

PROJEKT BUDOWLANY

PRZEBUDOWA WRAZ Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU PORTU LOTNICZEGO NA TERENIE LOTNISKA: PRZASNYSZ - SIERAKOWO W ZWIĄZKU Z REALIZACJĄ PROJEKTU "LABORATORIUM LOTNICTWA I SYSTEMÓW AUTONOMICZNYCH"

CZĘŚĆ III- KONSTRUKCJA

ADRES INWESTYCJI:

LOTNISKO PRZASNYSZ-SIERAKOWO
SIERAKOWO 56, 06-300 PRZASNYSZ
dz. nr ew. 203/5 z obrębu 0033, teryt 142207_2;
wieś Sierakowo, gm. Przasnysz, powiat Przasnyski,
województwo mazowieckie.

Kategoria obiektu budowlanego: XVIII, XXII

INWESTOR:

Instytut Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej
Wydział Mechaniczny, Energetyki i Lotnictwa
Politechniki Warszawskiej

00-665 Warszawa, ul. Nowowiejska 24

**JEDNOSTKA
PROJEKTOWANIA:**

Biuro Projektów Budowlanych IDEA PROJEKT
Teresa Szubert
specjalność konstrukcyjna

02-857 Warszawa , ul. Organistów 15

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Joanna Szubert
MAZ/0268/POOK/12
specjalność konstrukcyjna

SPRAWDZIŁ:

mgr inż. Andrzej Szubert
St-374/78
specjalność konstrukcyjna

WARSZAWA, 2020.12.04

OŚWIADCZENIE O ZGODNOŚCI PROJEKTU Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI

Projektant **mgr inż. Joanna Szubert (MAZ/0268/POOK/12)**

Sprawdzający **mgr inż. Andrzej Szubert (St – 374 / 78)**

oświadczają, iż:

Projekt Budowlany

**PRZEBUDOWA WRAZ Z ROZBUDOWĄ
BUDYNKU PORTU LOTNICZEGO NA TERENIE LOTNISKA: PRZASNYSZ
- SIERAKOWO W ZWIĄZKU Z REALIZACJĄ PROJEKTU "LABORATORIUM
LOTNICTWA I SYSTEMÓW AUTONOMICZNYCH"**

CZĘŚĆ III - KONSTRUKCJA

opracowany na zlecenie Inwestora:

Instytut Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej
Wydział Mechaniczny, Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej
00-665 Warszawa, ul. Nowowiejska 24

został wykonany zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami Prawa Budowlanego oraz że jest kompletny z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć. [Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (t.j. Dz. U. poz 1333 z 2020r.)]

Projektował:

mgr inż. Joanna Szubert

upr. bud. MAZ/0268/POOK/12

Sprawdził:

mgr inż. Andrzej Szubert

upr. bud. St – 374 / 78



sygn. akt. MAZ/7131/176/12/K

Warszawa, dnia 02 lipca 2012 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:
nadaje**

**Pani Joannie Agacie Szubert
magister inżynier
urodzonej dnia 3 lutego 1984 roku w Warszawie, córce Andrzeja**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/0268/POOK/12**

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

III. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-INU-GVC-PG7 *

Pani JOANNA AGATA SZUBERT o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0182/13
adres zamieszkania ul. MELSZTYŃSKA 4 / 10 m. 22, 02-537 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-04-01 do 2021-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-03-04 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pii.b.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



URZĄD
MIASTA STOŁECZNEGO WARSZAWY
WYDZIAŁ URBANISTYKI I ARCHITEKTURY

Warszawa, dnia 24 czerwca 1978 r.

Nr ewidencyjny St-374/78

STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, pozycja 229) oraz § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 6 ust.3, § 7, § 13 ust.1 pkt 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

STWIERDZAM

ze Ob. ANDRZEJ JANUSZ SZUBERT s. Wacława
magister inżynier budownictwa lądowego
urodzony(a) dnia 01.01.1944 r. Mińsk Mazowiecki
posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji
p r o j e k t a n t a
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

- 1/ do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ do sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.



z up. PREZYDENTA MIASTA

[Signature]
mgr inż. arch. Eugeniusz Nawrocki
Z-ca Naczelnego Architekta Warszawy

Blonie, zam. 3572-2-922 nakład 10.000 tj



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-VCC-SGN-UBP *

Pan ANDRZEJ JANUSZ SZUBERT o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/4714/02
adres zamieszkania ul. ORGANISTÓW 15, 02-857 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-07-01 do 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-07-06 roku przez:

Roman Luliś, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



OPIS TECHNICZNY

Do: P. B. PRZEBUDOWA WRAZ Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU PORTU LOTNICZEGO NA TERENIE LOTNISKA: PRZASNYSZ - SIERAKOWO W ZWIĄZKU Z REALIZACJĄ PROJEKTU "LABORATORIUM LOTNICTWA I SYSTEMÓW AUTONOMICZNYCH"

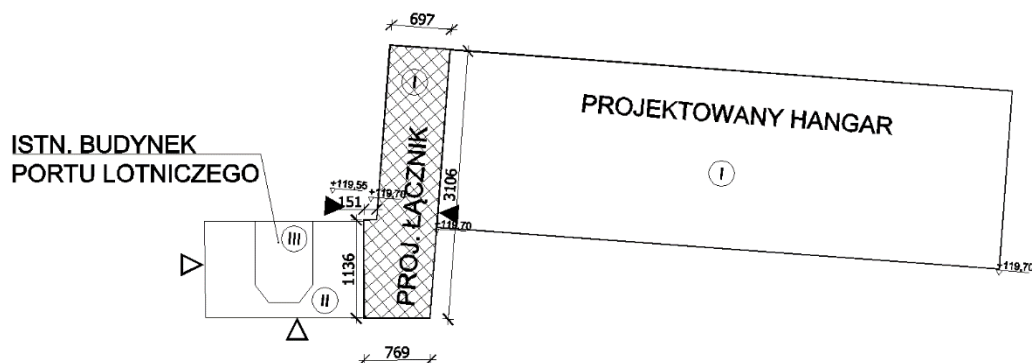
CZĘŚĆ II KONSTRUKCJA

1. Opis ogólny

Niniejszą część konstrukcyjną budynku j.w., opracowano na podstawie wytycznych wynikających z części architektonicznej projektu, z którą stanowi całość opracowania budowlanego. Parametry budowlane opisujące rodzaje przegród i szczegółowe wymiary budynku zostały opisane w części architektonicznej.

Projekt obejmuje część dotyczącą nowego budynku stanowiącego łącznik między istniejącym Budynkiem Portu Lotniczego, a nowo projektowanym Hangarem na szybowce, motoszybowce i samoloty typu „general aviation”. W zakresie projektu znajduje się także część konstrukcyjna wynikająca zmiany funkcji pomieszczeń i połączenia z nowym łącznikiem.

LOKALIZACJA OBIEKTÓW OBJĘTYCH OPRACOWANIEM



Istn. budynek portu lotniczego

W ramach projektu analizowany jest wpływ nowych przebiegów na otwory drzwiowe i innych przebiegów w związku z przebudową istniejącego obiektu. Budynek jest 3-kondygnacyjny z 1 kondygnacją podziemną. Wymiary w rzucie ok. 18,5 x 11,50 m. Wysokość w kalenicy ok. 10,10 m. Budynek wykonany został w technologii tradycyjnej. Dach płaski, kryty papą. Informacje o budynku zaczerpnięto z projektu inwentaryzacji z 12.2019 oraz dołączonej dokumentacji fotograficznej. Funkcja budynku pozostaje bez zmian – pomieszczenia biurowe. Z uwagi na brak

dokumentacji archiwalnej w momencie opracowywania projektu wykonawczego zostanie zlecone wykonanie odkrywek w celu zbadania konstrukcji stropów, ścian, itd. w miejscach wpływających na nowo projektowane przebiecia w ścianach i stropach. Z uwagi na lokalny wpływ nowo projektowanych zmian nie ma konieczności wykonania sprawdzenia konstrukcji całego obiektu. W miejscach projektowanych przebić będą wprowadzone stalowe wymiany - nadproża oraz w razie konieczności wzmocnione ściany na krawędziach bocznych wykonywanych otworów. Ściany nośne zewnętrzne i wewnętrzne murowane z muru grubości 64, 51 i 25cm, otynkowane i izolowane termicznie od zewnątrz (gr. 15 cm). Lokalnie ściany działowe – gr. 12 cm, materiał do potwierdzenia. W ramach przebudowy może ulec zmiana lokalizacji niektórych ścian działowych. Wpływ tych zmian na nośność stropu zostanie sprawdzony w ramach projektu wykonawczego. Fundamenty – brak danych.

