

INWESTOR:



Szkoła Główna  
Gospodarstwa Wiejskiego  
Ul. Nowoursynowska 166  
02-787 Warszawa

JEDNOSTKA  
PROJEKTOWA:

**BBC**  
**BEST BUILDING  
CONSULTANTS**

BBC Best Building  
Consultants  
Sp. z o.o. Sp. k.  
Ul. Aleje Jerozolimskie 155  
02-326 Warszawa  
T : +48 530 272 155  
[biuro@bbconsultants.pl](mailto:biuro@bbconsultants.pl)

PROJEKT BUDOWLANY – TOM II a

WIELOBRANŻOWY

TYTUŁ:

**BUDOWA BUDYNKU LABORATORYJNO – DYDAKTYCZNEGO WRAZ Z  
ZAPLECZEM TECHNICZNYM I INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ, CIAGAMI  
KOMUNIKACYJNYMI I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU**

NAZWA INWESTYCJI:

Budowa Obiektu Laboratoryjno – Dydaktycznego wraz z zapleczem technicznym, infrastrukturą towarzyszącą, przyłączami, ciągami komunikacyjnymi i zagospodarowaniem terenu

ADRES INWESTYCJI:

ul. Nowoursynowska 159  
02-782 Warszawa  
działka nr 114/2 z obrębu 1-10-12  
*ew. 146513-8*

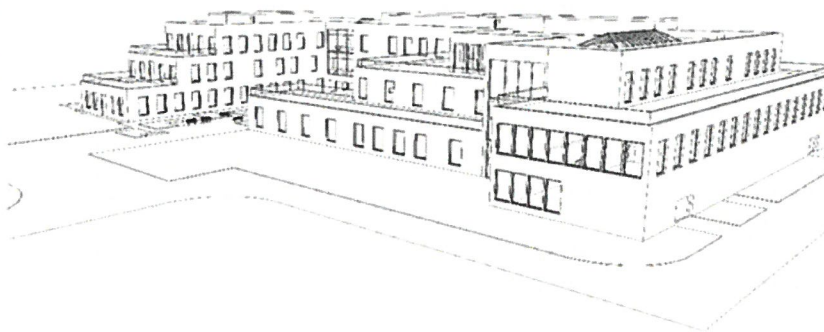
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**Kategoria IX-** budynki nauki i oświaty, laboratoria i placówki badawcze

**Kategoria XVI-** budynki biurowe i konferencyjne

**Kategoria XVII-** gastronomii i usług, bary

**Kategoria XXVI-** sieci, jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne oraz rurociągi przesyłowe




CZERWIEC 2020

AKTUALIZACJA 2020 SIEPIEŃ

16.08.2020

Urząd Miasta Stolecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa

PROJEKT BUDOWLANY – TOM IIa			
<b>TYTUŁ:</b> <b>BUDOWA BUDYNKU LABORATORYJNO – DYDAKTYCZNEGO WRAZ Z ZAPLECZEM TECHNICZNYM I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA, CIĄGAMI KOMUNIKACYJNYMI I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU</b>			
SPECJALIZACJA	AUTOR - PROJEKTANT	NUMER UPRAWNIEN	PODPIS
Architektura	Karol Grodzki	16/PDOKK/2016	 <b>mgr inż. Mariusz Jurkiewicz</b> *PROJEKTANT KONSTRUKCJI Uprawnienia konstrukcyjno - budowlane nr 316/90 Best Building Consultants' Sp. z o.o., Sp. K. Tel. 533 309 694
Konstrukcja	Mariusz Jurkiewicz	316/90	
SPECJALIZACJA	AUTOR - SPRAWDZAJĄCY	NUMER UPRAWNIEN	PODPIS
Architektura	Wojciech Kosiński	2883/58	<b>mgr inż. arch. Wojciech Kosiński</b> upr. bud. art. 361 P.B. nr 2883/58
Konstrukcja	Łukasz Zdziebłowski	MAZ/0271/POOK/12	<b>mgr inż. Łukasz Zdziebłowski</b> upr. bud. MAZ/0271/POOK/12 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

Projekt ze względu na wielkość oraz czytelność opracowania został podzielony na 2 tomy.

Tom I – posiada zakres robót związanych z zagospodarowaniem terenu, urządzeniami terenowymi, przyłącza oraz małą architekturę. Ponadto w Tomie I zawarte zostały wszelkie materiały i kserokopie uzgodnień, izb, uprawnień, oświadczeń projektanta itp.

Tom II – posiada wszelkie niezbędne materiały związane z obiektem głównym danego projektu, wraz z działami odpowiadającymi poszczególnym branżom.



## SPIIS TREŚCI

<b>DZIAŁ II /0 – INWENTARYZACJA .....</b>	<b>6</b>
<b>1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>6</b>
1.1. Wprowadzenie .....	6
1.2. Opis terenu .....	6
1.3. Przyłącza i sieci .....	6
<b>DZIAŁ II /1 - ARCHITEKTURA .....</b>	<b>6</b>
<b>1. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU BUDOWLANEGO ORAZ, W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU OBIEKTU, JEGO CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNICZNE, W SZCZEGÓLNOŚCI: KUBATURA, ZESTAWIENIE POWIERZCHNI, WYSOKOŚĆ, DŁUGOŚĆ, SZEROKOŚĆ I LICZBA KONDYGNACJI .....</b>	<b>6</b>
1.1. Przeznaczenie obiektu .....	6
1.2. Program użytkowy .....	6
1.3. Charakterystyczne parametry .....	7
1.4. Liczba zatrudnionych .....	7
<b>2. FORMA ARCHITEKTONICZNA I FUNKCJE OBIEKTU BUDOWLANEGO .....</b>	<b>7</b>
2.1. Forma architektoniczna.....	7
2.2. Układ wewnętrzny.....	7
2.3. Sposób spełnienia wymagań, o których mowa w art. 5 ust. 1 ustawy Prawo Budowlane.....	8
2.4. Sposób zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z tego obiektu przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich .....	11
2.5. Rozwiązania związane z wyposażeniem budowlano – instalacyjnym zapewniającym użytkowanie obiektu zgodne z przeznaczeniem.....	11
<b>3. DANE TECHNICZNE OBIEKTU BUDOWLANEGO CHARAKTERYZUJĄCE WPŁYW OBIEKTU BUDOWLANEGO NA ŚRODOWISKO I JEGO WYKORZYSTYWANIE ORAZ NA ZDROWIE LUDZI I OBIEKTY SĄSIEDNIE .....</b>	<b>12</b>
3.1. Zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilość, jakość i sposób odprowadzania ścieków .....	12
3.2. Emisja zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów pyłowych i płynnych z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się.....	12
3.3. Rodzaj i ilości wytwarzanych odpadów .....	12
3.4. Właściwości akustyczne oraz emisja drgań, a także promieniowanie, w szczególności jonizujące, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się .....	12
3.5. Wpływ obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemie .....	13
<b>4. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ .....</b>	<b>14</b>
4.1. Cel opracowania .....	14
4.2. Akty prawne .....	14



4.3.	Warunki ochrony przeciwpożarowej .....	15
4.4.	Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, w których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń. ....	16
4.5.	Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego .....	17
4.6.	Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych .....	17
4.7.	Klasa odporności pożarowej obiektu, klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budynku .....	17
4.8.	Podział na strefy pożarowe .....	20
4.9.	Usytuowanie ze względu na bezpieczeństwo pożarowe, w tym odległości od obiektów sąsiadujących .....	21
4.10.	Warunki i strategia ewakuacji .....	21
<b>5.</b>	<b>SPOSÓB ZABEZPIECZENIA PRZECIWOŻAROWEGO INSTALACJI UŻYTKOWYCH, W SZCZEGÓLNOŚCI WENTYLACYJNEJ, OGRZEWOCZEJ, GAZOWEJ, ELEKTROENERGETYCZNEJ, ODGROMOWEJ. ....</b>	<b>24</b>
5.1	Dobór instalacji i urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie .....	26
5.2	Urządzenia oddymiające .....	27
5.3	Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne .....	27
5.4	Dźwig dla ekip ratowniczych .....	27
5.5	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu .....	28
5.6	Oznakowanie ewakuacyjne obiektu .....	28
5.7	Funkcjonowanie dźwigów podczas pożaru .....	28
5.8	Scenariusz pożarowy – założenia podstawowe .....	28
5.9	Wypożyczenie w gaśnice .....	29
5.10	Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych .....	29
5.11	Informacje dodatkowe .....	30
<b>6.</b>	<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>31</b>
	<b>DZIAŁ II /2 - KONSTRUKCJA .....</b>	<b>32</b>
<b>1.</b>	<b>CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>33</b>
1.1	Podstawa opracowania .....	33
1.2	Zakres opracowania Projektu Budowlanego konstrukcji .....	33
1.3	Cel opracowania Projektu Budowlanego .....	33
<b>2.</b>	<b>OPIS KONSTRUKCJI .....</b>	<b>34</b>
2.1	Warunki gruntowe .....	34
2.2	Technologia .....	35
2.3	Fundamenty .....	35
2.4	Stropy .....	36
2.5	Słupy .....	36
2.6	Ściany nośne .....	36

2.7	Ściany zewnętrzne osłonowe.....	36
2.8	Schody.....	36
2.9	Konstrukcja łącznika dwukondygnacyjnego.....	36
2.10	Zabezpieczenia konstrukcji żelbetowych i stalowych.....	37
<b>3.</b>	<b>OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE .....</b>	<b>37</b>
3.1	Obciążenia.....	37
3.2	Prezentacja modelu, przypadków obciążeń oraz kombinacji obciążeń. ....	38
3.3	Prezentacja rezultatów analizy konstrukcji. ....	42
3.4	Obliczenia statyczne płyty żelbetowej fundamentowej Segmentu Dużego.....	47
3.5	Prezentacja rezultatów analizy konstrukcji Segmentu Małego. ....	51
<b>4.</b>	<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>68</b>
	<b>DZIAŁ II /3 – ZAŁĄCZNIKI FORMALNE .....</b>	<b>69</b>
7.1	Wyniki badań geologiczno-inżynierskich oraz ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych .....	69



## DZIAŁ II /0 – INWENTARYZACJA

### 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

#### 1.1. Wprowadzenie

Projektowany obiekt o funkcji laboratoryjno – dydaktycznej związanej z Innowacyjnym Centrum Nauk Żywnościowych. Bryła obiektu zbudowana jest z 2 głównych form (bryła „A”, oraz bryła „B”) połączonych ze sobą przeszklonym łącznikiem nadziemnym oraz łącznikiem podziemnym.

#### 1.2. Opis terenu

Teren przewidziany pod Inwestycję znajduje się na obszarze wewnętrznym SGGW i obejmuje część działki nr ew. 114/2 z obrębu 1-10-12 na dzielnicy Ursynów, ulica Nowoursynowska 159.

#### 1.3. Przyłącza i sieci

Istniejący teren posiada przyłącza elektroenergetyczne, wodociągowe, kanalizacyjne, teletechniczne, ciepłownicze. Na planowanym obszarze znajdują się nieczynne instalacje ciepłownicze które podlegają usunięciu, zgodnie z projektem.

## DZIAŁ II /1 - ARCHITEKTURA

### 1. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU BUDOWLANEGO ORAZ, W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU OBIEKTU, JEGO CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNICZNE, W SZCZEGÓLNOŚCI: KUBATURA, ZESTAWIENIE POWIERZCHNI, WYSOKOŚĆ, DŁUGOŚĆ, SZEROKOŚĆ I LICZBA KONDYGNACJI

#### 1.1. Przeznaczenie obiektu

Projektowany obiekt przeznaczony będzie na Innowacyjne Centrum Nauk Żywnościowych, które obejmować będzie aktualnie funkcjonujący w strukturze SGGW Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i konsumpcji.

#### 1.2. Program użytkowy

Główne funkcje:

- Laboratoria
- Sale zajęciowe
- Sale dydaktyczne
- Sale wystawienniczo - konferencyjne
- Pomieszczenia pracownicze
- Pomieszczenia techniczne

### 1.3. Charakterystyczne parametry

powierzchnia zabudowy	4385,45 m <sup>2</sup>
powierzchnia całkowita	13 137,82 m <sup>2</sup>
powierzchnia użytkowa	10 767,24 m <sup>2</sup>
liczba kondygnacji nadziemnych	4
liczba kondygnacji podziemnych	1
kubatura brutto	65 150,69 m <sup>3</sup>
Kubatura netto	52 920, 64 m <sup>3</sup>
długość	61,89 m
szerokość	103,32 m
wysokość	14,15 m

### 1.4. Liczba zatrudnionych

Obiekt przeznaczony dla 50 osób będących ich stałymi użytkownikami (zatrudnionych) oraz ok 500 studentów.

Obiekt przeznaczony dla 50 osób będących ich stałymi użytkownikami (zatrudnionych) oraz ok 500 studentów.

Pomieszczenia znajdujące się na poziomie kondygnacji -1 i opisane jako sala konferencyjno – wystawowa -1. D01, przeznaczona jest do użytkowania okazjonalnego jako przestrzeń wystawiennicza z możliwością przeprowadzenia wykładu. Sala nie posiada stałego układu siedzeń (trybuna mobilna), gdyż w większości czasu będzie poświęcona jako ekspozycja związana z naukami i technologią żywienia. W związku z czym została zaprojektowana w poziomie kondygnacji -1 i nie jest przeznaczona do stałego jak i czasowego (powyżej 2h) pobytu tych samych osób. Sala posiada możliwość podzielenia przestrzeni na 2 niezależne połówki poprzez ścianę mobilną. Dodatkowo sala nie posiada oświetlenia naturalnego, gdyż zarówno wystawa jak i ewentualny wykład wymaga wygaszenia światła i zapewnienia oświetlenia światłem sztucznym.

Pomieszczenia pracownicze w poziomie parteru znajdujące się w części północnej i oznaczone przedziałem 0.A.04 - 29 przeznaczone są jako zaplecze dydaktyczne pracowników naukowych oraz wykładowców. Nie są przeznaczone do stałego pobytu tych samych osób w ciągu doby. Związane jest to z pracą każdego z pracowników oraz prowadzeniem zajęć dydaktycznych w salach laboratoryjnych jak i wykładowych na uczelni. Pomieszczenia te są przeznaczone na pokoje pracownicze w których każdy z prowadzących zajęcia będzie mógł odpocząć między wykładami / ćwiczeniami i przetrzymać swoje rzeczy osobiste. W związku z powyższym pomieszczenia wyżej opisane nie będą wykorzystywane jako w sposób dłuższy aniżeli 4h w ciągu doby przez tych samych pracowników, gdyż wiązało by się to z min 50% czasu zatrudnienia na uczelni niezwiązanego z prowadzeniem zajęć. Główną ideą oraz funkcją całego obiektu jest prowadzenie zajęć dydaktycznych przez pracowników osobiście nadzorując procesy kulinarne, badania chemiczne, biologiczne oraz psychoanalityczne związane z całą gałęzią żywieniową. Zdecydowana większość czasu prowadzący zajęcia poświęcają na badania oraz interakcję z studentami, obserwowanie sytuacji w pomieszczeniach do tego przeznaczonych a nie w pomieszczeniach zapleczowych przewidzianych jedynie jako pokoje do odpoczynku.

## 2. FORMA ARCHITEKTONICZNA I FUNKCJE OBIEKTU BUDOWLANEGO

### 2.1. Forma architektoniczna

Obiekt zbudowany z 2 części połączonych ze sobą łącznikiem nadziemnym oraz podziemnym. Bryła „A” (większa) oraz bryła „B” (mniejsza), pełnią w sumie funkcje uzupełniające się, tworząc jednorodną strukturę. Obiekt poprzez rozłożenie poszczególnych kondygnacji na zasadzie tarasów od strony południowej ku północy tworzy przełamanie kanonu obiektów zwartych znajdujących się na terenie kampusu. Dzięki wyżej wymienionym terasom obiekt bardzo dobrze eksponuje walory roślinności urządzonej na stropodachach oraz zyskuje dobrą ekspozycję nasłonecznienia. Elementy zieleni wplatające się w bryłę budynku dobrze integrują obiekt z otaczającą go przyrodą. Założenie posiada w sumie 5 kondygnacji z czego wyróżnia się:

- 1 kondygnację podziemną



Urząd Miasta Stolecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Komisji Emkacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa



- 4 kondygnacje nadziemne (w tym 1 techniczna)
- 1 kondygnację nadziemną techniczną

Założenie obiektu zamyka się w planie kwadratu z wewnętrznym dziedzińcem, przeznaczonym jako miejsce odpoczynku pracowników oraz studentów.

## 2.2. Układ wewnętrzny

### 2.2.1. Funkcje, działy

Wyróżnia się następujące działy oraz funkcje związane z obiektem:

- Laboratoria Diagnostyki Żywnościowej
- Laboratoria Nutrigenomiki i Biologii
- Laboratorium Mikrobiologii Żywności i Mikrobiomu
- Laboratorium Badań konsumenckich i Sensorycznych
- Laboratorium Edukacji Żywnościowo – Dietetycznej
- Laboratorium Badań Modelowych
- Laboratorium Nanotechnologii w Żywieniu
- Laboratorium Żywności Funkcjonalnej
- Laboratorium Innowacyjnej Gastronomii
- Laboratorium Innowacyjnych Analiz Chemicznych
- Laboratorium Techniki i Projektowania Żywności
- Pomieszczenia administracyjne
- Pomieszczenia dydaktyczne i wystawiennicze
- Komunikacja
- Pomieszczenia pomocnicze
- Pomieszczenia techniczne

*Handwritten signature*

nątrz

biękt

### 2.2.2. Układ komunikacyjny

Główne wejścia do obiektu znajdują się od strony wschodniej oraz północnej. Komunikacja wewnątrz obiektu odbywa się za pomocą korytarzy oraz klatek schodowych wraz z dźwigami windowymi.

### 2.2.3. Zaplecza techniczne

Główne pomieszczenia przyłączeniowe oraz pomieszczenia wraz z urządzeniami obsługującymi obiekt zlokalizowane będą w kondygnacji podziemnej oraz technicznej – wieńczącej obiekt.

się o

jektu

ukcję

## 2.3. Sposób spełnienia wymagań, o których mowa w art. 5 ust. 1 ustawy Prawo Budowlane

### 2.3.1. Nośność i stateczność konstrukcji

Nośność i stateczność konstrukcji określono na podstawie projektu konstrukcji opierającego się o przestrzenne modele obliczeniowe, które zawierają wszystkie pracujące elementy konstrukcyjne. Zakres projektu obejmuje przedstawienie elementów takich jak: fundamenty, słupy, belki, ściany, stropy, schody, konstrukcję stropodachu – szerzej opisane w dziale Konstrukcja.

kości

### 2.3.2. Bezpieczeństwo pożarowe

Projektowany budynek należy do grupy wysokości - budynki średniowysokie (SW). Budynek został w całości zakwalifikowany do klasy odporności pożarowej – „B”.

ch

W budynku występują następujące kategorie zagrożenia ludzi: ZL I – dla sal konferencyjnych przeznaczonych do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób, ZL III – dla pomieszczeń dydaktycznych, laboratoryjnych, administracyjnych i pomieszczeń gospodarczych oraz PM dla pomieszczeń technicznych. W całości w budynek podzielono na siedem stref pożarowych.

h,

ści

Do aranżacji i wykończenia wnętrz nie będą stosowane materiały łatwo zapalne ani materiały, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące – szerzej opisane w punkcie „warunki ochrony przeciwpożarowej”.

ch

w nki



### 2.3.3. Higiena, zdrowie i środowisko

Budynek został zaprojektowany w sposób niestanowiący szczególnego zagrożenia dla zdrowia ludzi oraz klimatu i środowiska. Obiekt podłączony będzie do miejskiej kanalizacji bytowej. Wykluczy to możliwość uwalniania niebezpiecznych substancji do wody gruntowej. Ścieki odprowadzane będą do wewnętrznej kanalizacji ściekowej oraz deszczowej. Zanieczyszczenia z pomieszczeń przeznaczonych do procesów kulinarnych poddawane będą procesowi oczyszczania. Emisja pyłów i zanieczyszczeń zostanie ograniczona dzięki wentylacji mechanicznej wyposażonej w systemy filtracyjne. Hałas emitowany będzie głównie na etapie prac budowlanych, jednak przez ich krótkotrwały charakter nie zostawią one trwałych zmian w zakresie środowiska akustycznego. Odpady wytwarzane przez budynek oraz jego użytkowanie będą typowe – nie przewiduje się wytwarzania odpadów szkodliwych podczas badań laboratoryjnych. Obiekt nie będzie również wydzielatorem toksycznych gazów, lotnych związków organicznych, gazów cieplarnianych oraz niebezpiecznego promieniowania – szerzej opisane w dziale „Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie”.

### 2.3.4. Bezpieczeństwo użytkowania i dostępność obiektów

W projektowanym budynku zapewniono warunki niezbędne do korzystania z niego przez osoby niepełnosprawne. Obiekt został wyposażony w dźwigi osobowe dostosowane do potrzeb osób niepełnosprawnych, komunikację o szerokich traktach, toalety dostosowane dla potrzeb osób niepełnosprawnych na każdym piętrze, odpowiednio szerokie otwory drzwiowe. Do budynku można dostać się bezpośrednio z poziomu terenu, ułatwia to dostęp do obiektu osobom na wózkach inwalidzkich oraz o ograniczonej możliwości poruszania się. Przed budynkiem znajdują się miejsca parkingowe przeznaczone dla osób niepełnosprawnych na istniejącym parkingu. Przy aranżacji wnętrza budynku zostaną uwzględnione elementy ułatwiające orientację osobom słabowidzącym, takie jak powierzchnie ścian i podłóg w kolorach odróżniających się.

### 2.3.5. Ochrona przed hałasem

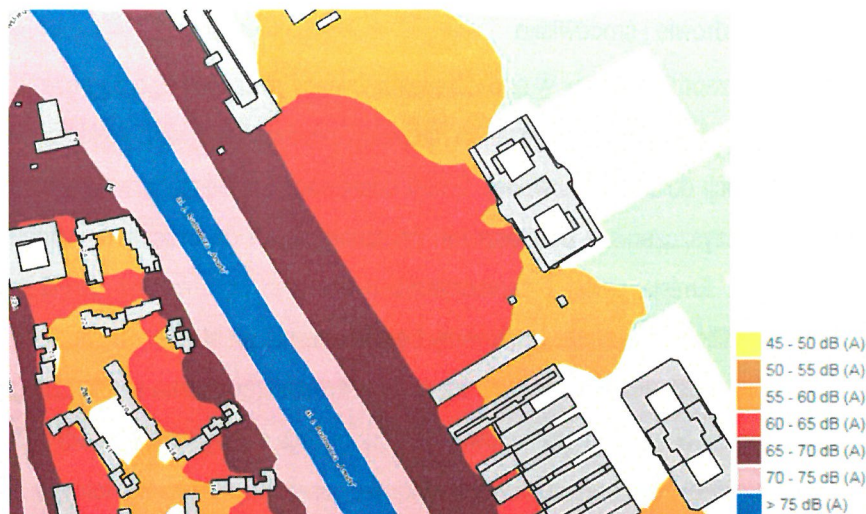
- Zagrożenie hałasem z zewnątrz

Projektowany budynek znajduje się na obszarze o miejskim charakterze zabudowy. Możliwe źródła hałasu środowiskowego to: hałas drogowy. Zasadniczym źródłem hałasu z zewnątrz na terenie projektowanej inwestycji jest ruch pojazdów po ulicach otaczających, głównie z Alei Jana Rodowicza „Anody”. Teren obciążony będzie hałasem drogowym LDWN na poziomie ok. 60-65 dB oraz hałasem drogowym LN na poziomie ok. 50-55 dB.

