ N_D = 2,57 & i_D = 1,00 \end{array}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 1722,74\text{ (kN)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 2,29$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=341,67\text{ kN}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $108,81\text{ (kN)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 113\text{ (kPa)}$
- Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,7\text{ (m)}$
- Napężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 21\text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{\gamma} = 73\text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,22\text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,04\text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,26\text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00\text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=410,00\text{ kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 97,93\text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 507,93\text{ kN}$ $M_x = -0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_x(\text{stab}) = 507,93\text{ (kN}\cdot\text{m)}$
 - $M_y(\text{stab}) = 507,93\text{ (kN}\cdot\text{m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=410,00\text{ kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 158,91\text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 568,91\text{ kN}$ $M_x = -0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_+ = 2,20\text{ (m)}$ $B_+ = 2,20\text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - gruntu (na poziomie stropu warstwy 2): $\mu = 0,18$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu: $= 0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00\text{ (kN)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 209,76\text{ (kN)}$
 - w gruncie: $F(\text{stab}) = 151,20\text{ (kN)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

PRZEBICIE

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=410,00\text{ kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 507,93\text{ kN}$ $M_x = -0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{ kN}\cdot\text{m}$
- Uśredniony obwód krytyczny: $u_p = 2,36\text{ (m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $N / N_r = 3,38$

2.2.5. Fundamenty, Ława fundamentowa

1. Założenia:

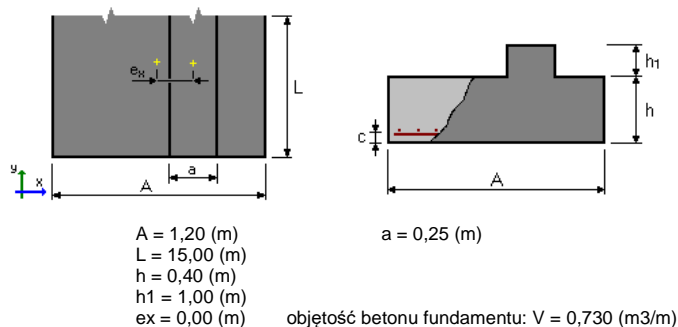
MATERIAŁ:

BETON: klasa B30, 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: $\lambda = 1,00$
Obrót
Poślizg
Scinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
poziom posadowienia: $D = 1,4$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,4$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID konsolidacji	Symbol	Typ wilgotności
1	Piasek pylasty	0,0	0,60	---	wilgotne
2	Pył piaszczysty	-2,2	0,30	C	---
3	Piasek pylasty	-2,6	0,60	---	wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m] [kPa]	Spójność [deg]	Kąt tarcia [kN/m ³]	Ciężar obj. [kPa]	Mo [kPa]	M
1	Piasek pylasty	2,2	0,0	30,9	17,5	74556,6	93195,8
2	Pył piaszczysty	0,4	13,3	13,2	20,5	23676,0	39460,1
3	Piasek pylasty	---	0,0	30,9	17,5	74556,6	93195,8

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	190,00	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)
 $N=190,00\text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: stropu warstwy 2
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 60,15 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 250,15\text{ kN/m}$ $M_y = 0,00\text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\Sigma} = 1,47 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{array}{ll} N_B = 0,31 & i_B = 1,00 \\ N_C = 9,22 & i_C = 1,00 \\ N_D = 2,94 & i_D = 1,00 \end{array}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 322,64 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,04$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=158,33\text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $34,15 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 160 \text{ (kPa)}$
- Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,4 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 14 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 68 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,19 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,03 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,22 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=190,00\text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 30,73 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 220,73\text{ kN/m}$ $M_y = 0,00\text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 132,44 \text{ (kN}\cdot\text{m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=190,00\text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 48,37 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 238,37\text{ kN/m}$ $M_y = 0,00\text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\Sigma} = 1,40 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - gruntu (na poziomie stropu warstwy 2): $\mu = 0,21$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 91,15 \text{ (kN/m)}$
 - w gruncie: $F(\text{stab}) = 66,95 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=190,00\text{ kN/m}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 220,73\text{ kN/m}$ $M_y = 0,00\text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 12,32$

Pozostałe obliczenia elementów konstrukcyjnych dostępne w archiwum pracowni projektowej.

Koniec obliczeń