Istotne wymiary budynku przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych:

- max. wymiary w rzucie 18,5 m x 11,5 m
- max. wysokość ~10,10 m. n.p.t.

W trakcie realizacji przebudowy po odsłonięciu elementów należy potwierdzić ich wymiary, rozstaw, lokalizację i materiał oraz stan techniczny (np. brak zagrzybienia, nieproporcjonalnych ugięć, deformacji, itd.). Następnie należy opracować szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne dotyczące przebić na otwory drzwiowe oraz pozostałych przebić oraz potwierdzić spójność stanu istniejącego z analizą przeprowadzoną w niniejszym opracowaniu.

Nowo projektowany łącznik

W ramach projektu powstanie parterowy łącznik ściśle wpasowany między istniejący Budynek Portu Lotniczego oraz powstający budynek Hangaru. Budynek jest 1 kondygnacyjny, niepodpiwniczony. Przeznaczenie na pomieszczenia laboratoriów i komunikację. Wymiary w rzucie ok. 7,7 x 31,1 m. Wysokość max. 4,54 m. Budynek zaprojektowany w technologii tradycyjnej. Dach płaski, wklęsły, kryty papą z izolacją z wełny mineralnej. Z uwagi na wymagania przeciwpożarowe ściany nośne wykonane z bloków Silka gr. 24 cm, ocieplone. Posadowienie bezpośrednie na ławach fundamentowych żelbetowych szer. 0,80m. Przekrycie stanowi żelbetowa płyta stropodachu o grubości 24 cm, połączona monolitycznie z belkami – nadprożami okiennymi. W przekrojach ścian o małych wymiarach wykonano filarki żelbetowe oraz słupy żelbetowe, co oznaczono na rysunku szalunkowym.

Istotne wymiary budynku przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych:

- max. wymiary w rzucie 7,7 m x 31,1 m
- max. wysokość ~4,54 m. n.p.t.

2. Opis konstrukcji

Istniejący budynek portu lotniczego

W ramach przebudowy powstaną nowe przebiecia na otwory drzwiowe w murowanych ścianach nośnych parteru (grubość ścian 51 cm). Wybrano technologię wzmocnień poprzez wykonanie nadproży z belek stalowych typu C160, wpasowanych na zaprawę na wycisk w wycięte wnęki, skręconych razem, a następnie osiatkowanych i otynkowanych.

Nowo projektowany łącznik

Powstanie parterowy niepodpiwniczony obiekt. Stropodach żelbetowy stanowi podparcie dachu płaskiego o spadku wklęsłym 2°. W związku z lokalizacją dachu ściśle pomiędzy wyższymi obiektami można spodziewać się kumulacji pokrywy śnieżnej. Dodatkowo z uwagi na kąt spadku połaci oraz odprowadzanie wody z koryta na dnie wklęsłego spadku dachu uwzględniono możliwość wystąpienia obciążenia zbierającą się wodą opadową do poziomu maksymalnie 25 cm, gdzie musi nastąpić przelew przez otwory attyk do rzygaczy.

Opis elementów konstrukcyjnych nowego obiektu

Stropodach. Dach zaprojektowany jako dwuspadowy, wklęsły o pochyleniu połaci -2°. Pokrycie papą wierzchniego krycia, ocieplenie połaci wełną wg arch., śr. 0,30m. Konstrukcja stropodachu żelbetowa, monolityczna, płyta gr. 24 cm. Beton C20/25, stal B500B. Wieniec obwodowy ukryty w grubości stropu. Belki-nadproża zmonolityzowane ze stropem o przekrojach 24x84 i 24x109 cm. Attyki wys. około 60 cm – murowane, gr. 15 cm.

Ściany konstrukcyjne. Bloki wapienno-piaskowe SILKA E24 gr. 24 cm, spełniające wymóg odporności ppoż. EI120. Bloki oparte są na ścianie fundamentowej z bloczków betonowych o gr. 24 cm i obwodowej ławie fundamentowej 80 x 40 cm.

Słupy i filarki żelbetowe. Do podparcia belek – nadproży żelbetowych w miejscach, gdzie przekrój ścian jest niewielki, zaprojektowano elementy żelbetowe

w postaci słupów żelbetowych oraz filarków żelbetowych wzmacniających krawędzie otworów ściennych. Beton C20/25, zbrojenie B500B. Zbrojenie jak opisano na rysunkach.

Ławy i stopy fundamentowe. Do podparcia ścian i słupów przewidziano ławy i stopy żelbetowe o przekroju 80 x 40 cm. Głębokość posadowienia do 1,0 m p.p.t. . Beton C20/25, zbrojenie B500B. Zbrojenie jak opisano na rysunkach.

3. Materiały konstrukcyjne

Beton C20/25, stal profilowa S235JR, stal zbrojeniowa B500B ($f_{yk}=500\text{MPa}$).

4. Warunki gruntowo-wodne

Źródłem informacji o występującym podłożu i warunkach do posadowienia jest „Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby budownictwa na terenie działki nr ewid. 203/5, obręb: 0033 Sierakowo”. Z treści w. w. wynika, że łącznik posadowiony będzie w obrębie przekroju 3-3' i otworów badawczych 1, O1 i 7:

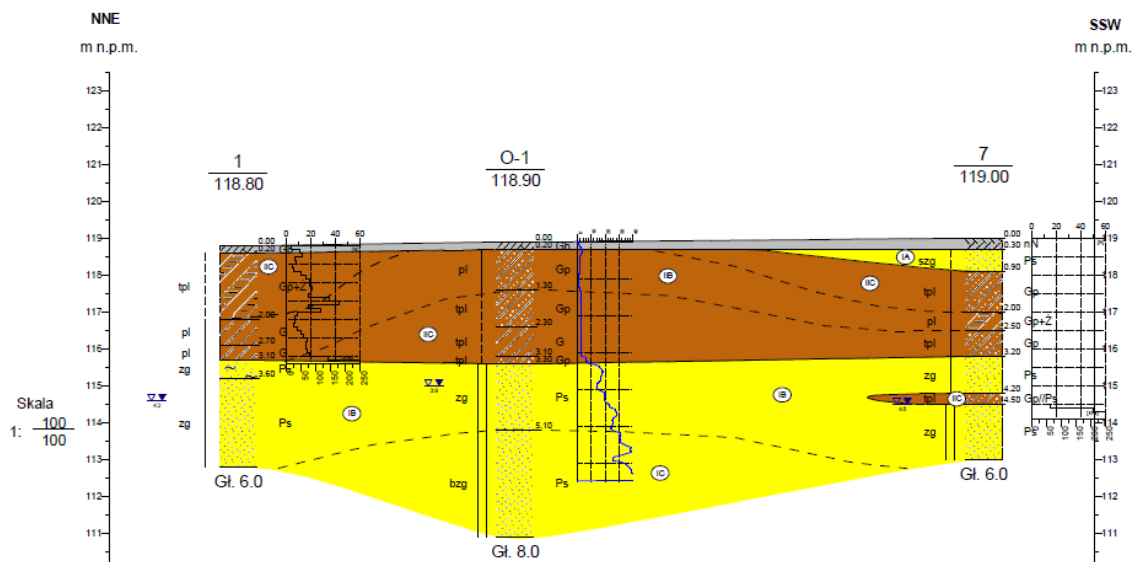


Tabela 8. Wyprowadzenie wartości parametrów dla warstw geotechnicznych

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol konsolidacji	Stan gruntu		Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Moduły					
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności				odkształcenia pierwotnego	edometryczny ściśliwości pierwotnej	Edometryczny ściśliwości wtórnej			
			I ₀ (n)	I _L (n)				ρ(n)	Φ _u (n)	c _u (n)	E ₀ (n)	M ₀ (n)	M(n)
			-	-				[t/m³]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
I	Gb, Nb	-	parametrów geotechnicznych nie określa się – grunty słabonośne										
IA	Ps	-	0,51	-	1,72 - 2,00	33,06	-	96348	107056	81298			
IB	Pπ, Ps	-	0,79	-	1,78 - 2,04	34,80	-	152012	168914	127335			
IC	Pπ, Ps	-	0,93	-	1,81 - 2,07	35,67	-	186487	207195	155441			
IIA	Gp+Ż, Pg	-	-	0,55	1,98 - 2,06	11,73	20,33	17557	23479	13343			
IIB	G, Gp, Gp+Ż, Pg	-	-	0,39	2,01 - 2,11	14,72	25,08	24161	32239	18362			
IIC	Πp, G, Gp, Gp+Ż, Pg	-	-	0,13	2,06 - 2,20	19,57	34,25	44229	59071	33614			

Warstwy gruntu są zróżnicowane, w najgorszym przypadku ławy zlokalizowane będą na warstwie IIB i IB, dla których to wykonano sprawdzenie oporu gruntu z odpływem. Warstwa IIB glina piaszczysta, glina, glina ze żwirem, pył w stanie plastycznym o uogólnionym stopniu plastyczności $IL=0,39$ - Są to grunty słabonośne. Warstwa IIC glina piaszczysta, glina, glina ze żwirem, pył w stanie twardoplastycznym o uogólnionym stopniu plastyczności $IL=0,13$. Poziom stabilizowania się zw. wody występuje poniżej poziomu posadowienia tj. na poziomie -3,9 m p.p.t.