Urząd Miasta Stołecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa

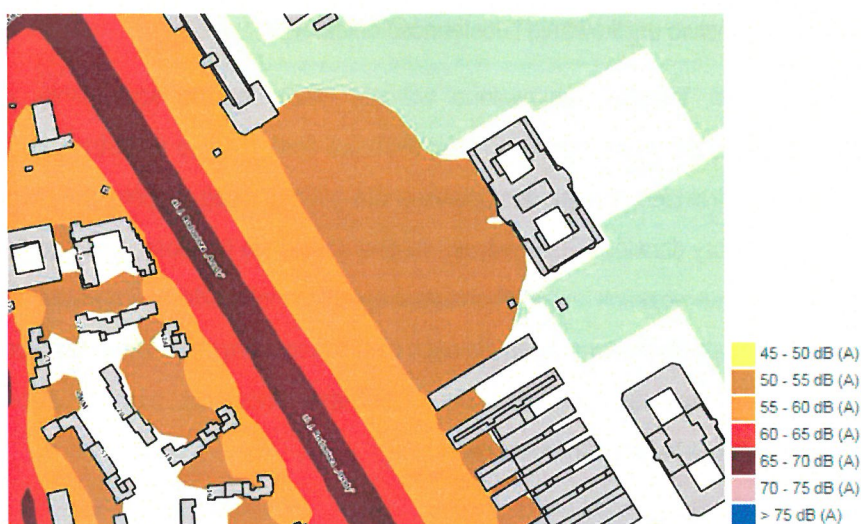


9/10



Rys. 1 Mapa akustyczna – hałas drogowy LDWN, źródło:

[http://mapa.um.warszawa.pl/mapaApp1/mapa?service=mapa\\_akustyczna&L=pl](http://mapa.um.warszawa.pl/mapaApp1/mapa?service=mapa_akustyczna&L=pl)



Rys. 1 Mapa akustyczna – hałas drogowy LN, źródło:

[http://mapa.um.warszawa.pl/mapaApp1/mapa?service=mapa\\_akustyczna&L=pl](http://mapa.um.warszawa.pl/mapaApp1/mapa?service=mapa_akustyczna&L=pl)

- Hałas emitowany przez budynek

Hałas emitowany przez nowoprojektowany budynek związany jest z instalacją wentylacji mechanicznej i klimatyzacji. W skład wyżej wymienionych układów wchodzi m.in.: centrale wentylacyjne składające się z sekcji filtracyjnych, odzysku ciepła, ogrzewania, chłodzenia oraz wentylacji. Przy każdej centrali zostaną zastosowane tłumiki akustyczne na kanałach nawiewnym i wywiewnym. Szerzej w dziale Instalacje Sanitarne.

#### 2.3.6. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

Projekt przewiduje docieplenie budynku zgodnie z wytycznymi warunków technicznych na rok 2021.



Przewiduje się zastosowanie następujących przegród budowlanych :

- Ściana zewnętrzna SZ 1 –  $U_c = 0,23 = W/m^2K$
- Ściana zewnętrzna SZ 2 -  $U_c = 0,23 = W/m^2K$
- Strop zewnętrzny STZ 1 -  $U_c = 0,18 = W/m^2K$
- Strop wewnętrzny SP 1 -  $U_c = 0,18 = W/m^2K$
- Podłoga na gruncie PG 1 -  $U_c = 0,30 = W/m^2K$
- Ściana wewnętrzna SW 1 -  $U_c = 1,00 = W/m^2K$
- Strop wewnętrzny STW 1 -  $U_c = 0,25 = W/m^2K$
- Drzwi zewnętrzne DZ 1 -  $U_c = 1,50 = W/m^2K$

#### 2.3.7. Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych

W projektowanym obiekcie zastosowano głównie trwałe i naturalne materiały budowlane. Wykorzystane do pokrycia elewacji panele są odporne na działanie czynników atmosferycznych. Konstrukcja wykonana z żelbetu i stali zapewnia trwałość oraz funkcjonalność obiektu.

Kolejnym sposobem zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych jest pozyskiwanie energii za pośrednictwem paneli fotowoltaicznych oraz kolektorów słonecznych licznie rozmieszczonych na powierzchniach zewnętrznych obiektu. Jest to rozwiązanie ekologiczne i oszczędne. W budynku zaprojektowano aż 5 zielonych trasów, niwelujących negatywne skutki zmian klimatu m. in. poprzez utrzymanie efektu chłodzącego przeciwdziałającemu zjawiskom miejskiej wyspy ciepła. Zielone dachy zastosowane w budynku retencjonują wodę opadową opóźniając spływ deszczówki do kanalizacji.

#### 2.4. Sposób zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z tego obiektu przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich

Obiekt dostosowany do potrzeb osób niepełnosprawnych poprzez:

- Komunikację poziomą o szerokich traktach
- Dźwigi osobowe dostosowane do potrzeb osób niepełnosprawnych
- Toalety dostosowane dla potrzeb osób niepełnosprawnych
- Wejście do budynku z poziomu terenu
- Miejsca parkingowe dla osób niepełnosprawnych przed budynkiem

#### 2.5. Rozwiązania związane z wyposażeniem budowlano – instalacyjnym zapewniającym użytkowanie obiektu zgodnie z przeznaczeniem

- Instalacje sanitarne – obiekt wyposażony w:
  - instalację bieżącej ciepłej oraz zimnej wody
  - instalację kanalizacyjną
  - instalację C.O.

Urząd Miasta Starecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa





- instalację wentylacji grawitacyjnej, mechanicznej oraz klimatyzacji
- Instalację gazów technicznych

Szerzej w dziale instalacyjnym.

- Instalacje elektryczne
  - instalację elektroenergetyczną
  - instalację teletechniczną
  - instalację odgromową

Szerzej w dziale instalacyjnym.

### **3. DANE TECHNICZNE OBIEKTU BUDOWLANEGO CHARAKTERYZUJĄCE WPŁYW OBIEKTU BUDOWLANEGO NA ŚRODOWISKO I JEGO WYKORZYSTYWANIE ORAZ NA ZDROWIE LUDZI I OBIEKTY SĄSIEDNIE**

#### **3.1 Zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilość, jakość i sposób odprowadzania ścieków**

Zapotrzebowanie wody na potrzeby użytku wewnętrznego związanego z działalnością wydziału z instalacji wewnętrznej oraz własnego źródła - szerzej w dziale Instalacje Sanitarne.

Zapotrzebowanie na odbiór ścieków – do wewnętrznej kanalizacji ściekowej oraz deszczowej. Ścieki z pomieszczeń przeznaczonych do procesów kulinarnych poddane procesowi oczyszczania - szerzej w dziale Instalacje Sanitarne.

#### **3.2 Emisja zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów pyłowych i płynnych z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się**

Instalacje wentylacji mechanicznej wykonane i wyposażone w systemy filtracyjne - szerzej w dziale Instalacje Sanitarne.

#### **3.3 Rodzaj i ilości wytwarzanych odpadów**

Odpady zgodnie z materiałami przekazanymi przez Inwestora – odpady segregowane typowo biurowe, odpady pochodzenia organicznego z procesów kulinarnych wykonywanych w ramach zajęć.

#### **3.4 Właściwości akustyczne oraz emisja drgań, a także promieniowanie, w szczególności jonizujące, pola elektromagnetyczne i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się**

Obiekt wyposażony w instalację wentylacji mechanicznej będącej głównym źródłem emitowanego hałasu. Urządzenia usytuowane na ostatniej kondygnacji technicznej oraz na stropodachu ostatniej kondygnacji użytkowej dobrane w sposób nie powodujący przekroczenia norm - szerzej w dziale Instalacje Sanitarne.

### 3.5 Wpływ obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne

Przedsięwzięcie wymaga usunięcia istniejących drzew od strony istniejącego parkingu – ze względu na kolizje z drogą pożarową.

Przedsięwzięcie na etapie budowy będzie się wiązało głównie z emisją hałasu, emisją zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego oraz z powstawaniem odpadów, które to uciążliwości ustąpią po zakończeniu budowy. Prace budowlane wykonywane będą wyłącznie w porze dnia i z uwagi na krótkotrwały charakter nie pozostawią trwałych zmian w środowisku w zakresie oddziaływania na środowisko akustyczne. Wpływ na stan powietrza będzie ograniczony do obszaru inwestycji. Powstające odpady będą zbierane selektywnie i magazynowane w wydzielonym miejscu na odwodnionej powierzchni do czasu przekazania ich wyspecjalizowanym firmom, które będą posiadały stosowne zezwolenia. Masy ziemne z wykopów będą odbierane i zagospodarowywane przez firmę zajmującą się wykopami i posiadającą stosowne zezwolenia w zakresie gospodarowania odpadami). Ewentualne niebezpieczne odpady będą magazynowane w szczelnych, oznakowanych pojemnikach lub kontenerach na podłożu zadaszonym i zabezpieczonym przed dostępem osób postronnych. W przypadku mikro wycieków płynów eksploatacyjnych powstałych w przypadku awarii sprzętu odcieki będą gromadzone w szczelnych pojemnikach ustawionych pod maszynami do czasu przyjazdu firmy serwisującej urządzenie. W celu uniknięcia potencjalnego niebezpieczeństwa zanieczyszczenia gruntów substancjami ropopochodnymi pochodzącymi ze sprzętu budowlanego i środków transportu (potencjalne mikro wycieki olejów przekładniowych, silnikowych, paliwa) zaplecze budowy, na którym będzie parkował ten sprzęt zostanie zorganizowane na terenie utwardzonym, np. płytami betonowymi. Zminimalizuje to potencjalne zagrożenie dla środowiska gruntowo-wodnego. Obsługa pojazdów i maszyn związana z użyciem substancji płynnych ropopochodnych (uzupełnienie paliwa, wymiana materiałów smarnych) prowadzona będzie poza placem budowy. Na etapie budowy nie będą powstawały znaczące ilości ścieków. Pracownicy korzystać będą z toalet typu „Toi-toi”. Powstające ścieki sanitarne będą odbierane przez wóz asenizacyjny a następnie przewożone do zagospodarowania w lokalnej oczyszczalni ścieków.

Przedsięwzięcie w fazie eksploatacji wiązać się będzie z powstawaniem zanieczyszczeń pyłowych i gazowych emitowanych do atmosfery pochodzących z obiektu i wytwarzanych przez głównych użytkowników oraz emisji niezorganizowanej pochodzącej z samochodów poruszających się po terenie inwestycji. W zakresie ochrony powietrza atmosferycznego przewidziano doprowadzenie ciepła do obiektu z miejskiej sieci ciepłowniczej. Odpady stałe będą składowane w odpowiednim wyznaczonym do tego miejscu oraz będą podlegać segregacji zgodnie z rozporządzeniem. Obiekt podłączony zostanie do kanalizacji bytowej.

Nie przewiduje się wytwarzania odpadów szkodliwych podczas badań laboratoryjnych. Odpady kwalifikuje się jako typowe, bez zanieczyszczeń wymagających odrębnych procedur – zgodnie z materiałami przekazanymi przez Inwestora.

Obszar oddziaływania obiektu – opisany szerzej w Tomie I oraz na planszy zbiorczej.

Opracował: mgr inż. arch. Karol Grodzki

Nr. uprawnień: 16/PDOKK/2016

„Best Building Consultants” Sp. z o.o., Warszawa

Czerwiec 2020



Urząd Miasta Stołecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
al. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa



## 4. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

### 4.1. Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest wskazanie warunków ochrony przeciwpożarowej dla nowoprojektowanego budynku laboratoryjno - dydaktycznego ICNŻ SGGW w Warszawie wraz z infrastrukturą techniczną. Zakres opracowania obejmuje wszystkie elementy wskazane w §5 ust. 1 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015r., poz. 2117).

**Niniejszy dokument obejmuje opracowanie wytycznych w szczególności uwzględniając:**

- a) Informacje o powierzchni, wysokości i liczbie kondygnacji,
- b) Charakterystykę zagrożenia pożarowego, w tym parametry pożarowe materiałów niebezpiecznych pożarowo, zagrożenia wynikające z procesów technologicznych oraz w zależności od potrzeb charakterystykę pożarów przyjętych do celów projektowych,
- c) Informacje o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń,
- d) Informacje o przewidywanej gęstości obciążenia ogniowego,
- e) Ocenę zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych,
- f) Informacje o klasie odporności pożarowej oraz klasie odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych,
- g) Informacje o podziale na strefy pożarowe oraz strefy dymowe,
- h) Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących,
- i) Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób,
- j) Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej,
- k) Informacje o doborze urządzeń przeciwpożarowych i innych urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu, dostosowanym do wymagań wynikających z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej i przyjętych scenariuszy pożarowych, z podstawową charakterystyką tych urządzeń,
- l) Informacje o wyposażeniu w gaśnice,
- m) Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, a w szczególności informacje o drogach pożarowych, o zaopatrzeniu w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz o sprzęcie służącym do tych działań.

### 4.2. Akty prawne

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2018 r., poz. 620 tekst jednolity).





- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 20195 r. poz. 1065422, tekst jednolity).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015r., poz. 2117).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r. nr 124, poz. 1030).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr 109, poz. 719).
- BS 7346-7:2013 Components for smoke and heat control systems – Part 7: Code of practice on functional recommendations and calculation methods for smoke and heat control systems for covered car parks.
- PKN – CEN TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.
- PN – EN 1838:2013-11 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 12101-6:2007 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień. Zestawy urządzeń.
- PN EN ISO 7010:2012 Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i na drogach pożarowych.
- PN-EN 1992-1-2 Projektowanie konstrukcji żelbetowych. Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.

W treści niniejszej opinii mogą pojawiać się odwołania do powyższych przepisów. Będą one zapisane w nawiasie kwadratowym np. [5].

#### 4.3. Warunki ochrony przeciwpożarowej

##### I. Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji

Projektowany budynek to obiekt w kształcie nieregularnego prostokąta (103 x 60 m) z pustym dziedzińcem wewnętrznym o funkcji dydaktyczno-konferencyjno-laboratoryjnej wraz z kondygnacją podziemną. Przedmiotowy budynek będzie posiadał wysokość ok 14m (3 kondygnacje użytkowe) i ok 17m (wysokość wraz z kondygnacją techniczną) oraz jedną kondygnację podziemną. Budynek został zakwalifikowany jako średniowysoki. Projektowany obiekt został podzielony na segmenty zawierające trzy klatki schodowe, które łączą wszystkie kondygnacje wraz z częścią podziemną. Budynek posiada kondygnację podziemną przeznaczoną na pomieszczenia magazynowe, techniczne oraz sale wystawienniczo – konferencyjną wraz z foyer (przestrzeń ta posiada system oddymiania zgodnie z przepisami). Pozostałe kondygnacje użytkowe (0,1,2) przeznaczone są na pomieszczenia do użytku studentów oraz wykładowców.



powierzchnia zabudowy	4385,45 m <sup>2</sup>	
powierzchnia całkowita	nadziemna	10 258,48 m <sup>2</sup>
	podziemna	2879,34 m <sup>2</sup>
	łącznie	13 137,82 m <sup>2</sup>
kubatura	65 150,69 m <sup>3</sup>	
wysokość	14,15 m	
ilość kondygnacji	nadziemne	4
	podziemne	1

## II. Charakterystyka zagrożenia pożarowego

W budynku nie zakłada się magazynowania lub przerobu materiałów niebezpiecznych pożarowo definiowanych jak w § 2 ust. 1 pkt.1 Rozporządzenia MSWiA z dnia 7 czerwca 2010 roku ws. ochrony przeciwpożarowej budynków innych obiektów budowlanych i terenów za wyjątkiem niżej wskazanych. W pomieszczeniach dydaktycznych mogą występować materiały palne, w tym między innymi: wyroby z tkanin naturalnych i sztucznych, wyroby ze skóry i tworzyw sztucznych, sprzęt AGD i RTV, meble i artykuły biurowe, książki, płyty CD, gazety oraz inne podobne. W pomieszczeniach gastronomicznych i pomieszczeniach gospodarczych mogą występować niewielkie ilości cieczy palnych i tłuszczów oraz dodatkowo artykuły spożywcze oraz opakowania produktów spożywczych lub wielobranżowych. Ponadto do laboratorium doprowadzone będą gazy techniczne jak argon, azot, dwutlenek węgla, tlenek węgla, hel, wodór, tlen.

- 4.4. Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, w których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń.

Część podziemną, tj. w której zlokalizowano pomieszczenia techniczne klasyfikuje się do **PM**. Sale konferencyjne przeznaczone dla ponad 50 osób do **ZLI** (kondygnacje -1 oraz pustka na poziomie parteru). Na kondygnacjach od +1 do +3 znajdować się będą pomieszczenia dydaktyczne, laboratoryjne, administracyjne, pomieszczenia gospodarcze klasyfikowane do **ZLIII**. Występujące w przedmiotowym budynku pomieszczenia techniczne, magazynowe czy też na odpady biodegradowalne klasyfikuje się również do części **PM**. Klatki schodowe zostaną odpowiednio wydzielone i obudowane.

W całości obiekt zaliczony został do **ZLI + ZL III + PM**

### Pomieszczenia w których drzwi powinny otwierać się na zewnątrz

W przedmiotowym budynku przewiduje się następujące pomieszczenia przewidziane dla ponad 50 osób:

Nazwa pomieszczenia	Kategoria ZL	Powierzchnia	Przewidywana maksymalna liczba osób
Sala konferencyjna -1	ZLI	440 m <sup>2</sup>	300



## Przewidywane maksymalne ilości osób dodatkowych do przepisów ANIA na poszczególnych kondygnacjach

kondygnacja	liczba osób
-1	350 *
0	200
+1	175
+2	175
suma	900

\*- liczba osób związana z ewentualną wystawą lub seminarium.

### 4.5. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

Dla budynków laboratoryjno - dydaktycznych gęstości obciążenia ogniowego nie oblicza się. Gęstość obciążenia ogniowego dla pomieszczeń technicznych wynosić będzie do 500 MJ/m<sup>2</sup>.

### 4.6. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych

Strefy zagrożenia wybuchem w budynku oraz dla przestrzeni zewnętrznych mogą występować w związku z instalacją gazów technicznych oraz instalacją sprężonego powietrza. Wydzielono wnęki w bryle obiektu o odporności ogniowej REI 120 oraz zewnętrzną osłoną w postaci drzwi stalowych wypełnionych siatką – jako ściana kompensacyjna.

Instalacja gazów dzieli się na:

- Argon
- Azot
- Dwutlenek węgla
- Tlenek węgla
- Hel
- Wodór
- Tlen

### 4.7. Klasa odporności pożarowej obiektu, klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budynku

Dla projektowanego budynku należy przyjąć min. następujące klasy odporności pożarowej:

Kondygnacja podziemna – Klasa B

Kondygnacje nadziemne – Klasa B

Przy ustalaniu klasy odporności pożarowej budynku uwzględniono zapisy § 212 ust. 5 Rozporządzenia MI.

#### Klasa odporności ogniowej

Elementy części budynku zakwalifikowanej do klasy odporności pożarowej B, powinny spełniać następujące wymagania w zakresie klasy odporności ogniowej:



Urząd Miasta Stołecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa

Element budynku	Klasa odporności ogniowej
główna konstrukcja nośna	R 120
stropy	REI 120 - strop pomiędzy kondygnacją garażu podziemnego a parterem REI 120 - pomiędzy pozostałymi kondygnacjami ze względu na podział stref pożarowych.
ściany zewnętrzne w pasie między- kondygnacyjnym o wysokości 0,8m	EI 60 o-i
ściany wewnętrzne	EI 30
konstrukcja dachu	R30
przekrycie dachu	RE30
biegi i spoczniki schodów	R 60
ściany wewnętrzne i stropy stanowiące obudowę klatki schodowej oraz szybów dźwigowych	REI 60
drzwi prowadzące z korytarzy do klatek schodowych	EIS30
ściany wydzielające pomieszczenia techniczne	REI 120
drzwi do pomieszczeń technicznych	EI60
ściany obudowy szachtów instalacyjnych	REI 120
ściany pionowych szachtów wentylacji pożarowej	(R) EIS 120
obudowa dróg ewakuacyjnych od wyjścia z klatki schodowej do wyjścia na zewnątrz budynku na parterze	REI 60
drzwi do szybu windowego	EIS 30

#### Stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych

Element budynku	Klasa reakcji na ogień
Do aranżacji i wykończenia <b>wnętrz nie będą stosowane</b> materiały łatwo zapalne, tj. posiadające klasę reakcji na ogień	D-s2, d0; D-s3, d0; D-s2, d1; D-s3, d1; D-s2, d2; D-s3, d2; E-d2; E; F,
Do aranżacji i wykończenia <b>wnętrz nie będą stosowane</b> materiały, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące	A2-s3, d0; A2-s3, d1; A2-s3, d2; B-s3, d0; B-s3, d1; B-s3, d2; C-s3, d0; C-s3, d1; C-s3, d2; D-s3, d0; D-s3, d1; D-s3, d2; E-d2; E; F
Okładziny sufitów oraz sufity podwieszone <b>należy wykonywać</b> z materiałów niepalnych tj. posiadających klasę reakcji na ogień	A1; A2-s1, d0; A2-s2, d0; A2-s3, d0; lub niepalnych, tj. posiadających klasę reakcji na ogień A2-s1, d1; A2-s2, d1; A2-



Element budynku	Klasa reakcji na ogień
	s3, d1; A2-s1, d2; A2-s2, d2; A2-s3, d2; B-s1, d0; B-s2, d0; B-s3, d0; B-s1, d1; B-s2, d1; B-s3, d1; B-s1, d2; B-s2, d2; B-s3, d2; niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.
Na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji, stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych jest zabronione.	
W pomieszczeniach magazynowych oraz w pomieszczeniach z podłogami podniesionymi, stosowanie wykładzin podłogowych łatwo zapalnych jest zabronione.	
Na klatkach schodowych, korytarzach i innych częściach dróg ewakuacyjnych nie przewiduje się ustawiania mebli oraz innych palnych elementów wystroju wnętrza.	

### Klasa odporności ogniowej przepustów w pomieszczeniach zamkniętych

W rozumieniu pojęcia „pomieszczenia zamknięte” mieszczą się wszelkie przestrzenie w budynku, co do których istnieje obowiązek ich zamknięcia (wydzielenia) ścianami i stropami o określonej odporności ogniowej, ale nie stanowiącymi elementów oddzielenia przeciwpożarowego. W przypadku przedmiotowego budynku są to obudowy klatek schodowych.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.

### Obudowa klatek schodowych oraz przedsionków

Ze względu na spełnienie przepisów znajdujących się w Warunkach Technicznych obudowę klatek schodowych wykonać w konstrukcji spełniającej stawiane wymagania klasy odporności ogniowej obudowy tj. REI 60. Drzwi do klatek schodowych zaprojektować jako EI 30. W części podziemnej obudowy klatek schodowych zostaną zaprojektowane w klasie odporności ogniowej REI120.

Ze względu na konieczność spełnienia § 247.3 WT – Strefa ZLI (sala konferencyjno – wystawiennicza oraz Foyer będące jednocześnie dojściem do wydzielonych klatek ewakuacyjnych) zapewnia się system oddymiania poprzez czerpnie kompensacyjne na poziomie terenu prowadzące do -1 oraz system oddymiania znajdującego się w przestrzeni sufitu Sali konferencyjnej.

Systemowi oddymiania podlegać będzie także wewnętrzna klatka komunikacyjna (nie będąca ewakuacją) wraz z foyer. Oddymianie poprzez świetlik dachowy o powierzchni 24 m<sup>2</sup> powierzchni czynnej oddymiania oraz 12m<sup>2</sup> powierzchni czynnej napowietrzania zapewnionej poprzez drzwi w poziomie parteru oraz dodatkowo okno dymowe w poziomie +1 elewacji. System wymaga stacji meteorologicznej ze względu na dwukierunkowość świetlika



dachowego. Klatka dodatkowo wyposażona zostanie w kurtyny dymowe opadające.

Klatki schodowe oddymiane zostaną za pomocą klap dymowych – napowietrzanie za pomocą drzwi na poziomie parteru.