Projektował:

mgr inż. Joanna Szubert

upr. bud. MAZ/0268/POOK/12

Sprawdził:

mgr inż. Andrzej Szubert

upr. bud. St – 374 / 78

SPIS TREŚCI

I.OBCIĄŻENIA	13
II.STROPODACH OBLICZENIA	15
II.1.PŁYTA STROPODACHU 24 CM	17
II.2.NADPROŻA W POZIOMIE STROPODACHU	20
III.ŚCIANY I SŁUPY	22
III.1.ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SILKA	22
III.2.SŁUPY ŻELBETOWE	23
IV.FUNDAMENTY	24
IV.1.ŁAWA OBWODOWA 80X40	24
IV.2.STOPA	25
IV.3.WNIOSKI KOŃCOWE	26

CZĘŚĆ RYSUNKOWA: K01 FUNDAMENTY, K02 PRZYZIEMIE, K03 PLYTA STROPODACHU

Materialy odniesienia:

1. INWENTARYZACJA BUDYNKU PORTU LOTNICZEGO NA TERENIE LOTNISKA:
PRZASNYSZ – SIERAKOWO, dz. nr ew. 205/3, obręb: 0033, wieś Sierkowo, gm. Przasnysz, powiat przasnyski, woj. Mazowieckie, autor: AVIOPOLIS PIOTR WILBIK, 02-525 Warszawa, ul. Św. Andrzeja Boboli 6/8
2. Projekt budowlany PRZEBUDOWA WRAZ Z ROZBUDOWĄ BUDYNKU PORTU LOTNICZEGO NA TERENIE LOTNISKA: PRZASNYSZ - SIERAKOWO W ZWIĄZKU Z REALIZACJĄ PROJEKTU "LABORATORIUM LOTNICTWA I SYSTEMÓW AUTONOMICZNYCH", autor: AVIOPOLIS PIOTR WILBIK, 02-525 Warszawa, ul. Św. Andrzeja Boboli 6/8
3. Dokumentacja fotograficzna z wizji lokalnej.
4. Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby budownictwa na terenie działki nr ewid. 203/5, obręb: 0033 Sierkowo, HPC POLGEOL Spółka Akcyjna, 03-908 Warszawa, ul. Berezyńska 39, tel.: 22 6173031, e-mail: polgeol@hpc-polgeol.pl.
5. Ekspertyza techniczna w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Autorzy: inż. Marian Nocula mgr inż. Zbigniew Tuzimek, listopad 2020 r.

OBLICZENIA STATYCZNE

Przepisy pożarowe: odporność pożarowa budynku „C” wg §212 w „WT” (kat. ZL III). Wymagana odporność ogniowa elementów budynku: główna konstrukcja nośna R60, dach – R15, stropy REI60, ściany zewnętrzne EI30, ściany wewnętrzne EI15, przekrycie dachu – RE15, ściany oddzielenia pożarowego – REI120. (Na podstawie Ekspertyza techniczna w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Autorzy: inż. Marian Nocola, mgr inż. Zbigniew Tuzimek, listopad 2020 r.)..

Opracowanie w ramach grupy norm Eurokod.

I. OBCIĄŻENIA

Budynek istniejący

Obciążenie stałe i zmienne

Obciążenia zostaną wyznaczone na etapie projektu wykonawczego po wykonaniu odkrywek elementów konstrukcji istniejącego obiektu. Ze względu na lokalny charakter zmian wiązanych z przebudową i brak wpływu na całkowitą nośność i trwałość konstrukcji nie ma konieczności ich przedstawienia na etapie projektu budowlanego.

Obciążenie śniegiem – Przasnysz, Sierakowo (ok. 118,3 m n.p.m., geoportal.gov.pl) - strefa 3.

Obciążenie wiatrem – jak wyżej - strefa I: (wysokość nad poz. gruntu ~4,60 m).

Obciążenie użytkowe stropu – budynek biurowy, kat. B, bez lekkich ścianek działowych:

Obciążenie w zakresie 2,0 – 3,0 (zalecane 3,0) – z uwagi na sposób wykorzystania przyjęto obciążenie $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$. Wsp. obliczeniowe: $\psi_0 = 0,7$; $\psi_1 = 0,5$; $\psi_2 = 0,3$.

Nowo projektowany łącznik

Obciążenia stałe na stropodach:

Nazwa:	t	g_k	g_k
	[cm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]
2x papa wierzchniego krycia	-	-	0,15
papa samoprzylepna			0,05
wełna mineralna twarda ze spadkiem	30,0	1,50	0,45
membrana sep.-impregnat asphalt.	-	-	0,01
płyta żelbet. 24 cm			
tynk gipsowy / sufit podw.	2	16,0	0,32
instalacje podwieszone			0,15
Łącznie:			1,13

Ściana zewn. nośna - nadziemie:

Nazwa:	gr.	g_k	g_k
	[cm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]
tynk gipsowy	1,5	19,0	0,29
pustak wap.-piask.	24,0	19,0	4,56
zaprawa klejowa	0,5	11,0	0,06
wełna mineralna	16,0	1,0	0,16
ruszt pod panele elewacyjne (Z180)			0,06
panele elewacyjne			0,10
Łącznie:			5,22
	[m]		[kN/m]
Wysokość ściany	4,1	Razem:	21,19

Ściana zewn. nośna fundamentowa:

Nazwa:	gr.	g_k	g_k
	[cm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]
izolacja przeciwwilg.			0,05
błoczki betonowe fund.	24,0	6,0	1,44
zaprawa klejowa	0,5	11,0	0,06
wełna mineralna na śc. fund.	16,0	1,0	0,16
izolacja przeciwwilg.			0,05
Łącznie:			1,76
	[m]		[kN/m]
Wysokość ściany	1,0	Razem:	1,76

Ściana zewn. attyka:

Nazwa:	gr.	g_k	g_k
	[cm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]
2x papa wierzchniego krycia	-	-	0,15
wełna mineralna	15,0	1,0	0,15
zaprawa klejowa	0,5	11,0	0,06
pustak wap.-piask.	15,0	19,0	2,85
zaprawa klejowa	0,5	11,0	0,06
wełna mineralna	15,0	1,0	0,15
ruszt pod panele elewacyjne (Z180)			0,06
panele elewacyjne			0,10
Łącznie:			3,57
	[m]		[kN/m]
Wysokość ściany	0,6	Razem:	2,14

Urządzenie na dachu – skraplacz freonu. Zakładam podparcie urządzenia na płytach betonowych i „rozmycie obciążenia” skupionego na powierzchni 1,50 x 2,15 m. Masa urządzenia 170 kg. Przyjęto obciążenie zastępcze wielkości $g_k = 0,60 \text{ kN/m}^2$.

Obciążenie zmienne:**Obciążenie śniegiem – Przasnysz, Sierakowo (ok. 118,3 m n.p.m., geoportal.gov.pl) - strefa 3:**

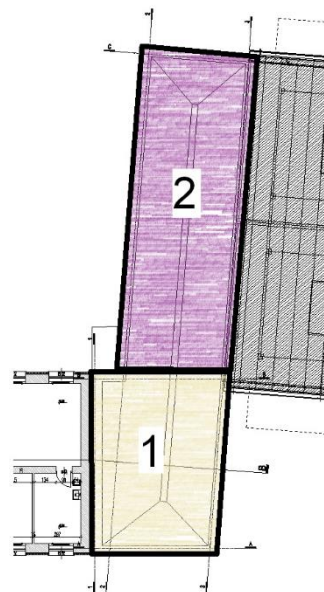
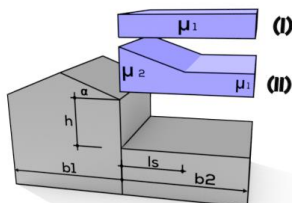
Obciążenie śniegiem dla dachu płaskiego (kąt 2°) z uwagi na sąsiedztwo wyższych budynków (budynek istniejący i hangar nowoprojektowany) oraz attykę, wkleśłe załamanie połaci wymaga przyjęcia zwiększonego współczynnika kształtu dachu jako interpolację wyżej wymienionych przypadków.