#### 4.8. Podział na strefy pożarowe

Strefa pożarowa	Symbol	Zakres	Powierzchnia	Klasyfikacja
1 strefa pożarowa	SP 1	Kondygnacja -1	ok. 915 m <sup>2</sup>	PM
2 strefa pożarowa	SP 2	Kondygnacja -1	ok. 654 m <sup>2</sup>	PM
3 strefa pożarowa	SP 3	Kondygnacja -1	ok. 1083 m <sup>2</sup>	ZLI
4 strefa pożarowa	SP 4	Kondygnacja 0,+1,+2	ok. 4865 m <sup>2</sup>	ZLIII
5 strefa pożarowa	SP 5	Kondygnacja 0,+1,+2	ok. 2163 m <sup>2</sup>	ZLIII
6 strefa pożarowa	SP 6	Kondygnacja 0,+1,+2	ok. 1192 m <sup>2</sup>	ZLIII
7 strefa pożarowa	SP 7	Kondygnacja +1,+2	ok. 427 m <sup>2</sup>	ZLIII

Ponadto, jeżeli na kondygnacjach podziemnych lub nadziemnych będą znajdować się pojedyncze pomieszczenia techniczne oraz gospodarcze to również będą stanowić odrębne strefy pożarowe. Żadna z projektowanych stref pożarowych nie będzie przekraczać dopuszczalnej powierzchni określonej przepisami.

**Poza powyższym wydzielone pożarowo zostaną następujące pomieszczenia/przestrzenie:**

- a) klatki schodowe (obudowane ścianami i stropami w klasie odporności ogniowej REI120 w kondygnacji -1 oraz REI 60 w części nadziemnej)
- b) szachty instalacyjne prowadzące z części podziemnej wydzielone ścianami o klasie odporności ogniowej REI 120.

#### Podział na strefy dymowe

Kondygnacja -1 stanowić będzie odrębną strefę pożarową. W jej obrębie projektuje się wentylację oddymiającą dla strefy detekcji dymu. ZLI w części podziemnej podzielona jest na dwie strefy detekcji dymu. Przewiduje się oddymianie wyłącznie strefy, w której powstał pożar.

#### Oddzielenia przeciwpożarowe dla części nadziemnej

Ściany oddzieleni przeciwpożarowych pomiędzy strefami pożarowymi zaprojektować w klasie odporności ogniowej REI 120, stropy w klasie REI120 – pomiędzy kondygnacją PM a pierwszą kondygnacją ZL oraz pomiędzy pozostałymi ZL ze względu na przewidywany podział stref pożarowych.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60/120 lub REI 60/120, a niebędących



elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia tj. EI60/120.

#### 4.9. Usytuowanie ze względu na bezpieczeństwo pożarowe, w tym odległości od obiektów sąsiadujących

Zachowano odległość budynków od granicy działki 4m. Od sąsiadujących budynków zachowano odległość minimum 8m.

W przypadku nowoprojektowanego budynku, sąsiednie budynki znajdują się w znacznej odległości. Do najbliższego budynku odległość od budynku nowoprojektowanego wynosi około 100m.

#### 4.10. Warunki i strategia ewakuacji

##### **Długość dojsć ewakuacyjnych**

Dopuszczalna długość dojścia (drogi ewakuacyjnej) w strefie ZL I oraz ZLIII, od wyjścia z pomieszczenia na tę drogę do wyjścia do innej strefy pożarowej lub na zewnątrz budynku będzie wynosić 10 m dla jednego dojścia oraz odpowiednio 40 i 80 m w przypadku dwóch dojść ewakuacyjnych. Dla strefy ZL III dla jednego dojścia wymaga się zapewnienia 30 m odległości w tym nie więcej niż 20 m po drodze poziomej. W przypadku dwóch dojść odpowiednio 80 i 160 m. Dla strefy PM o gęstości obciążenia ogniowego do 500 MJ/m<sup>2</sup> bez pomieszczeń zagrożonych wybuchem dopuszczalna długość dojścia przy jednym kierunku wynosi 60 m w tym nie więcej niż 20 m po poziomej drodze ewakuacyjnej oraz 100 m przy dwóch kierunkach dojścia.

W rozpatrywanym budynku wyjście z pomieszczeń dydaktycznych na kondygnacjach nadziemnych odbywać się będzie bezpośrednio lub drogami komunikacji ogólnej do obudowanej i oddymianej klatki schodowej zamykanej drzwiami EI 30. Z kondygnacji parterowej ewakuacja odbywać się będzie drogami komunikacji ogólnej bezpośrednio na zewnątrz budynku.

Na piętrze 1 oraz 2 przestrzeń wspólna znajdująca się w wschodniej części budynku pełni funkcję komunikacyjną stąd traktuje się ją jako dojście ewakuacyjne. Stąd obowiązują tu wszystkie restrykcje związane z dojściami ewakuacyjnymi.

W części PM wyjście zapewnione jest przez obudowane klatki schodowe na zewnątrz budynku lub do innej strefy ppoż.

Z powyższych ustaleń wynika, że będą spełnione wymagania w zakresie dopuszczalnej długości dojścia ewakuacyjnego.

##### **Przejścia ewakuacyjne**

Dopuszczalna długość przejścia ewakuacyjnego w pomieszczeniu kwalifikowanym do ZL wynosi 40 m. W strefach PM o gęstości obciążenia ogniowego do 500 MJ/m<sup>2</sup> w budynkach wielokondygnacyjnych – 75 m. Przejście ewakuacyjne może prowadzić łącznie nie więcej niż przez trzy pomieszczenia.

W pomieszczeniach o wysokości przekraczającej 5 m długość przejść może być powiększona o 25%.



Długości przejść mogą być powiększone pod warunkiem zastosowania:

- 1) stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych - o 50%;
- 2) samoczynnych urządzeń oddymiających uruchamianych za pomocą systemu wykrywania dymu - o 50%.

Powiększenia te podlegają sumowaniu.

### **Szerokości i wysokość dróg ewakuacyjnych**

Wymagana szerokość poziomych dróg ewakuacji nie mniejsza niż obliczona wskaźnikiem: 0,6 m na każde 100 osób, lecz nie mniejsza niż 1,4 m. Dopuszcza się zmniejszenie wymaganej szerokości poziomej drogi ewakuacyjnej do 1,2 m o ile jest ona przeznaczona do ewakuacji nie więcej niż 20 osób. Skrzydła drzwi, stanowiące wyjście na drogę ewakuacyjną, nie mogą, po ich całkowitym otwarciu, zmniejszać wymaganej szerokości drogi. Do drzwi, które zawężają wymaganą szerokość drogi ewakuacyjnej należy zastosować samozamykacze.

Wysokość drogi ewakuacyjnej powinna wynosić co najmniej 2,2 m, natomiast wysokość lokalnego obniżenia 2 m, przy czym długość obniżonego odcinka drogi nie może być większa niż 1,5 m na każdym odcinku drogi ewakuacyjnej o długości 10 m.

### **Szerokości drzwi z pomieszczeń**

Szerokość wyjść (drzwi) ewakuacyjnych z pomieszczeń oblicza się przyjmując 0,6 m na każde 100 osób, lecz szerokość ta powinna być nie mniejsza niż 0,9 m - mierzona w świetle ościeżnicy.

### **Klatki schodowe**

Z uwagi na wymagania stawiane klatkom schodowym w budynkach średniowysokich ze strefami zakwalifikowanymi do kategorii ZLI oraz ZLIII w budynku, zaprojektowano klatki schodowe obudowane ścianami wewnętrznymi o klasie nie mniejszej niż REI 60 i zamykane drzwiami dymoszczelnymi o klasie EIS 30. Klatki schodowe będą oddymiane.

### **Wymiary klatki schodowej**

Na kondygnacjach nadziemnych szerokość biegu schodów powinna wynosić nie mniej niż 1,20 m w świetle. Wysokość stopni powinna wynosić maksymalnie 0,175 m. Spocznik należy zaprojektować o szerokości nie mniejszej niż 1,50 m. Szerokość biegu schodów oraz spocznika w klatkach schodowych prowadzących do pomieszczenia technicznego na dachu może zostać zmniejszona do 0,8m, natomiast wysokość schodów zwiększona do 0,2m.

### **Szerokość drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne z budynku**

Szerokość drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne z budynku, a także szerokość drzwi na drodze ewakuacyjnej z klatki schodowej, prowadzących na zewnątrz budynku lub do innej strefy pożarowej, powinna być nie mniejsza niż szerokość biegu klatki schodowej, co dla opiniowanego budynku wynosi nie mniej niż 1,2 m i nie mniej niż wymaga tego system oddymiania danej klatki schodowej.



## **Wymaganie co najmniej dwóch wyjść ewakuacyjnych**

Pomieszczenie powinno mieć co najmniej dwa wyjścia ewakuacyjne oddalone od siebie o co najmniej 5 m w przypadkach, gdy:

- 1) jest przeznaczone do jednoczesnego przebywania w nim ponad 50 osób,
- 2) znajduje się w strefie pożarowej ZL, a jego powierzchnia przekracza 300 m<sup>2</sup>;

W przypadku projektowanego budynku są to pomieszczenia open space oraz duże sale konferencyjne.

## **Podział korytarzy na odcinki**

Korytarze stanowiące drogę ewakuacyjną w strefach pożarowych ZL powinny być podzielone na odcinki nie dłuższe niż 50 m przy zastosowaniu przegród z drzwiami dymoszczelnymi lub innych urządzeń technicznych, zapobiegających rozprzestrzenianiu się dymu.

Wymaganie, o którym mowa w ust. 1, nie dotyczy korytarzy, na których zastosowano rozwiązania techniczno-budowlane zabezpieczające przed zadymieniem.

Przegrody, o których mowa w ust. 1, nad sufitami podwieszonymi i pod podłogami podniesionymi powyżej poziomu stropu lub podłoża, powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

Drzwi znajdujące się na granicy stref pożarowych i będące jednocześnie drzwiami w głównych ciągach komunikacyjnych – w celu ułatwienia komunikacji, drzwi będą stale otwarte poprzez blokadę skrzydeł (czynnego i biernego) na elektrozamykach. W sytuacji wystąpienia alarmu II stopnia, system SSP automatycznie zwolni elektrozamyki i za pomocą samozamykaczy drzwi zostaną zamknięte.

## **Wymagania dotyczące pomieszczeń przeznaczonych dla dużej ilości osób**

Pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad 200 osób dorosłych lub 100 dzieci, w których miejsca do siedzenia są ustawione w rzędach, powinny mieć:

- 1) fotele i inne siedzenia trudno zapalne oraz niewydzielające produktów rozkładu i spalania, określonych jako bardzo toksyczne, zgodnie z Polską Normą dotyczącą badań wydzielania produktów toksycznych; określenie trudno zapalny przypisuje się fotelom i innym siedzeniom, które nie ulegają postępującemu tleniu i spalaniu płomieniowemu w warunkach określonych Polską Normą dotyczącą badania zapalności mebli tapicerowanych;
- 2) szerokość przejść pomiędzy rzędami siedzeń nie mniejszą niż 0,45 m, przy czym odległość tę należy ustalać, biorąc pod uwagę odstęp między stałymi elementami siedzeń;
- 3) liczbę siedzeń w rzędzie nie większą niż 16 pomiędzy przejściami oraz 8 w rzędzie przyściennym, przy czym dopuszcza się zwiększenie liczby miejsc w rzędach odpowiednio do 40 i 20 pod warunkiem zwiększenia odstępu między rzędami siedzeń o 1 cm na każde dodatkowe siedzenie odpowiednio powyżej 16 lub 8;
- 4) szerokość przejść komunikacyjnych nie mniejszą niż 1,2 m przy liczbie osób do 150, a przy większej ich liczbie szerokość tę należy zwiększyć proporcjonalnie o 0,6 m na 100 osób;
- 5) rzędy siedzeń lub ławek trwale umocowane do podłogi albo siedzenia sztywno łączone ze sobą w rzędy oraz między rzędami.

Urząd Miasta Stolecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Kościelna Edukacji Narodowej 61/23  
01-117 Warszawa



## 5. SPOSÓB ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWEGO INSTALACJI UŻYTKOWYCH, W SZCZEGÓLNOŚCI WENTYLACYJNEJ, OGRZEWOCZEJ, GAZOWEJ, ELEKTROENERGETYCZNEJ, ODGROMOWEJ.

### Branża Elektryczna

Przepusty instalacyjne:

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny posiadać klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. Przepusty instalacyjne w klasie EI 120 należy wykonać dla przejść przez strop poziomu podziemnego, ściany i stropy pomieszczeń technicznych w poziomie podziemnym, obudowę klatek schodowych i szybów windowych oraz ściany stanowiące obudowę szachów instalacyjnych. Przepusty w klasie EI 60 należy wykonać dla przejść instalacyjnych przez stropy oddzielenia przeciwpożarowego w części nadziemnej budynku.

- a) Do wykonania zabezpieczeń przepustów rur niepalnych, przewodów instalacji elektroenergetycznej należy zastosować masy pęczniące w wymaganej klasie, z wykonaniem wskazanym w instrukcji producenta tych mas.
- b) Do wykonania zabezpieczeń przepustów rur palnych należy zastosować opaski pęczniące, w wymaganej klasie, z wykonaniem wskazanym w instrukcji producenta tych zabezpieczeń.
- c) Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej, co najmniej EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia. Przepusty instalacyjne w klasie EI 60 należy wykonać dla przedsionków przeciwpożarowych, klatki schodowej, szybów dźwigowych, holu wejściowego i korytarza stanowiących drogę ewakuacyjną.
- d) Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku,
- e) Przewody instalacji elektrycznej poprowadzić zgodnie z wymaganiami postanowień § 186 ust. 2 przepisu [2] – zasadami właściwej PN. Przewody i kable elektryczne oraz światłowodowe wraz z ich zamocowaniami, zwane dalej „zespołami kablowymi”, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia. Przewody elektryczne w obwodach urządzeń alarmu pożaru, oświetlenia awaryjnego i łączności powinny mieć klasę PH odpowiednią do czasu wymaganego do działania tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej metody badań palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.
- f) Obiekt należy objąć ochroną odgromową zgodnie z PN.
- g) Szachty instalacyjne zawierające przewody i kable elektryczne należy obudować ścianami w klasie odporności ogniowej REI 120. Przegrody poziome w szachcie między kondygnacjami -1 i parterem wykonać w klasie EI



120. Pomiędzy pozostałymi kondygnacjami nadziemnymi w klasie EI 60. Przegrody należy wykonywać co 3 kondygnacje w odległości nieprzekraczającej 9 m.

h) W obiekcie należy wykonać przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, za wyjątkiem obwodów zasilających urządzenia i instalacje, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru:

- wentylację oddymiającą,
- system sygnalizacji pożarowej,
- zestawy hydroforowo- pompowe instalacji wodociągowej przeciwpożarowej,
- awaryjne oświetlenie ewakuacyjne,
- drzwi i bramy sterowane z systemu sygnalizacji pożarowej,
- sterowanie przeciwpożarowymi klapami w systemach oddymiania,

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien być zlokalizowany w pobliżu głównych wejść do obiektu lub złącza i odpowiednio oznakowany. Odcięcie dopływu energii elektrycznej przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu nie powinno powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego. Łącznik (przycisk) połączyć z aparatem wykonawczym przeciwpożarowego wyłącznika prądu kablem PH 90.

- i) Zapewnić zasilanie opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego przez minimum 1 godzinę. W przypadku systemu zasilania z centralnej baterii instalację wykonać przewodami PH90.
- j) Zestaw hydroforowo – pompowy zasilić sprzed ppoż. wyłącznika prądu kablem PH 90
- k) Dla budynku należy zapewnić dwa niezależne źródła zasilania stosując jedną stację transformatorową oraz zasilanie rezerwowe w postaci agregatu prądotwórczego
- l) Centralę systemu sygnalizacji pożarowej zasilić kablem PH 90
- m) Centralę służącą do sterowania wentylacją oddymiającą zasilić kablem PH 90
- n) Kable zasilające wentylatory do napowietrzania klatek schodowych oraz przedsionków PH90

### **Branża Sanitarna**

- a) Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne (obsługujące więcej niż jedną strefę pożarową) w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS) w tym wypadku EIS 120 AA lub EIS 60 AA dla stropów w części nadziemnej.
- b) Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne samodzielne lub obudowane prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, powinny mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS 120), lub powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające.

- c) Wszystkie zastosowane w budynku przeciwpożarowe klapy odcinające na kanałach wentylacji mechanicznej/klimatyzacji powinny być sterowane z systemu sygnalizacji pożarowej oraz monitorowane.

#### 5.1 Dobór instalacji i urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie

##### Stałe urządzenia gaśnicze:

Budynek nie wymaga wyposażenia w stałe urządzenia gaśnicze - § 27 ust. 1 przepisu [2].

##### System Sygnalizacji Pożarowej:

Klatki schodowe z uwagi na wyposażenie w instalację wentylacji pożarowej również zostaną wyposażone w system sygnalizacji pożarowej. System należy zaprojektować także na pozostałych obszarach obiektu.

System należy zaprojektować i wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w PKN-CEN TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.

#### **Dodatkowe wytyczne i obostrzenia projektowe**

- Do uruchomienia systemu wentylacji pożarowej należy zastosować koincydencję sygnału z dwóch czujek,
- W obrębie klatki schodowej czujki przewidzieć na każdym piętrze,
- W -1 przyjąć zasadę, że ręczne ostrzegacze powinny być tak rozmieszczone, aby żadna osoba do najbliższego ostrzegacza nie musiała przebywać drogi dłuższej niż 30 m,
- Dla budynku należy zapewnić monitoring pożarowy,
- Należy przewidzieć do stosowania w -1 taką Centralę Sygnalizacji Pożarowej która pozwoli na takie jej skonfigurowanie, żeby w przypadku uruchomienia ROP i późniejszego wykrycia dymu przez czujkę – to sygnał z czujki wskazywał miejsce pożaru, a nie ROP

#### **Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa**

Budynek wymaga wyposażenia go w wewnętrzną instalację wodociagową przeciwpożarową. Sieć hydrantów wewnętrznych wymagana jest w strefach pożarowych zakwalifikowanych do kategorii ZLI i ZLIII przekraczających 200m<sup>2</sup>.

W kondygnacjach technicznych na dachu oraz -1 instalacja ta wymaga zastosowania hydrantów z zaworami DN 33 z 20 m lub 30 m węzłem półsztywnym. Nominalny zasięg hydrantów wynosi w zależności od modelu 20m lub 30m długości węzła gaśniczego + 10 m maksymalnego rzutu prądu gaśniczego.

Na kondygnacjach nadziemnych instalacja wymaga zastosowania hydrantów z zaworami DN25 z 20 lub 30m węzłem półsztywnym. Nominalny zasięg hydrantów wynosi w zależności od modelu 20m lub 30m długości węzła gaśniczego + 3 m maksymalnego rzutu prądu gaśniczego.



Zapotrzebowanie wewnętrznej sieci hydrantowej w wodę wynosi 3 dm<sup>3</sup>/s, natomiast dla kondygnacji nadziemnych 2 dm<sup>3</sup>/s uwzględniając jednocześnie działanie dwóch hydrantów. Hydranty umieścić przy drogach komunikacji ogólnej, a w szczególności przy wejściach do klatki schodowej.

Zawory odcinające hydrantów powinny być umieszczone na wysokości 1.35 ± 0,1 m od poziomu podłogi. Ciśnienie na zaworze najniekorzystniej położonym nie powinno być mniejsze niż 0,2 MPa. Maksymalne ciśnienie na zaworze nie większe niż 0,7 MPa, a w instalacji nie powinno przekraczać 1,2 MPa.

## 5.2 Urządzenia oddymiające

### Klatki schodowe

Jako urządzenia do usuwania dymu z klatek schodowych przyjąć klapy dymowe wg zasad wskazanych w PN-B-02877-4:2001/Az1:2006. + zmiana z 2006 r. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Do oddymiania danej klatki schodowej przyjąć powierzchnię czynną klapy (Acz) nie mniejszą niż 5% powierzchni największego rzutu poziomego podłogi tej klatki schodowej. Klatki schodowe powinny być oddymiane co najmniej grawitacyjnie.

### Część podziemna

W kondygnacji -1 zaprojektowane zostaną samoczynne urządzenia oddymiające uruchamiane za pomocą systemu sygnalizacji pożarowej. Przewiduje się zastosowanie instalacji wentylacji pożarowej.

W części foyer i klatki schodowej komunikacyjnej znajdującej się między parterem a poziomem +2 – zastosowano samoczynne urządzenia oddymiające uruchamiane za pomocą SSP, oraz kurtyny dymowe wokół voidów i świetlika opuszczane do poziomu barierki ( w miejscu spocznika – wejścia na klatkę, opuszczenie do poziomu 2,2m).

## 5.3 Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne

### Część Nadziemna i Podziemna

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne o czasie działania minimum 1 godzina wymagane jest na wszystkich drogach komunikacji ogólnej w przedmiotowym budynku (drogi dojścia ewakuacyjnego). Oświetlenie powinno zapewniać natężenie zapewniając min. 1 lx w osi drogi ewakuacyjnej, oraz 0,5 lx w pasie o szerokości połowy drogi ewakuacyjnej.

W miejscach lokalizacji urządzeń gaśniczych oświetlenie ewakuacyjne powinno zapewniać co najmniej 5 lx. Instalacja ta powinna spełniać również pozostałe wymagania wskazane w Polskich Normach.

## 5.4 Dźwig dla ekip ratowniczych

Budynek nie wymaga wyposażenia go w dźwigi przeznaczone dla ekip ratowniczych.

Urząd Miasta Stołecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Konstytucji Narodowej 61  
00-773 Warszawa



## 5.5 Przeciwpozarowy wyłącznik prądu

Przeciwpozarowy wyłącznik prądu zlokalizować w pobliżu głównych wejść do segmentów budynku lub głównego złącza sieciowego i odpowiednio oznakować. Przeciwpozarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu należy zastosować do wszystkich obwodów z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

## 5.6 Oznakowanie ewakuacyjne obiektu

Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacji - PN-N 01256-5:1998 – w postaci znaków bezpieczeństwa podświetlanych w trybie ciągłym.

## 5.7 Funkcjonowanie dźwigów podczas pożaru

Dźwig osobowy w budynku w momencie pożaru należy sprowadzić automatycznie na kondygnację parterową lub na pierwszą bezpieczną kondygnację, drzwi powinny otworzyć się na 90 s i zamknąć. Jazda dźwigu zablokowana. Ponowne otwarcie drzwi możliwe z kabiny dźwigu lub kluczem strażackim z zewnątrz. W przypadku zaniku napięcia dźwig zatrzymuje się na najbliższym przystanku i pozostaje z otwartymi drzwiami.

## 5.8 Scenariusz pożarowy – założenia podstawowe

W obiekcie funkcjonował będzie wariant alarmowania 2 stopniowy ze zróżnicowaniem na alarm I stopnia oraz alarm II stopnia.

### Alarm I stopnia

Jest stanem wystąpienia potencjalnego zagrożenia (zadziałania pojedynczej czujki), powodującym konieczność sprawdzenia zaistniałego zdarzenia przez ochronę. W przypadku nie zareagowania na alarm przez personel lub brak potwierdzenia alarmu po upływie czasu wymaganego na potwierdzenie alarmu (**po czasie reakcji  $t_1 = 30$  sekund od rozpoczęcia alarmowania**), następuje alarm II stopnia.

### Alarm II stopnia

Jest stanem zagrożenia potwierzonego (zaistnienia pożaru lub w szczególnych przypadkach jego bardzo dużego prawdopodobieństwa wystąpienia), uruchamiającym algorytm sterowań technicznymi systemami zabezpieczeń. W przedmiotowym obiekcie będzie występował alarm II stopnia ZE ZNANYM MIEJSCEM POWSTANIA POŻARU tj. zadziałanie dwóch czujek pożarowych (koincydencja dwuczujkowa), zadziałanie pojedynczej czujki oraz ROP. Wciśnięcie samego ROP-a nie powoduje żadnych sterowań, do momentu detekcji dymu przez czujkę. Za miejsce pożaru uznaje się wówczas to określone czujką.