- wsp. obliczeniowe: $\psi_0 = 0,50$; $\psi_1 = 0,20$; $\psi_2 = 0$
- charakterystyczne obc. śniegiem gruntu: $s_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$

Ostatecznie przyjęto rozkłady trapezowe:

[PN-EN 1991-1-3, pkt. 5.3.6]

- wsp. kształtu dachu, strefa 1: $\mu_1 = 0,80$, $\mu_2 = 4,0$, trapezowo na odc. $l_s = 6,0 \text{ m}$,
- wsp. kształtu dachu, strefa 2: $\mu_1 = 0,80$, $\mu_2 = 4,0$ trapezowo na całości,



- obciążenie śniegiem dachów s, strefa 1 i 2:

$$s_1 = \mu_1 C_e C_t s_k = 0,80 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,20 = 0,77 \text{ kN/m}^2$$

$$s_2 = \mu_2 C_e C_t s_k = 4,00 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,20 = 3,84 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem – jak wyżej - strefa I: (wysokość nad poz. gruntu ~4,60 m)

- wsp. obliczeniowe: $\psi_0 = 0,60; \psi_1 = 0,20; \psi_2 = 0;$
- wsp. kierunkowy $c_{dir} = 1,0$; wsp. pory roku $c_{season} = 1,0;$
- podst. bazowa prędkość wiatru $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- podst. prędkość wiatru $v_b = c_{dir} c_{season} v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- wart. bazowego ciśnienia wiatru: $q_b = 0,5 \rho v_b^2 = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 22^2 \cdot 10^{-3} = 0,30 \text{ kN/m}^2$
- wsp. ekspozycji (kat. terenu I) $C_e(z = \max(4,6; 1)) = 1,9 \left(\frac{z}{10}\right)^{0,19} = 2,42$;
- szczytowe ciśnienie prędkości wiatru: $q_p(z_e = z = 4,6) = C_e(z_e) q_b = 2,42 \cdot 0,30 = 0,73 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie wiatrem dla dachu dwuspadowego (kąt 2°) z uwagi na sąsiedztwo wyższego dachu, wklęsłe załamanie połaci wymaga przyjęcia współczynnika ciśnienia zewnętrznego jako interpolację wyżej wymienionych przypadków. Interpolacja na bazie dachów jednospadowych i płaskich, kierunki $0^\circ, 90^\circ, 180^\circ$.

Ostatecznie przyjęto [PN-EN 1991-1-4, pkt. 7.2.5]:

połać – parcie: $w_e = q_p(z_e) c_{pe,10} = 0,73 \cdot (+0,20) = +0,15 \text{ kN/m}^2$

połać – ssanie max. (strefa 1 i 2): $w_e = q_p(z_e) c_{pe,10} = 0,73 \cdot (-2,00) = -1,43 \text{ kN/m}^2$

Maksymalne ssanie wiatru większe od ciężaru pokrycia ($1,37 > 0,64$). Elementy wykończenia należy starannie mocować do stropodachu, wg wytycznych producenta./

Uwaga: EC1-1-1, 3.3.2(1) – nie zaleca się łączyć obciążenia śniegiem i wiatrem.

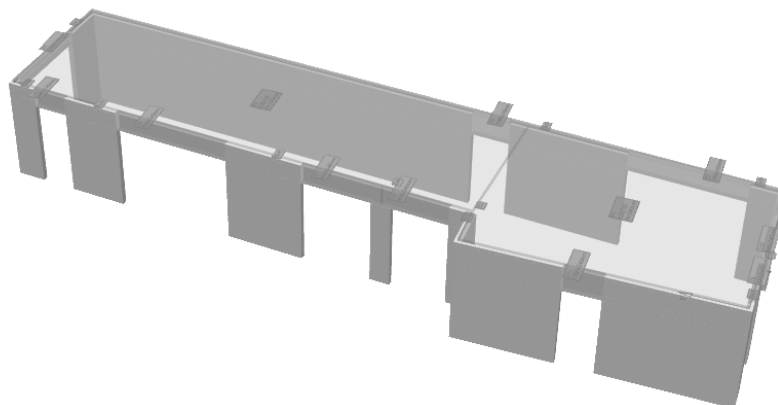
Obciążenie użytkowe dachu – konserwacja kat. H: Wsp. obliczeniowe: $\psi_0 = 0; \psi_1 = 0; \psi_2 = 0$.

Dach bez dostępu z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw – przyjęto obciążenie $q_k = 0,40 \text{ kN/m}^2$.

Obciążenie wodą opadową stojącą w przypadku zatkania odpływu dachu:

Dopuszczalna maksymalna wysokość wody 0,25 m. Obciążenie $g_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$.

Przyjęty wsp.obl. $\gamma_f = 1,1$. Wsp. obliczeniowe: $\psi_0 = 1,0; \psi_1 = 0; \psi_2 = 0$.

II. STROPODACH OBLICZENIA

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Materiał
1	240mm	77,90m ²	C20/25
2	240mm	125,00m ²	C20/25

1.2. Dane żeber

Symbol	Przekrój	Materiał
1, 3, 5	1090x240mm	C20/25
4	540x240mm	C20/25
2, 6-10	840x240mm	C20/25

1.3. Dane słupów

Symbol	Przekrój	wys. L _d	wys. L _g	X	Y	Kąt obr.	Materiał	Typ połączenia
1	240x550mm	4,60m	-	2,61	0,00	0,00°	C20/25	szttywne
4	240x840mm	4,60m	-	2,06	14,13	-94,51°	C20/25	szttywne

1.4. Dane ścian

Symbol	Grubość	wys. L _d	Materiał	Typ połączenia
1-9	240mm	4,60m	C20/25	przegubowe

1.5. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_{f1}	γ_{f2}	ψ_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1,35	1,0	1,0
G	Stałe wykończenie	stałe		1,35	1,0	1,0
S	śnieg	zmienne	1	1,5		0,0
W	wiatr	zmienne	1	1,5		0,0
H	dach H	zmienne	1	1,5		0,0
A	woda na dachu	stałe		1,1	1,0	1,0

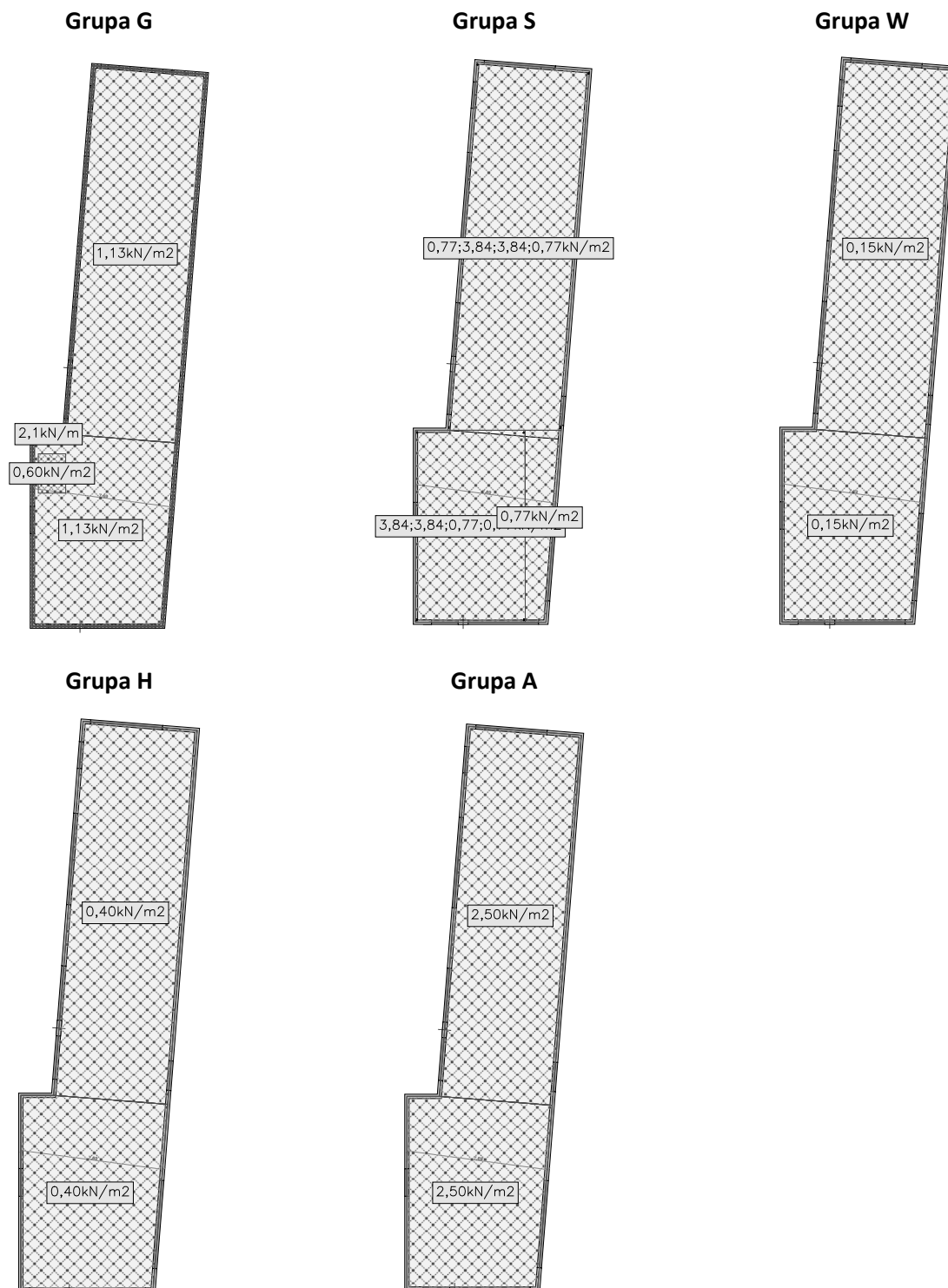
1.6. Relacje grup obciążeń

	G	S	W	H	A
G	s				
S		x		x	
W			x		
H				x	
A					x

Oznaczenia:

s - grupa obciążeń występuje zawsze;

x - grupy obciążeń wykluczają się wzajemnie;



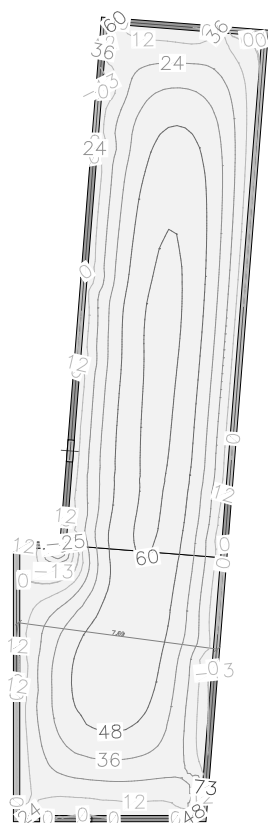
II.1. Płyta stropodachu 24 cm

Przyjęto stropodach żelbetowy g. 24 cm. Beton C20/25, stal. B500B ($f_{yk}=500 \text{ MPa}$), kl. eksp. XC1, otulina $C_{nom} = 2,5 \text{ cm}$, wsp. pełzania 2,80 (obciążenie po 28 dniach)..

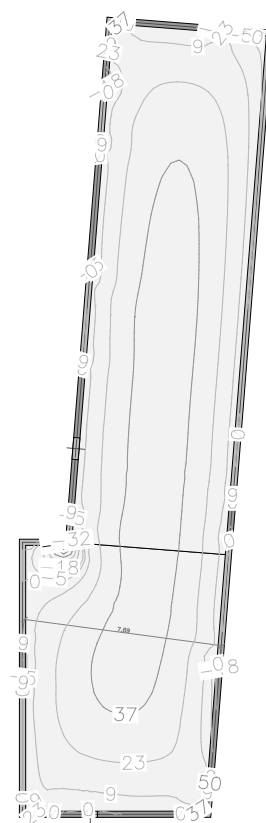
2.1. Płyty - momenty zginające M_x

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

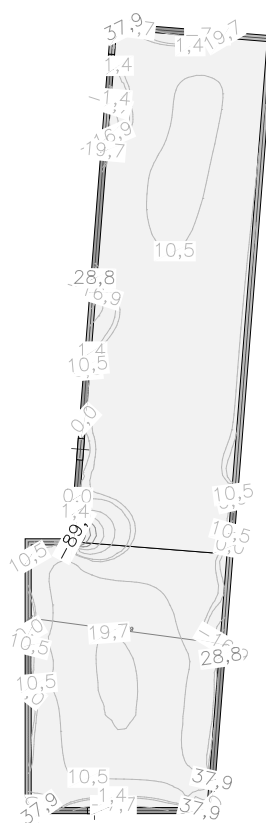
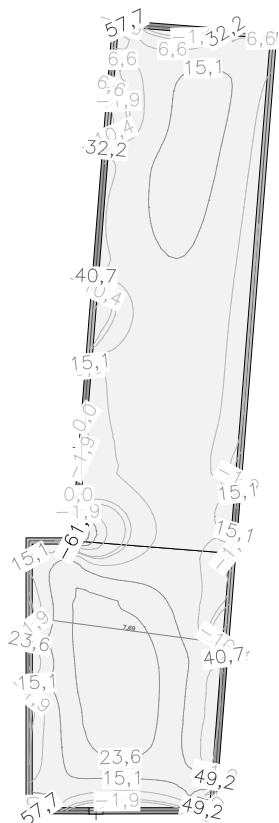
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

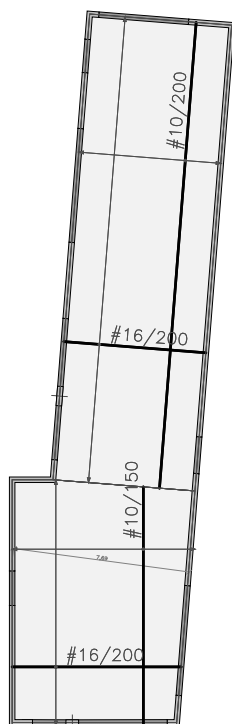
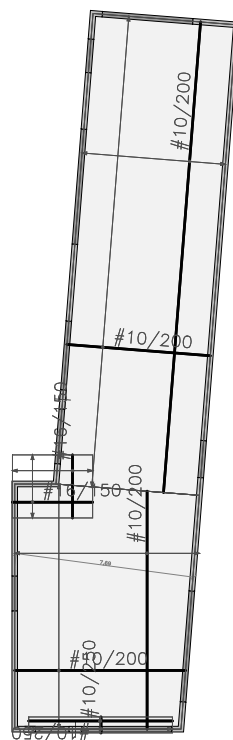


2.1. Płyty - momenty zginające M_y
Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

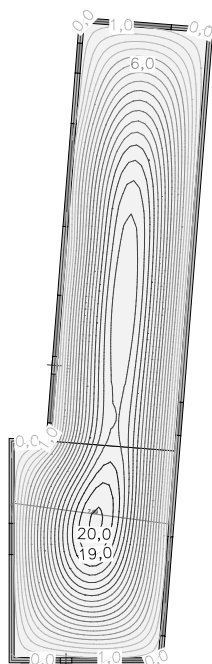


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)**Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach****Zbrojenie dolne****Zbrojenie górne**

Uwaga: Zbrojenie na całej powierzchni płyty zbrojenie jest wystarczające.

Analiza stanu granicznego użyteczności (wg PN-EN 1992:2005)**Płyty - SGU - przemieszczenia w**

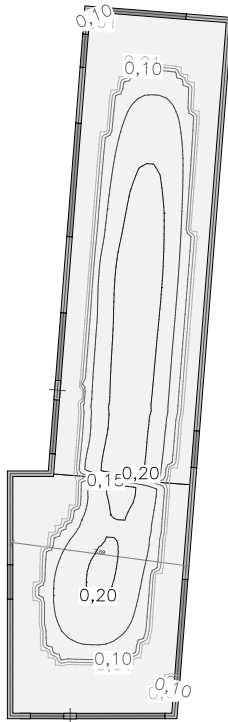
[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, G, H, S, W) Skala rys. 1:250

Wniosek:

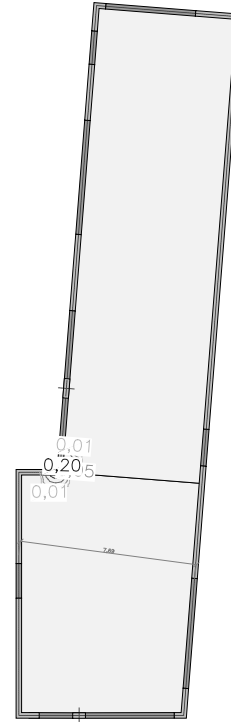
$U_{\max} = 20 \text{ mm} < 7700/250 = 31 \text{ mm}$.