- 1) Obsługa potwierdza obecność personelu na panelu centrali systemu sygnalizacji pożarowej w czasie T1 (30 s), od rozpoczęcia alarmowania, brak potwierdzenia obecności obsługi w czasie T1, spowoduje automatycznie przejście centrali w stan alarmu II stopnia.
- 2) Brak reakcji obsługi w czasie T2 (4 min), zadziałanie następnej czujki lub wciśnięcie ROP-a spowoduje przejście systemu sygnalizacji pożarowej w alarm II stopnia i realizację następujących procedur:
- 3) transmisję informacji o alarmie II stopnia do Stanowiska Kierowania Komendanta Miejskiego PSP m. st. Warszawy
- 4) załączenie sygnalizatorów akustycznych w zaalarmowanej strefie
- 5) zamknięcie przeciwpożarowych klap odcinających w przewodach wentylacji bytowej oraz klimatyzacji
- 6) Otwarcie przeciwpożarowych klap odcinających w przewodach instalacji wentylacji oddymiającej oraz otworach kompensacyjnych wentylacji oddymiającej w strefie detekcji, w której wykryto pożar
- 7) uruchomienie wentylacji oddymiającej w kondygnacji podziemnej w danej strefie dymowej, i strefie detekcji dymu
- 8) uruchomienie systemu oddymiania klatek schodowych i stref wymagających oddymiania
- 9) odblokowanie kontroli dostępu
- 10) zjazd i blokada wind osobowych na poziomie parteru – w przypadku pożaru na parterze zjazd wind na poziom podziemny. (zanik napięcia – zatrzymanie dźwigu na pierwszej dostępnej kondygnacji)
- 11) zamknięcie drzwi pożarowych i dymoszczelnych w strefie pożaru

#### 5.9 Wyposażenie w gaśnice

Na wyposażenie stref pożarowych zaliczonych do kategorii ZLI oraz ZLIII zapewnić jedną jednostkę masy środka gaśniczego 2 kg (lub 3 dm<sup>3</sup>) zawartego w gaśnicy (jednostce sprzętu) na każde 100 m<sup>2</sup> powierzchni strefy pożarowej. W strefach PM należy zapewnić jedną jednostkę masy środka gaśniczego 2 kg (lub 3 dm<sup>3</sup>) zawartego w gaśnicy (jednostce sprzętu) na każde 300 m<sup>2</sup> powierzchni strefy pożarowej.

Przy zachowaniu dojścia do gaśnicy nie więcej niż 30 m. W przypadku braku zachowania ww. odległości należy doposażyć obiekt w dodatkowe gaśnice.

#### 5.10 Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych

##### **Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru**

Budynek wymaga zabezpieczenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru w ilości 20 dm<sup>3</sup>/s z co najmniej dwóch hydrantów DN 80 nadziemnych. Nominalna wydajność hydrantu przy ciśnieniu 0,2 MPa - 10 dm<sup>3</sup>/s.

Najbliższy hydrant zewnętrzny powinien być zlokalizowany w odległości od ściany chronionego budynku nie większej niż 75 m i nie mniejszej niż 5 m, następny w odległości nie większej niż 150 m.

## Drogi pożarowe

Zgodnie z obowiązującymi przepisami dla budynku należy zapewnić drogę pożarową o utwardzonej nawierzchni, umożliwiającą dojazd jednostkom ochrony przeciwpożarowej do obiektu. Droga pożarowa o min. szerokości 4m, powinna być oddalona od 5,0m do 15,0m od ścian budynku, a jej dopuszczalny nacisk na oś będzie wynosił co najmniej 100 kN. Promień zewnętrznych łuków drogi nie może być mniejszy niż 11,0 m. Połączenie z drogą pożarową wyjść z budynku zapewnić poprzez zaprojektowanie utwardzonego dojścia o szerokości min. 1,5 m i długość nie przekraczającej 50 m.

Droga pożarowa powinna przebiegać wzdłuż dłuższego boku budynku na całej jego długości, a w przypadku gdy krótszy bok budynku ma więcej niż 60 m - z jego dwóch stron.

W przypadkach uzasadnionych warunkami lokalnymi, w szczególności architektonicznymi, droga pożarowa do budynków, może być poprowadzona w taki sposób, aby był zapewniony dostęp do:

- 30 % obwodu zewnętrznego budynku, przy jego rozpiętości (największej szerokości) do 60 m,
- 50 % obwodu zewnętrznego budynku, przy jego rozpiętości przekraczającej 60 m. – w obiekcie zapewniono ok 55,5 % obwodu obiektu

### 5.11 Informacje dodatkowe

## Certyfikaty

Elementy budowlane i „urządzenia przeciwpożarowe” związane z ochroną przeciwpożarową, zastosowane w budynku muszą posiadać stosowne i aktualne dokumenty dopuszczające do obrotu - deklaracje zgodności (europejską lub krajową) i świadectwa dopuszczenia CNBOP.

## Projekty branżowe

Projekty branżowe instalacji ochrony przeciwpożarowej (instalacja wodociągowa przeciwpożarowa, wentylacja pożarowa, oświetlenie awaryjne, itp. należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Ponadto przed przystąpieniem do użytkowania należy wyposażać budynek w gaśnice i oznakować pożarniczymi znakami informacyjnymi zgodnie z PN.

## Przepusty

Przy zabezpieczonym przepuszczeniu instalacyjnym należy stosować odpowiednią tabliczkę informującą o zastosowanym produkcie oraz klasie odporności ogniowej zabezpieczenia.

Opracował: mgr inż. arch. Karol Grodzki

Nr. uprawnień: 16/PDOKK/2016

„Best Building Consultants” Sp. z o.o., Warszawa

Czerwiec 2020

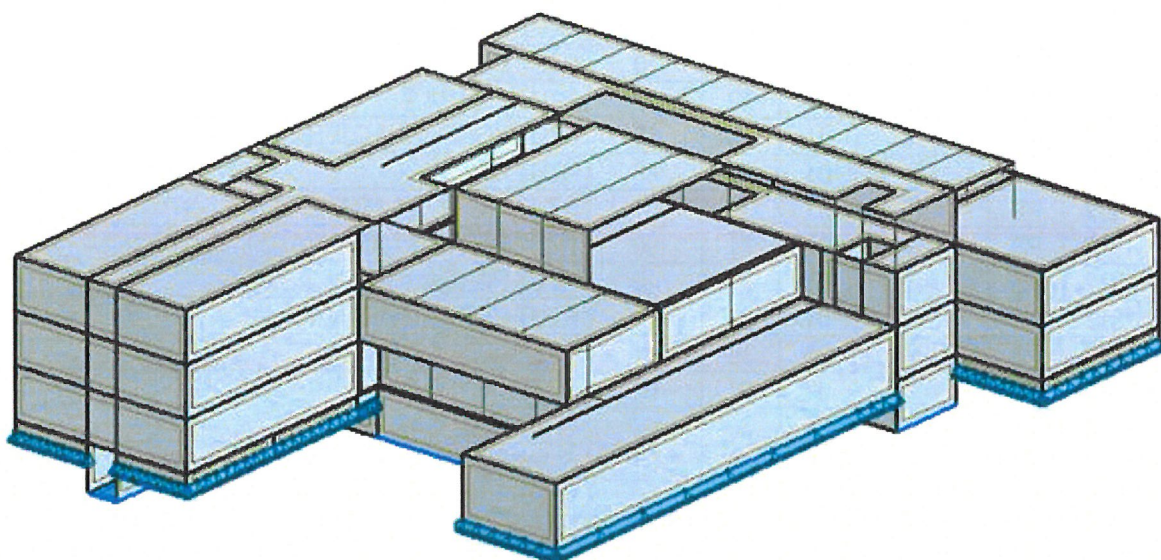


## 6. SPIS RYSUNKÓW

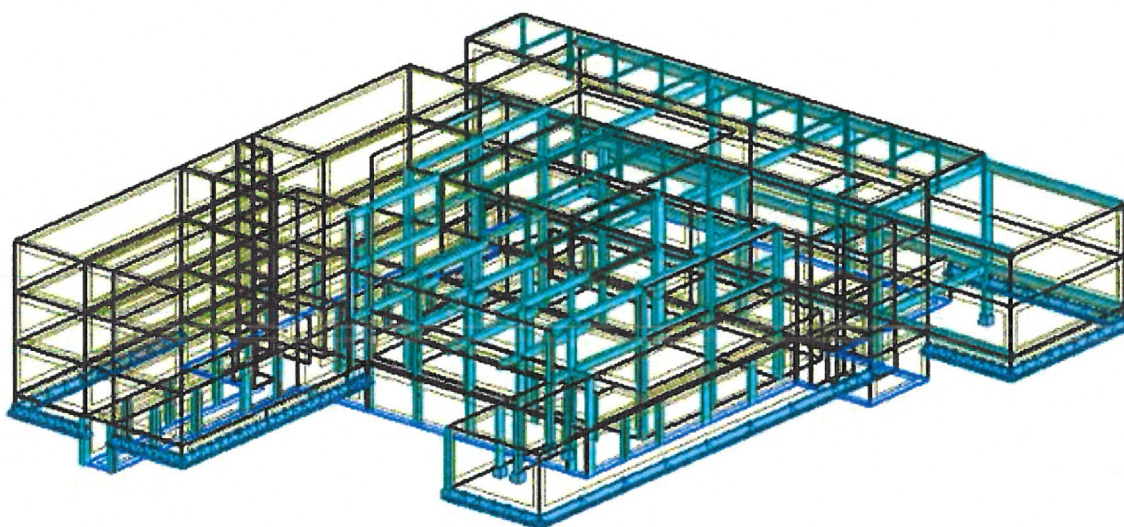
DZIAŁ II/1						ARCHITEKTURA
1912	PB	AR	01	20	01	RZUT PIĘTRA -1
1912	PB	AR	01	20	00	RZUT PARTERU
1912	PB	AR	01	20	10	RZUT PIĘTRA 1
1912	PB	AR	01	20	20	RZUT PIĘTRA 2
1912	PB	AR	01	20	30	RZUT KONDYGNACJI TECHNICZNEJ
1912	PB	AR	01	20	40	RZUT DACHU
1912	PB	AR	01	21	01	RZUT PIĘTRA -1 ARANŻACJA
1912	PB	AR	01	21	00	RZUT PARTERU ARANŻACJA
1912	PB	AR	01	21	10	RZUT PIĘTRA 1 ARANŻACJA
1912	PB	AR	01	21	20	RZUT PIĘTRA 2 ARANŻACJA
1912	PB	AR	01	30	01	PRZĘKRÓJ A-A
1912	PB	AR	01	30	02	PRZĘKRÓJ B-B
1912	PB	AR	01	30	03	PRZĘKRÓJ C-C
1912	PB	AR	01	40	01	ELEWACJA PÓŁNOCNA
1912	PB	AR	01	40	02	ELEWACJA WSCHODNIA
1912	PB	AR	01	40	03	ELEWACJA ZACHODNIA
1912	PB	AR	01	40	04	ELEWACJA POŁUDNIOWA
1912	PB	AR	01	40	05	ELEWACJA PÓŁNOCNA WEWNĘTRZNA
1912	PB	AR	01	40	06	ELEWACJA POŁUDNIOWA WEWNĘTRZNA

Urząd Miasta Starego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Książki Edukacji Narodowej 61  
00-777 Warszawa





Ilustracja 1: Przestrzenny model obliczeniowy budynku większego.



Ilustracja 2: Obliczeniowy model elementów prętowych konstrukcji.



# 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

## 1.1 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

- zlecenie Inwestora – Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego
- Projekt Budowlany w branży architektonicznej - opracowana przez Architektów BBC Sp. z o.o. S.k.
- „Opinia Geotechniczna z Dokumentacją Badań Podłoża Gruntowego” dla projektu budynku dydaktyczno-laboratoryjnego dla Innowacyjnego Centrum Nauk Żywnościowych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego zlokalizowanego przy al. Jana Rodowicza „Anody”. Na działce nr 114/2 obręb 1-10-12 w dzielnicy Ursynów m. st. Warszawy, autorstwa mgr Marcina Cepa

## 1.2 Zakres opracowania Projektu Budowlanego konstrukcji

Zakres Projektu Budowlanego konstrukcji obejmuje przedstawienie elementów konstrukcji budynku:

- fundamenty
- słupy
- belki
- ściany
- stropy
- schody
- konstrukcja stropodachu

Obliczenia konstrukcji zespołu budynków podzielono na dwa segmenty: Segment 'mniejszy' pomiędzy osiami 1 – 4 oraz segment "większy": pomiędzy osiami 5 – 12.

Stworzono dwa przestrzenne modele obliczeniowe, które zawierają wszystkie pracujące elementy konstrukcji.

Zgodnie z wymaganym zakresem Projektu Budowlanego: opracowanie zawiera przedstawienie układów konstrukcyjnych, w szczególności stropów (w tym również płyt strunobetonowych), słupów, belek. Przedstawiono także sposób połączenia budynku z podłożem gruntowym: poprzez płytę fundamentową żelbetową, monolityczną oraz poprzez ławy fundamentowe.

Przedstawiono przygotowanie modeli konstrukcyjnych: przedstawiamy geometrię, obciążenia, a także prezentujemy wyniki analizy konstrukcji, w szczególności: obliczenia dla płyty fundamentowej.

Szczegółowa prezentacja zbrojenia elementów żelbetowych, w tym płyty fundamentowej będzie przedstawiona w Projekcie Wykonawczym konstrukcji.

## 1.3 Cel opracowania Projektu Budowlanego

Niniejszy Projekt Budowlany konstrukcji budynku został wykonany w celu uzyskania 'Pozwolenia na budowę' dla zaprojektowanego zespołu budynków oraz w celu przedstawienia Inwestorowi zaprojektowanych rozwiązań

konstrukcyjnych, które zapewnią bezpieczne użytkowanie obiektu dla projektowanych funkcji. Projektowane funkcje to:

- usługowa,
- pomocnicza – techniczna,
- biurowa,
- dydaktyczna,
- laboratoryjna.

## 2. OPIS KONSTRUKCJI

### 2.1 Warunki gruntowe

Warunki gruntowe określa 'Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego' opracowana przez Pana mgr Marcina Cępa – Firma 'Margeo' w grudniu 2019 roku.

Poniżej prezentowane są rezultaty badań gruntu z dokumentu specjalistycznego cytowanego powyżej:

Warstwa geotechniczna	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	$N_D$	$N_C$	$N_B$	$m'$	$q_f$	$q_f \cdot m'$ [kPa]
Gp_0.10	2.15	5.3	15.2	1.1	0.81	563.0	456.0

Ilustracja 3: Nośność gruntu – wyciąg z Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego'

Zbadany grunt wykazuje jednolitość – dominuje glina - brak wtrąceń, przewarstwień innych gruntów.

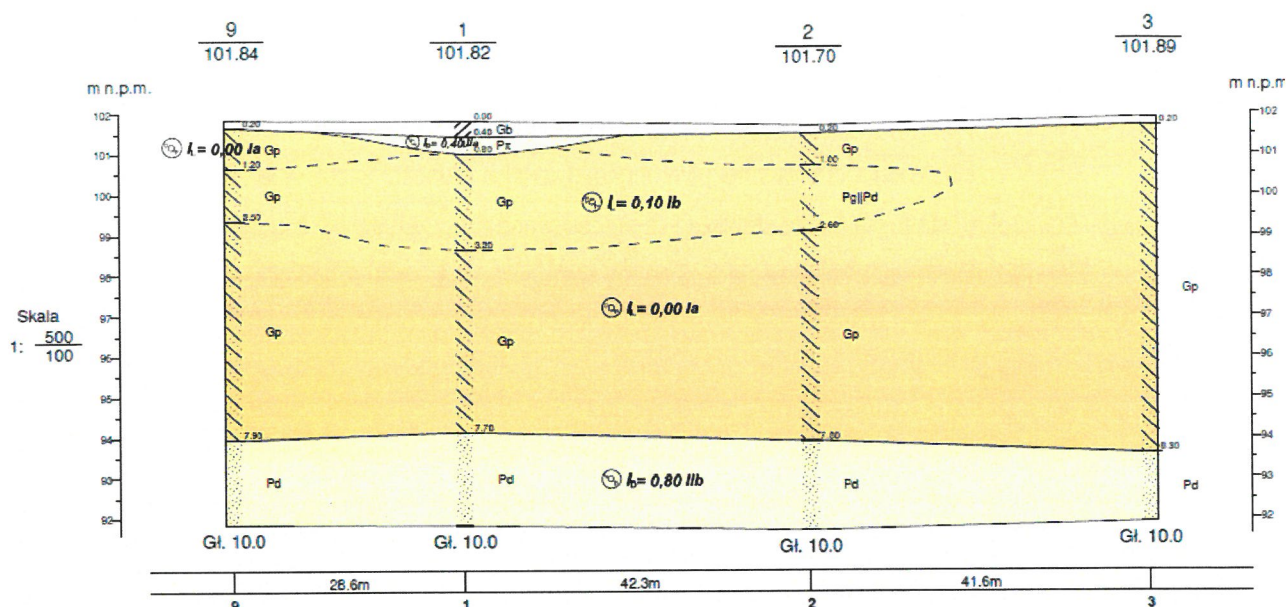
Nośność gruntu jest wysoka: 456 kPa. Badania gruntu pozwala na zaprojektowanie posadowienia bezpośredniego: w postaci płyt, ław – bezpośrednio realizowanych na gruncie. Pozwala to uniknąć stosowania pali lub innych konstrukcji jak w przypadku posadowień pośrednich.

Podłoże budują gliny twardoplastyczne (stopień plastyczności  $I_L = 0,00$  - ekstremum), półzwarłe i zwarte.

Przyjęto dla projektu: II Kategorię Geotechniczną oraz proste warunki gruntowe.



## Przekrój geotechniczny I-I



Ilustracja 4: Fragment Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego: warstwy gruntu, rodzaj

Π	pył	
Gp	glina piaszczysta	
G	glina	
G <sub>π</sub>	glina pylasta	
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	spoiste
Gz	glina zwięzła	
Gpz	glina pylasta zwięzła	
In	il niaszczysta	

Ilustracja 5: Oznaczenia stosowane na 'Przekroju geotechnicznym'

## 2.2 Technologia

Ze względu na znaczne rozpiętości podpór konstrukcji: począwszy od 7,50m do około 15,00m – znaczny obszar stropów realizowany będzie w technologii prefabrykowanych płyt stropowych strunobetonowych.

Pozostałe elementy konstrukcyjne praktycznie w całości (z wyjątkiem opisanym poniżej) zaprojektowano jako monolityczną konstrukcję żelbetową: płyty stropowe, słupy, schody.

Wyjątek stanowi konstrukcja na II piętrze w centralnej części budynku dużego oraz również na II piętrze konstrukcji pomiędzy osiami 11 i 11a: jest to lekka konstrukcja stalowa (słupy, belki), na której realizowany będzie lekki stropodach na osnowie konstrukcyjnej z blachy faldowej.

## 2.3 Fundamenty

Na przeważającej powierzchni zaprojektowano płytę fundamentową, ale są również stopy i ławy. Posadowienie na płycie żelbetowej, będzie jednocześnie stanowić podłoże pod warstwy posadzki w pomieszczeniach na poziomie -1. W częściach parterowych budynku bez podpiwniczenia – posadowienie bezpośrednie zaprojektowano w postaci ław i stóp fundamentowych.

Urząd Miasta Stołecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa

## 2.4 Stropy

Stropy opisano w punkcie B2: 'Technologia'. Począwszy od rozpiętości 7,50m i większe: na stropy stosowane są płyty prefabrykowane strunobetonowe o różnych grubościach tych płyt. Wybrano technologię płyt SPK. Pełną charakterystykę płyt zawierał będzie Projekt Wykonawczy konstrukcji.

Stropy z żelbetowej monolitycznej płyty monolitycznej o grubości 24cm – na całym obszarze stosowania tego typu konstrukcji: stanowią tarczę stabilizującą przestrzenne ramy żelbetowe, monolityczne.

Również stabilizującą konstrukcją są 3 trzony komunikacyjne: klatki schodowe, szyby wind.

## 2.5 Słupy

Słupy żelbetowe monolityczne, w kilku przypadkach dla uniknięcia kolizji opieranych stropów z ciągłością ścian żelbetowych: oparcie dla prefabrykowanych płyt stropowych będzie realizowane na belkach żelbetowych. To podparcie nie będzie sztywnym zamocowaniem. Natomiast płyty żelbetowe będą połączone w sposób monolityczny, sztywny poprzez belki z konstrukcją słupów.

## 2.6 Ściany nośne

Ściany żelbetowe monolityczne w trzykondygnacyjnych konstrukcjach ramowych stanowią tarcze usztywniające. Ściany podziemia – żelbetowe, o grubości 25cm.

## 2.7 Ściany zewnętrzne osłonowe

Ściany zewnętrzne nadziemne- bloczki 'Silka' pełne, o grubości 24cm.

## 2.8 Schody

Ściany klatek schodowych i szybów windowych żelbetowe monolityczne. Biegi i spoczniki biegowe żelbetowe monolityczne.

## 2.9 Konstrukcja łącznika dwukondygnacyjnego

Dla podparcia konstrukcji łącznika – zaprojektowano cztery słupy żelbetowe, na których na trzech poziomach oparte będą krawędziowe belki stalowe łącznika. Łącznik zaprojektowano jako lekką stalową konstrukcję z żelbetową płytą stropową na poziomie nad parterem, nad I piętrem i płytą stropodachu nad II piętrem. Łącznik będzie przeszklony – w formie ścian kurtynowych – zgodnie z Projektem Architektury.

Po obu stronach łącznika zaprojektowano przegubowe podparcie, co sprawi, że po obu stronach łącznika: segmenty budynku będą oddylatowane. Takie działanie ma na celu uniknięcia zarysowań konstrukcji żelbetowych.



## 2.10 Zabezpieczenia konstrukcji żelbetowych i stalowych.

Wymagana odporność konstrukcji żelbetowej na warunki środowiskowe będzie zapewniona przez odpowiednią otulinę prętów zbrojeniowych.

Wymagana odporność przeciwpożarowa konstrukcji będzie zapewniona przez odpowiednią otulinę prętów zbrojeniowych oraz przez zapewnienie odpowiednich wymiarów i wyężenia elementów konstrukcyjnych.

Stal profilowa będzie oczyszczona do stopnia S2,5, a następnie pomalowana zestawem antykorozyjnych farb poliuretanowych.

## 3. OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE

Dokonano obliczeń statycznych, w celu określenia pierwszorzędnych elementów konstrukcji budynku.