Ugięcia w normie.

Płyty - SGU - rozwartości rys na pow. dolnej
[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, G, H, S, W) Skala rys. 1:250



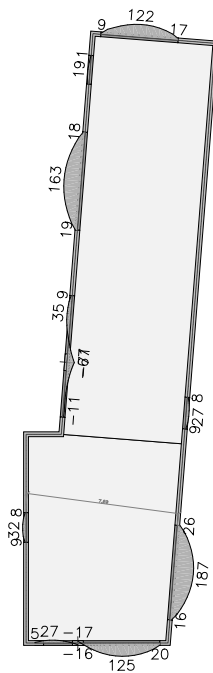
Płyty - SGU - rozwartości rys na pow. górnej
[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, G, H, S, W) Skala rys. 1:250



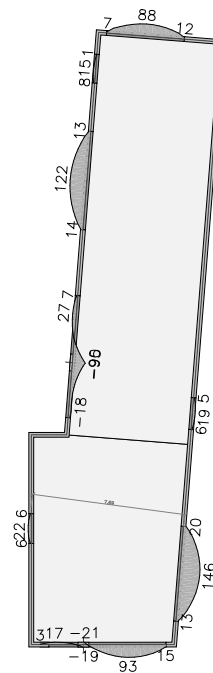
Wniosek: zarysowanie $w_{\max}=0,20 \text{ mm} < 0,40 \text{ mm}$ (kl. eksp. XC1). Zarysowania w normie. Płyta zaprojektowana prawidłowo.

II.2. Nadproża w poziomie stropodachu

Żebra - momenty zginające M
Wartości maksymalne [kNm]



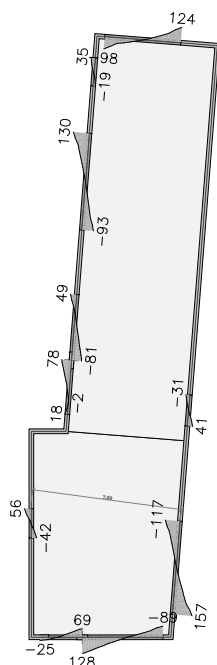
Skala rys. 1:250, (obc. obliczeniowe)
Wartości minimalne [kNm]



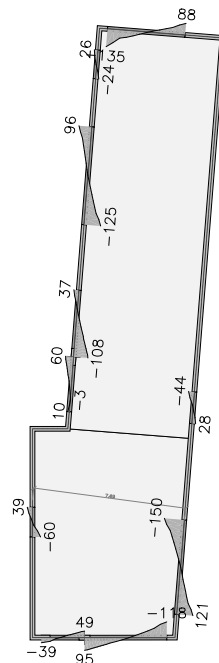
Przyjęto belki żelbetowe gr. 24 cm. Beton C20/25, stal. B500B ($f_{yk}=500\text{MPa}$), kl. eksp. XC1, otulina $c_{nom} = 2,5\text{ cm}$, wsp. pełzania 2,30 (obciążenie po 28 dniach)..

Żebra - siły tnące Q

Wartości maksymalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

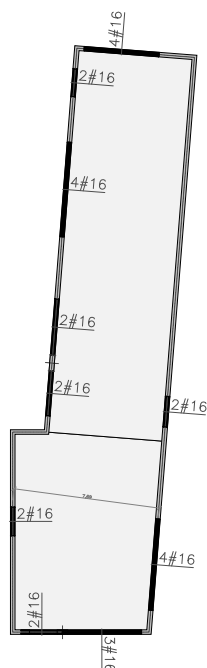


Wartości minimalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



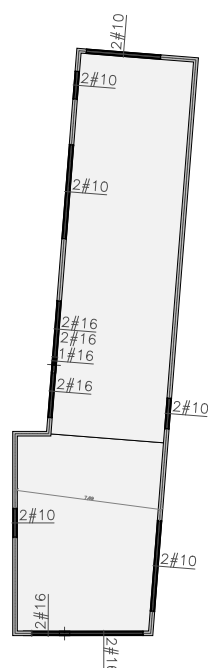
Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

Zbrojenie dolne



– zadane zbrojenie

Zbrojenie górne



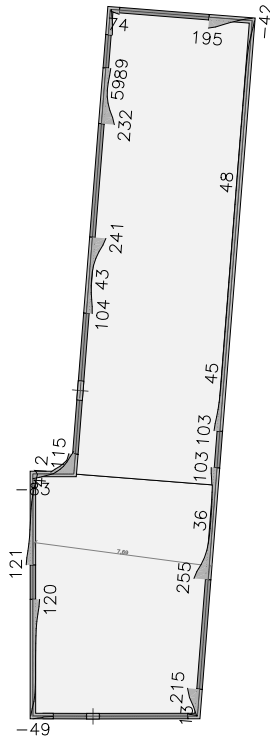
Zbrojenie strzemionami – wszystkie belki strzemiona zamknięte #8 co 20 cm.

Wniosek: powyżej zadane belki-nadporoża o przekrojach 24x84 i 24x109 spełniają warunki nośności i użytkowości.

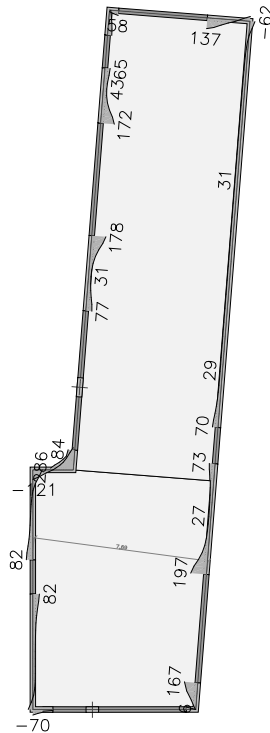
III. ŚCIANY I SŁUPY

Ściany – siły N

Wartości maksymalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



Wartości minimalne [kN/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



III.1. ŚCIANA ZEWNĘTRZNA SILKA

Zaprojektowano murowane ściany konstrukcyjne z cegieł wapienno-piaskowych SILKA E24 (gr. 24 cm).

Ściana zwieńczona jest wieńcem ukrytym w grubości stropu żelbetowego o grubości 24 cm.

Reakcja na ścianę 70,0 kN/m. Wysokość ściany w świetle 370 cm.

Mur klasy 15 (15MPa) na zaprawie M10.

Bloki Silka – elementy murowe kat. I, grupa 1. Klasa wykonania robót B.

Siła w ścianie: $N_{Ek} = 70 + 21,2 = 91,2 \text{ kN/m.}$, $N_{Ed} = 91,2 \cdot 1,4 = 128,7 \text{ kN/m.}$

Sprawdzenie nośności z uwagi na obciążenia pionowe: (PN-EN 1996-3)

- współczynnik redukcyny uwzględniający smukłość i mimośród:

$$\Phi_s = 0,85 - 0,0011 \left(\frac{h_{ef}}{t_{ef}} \right)^2 = 0,85 - 0,0011 \left(\frac{370}{24} \right)^2 = 0,59 \text{ [4.5a EC6-3]}$$

- nośność:(wg 3.6.1.2 EC6-1-1; wz. 4.4 EC 6-3):

$$f_d = K \cdot f_h^{0,7} \cdot f_m^{0,3} / \gamma_m = 0,45 \cdot 15^{0,7} \cdot 15^{0,3} / 2,0 = 3,00 MPa$$

$$N_{R,d} = \Phi_s \cdot A \cdot f_d = 0,59 \cdot 24 \cdot 100 \cdot 3,00 \cdot 10^{-1} = 424,8 kN$$

- stan graniczny nośności:(wg wz. 6.1 EC 6):

$$N_{Fd} = 128,7kN < N_{Rd} = 424,8kN \quad (31\% \text{ wykorzystania nośności, OK})$$

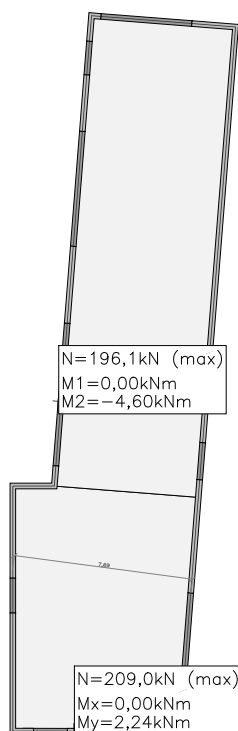
WNIOSKI: Nośność muru w granicach dopuszczalnych. Prawidłowe założenia.