### 3.1 Obciążenia

W celu dokonania obliczeń statycznych, przyjęto następujące obciążenia:

#### Warstwy stropowe

Lp.	Wyszczególnienie	Grubość warstwy [m]	Ciężar w stanie powietrznosuchy m [kN/m³]	Wartość charakterystyczna a obciążenia [kN/m²]	Współczynnik obciążenia	Wartość obliczeniowa a obciążenia kN/m²
A	B	C	D	E	F	G
	<b>Warstwy wykończeniowe</b>					
1	warstwa podłogowa gres na kleju			0,25	1,35	0,34
2	szlichta cem.	0,060	21,0	1,26	1,35	1,70
3	styropian	0,050	0,5	0,02	1,35	0,03
4	tynk cem-wap	0,015	19,0	0,29	1,35	0,38
5	instalacje			0,45	1,35	0,61
6	sufit podwieszany			0,20	1,35	0,27
	<b>Razem ciężar warstw g, kN/m²</b>			<b>2,47</b>	<b>1,35</b>	<b>3,33</b>

#### Obciążenia użytkowe

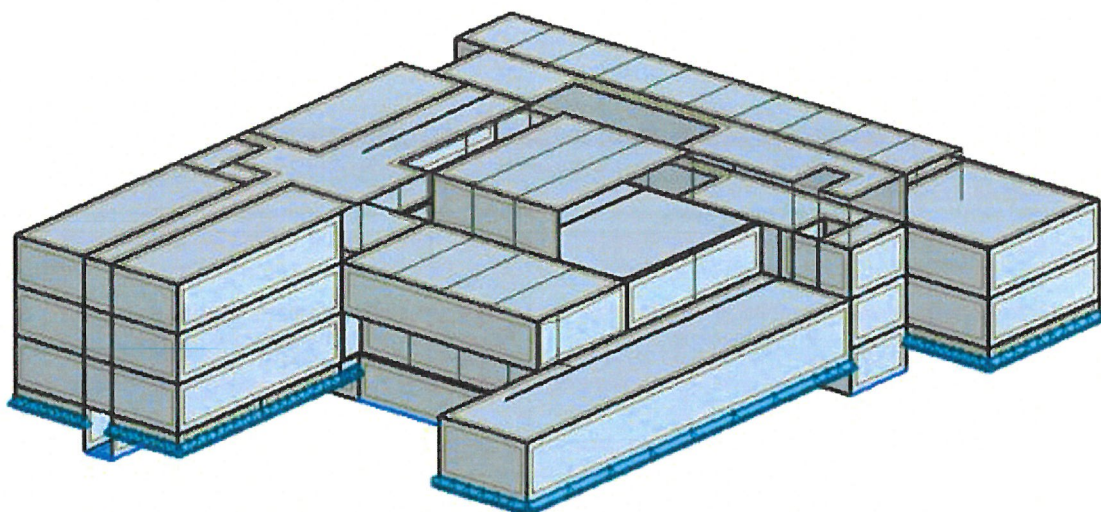
Lp.	Wyszczególnienie			Wartość charakterystyczna obciążenia [kN/m²]	Współczynnik obciążenia	Wartość obliczeniowa obciążenia [kN/m²]
A	B	C	D	E	F	G
1	komunikacja- Foyer			5,00	1,50	7,50
2	laboratoria			3,50	1,50	5,25
3	magazyny lekkie			5,00	1,50	7,50

Urząd Miasta Stolecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
data Działu  
ul. Komisji Edukacji  
02-777 Warszawa 37



4	sale dydaktyczne		4,00	1,50	6,00
5	ścianki działowe lekkie- obc.zastępcze		1,20	1,50	1,80
6	Ekstensywny dach zielony		3,74	1,35	5,05
7	Intensywny dach zielony		7,00	1,35	9,45
8	Dach techniczny 2,50+0,75		3,25	1,50	4,88

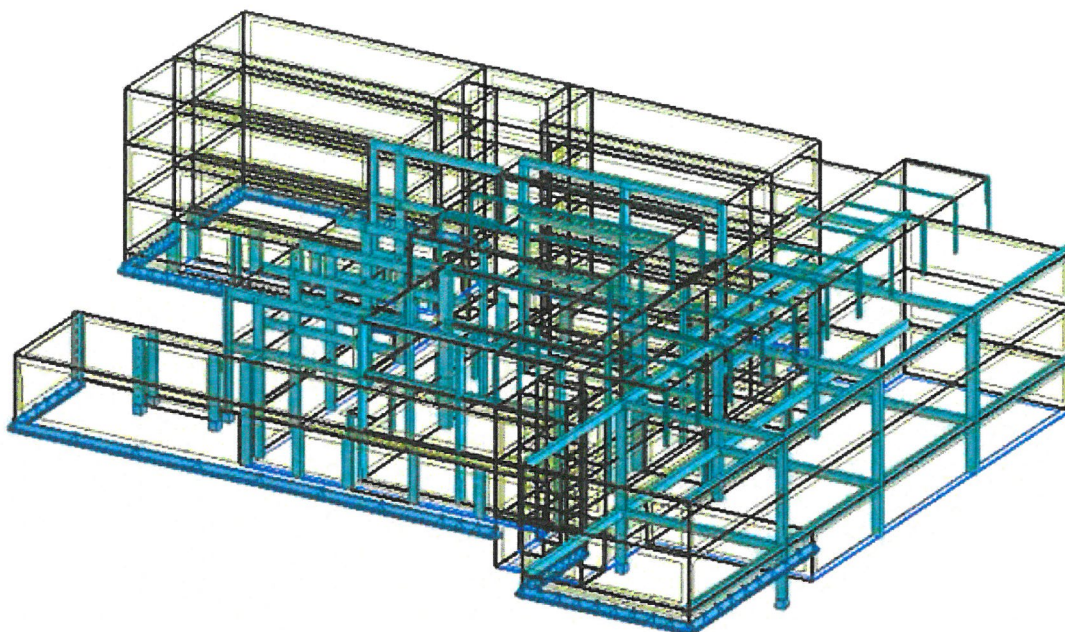
### 3.2 Prezentacja modelu, przypadków obciążeń oraz kombinacji obciążeń.



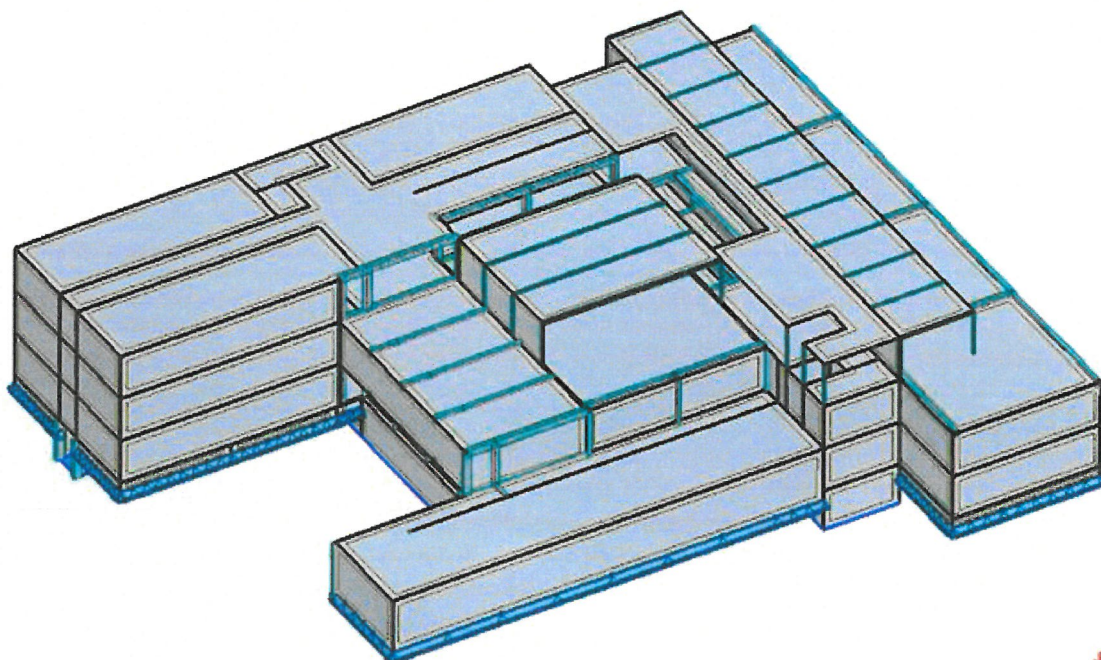
Przypadki: 12do15

Ilustracja 6: Przestrzenny model obliczeniowy konstrukcji; stropy, ściany w formie paneli.





Ilustracja 7: Przestrzenna rama żelbetowa, elementy prętowe (kolor jasnoniebieski).

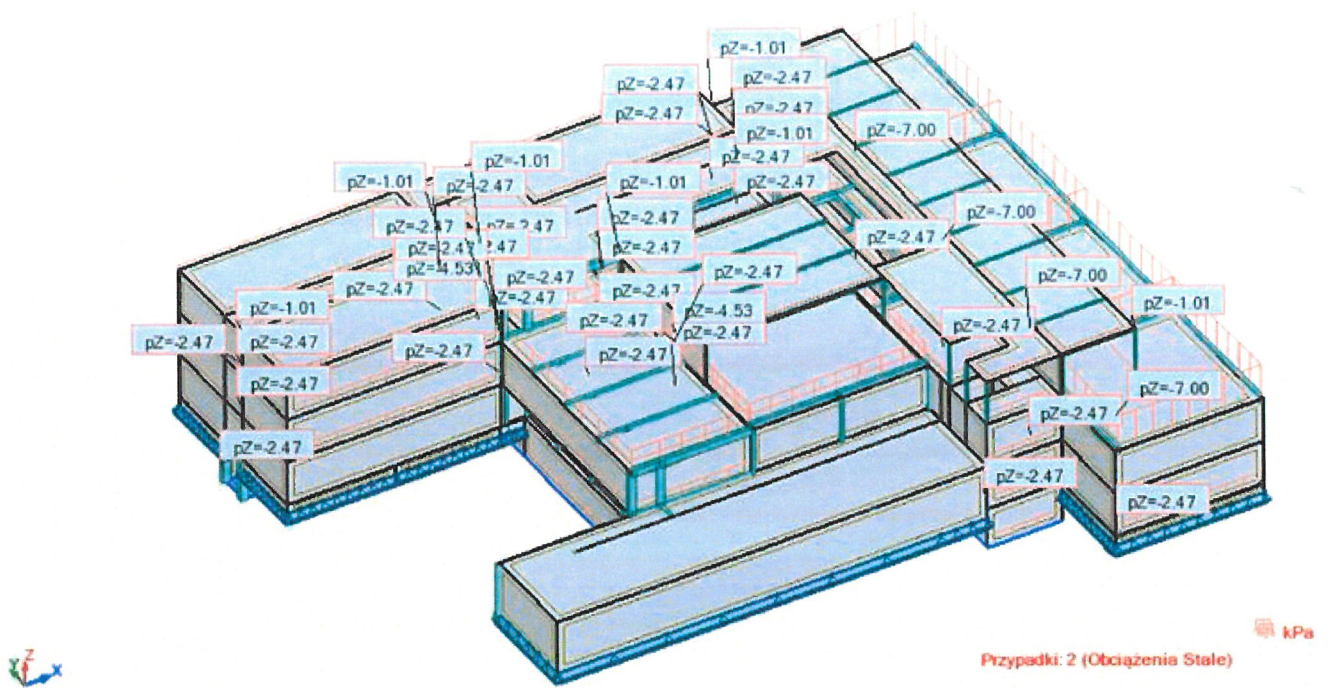


-PZ kG  
Przypadki: 1 (Ciężar Własny)

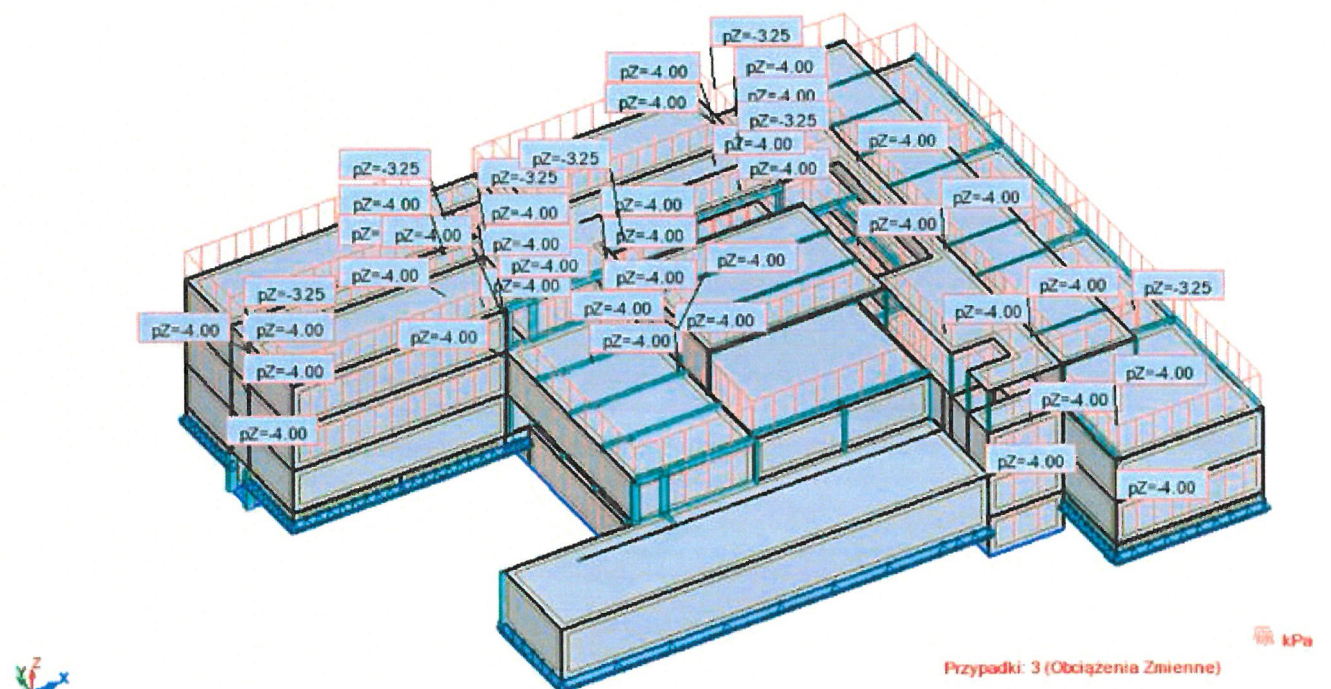
Ilustracja 8: 1) przypadek obciążenia: Ciężar Własny.

Urząd Miasta Starecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Konwikt Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa



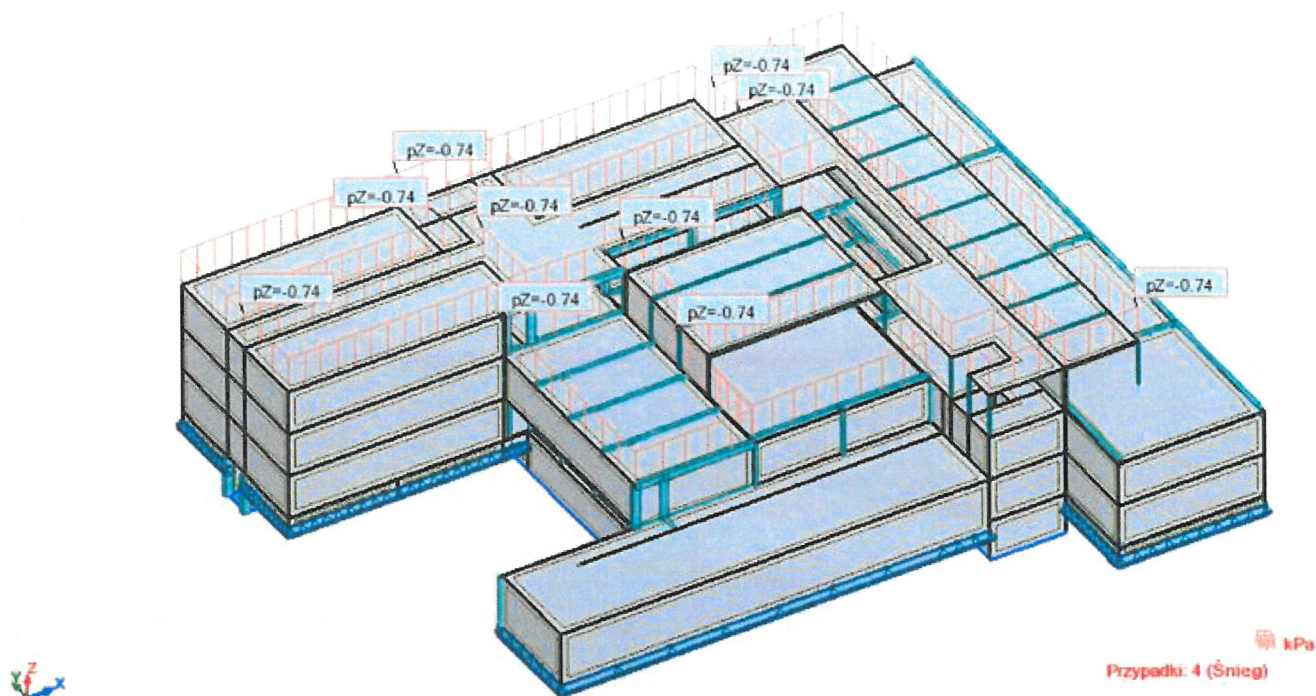


Ilustracja 9: 2) przypadek obciążenia: Obciążenia Stałe.



Ilustracja 10: 3) przypadek obciążenia: Obciążenia Zmienne.





Ilustracja 11: 4) przypadek obciążenia: Obciążenie Śniegiem

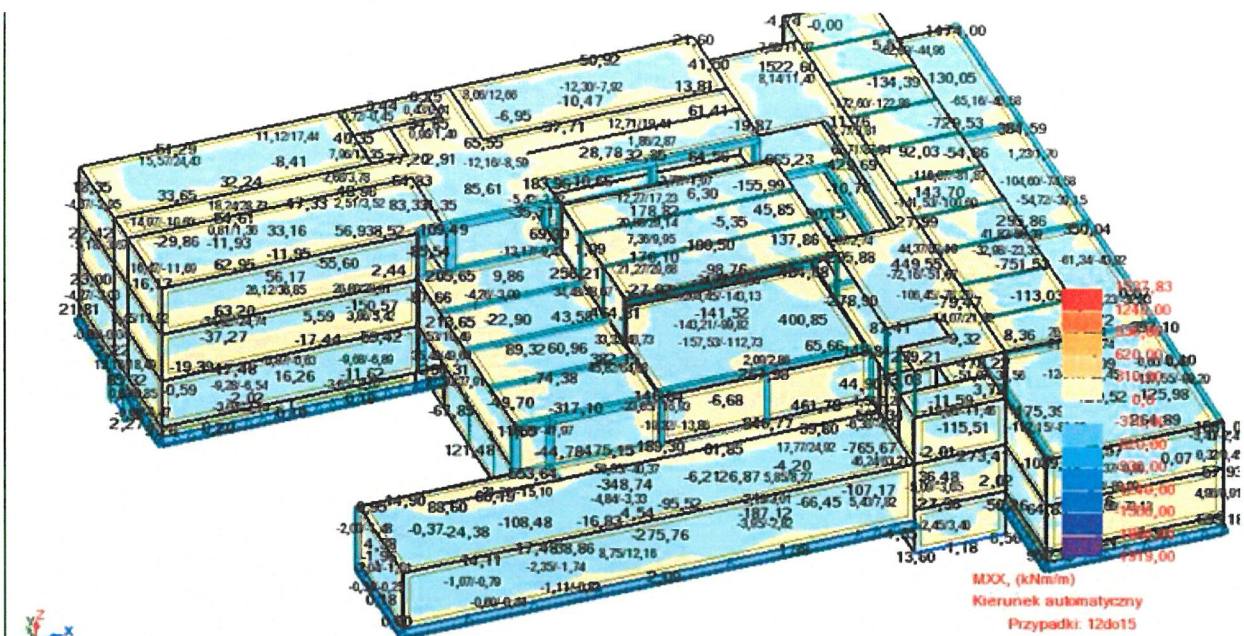
Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Natura przypadku	Definicja
12 (K)	SGN1	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	(1+2+4)*1.35+3*1.50
13 (K)	SGN2	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	(1+2+3)*1.35+4*1.50
14 (K)	SGU1	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	(1+2+3)*1.00
15 (K)	SGU2	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	(1+2+3+4)*1.00

Ilustracja 12: Kombinacje Obciążeń.

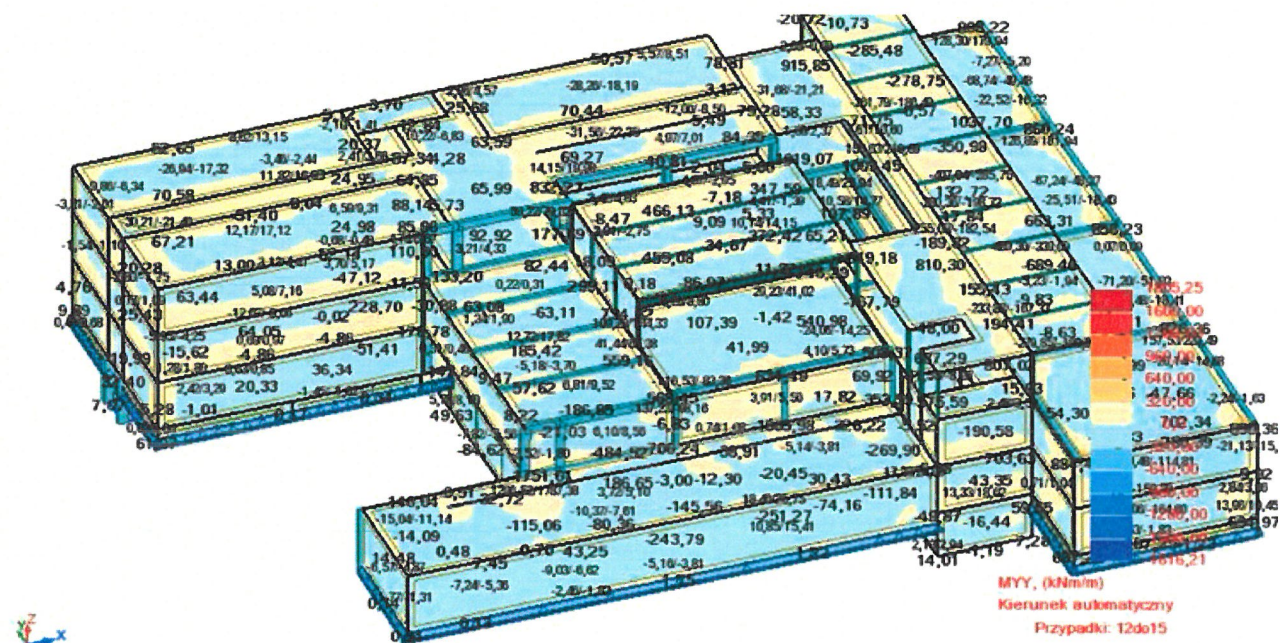
Urząd Miasta Starego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Komuny Robotniczej 61  
01-117 Warszawa



### 3.3 Prezentacja rezultatów analizy konstrukcji.

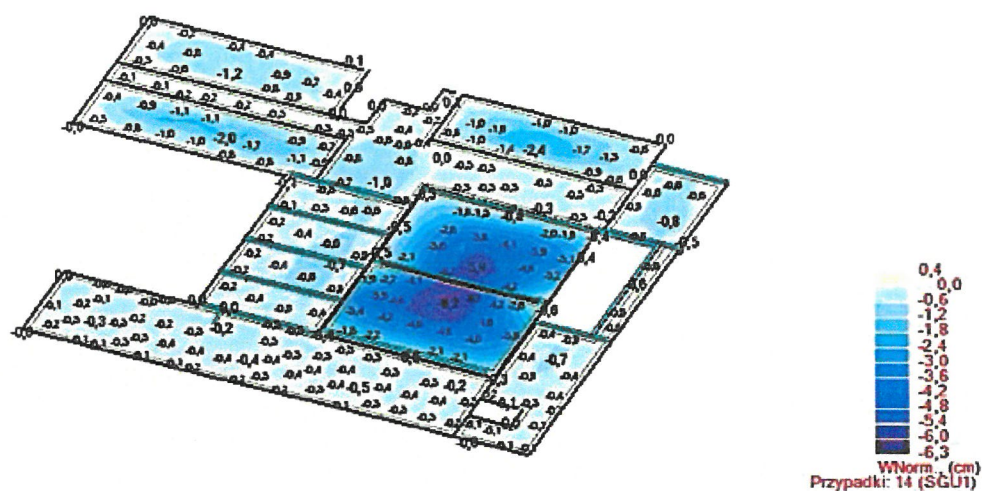


Ilustracja 13: Momenty zginające  $M_x$ .