III.2. SŁUPY ŻELBETOWE

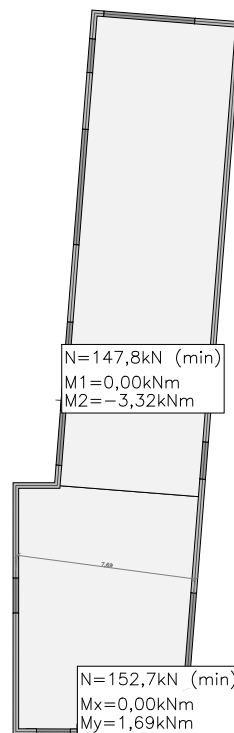
Przyjęto słupy żelbetowe gr. 24 cm. Beton C20/25, stal. B500B ($f_{yk}=500\text{MPa}$), kl. eksp. XC1, otulina $c_{nom} = 2,5\text{ cm}$ (do strzemion).

Słupy - reakcje

Wartości maksymalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

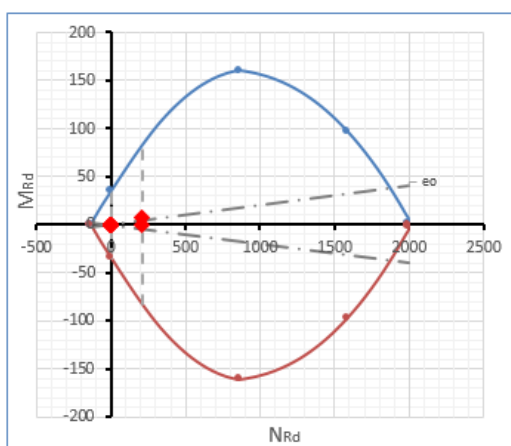


Wartości minimalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



Przyjęto słupy o następujących parametrach: beton C20/25, stal B500B ($f_{yk}=500\text{MPa}$), otulina $c_{nom}= 2,5\text{ cm}$, zbrojenie główne #10(co15 cm), strzemiona #8co20cm.

5. Sprawdzenie nośności przekroju ULS (SGN): metoda uproszczona, prostokątny blok naprężeń



$N_{Rd,max} = 1997\text{ kN}$
 $M_{Rd,max(+)} = 161\text{ kNm}$
 $M_{Rd,max(-)} = -161\text{ kNm}$

Sprawdzenie par sił:

	N_{Ed} [kN]	max M_{Ed} [kNm]	min M_{Ed} [kNm]	$M_{Ed(+)}$ [kNm]	$M_{Ed(-)}$ [kNm]	
1	210	7	0	83	-83	OK.
2	0	0	0	34	-34	OK.
3	0	0	0	34	-34	OK.
4	0	0	0	34	-34	OK.
5	0	0	0	34	-34	OK.

Warunek nośności spełniony (wewnątrz obwiedni nośności).

Wniosek: powyżej zadane słupy o przekrojach 24x55 i 24x84 spełniają warunki nośności i użytkowości.

IV. FUNDAMENTY

IV.1. ŁAWA OBWODOWA 80x40

Przyjęto ławy żelbetowe o przekroju 80 x 40 cm. Beton C20/25, stal. B500B ($f_{yk}=500\text{MPa}$), kl. eksp. XC2, XA1, otulina $c_{nom} = 4,0\text{ cm}$. Posadowienie na głębokości co najmniej -1,0 m. Obciążenia ze ścian na ławy:

- średnia maksymalna reakcja na ściany SILKA: $g_k = 55\text{ kN/m}$, $q_k = 20\text{ kN/m}$,
- ciężar ściany SILKA + fundamentowej $q_k = 21,2 + 1,76 = 23\text{ kN/m}$.

1. Dane projektowe dla ławy:

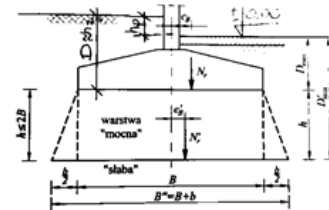
Wymiary ławy:

B	L	B / L	h_f	b_{sc}	h_z	D_{zewn}	D_{wewn}	D_{min}	γ_k	b_{zewn}	b_{wewn}
[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[m]	[m]
0,80	8,00	0,10	0,40	0,24	1,00	1,00	1,00	1,00	18,50	0,28	0,28

Warunki posadowienia:

Odsadзки:

Warstwy gruntowe:	I_D / I_L	l_D / l_L	[m]	[m]	γ_k	ϕ'_k	c'_k
1	Gp	0,39	0,00	2,10	21,1	14,8	25,08
2	Ps	0,79	2,10	2,90	19,1	34,8	0



Jeżeli $h > 2B$ to podł. jedn.: $h = 1,10\text{ m} \leq 1,6\text{ m}$
 $h \leq 2B$ podł. uwarstw.

2. Obciążenia ławy, charakterystyczne:

zał. obciążenia osiowego ściany

Pionowo, obc. ławy:

Pozioomo:

Pionowo, char., grunt i ława:

Łącznie reakcje pionowe ze ściany na ławę:

V_{Gk1}	V_{Gk2}	V_{Qk}	H_{Gk}	W_{G1k}	W_{G2k}	W_{G3k}	W_{Gfk}	ΣW_{Gk}	V_{Gk}	V_{Qk}	$\Sigma V_{k,reakcja}$
[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
23	55	20	0,0	3,1	3,1	8,00		14,2	78,00	20,00	98,00
						w. 2:	23,21	37,4			

Łącznie całkowite pionowo:

	V_{Gk}	V_{Qk}		M_k
	[kN/m]	[kN/m]		[kN/m/m]
w. 1:	92,22	20,00	w. 1:	0,0
w. 2:	115,43	20,00	w. 2:	0,0

3. Sprawdzenie warunku GEO według podejścia DA2*:

Obl. wymiar fundamentu:

Obl. dla warstwy 1: Gp	e'_B [m]	0,00	$< B/6$ [m] =	0,13	obc. w rdzeniu, OK.
	B'	0,80	m		
Obl. dla warstwy 2: Ps	e'_B [m]	0,00	$< B/6$ [m] =	0,19	obc. w rdzeniu, OK.
	$b = h/3 =$	0,37	m	$D'' =$	2,10 m
	$B'' =$	1,17	m	$L'' =$	8,37 m

$A'_B = B' \cdot L' =$	6,40	m ²
$B' / L' = B' / L' =$	0,10	m
$A''_B = B'' \cdot L'' =$	9,76	m ²
$B'' / L'' =$	0,14	m

Nośność obliczeniowa dla warunków gruntowych z odpływem wody:

Wsp. nachylenia siły wypadk.:

Wsp. nośności granicznej:

Nachylenia podstawy fundam.: Wsp. kształtu fundamentu:

$m = m_B$	i_q	i_c	i_γ	N_q	N_c	N_γ	α	$b_q = b_\gamma$	b_c	s_q	s_c	s_γ
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[°]	[-]	[-]	[-]	[-]	[kPa]
1,91	1,00	1,00	1,00	3,87	10,85	1,52	0	1,00	1,00	1,03	1,03	0,97
1,88	1,00	1,00	1,00	32,48	45,29	43,76	0	1,00	1,00	1,08	1,08	0,96

Wpływ obc. obok fund.