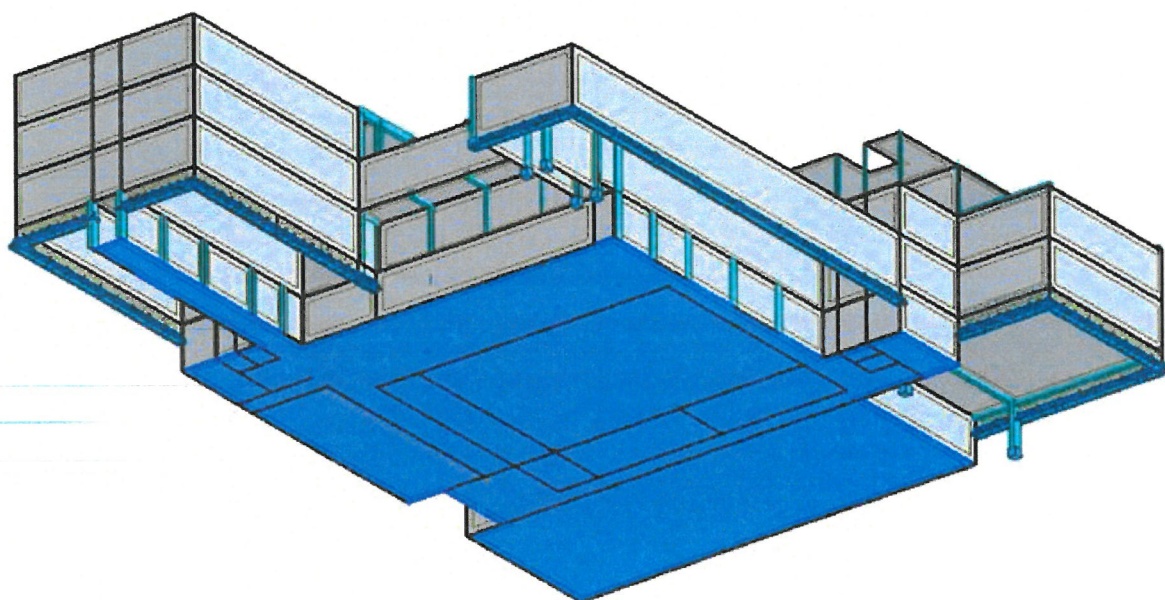


Ilustracja 14: Momenty zginające  $M_y$ .





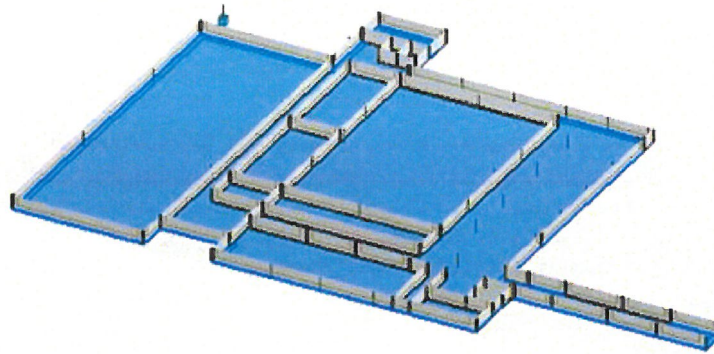
Ilustracja 15: Przeszyczenia konstrukcji na poziomie stropu nad parterem.



Ilustracja 16: Płyta fundamentowa – widok od spodu.

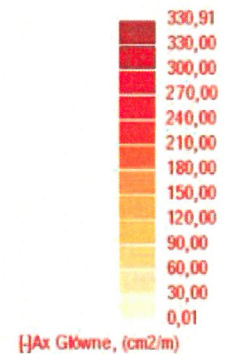
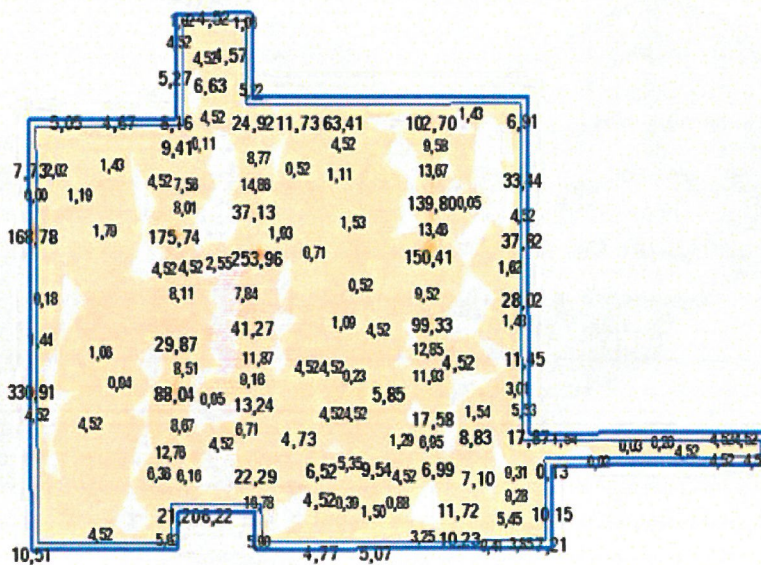
Urząd Miasta Stołecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
ul. Dziękuję Stronów  
J. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa





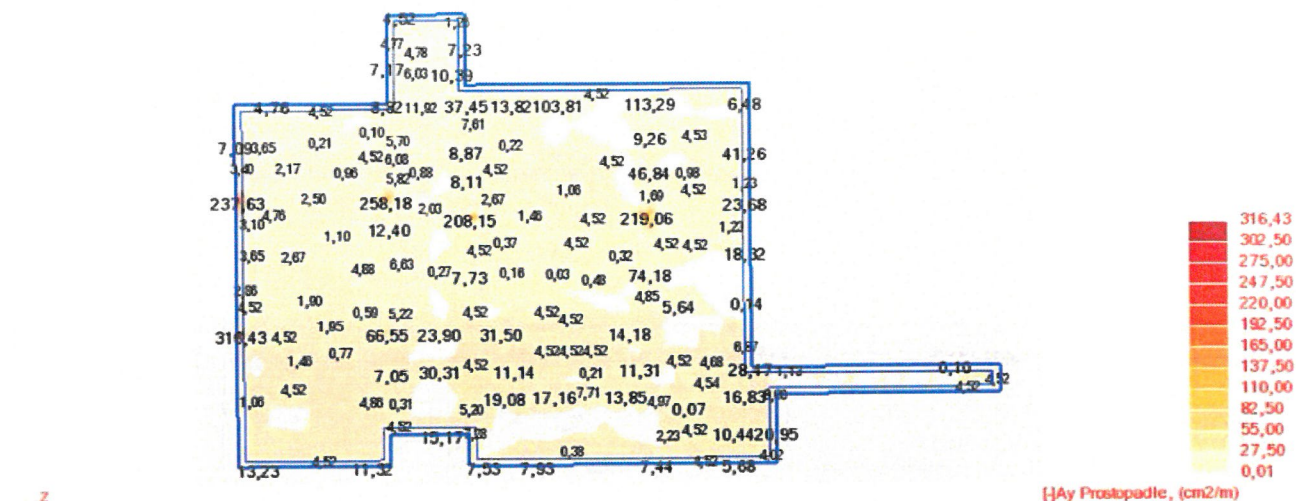
Przypadek: 1 (Ciężar Własny)

Ilustracja 17: Płyta fundamentowa – widok z góry.

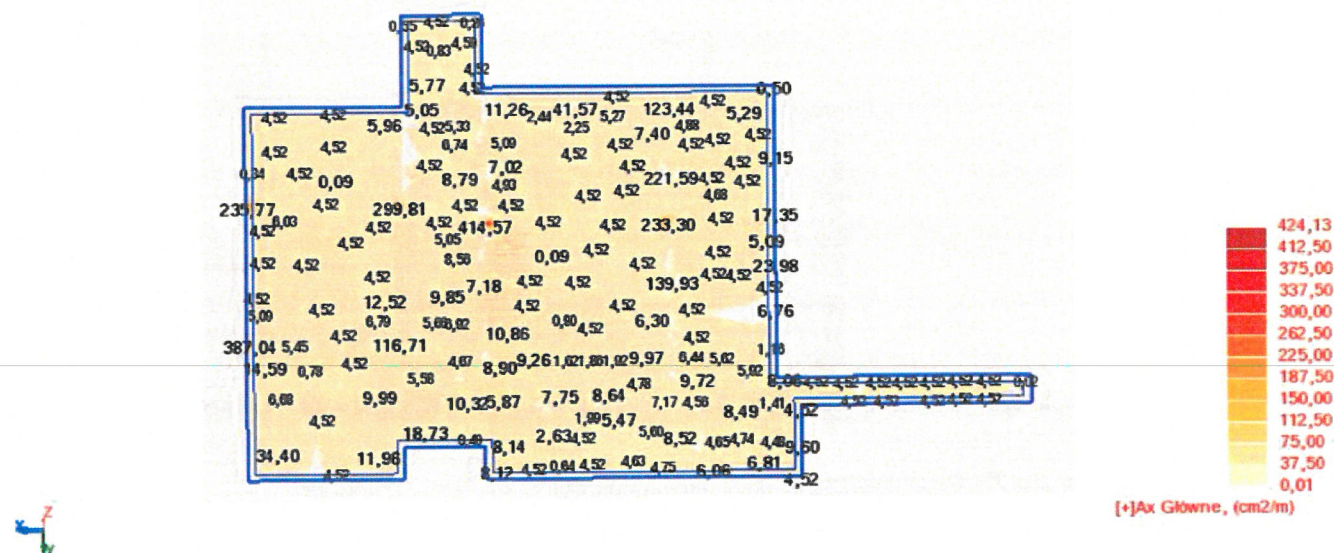


Ilustracja 18: Wymagane zbrojenie dołem płyty fundamentowej w kierunku X.



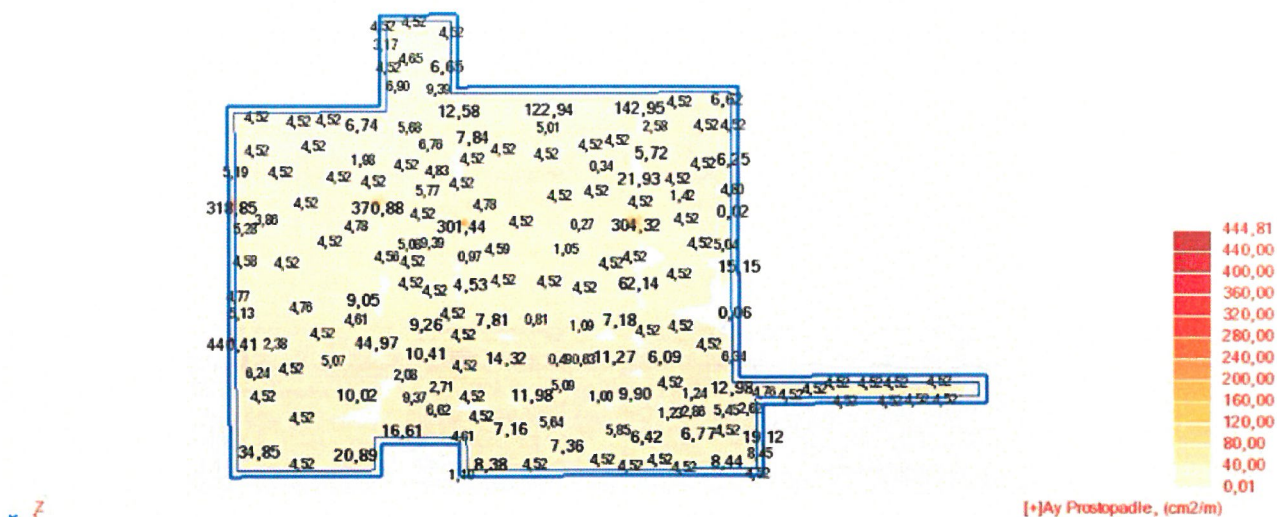


Ilustracja 19: Wymagane zbrojenie dołem płyty fundamentowej w kierunku Y

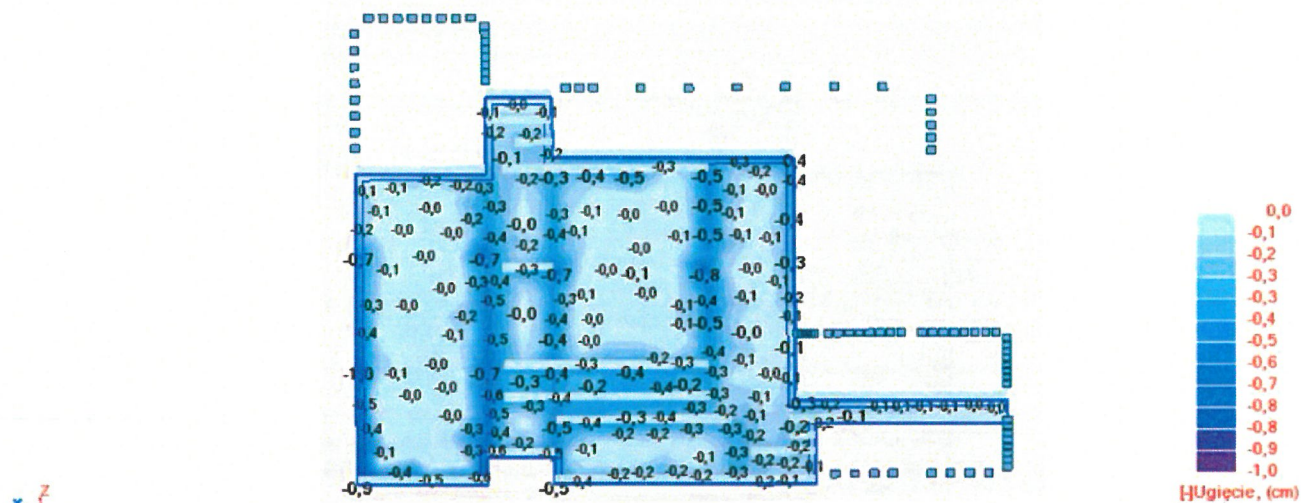


Ilustracja 20: Wymagane zbrojenie górą płyty fundamentowej w kierunku X.

Urząd Miasta Stołecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
al. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa

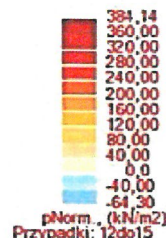
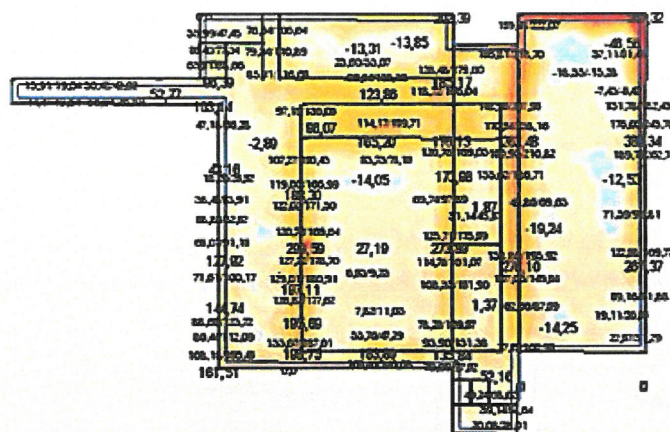


Ilustracja 21: Wymagane zbrojenie dołem płyty fundamentowej w kierunku Y.



Ilustracja 22: Przemieszczenia płyty fundamentowej.





Ilustracja 23: Naprężenia w gruncie pod płytą fundamentową. Naprężenia dopuszczalne: 456 kPa.

### 3.4 Obliczenia statyczne płyty żelbetowej fundamentowej Segmentu Dużego

## Płyta fundamentowa Segmentu Dużego (panel nr 134)

### 1.1. Zbrojenie:

- Typ : Powłoka żelbetowa
- Kierunek zbrojenia głównego : 0°
- Klasa zbrojenia głównego : A-IIIN (B500SP); wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Klasa ciągliwości : C
- Średnice prętów : dolnych d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)  
górnych d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)
- Otulina zbrojenia : dolna c1 = 5,0 (cm)  
górną c2 = 3,0 (cm)
- Odchyłki otuliny : Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)

### 1.2. Beton

- Klasa : C30/37; wytrzymałość charakterystyczna = 30,00 MPa  
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Gęstość : 2501,36 (kg/m³)
- Współczynnik pełzania betonu : 1,36
- OUT: : Klasa cementu : N

### 1.3. Hipotezy

- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Metoda obliczeń powierzchni zbrojenia : Analityczna
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys  
- górna warstwa : 0,40 (mm)



Urząd Miasta Stolicznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów 47  
al. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa

- dolna warstwa	: 0,40 (mm)
• Dopuszczalne ugięcie	: 3,0 (cm)
• Weryfikacja przebiecia	: tak
• Środowisko	
- górna warstwa	: X0
- dolna warstwa	: XC2
• Typ obliczeń	: zginanie +
ściskanie/rozciąganie	
• Klasa konstrukcji	: S1

UWAGA : W Projekcie Wykonawczym konstrukcji – zaokrąglony będzie rygor rozwarcia rys do 0,3mm.

## 1.4. Geometria płyty

Grubość 0,25 (m)

Kontur:

krawędź	początek		koniec		długość
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-5,50	3,00	0,00	3,00	5,50
2	0,00	3,00	5,50	3,00	5,50
3	5,50	3,00	11,85	3,00	6,35
4	11,85	3,00	16,13	2,99	4,28
5	16,13	2,99	16,40	2,99	0,27
6	16,40	2,99	16,40	5,09	2,10
7	16,40	5,09	16,40	7,16	2,07
8	16,40	7,16	16,40	10,70	3,54
9	16,40	10,70	23,92	10,70	7,52
10	23,92	10,70	25,91	10,70	1,99
11	25,91	10,70	28,05	10,70	2,14
12	28,05	10,70	34,20	10,70	6,15
13	34,20	10,70	39,85	10,70	5,65
14	39,85	10,70	46,18	10,70	6,33
15	46,18	10,70	46,45	10,70	0,27
16	46,45	10,70	46,45	7,16	3,54
17	46,45	7,16	54,10	7,16	7,65
18	54,10	7,16	54,10	10,70	3,54
19	54,10	10,70	69,05	10,70	14,95
20	69,05	10,70	69,05	-29,51	40,21
21	69,05	-29,51	54,10	-29,51	14,95
22	54,10	-29,51	54,10	-35,83	6,32
23	54,10	-35,83	54,10	-39,35	3,52
24	54,10	-39,35	46,45	-39,35	7,65
25	46,45	-39,35	46,45	-35,83	3,52
26	46,45	-35,83	46,45	-32,98	2,85
27	46,45	-32,98	46,45	-31,50	1,48
28	46,45	-31,50	40,45	-31,50	6,00
29	40,45	-31,50	34,45	-31,50	6,00
30	34,45	-31,50	28,45	-31,50	6,00
31	28,45	-31,50	23,85	-31,50	4,60
32	23,85	-31,50	19,22	-31,50	4,63
33	19,22	-31,50	18,70	-31,50	0,52
34	18,70	-31,50	18,70	-29,45	2,05
35	18,70	-29,45	18,70	-7,49	21,96
36	18,70	-7,49	18,70	-0,01	7,48
37	18,70	-0,01	16,13	-0,01	2,57
38	16,13	-0,01	11,85	0,00	4,28
39	11,85	0,00	5,50	0,00	6,35
40	5,50	0,00	0,00	0,00	5,50



41	0,00	0,00	-5,50	0,00	5,50
42	-5,50	0,00	-5,50	3,00	3,00

#### Podparcie:

n°	Nazwa	wymiary (m)	współrzędne x y	krawędź
0	liniowa	8,09 / 0,25	46,45 -35,31	□
0	liniowa	0,25 / 7,65	50,28 -39,35	□
0	liniowa	3,52 / 0,25	54,10 -37,59	□
14	punktowa	0,80 / 0,40	68,78 -18,90	□
15	punktowa	0,80 / 0,40	68,78 -4,10	□
0	liniowa	0,25 / 14,95	61,58 10,70	□
0	liniowa	40,21 / 0,25	69,05 -9,41	□
0	liniowa	40,21 / 0,25	54,10 -9,41	□
0	liniowa	0,25 / 30,05	31,43 10,70	□
0	liniowa	3,54 / 0,25	46,45 8,93	□
19	punktowa	0,80 / 0,25	46,18 10,70	□
20	punktowa	0,80 / 0,25	39,85 10,70	□
21	punktowa	0,80 / 0,25	34,20 10,70	□
22	punktowa	0,80 / 0,25	28,05 10,70	□
0	liniowa	7,70 / 0,25	25,91 6,85	□
0	liniowa	3,54 / 0,25	23,92 8,93	□
0	liniowa	3,54 / 0,25	16,40 8,93	□

## 1.5. Wyniki obliczeniowe:

### 1.5.1. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie, ściszenie/rozciąganie

	<u>Ax(+)</u>	<u>Ax(-)</u>	<u>Ay(+)</u>	<u>Ay(-)</u>
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm <sup>2</sup> /m):				
424,13	330,91	440,41	316,43	
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm <sup>2</sup> /m):				
221,59	330,91	440,41	316,43	
Współrzędne (m):	28,48;-21,92	69,05;-4,38	68,78;-4,10	68,78;-4,10

### 1.5.2. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie, ściszenie/rozciąganie

	<u>Ax(+)</u>	<u>Ax(-)</u>	<u>Ay(+)</u>	<u>Ay(-)</u>
Oznaczenie: powierzchnia teoretyczna/powierzchnia rzeczywista				
Ax(+) (cm <sup>2</sup> /m)	424,13/0,00	387,04/0,00	387,04/0,00	387,04/0,00
Ax(-) (cm <sup>2</sup> /m)	211,10/0,00	330,91/0,00	330,91/0,00	330,91/0,00
Ay(+) (cm <sup>2</sup> /m)	39,48/0,00	440,41/0,00	440,41/0,00	440,41/0,00
Ay(-) (cm <sup>2</sup> /m)	92,78/0,00	316,43/0,00	316,43/0,00	316,43/0,00
<b>SGU</b>				
M <sub>xx</sub> (kN*m/m)	-319,48	360,51	-755,21	-755,21
M <sub>yy</sub> (kN*m/m)	-62,57	108,21	-693,06	-693,06
M <sub>xy</sub> (kN*m/m)	-67,57	-269,82	-14,15	-14,15
<b>N<sub>xx</sub> (kN/m)</b>	-925,76	6,70	413,53	413,53
<b>N<sub>yy</sub> (kN/m)</b>	333,80	1222,99	1259,65	1259,65
<b>N<sub>xy</sub> (kN/m)</b>	-209,43	-352,72	-46,47	-46,47
<b>SGN</b>				
M <sub>xx</sub> (kN*m/m)	-452,13	499,10	-1048,96	-1048,96
M <sub>yy</sub> (kN*m/m)	-88,26	150,09	-961,45	-961,45
M <sub>xy</sub> (kN*m/m)	-97,84	-374,89	-19,59	-19,59
<b>N<sub>xx</sub> (kN/m)</b>	-1334,91	9,31	574,87	574,87
<b>N<sub>yy</sub> (kN/m)</b>	477,07	1695,96	1746,61	1746,61
<b>N<sub>xy</sub> (kN/m)</b>	-300,54	-488,73	-64,03	-64,03
Współrzędne (m)	28,48;-21,92	69,05;-4,38	68,78;-4,10	68,78;-4,10
Współrzędne* (m)	61,98;28,50;0,00	102,55;46,04;0,00	102,28;46,32;0,00	

\* - Współrzędne w układzie globalnym konstrukcji



Urząd Miasta Stołecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzieł i Zabytek  
al. Komisji Edukacji i Narodowej 61  
02-777 Warszawa