SPRAWDZENIE WARUNKU GEO WG DA2*

cz. wsp. bezp. dla nośności podłoża (A1)+(R2)+(M1):

$\gamma_{G, stb}$	q'_{min}	$e'_{B, obl.}$	B'	$V_{d, kalk}$	H_{Gk}	γ_G	γ_Q	γ_A	γ_{RV}	$\gamma_\phi = \gamma_c$
[-]	[kPa]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]					
1,00	18,50	0,00	0,80	154,5	0,0	1,35	1,50	1,00	1,40	1,00
1,00	41,71	0,00	1,17	185,8	0,0	$A' = B' \cdot 1,0 =$		0,80	m ²	
						$A'' = B'' \cdot 1,0 =$		1,17	m ²	

$$q_{Ed} = \frac{V_d}{A'} \leq q_{Rd} = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

193,11 kPa	≤	262,36 kPa	WARUNEK NOŚNOŚCI SPEŁNIONY	74%
159,28 kPa	≤	1378,36 kPa	WARUNEK NOŚNOŚCI SPEŁNIONY	12%

4. Wymiarowanie ławy fundamentowej według podejścia DA2*: ława betonowa

Mimośród obc. całkowitych zewn. obl.:	$e'_B =$	0,00 m
	$B =$	0,80 m
Łącznie obciążenia obl. [1/m]:	$V_{d, kalk} =$	135,30 kN
Naprężenia pod podstawą fundam.:	$q_{Edmax} =$	169,13 kPa

beton	f_{ck}	f_{cd}	f_{ctd}
	[MPa]	[MPa]	[MPa]
C16/20	16	11,43	0,93

ramię s:	0,32 m	$q_{Edmin} =$	169,13 kPa	stal	f_{yk}	f_{yd}	E_s
Napr. maks. w miejscu utwierdzenia:		$q_{I-I} =$	169,13 kPa		[MPa]	[MPa]	[MPa]
Maks. moment zgin. ławę:		$M_{I-I} =$	8,44 kNm	B500B	500	435	200000
Wysokość ławy:		$h_f =$	0,40 m				

Ława żelbetowa - stan graniczny nośności przekroju betonowego zbrojonego na zginanie:

otulina c:	5 cm	pręty główne #	10	mm			
wysokość użyteczna:	34,5 cm						
Wymagane pole przekroju zbrojenia A_s :					$A_{s,req} =$	0,63	cm ²
przyjęto zbrojenie dołem: #	10	co	30		$A_{s,prov} =$	2,63	cm ²

IV.2. STOPA

Przyjęto stopy żelbetowe o przekroju 80 x 100 cm. Beton C20/25, stal. B500B ($f_{yk}=500$ MPa), kl. eksp. XC2, XA1, otulina $c_{nom} = 4,0$ cm. Posadowienie na głębokości co najmniej -1,0 m.

1. Dane projektowe dla stopy:**Wymiary stopy:**

B	0,80 m
L	1,00 m
B / L	0,80

Wymiary słupa:

$b_{sl} =$	0,24 m	wys. stopy $h =$	0,40 m
$l_{sl} =$	0,55 m	poz.pos.wzgl.terenu:	0,00 m OK.
$h_{sl} =$	4,60 m	jeśli poniżej poz. terenu to wartość < 0	

Głębokość przemarzania:

$h_z =$	1 m
---------	-----

Poziom posadowienia:

D =	1 m	$D_{min} =$	1,00 m
-----	-----	-------------	--------

Warstwy gruntowe:

γ_M	1,00	warstwa:		I_D / I_L	[m]	[m]	γ_k	ϕ'_k	c'_k
- w poz. posadowienia:		1	Gp	0,39	0,00	2,10	21,1	14,8	25,08
		2	Ps	0,79	2,10	2,90	19,1	34,8	0

2. Obciążenia stopy:

- obciążenia stałe c. wł. słupa:	$V_{Gk1} =$	15,2 kN		
- obciążenia stałe pionowe ze stropów i kond. wyższych:	$V_{Gk2} =$	120,0 kN		
	stałe $V_{Gk} =$	135,2 kN		
- ciężar warstw posadzki / gruntu na stopie:	$W_{G1k} =$	8,8 kN	grubość warstw:	0,60 m
- ciężar własny fundamentu:	$W_{G2k} =$	8,0 kN		
	łącznie $W_{Gk} =$	16,8 kN		
- obciążenia zmienne pionowe :	$V_{Qk,1} =$	30,0 kN		
- obciążenia zmienne pionowe na gruncie/posadzce:	$V_{Qk,2} =$	0,5 kN		
	$V_{Qk} =$	30,5 kN		

Współczynniki "m" uwzględniające nachylenie siły wypadkowej w podstawie fundamentu:

$$m_B = \frac{2 + B'/L'}{1 + B'/L'} \quad m_B = 1,56 \quad m_L = \frac{2 + L'/B'}{1 + L'/B'} \quad m_L = 1,44$$

- siła wypadkowa H działa pod kątem θ do kierunku L: $\tan \theta = 0,00 \quad \theta = 0^\circ$
- wartość współczynnika m: $m = m_\theta = 1,44$
- siła wypadkowa H i V:

$$H_k = \sqrt{H_{Bk}^2 + H_{Lk}^2} \quad H_k = 0,00 \text{ kN} \quad V_k = 182,53 \text{ kN}$$

$$i_q = \left[1 - \frac{H}{V + A' c' ctg \phi'} \right]^m \quad i_q = 1,00$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c tg \phi'} \quad i_c = 1,00$$

$$i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{V + A' c' ctg \phi'} \right]^{m+1} \quad i_\gamma = 1,00$$

Współczynniki nośności granicznej: warstwa 1: Gp

$$N_q = e^{\pi tg \phi} tg^2 \left(45^\circ + \frac{\phi'}{2} \right) \quad N_q = 3,87$$

$$N_c = (N_q - 1) ctg \phi' \quad N_c = 10,85$$

$$N_\gamma = 2(N_q - 1) tg \phi', \text{ jeżeli } \delta > \frac{\phi'}{2} \text{ (dla szorstkiej podstawy)} \quad N_\gamma = 1,52$$

Nachylenia podstawy fundamentu:

$$b_q = b_y = (1 - \alpha \tan \phi')^2$$

$$b_c = b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \tan \phi'}$$

 α - nachylenie podstawy fundamentu

$$\alpha = 0$$

$$b_q = b_y = 1,00$$

$$b_c = 1,00$$

Współczynniki kształtu fundamentu:

$$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} \sin \phi'$$

$$s_c = \frac{s_q N_q - 1}{N_q - 1}$$

$$s_y = 1 - 0,3 \frac{B'}{L'}$$

$$s_q = 1,20$$

$$s_c = 1,28$$

$$s_y = 0,76$$

Korzystny wpływ obciążeń obok fundamentu:

$$Y_{G, stb} = 1,00$$

ciężar zasypki:

$$18,5 \text{ kN/m}^3$$

Naprężenia od warstw posadzkowych i zasypki od strony D_{min} :

$$q' = 38,89 \text{ kPa}$$

SPRAWDZENIE WARUNKU GEO WG DA2*

$$(A1) \quad Y_G = 1,35$$

$$Y_Q = 1,50$$

$$Y_A = 1,00$$

$$(R2) \quad Y_{RV} = 1,40$$

Łączna wartość obciążeń obliczeniowych [1/m]:

$$V_{d, calc} = 251,00 \text{ kN}$$

$$B' = 0,80 \text{ m}$$

$$A' = 0,80 \text{ m}^2$$

Sprawdzenie nośności obliczeniowej:

$$q_{Ed} \leq q_{Rd} \rightarrow \frac{V_d}{A'} \leq c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

$$313,75 \text{ kPa}$$

$$\leq$$

$$384,30 \text{ kPa}$$

WARUNEK NOŚNOŚCI SPEŁNIONY

$$82\%$$

Wniosek: fundamenty spełniają warunki nośności, odpór podłoża w granicach dopuszczalnych.

IV.3. WNIOSKI KOŃCOWE

Na etapie realizacji projektu przebudowy i rozbudowy należy dla istniejącego budynku wskazać i wykonać odkrywki istniejących elementów konstrukcji w celu opracowania projektu wykonawczego przebić w ścianach nośnych i w stropach. Należy zbadać technologię wykonania ścian i stropów oraz kierunki przekazywania obciążeń. Jednocześnie należy zwrócić uwagę na stan techniczny obiektu. W ramach opracowania szczegółowych rozwiązań dotyczących istniejącego budynku należy wskazać kolejność prac, sposób wykonania oparcí nowych elementów i połączeń, potwierdzić słuszność założeń z niniejszego projektu budowlanego, tak aby nie stworzyć zagrożenia dla istniejącej konstrukcji i pracowników budowlanych prowadzących prace.

Projektowany parterowy łącznik jest konstrukcją typową. Uwagi wymagają prace gruntowe i fundamentowe. Należy potwierdzić dane dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. W razie występowania gruntów o słabszych, niż opisane, właściwościach, należy opracować projekt wymiany gruntu lub sprawdzić fundamenty o większej szerokości, itp.. Istotne z punktu widzenia projektu jest zapewnienie odpowiedniego awaryjnego odpływu wody opadowej z dachu (nie więcej niż 25 cm wysokości wody) oraz zastosowanie materiałów spełniających warunki p.poż. określone w Architekturze.

Projektował:**mgr inż. Joanna Szubert****Sprawdzał:****mgr inż. Andrzej Szubert****upr. bud. MAZ/0268/POOK/12****upr. bud. St – 374 / 78**