### 1.5.4. Ugięcie

$|f(+)| = 0,2 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(+) = 3,0 \text{ (cm)}$

$|f(-)| = 1,0 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(-) = 3,0 \text{ (cm)}$

### 1.5.5. Zarysowanie

górną warstwą

$a_x = 0,38 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,40 \text{ (mm)}$

$a_y = 0,40 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,40 \text{ (mm)}$

dolną warstwą

$a_x = 0,38 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,40 \text{ (mm)}$

$a_y = 0,40 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,40 \text{ (mm)}$

## 2. Obciążenia:

Przypadek	Typ	Lista	Wartość
1	ciężar własny	9 10 12 18 19 21do23 26do326K60 33do36 59do63 25 38 42 43 45 46 65do67 69do71 88do96 110do113 120do123 167do169 180do184 211do220 232do236 268do271 275do287 292do305 308do324 85 99 100 116 118 125 126 128do479K117 134 137 138 172 174 177 178 205 222 263 265 327 351 352 361 365do369 376 396do412 420do422 424 425 427 428 430 435do446 452do460 477 480 482 507 508 510 512	PZ Minus
2	(ES) jednorodne	134	PZ=-2,47(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	137 138	PZ=-2,47(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	167do169 275 276 304 305 312do316 323 324 326	PZ=-2,47(kN/m2)
327 351 352 396 404 405 408 409 412	(ES) jednorodne		PZ=-4,53(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	276	PZ=-4,53(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	324	PZ=-4,53(kN/m2)
2	siła węzłowa		FX=0,0(kN) FY=0,0(kN)
2	(ES) jednorodne	507 508	PZ=-1,01(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	446 452 453 459 479	PZ=-1,01(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	232 233 235 236	PZ=-2,47(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	234 420do422	PZ=-7,00(kN/m2)
2	(ES) pow. konturowe	12do33K7 18 21do23 25 34do46K4 43 45 59 61 112 113 118 120do123 125 126 128 134 137 138 146 167do169 182 205 206 215do219 222 232do236 245 268do271 286 287 309do315 317do324 327 351 352 361 362 367 369 376 407do412 420do422 424 442 444 445 480 482 512	N1X=0,0(m) N1Y=0,0(m) N1Z=0,0(m) P1(102, 61.1, 13.5) P2(95.1, 61.1, 13.5) P3(95.1, 11.1, 13.5) P4(72, 35.5, 0) P5(87.9, 1.97, 13.5) P6(102, 1.97, 13.5)
3	(ES) jednorodne	134	PZ=-4,00(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	137 138	PZ=-4,00(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	167do169 275 276 304 305 312do316 323 324 326	PZ=-4,00(kN/m2)
327 351 352 396 404 405 408 409 412	siła węzłowa		FX=0,0(kN) FY=0,0(kN)
3	(ES) jednorodne	507 508	PZ=-3,25(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	446 452 453 459 479	PZ=-3,25(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	232 233 235 236	PZ=-4,00(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	234 420do422	PZ=-4,00(kN/m2)
4	(ES) jednorodne	276 324 446 452 453 459 479 507 508 510	PZ=-
0,74(kN/m2)			

### Kombinacja / Składowa

SGN/12

SGN/13

SGU/14

SGU/15

### Definicja

$(1+2+4)*1.35+3*1.50$

$(1+2+3)*1.35+4*1.50$

$(1+2+3)*1.00$

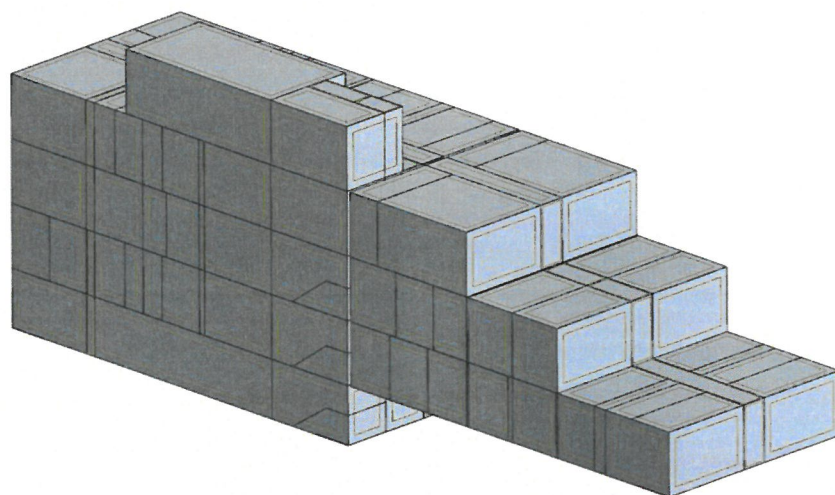
$(1+2+3+4)*1.00$



#### 4. Zestawienie ilościowe materiałów

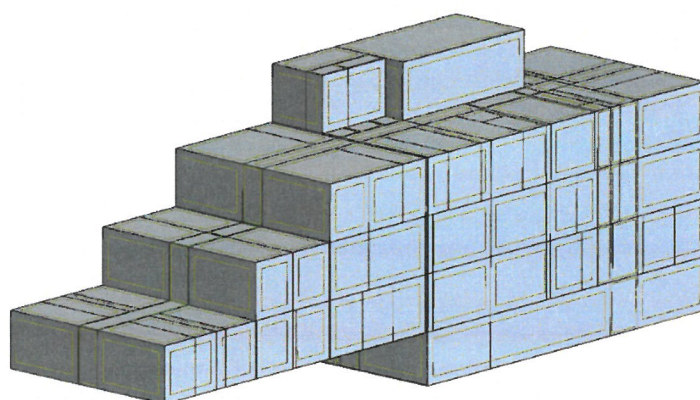
- Objętość betonu = 554,58 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 2218,32 (m<sup>2</sup>)
- Obwód płyty = 256,28 (m)
- Powierzchnia zajmowana przez otwory = 0,00 (m<sup>2</sup>)

#### 3.5 Prezentacja rezultatów analizy konstrukcji Segmentu Małego.



Przypadek 1 (CW)

Ilustracja 24: Widok 1 3D konstrukcji

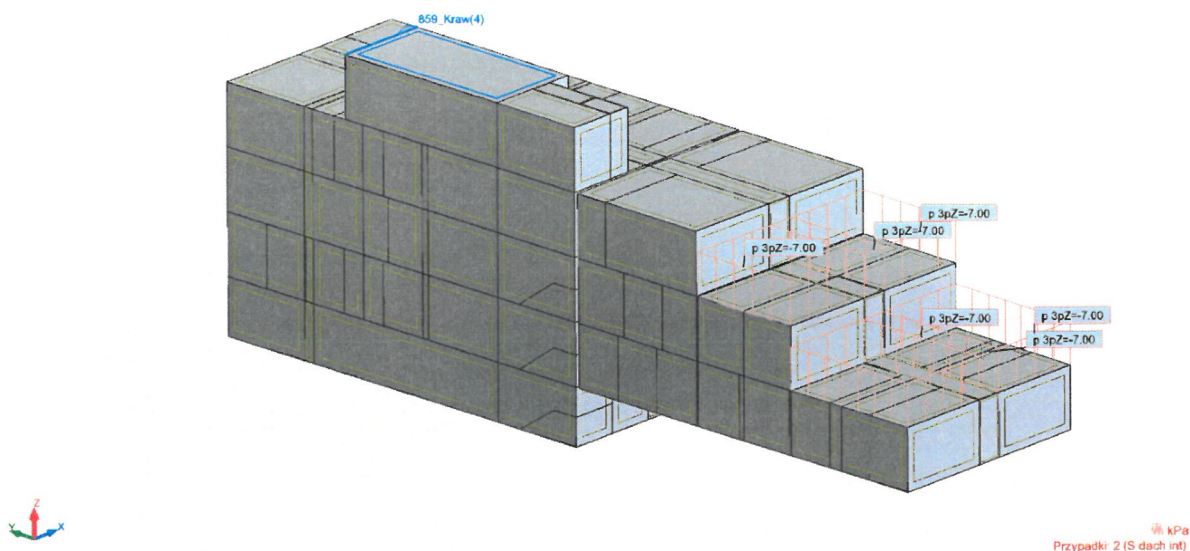


Ilustracja 25: Widok 2 3D konstrukcji

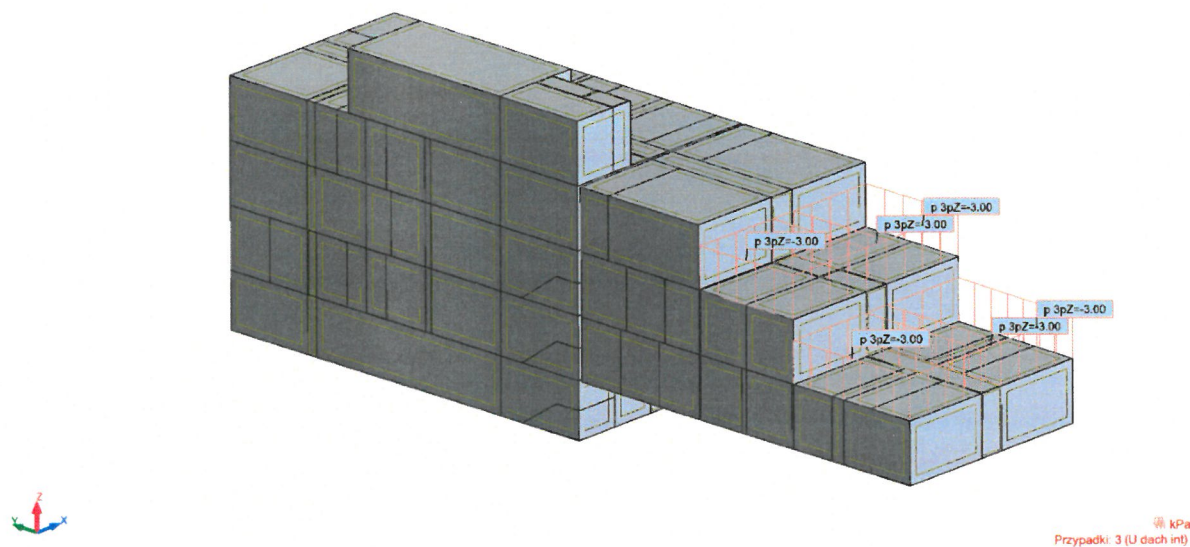
Urząd Miasta Stołecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa





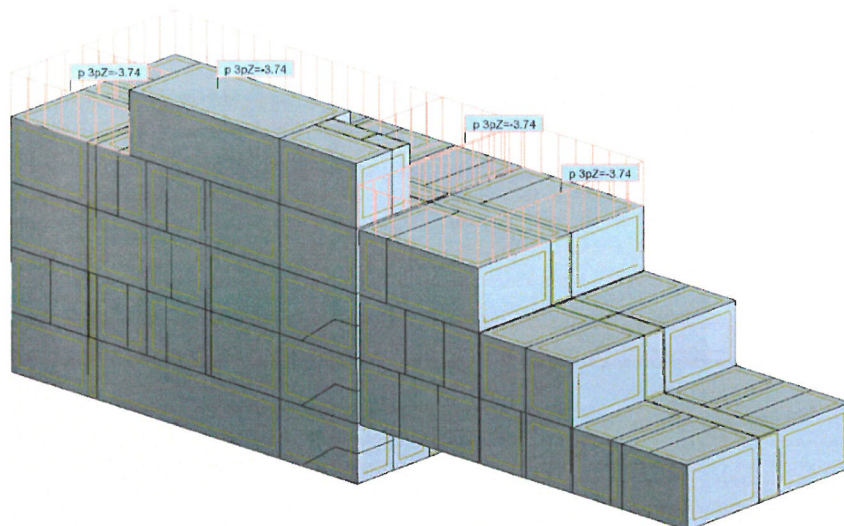


Ilustracja 28: Przypadek obciążenia stałego od dachu intensywnego.



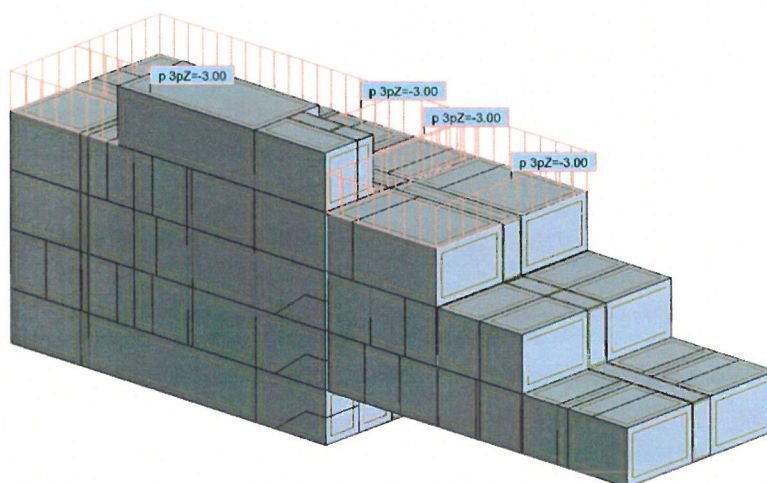
Ilustracja 29: Przypadek obciążenia użytkowego od dachu intensywnego.

Urząd Miasta Stołecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa



Przypadek: 4 (S dach ekst)

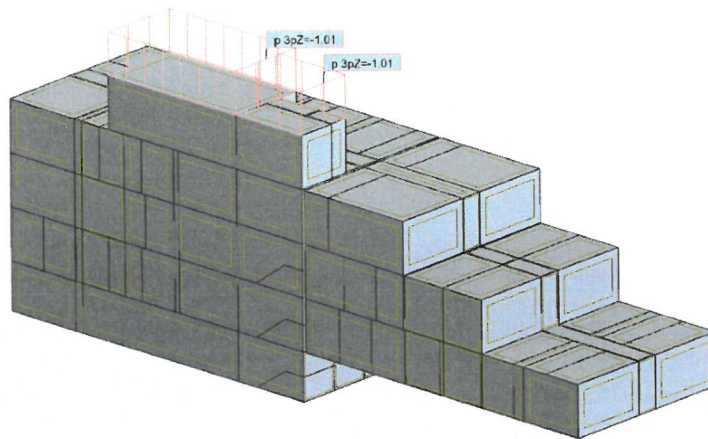
Ilustracja 30: Przypadek obciążenia stałego od dachu ekstensywnego



Przypadek: 5 (U dach ekst)

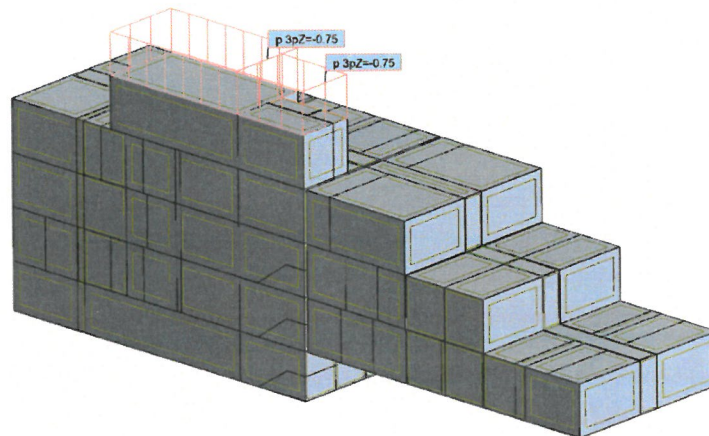
Ilustracja 31: Przypadek obciążenia użytkowego od dachu ekstensywnego





Przypadek: 6 (S dach tech)

Ilustracja 32: Przypadek obciążenia stałego od dachu technicznego



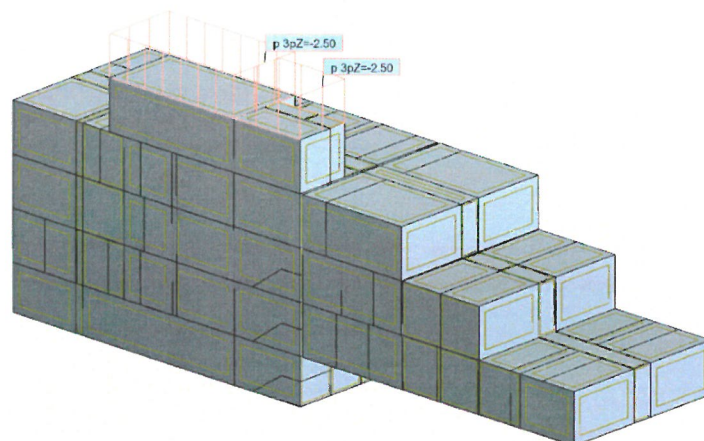
Przypadek: 7 (U1 dach tech)

Ilustracja 33: Przypadek obciążenia użytkowego 1 dachu technicznego

Urząd Miasta Starego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa

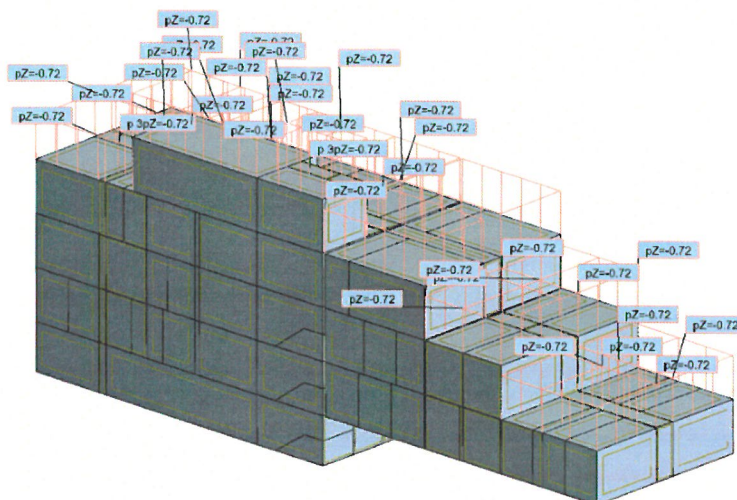


**BBC**  
BEST BUILDING  
CONSULTANTS



Przypadek: 8 (U2 dach tech)

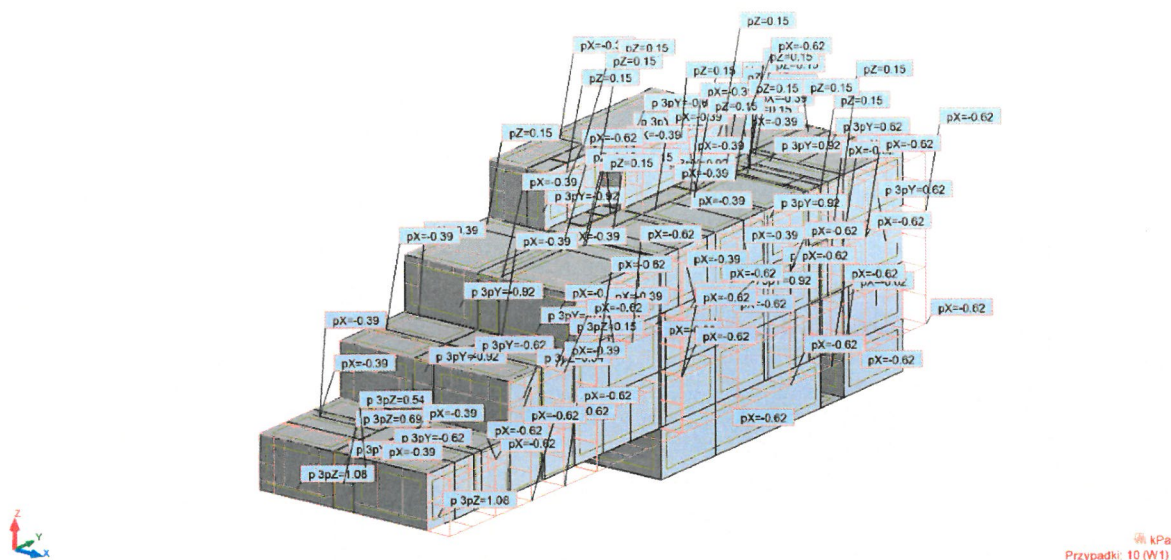
Ilustracja 34: Przypadek obciążenia użytkowego 2 dachu technicznego



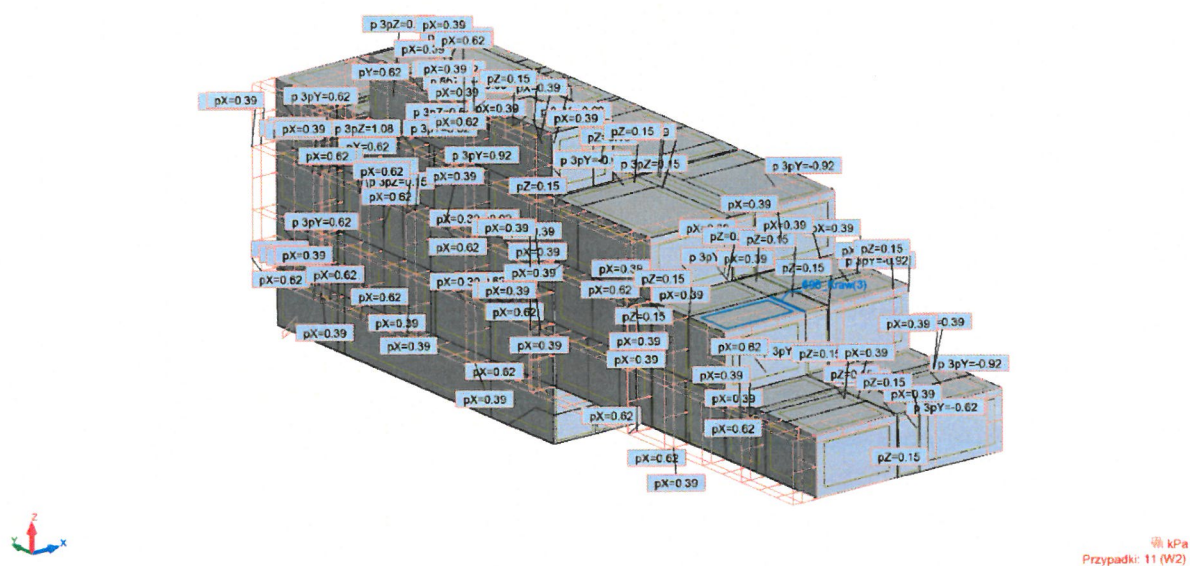
Przypadek: 9 (Śn)

Ilustracja 35: Przypadek obciążenia od śniegu na konstrukcję



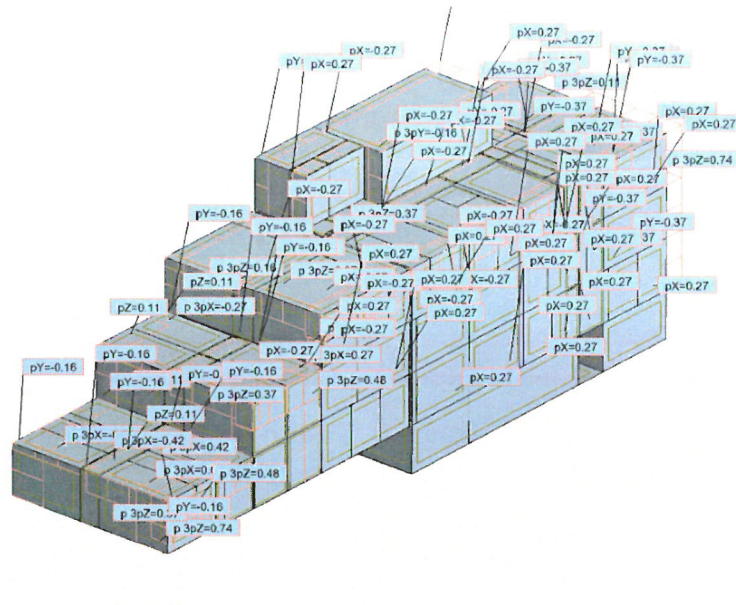


Ilustracja 36: Przypadek obciążenia od wiatru 1 na konstrukcję



Ilustracja 37: Przypadek obciążenia od wiatru 2 na konstrukcję

Urząd Miasta Starego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
al. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa

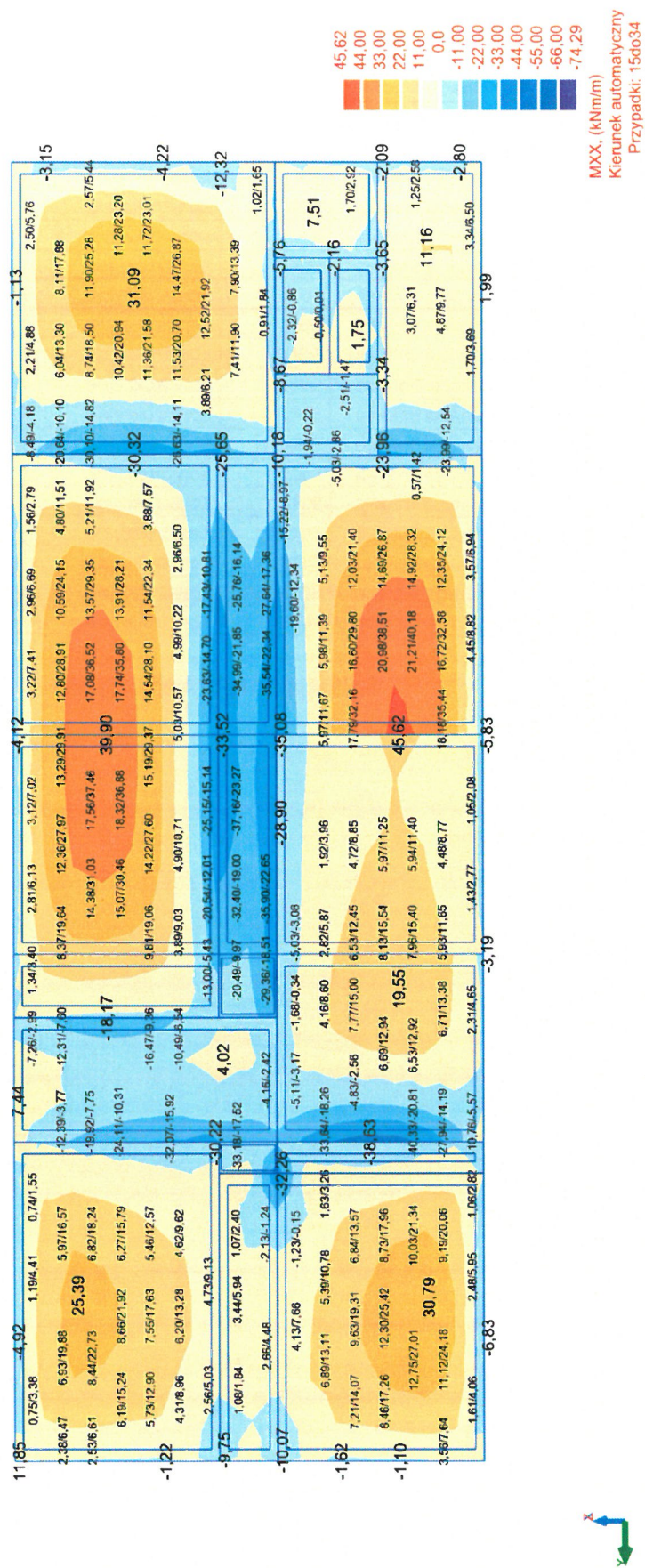




Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Natura przypadku	Definicja
15 (K)	SGN1	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+9)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
16 (K)	SGN2	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+3+5+7+8+14)*1.35+9*1.50$
17 (K)	SGN3	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+10)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
18 (K)	SGN4	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+11)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
19 (K)	SGN5	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+12)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
20 (K)	SGN6	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+13)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
21 (K)	SGN7	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.00+10*1.50$
22 (K)	SGN8	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.00+11*1.50$
23 (K)	SGN9	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.00+12*1.50$
24 (K)	SGN10	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.00+13*1.50$
25 (K)	SGN11	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+9+10)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
26 (K)	SGN12	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+9+11)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
27 (K)	SGN13	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+12)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
28 (K)	SGN14	Kombinacja liniowa	SGN	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+9+13)*1.35+(3+5+7+8+14)*1.50$
29 (K)	SGU15	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+3+5+7+8+14)*1.00$
30 (K)	SGU16	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2+3+4+5+6+7+8+9+14)*1.00$
31 (K)	SGU17	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2+3+4+5+6+7+8+10+14)*1.00$
32 (K)	SGU18	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+3+5+7+8+14+11)*1.00$
33 (K)	SGU19	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2+4+6+3+5+7+8+14+12)*1.00$
34 (K)	SGU20	Kombinacja liniowa	SGU	Konstrukcyjne	$(1+2+3+4+5+6+7+8+13+14)*1.00$

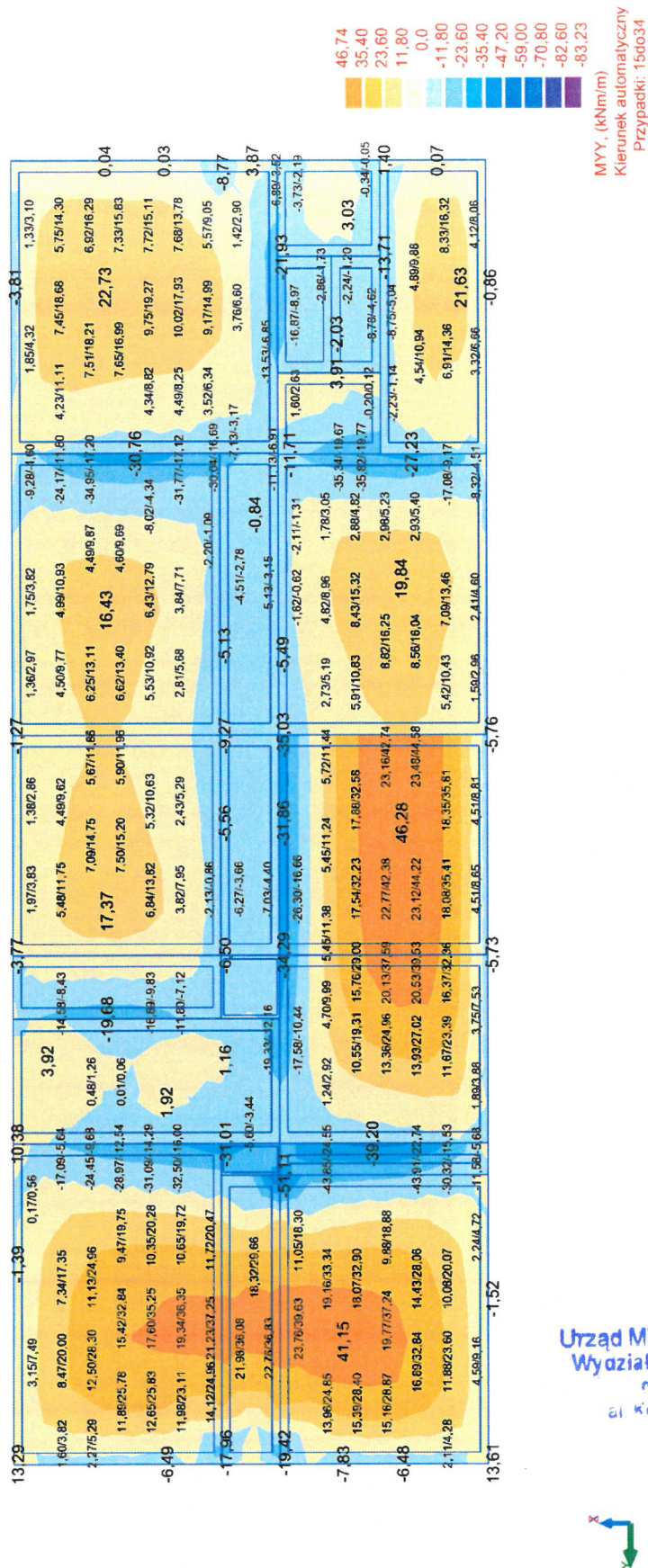
Ilustracja 40: Kombinacje obciążeń

Urząd Miasta Starego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa



Ilustracja 41: Momenty w płycie fundamentowej w kierunku X





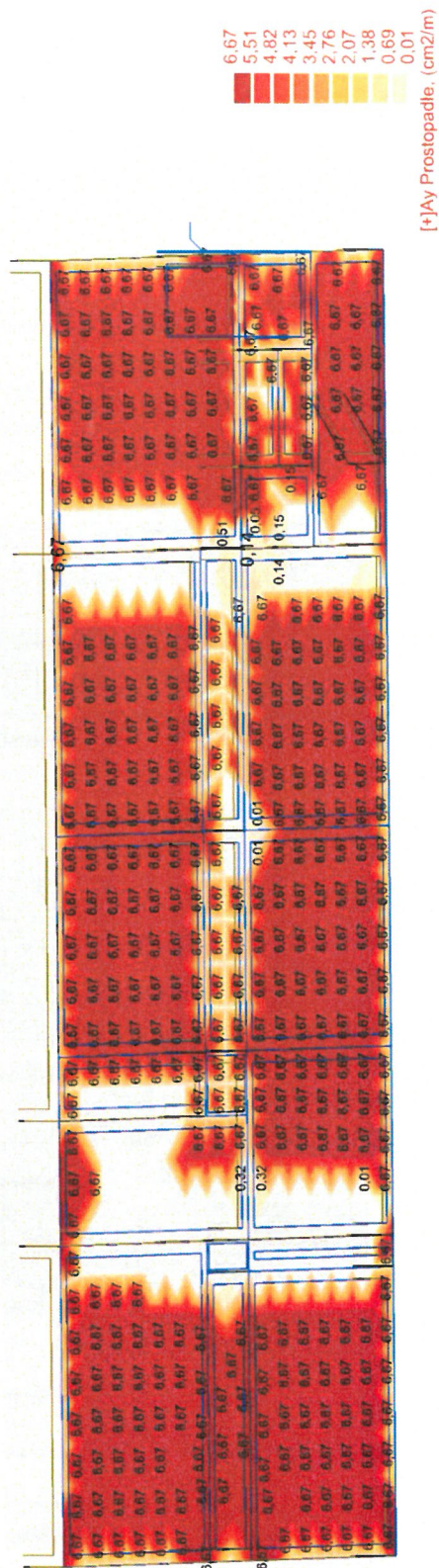
Urząd Miasta Stołecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
al. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa

Ilustracja 42: Momenty w płycie fundamentowej w kierunku Y



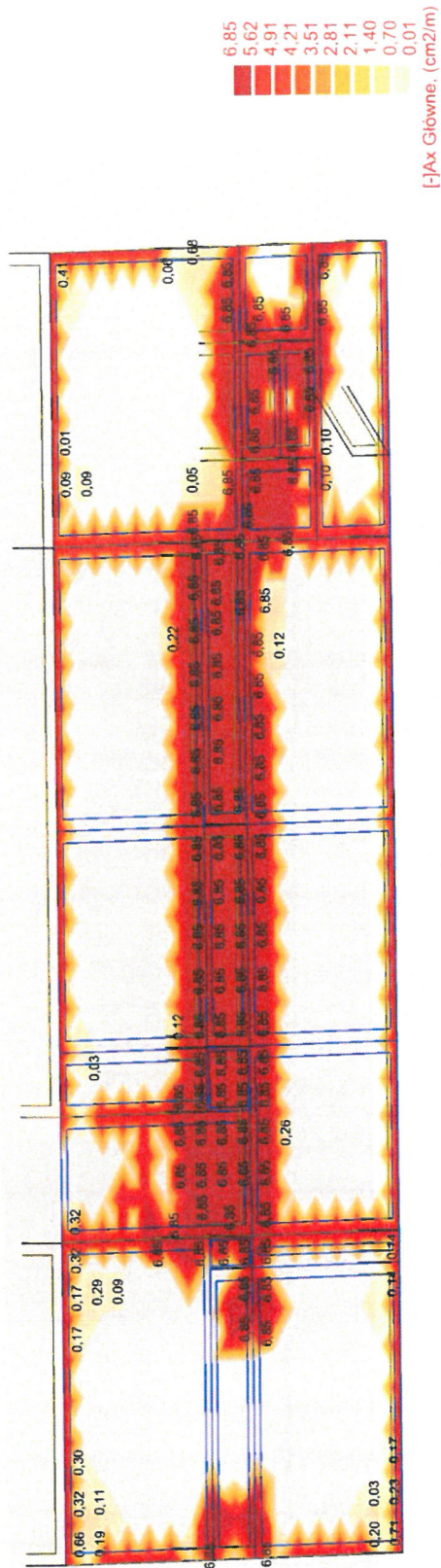






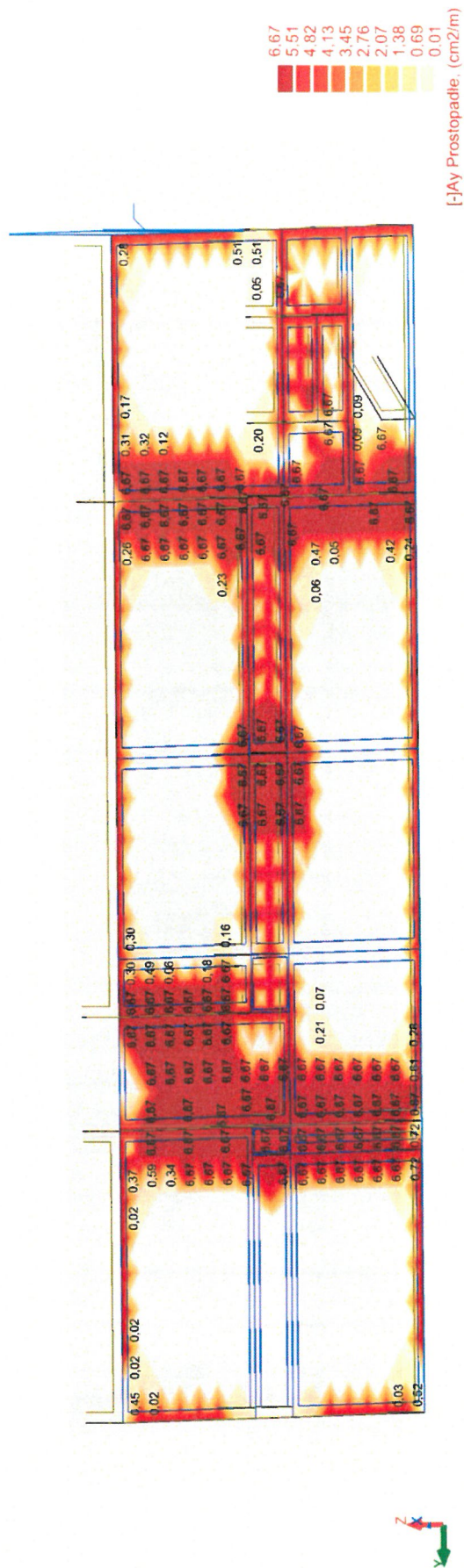
Ilustracja 45: Zbrojenie górą płyty fundamentowej w kierunku Y





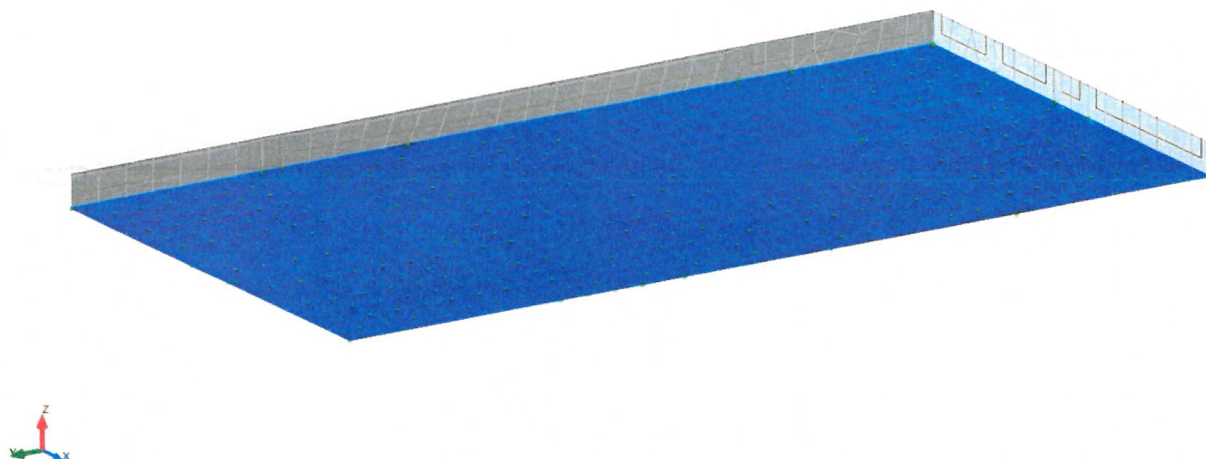
Urząd Miasta Stołecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa

Ilustracja 46: Zbrojenie dołem płyty fundamentowej w kierunku X

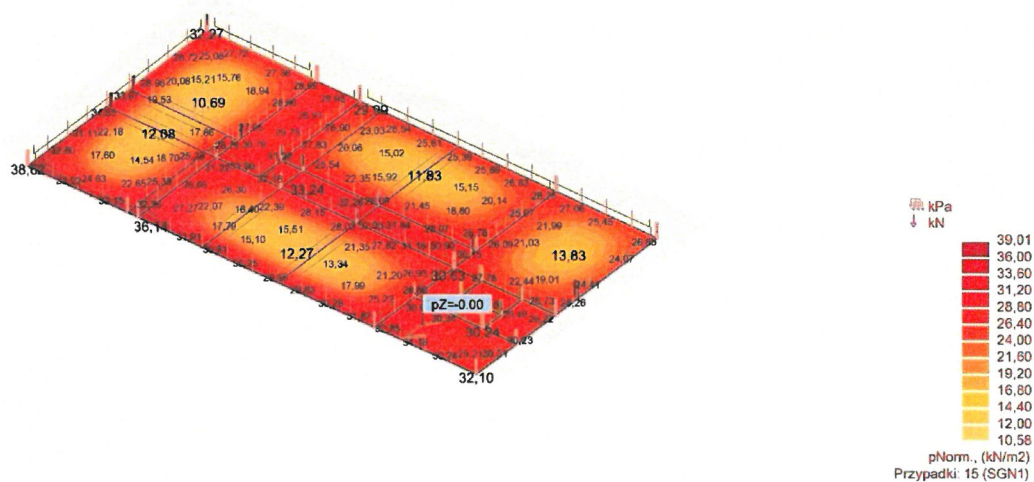


Ilustracja 47: Zbrojenie dołem płyty fundamentowej w kierunku Y





Ilustracja 48: Model płyty fundamentowej



Ilustracja 49: Odpór gruntu

KONIEC OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Opracował: mgr inż. Mariusz Jurkiewicz

Nr. uprawnień: 316/90

„Best Building Consultants” Sp. z o.o., Warszawa

Czerwiec 2020

Urząd Miasta Starego Warszawy  
 Wydział Architektury i Budownictwa  
 dla Dzielnicy Ursynów  
 al. Komisji Edukacji Narodowej 67  
 02-777 Warszawa



#### 4. SPIS RYSUNKÓW

DZIAŁ II /2						KONSTRUKCJA
1912	PB	KO	01	20	01	PLYTY FUNDAMENTOWE NA POZIOMIE -4.58M
1912	PB	KO	01	20	02	FUNDAMENTY NA POZIOMIE – 1.40M
1912	PB	KO	01	20	03	STROP NAD PIWNICĄ
1912	PB	KO	01	20	04	STROP NAD PARTEREM
1912	PB	KO	01	20	05	STROP NAD 1 PIĘTREM
1912	PB	KO	01	20	06	STROP NAD 2 PIĘTREM
1912	PB	KO	01	30	01	PRZEKRÓJ A-A
1912	PB	KO	01	30	02	PRZEKRÓJ C-C



- 7.1 Wyniki badań geologiczno-inżynierskich oraz ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych



Margeo Marcin Cep  
Sawki 9, 21-560 Międzyrzec Podlaski  
tel. 796 158 256, [www.margeo.pl](http://www.margeo.pl)  
[biuro@margeo.pl](mailto:biuro@margeo.pl)

## **OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO PROJEKT GEOTECHNICZNY**

**DLA PROJEKTU BUDYNKU DYDAKTYCZNO-LABORATORYJNEGO DLA  
INNOWACYJNEGO CENTRUM NAUK ŻYWIENIOWYCH SZKOŁY  
GŁÓWNEJ GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO ZLOKALIZOWANEGO  
PRZY AL. JANA RODOWICZA „ANODY”, NA DZIAŁCE NR 114/2 OBREB  
1-10-12 W DZIELNICY URSYNÓW M. ST. WARSZAWY**

**Inwestor:**

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
Ul. Nowoursynowska 166  
02-787 Warszawa

**Zlecniodawca:**

BBC Best Building Consultants Sp. z o.o., Sp. K.  
Al. Jerozolimskie 155 lok. U3  
02-326 Warszawa

**Opracował:**

mgr Marcin Cep  
upr. geol. V-1780, VI-0424

**GRUDZIEŃ 2019**

Urząd Miasta Starego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
al. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa



# SPIS TREŚCI.

## A. CZĘŚĆ TEKSTOWA

	str.
1. WSTĘP.....	3.
1.1 Zleceniodawca i cel badań.....	3.
2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH , SPOSÓB INTERPRETACJI I PRZEDSTAWIENIA WYNIKÓW.....	3.
2.1. Wiercenia badawcze.....	3.
2.2. Sposób udokumentowania wyników.....	4.
3 POŁOŻENIE , UKSZTAŁTOWANIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	4.
4. BUDOWA GEOLOGICZNA.....	4.
5 WARUNKI WODNE.....	5.
6. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWYCH.....	5.
7.WNIOSKI.....	6.
8. PROJEKT GEOTECHNICZNY.....	7.
9. WYKORZYSTANE MATERIAŁY.....	9.

## B. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE .

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500.....	zał.1.
2. Objaśnienia symboli i znaków.....	zał.2.
3. Legenda do przekrojów i parametry geotechniczne gruntów.....	zał.3.
4. Przekroje geotechniczne.....	zał.4.1-4.7.



## **1.WSTĘP.**

### **1.1 Zleceniodawca i cel badań.**

Niniejszą opinię opracowano na zlecenie: BBC Best Building Consultants Sp. z o.o., Sp. K., al. Jerozolimskie 155 lok. U3, 02-326 Warszawa. Inwestorem przedsięwzięcia jest Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa.

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu działki nr ew. 114/2 obręb 1-10-12 zlokalizowanej przy al. Jana Rodowicza „Anody” w Warszawie oraz określenie parametrów fizyczno – mechanicznych gruntów.

Projektowana inwestycja obejmuje budowę obiektu dydaktyczno-laboratoryjnego dla Innowacyjnego Centrum Nauk Żywnościowych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego.

Zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych projektowany obiekt należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej, w podłożu występują proste warunki gruntowe.

Zakres prac geologicznych niezbędnych do niniejszego opracowania został ustalony ze Zleceniodawcą.

## **2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH, SPOSÓB INTERPRETACJI I PRZEDSTAWIENIA WYNIKÓW**

### **2.1.Wiercenia badawcze.**

Wiercenia badawcze wykonane zostały za pomocą wiertnicy mechanicznej WH 020 Os, świdrem spiralnym o średnicy 88 mm.

Wykonano 12 otworów badawczych do głębokości 3,0-13,0 m (łącznie odwiercono 109 mb).

Tyczenie i niwelację otworów badawczych wykonano urządzeniem Stonex S8 plus.

Lokalizację punktów wierceń i sondowań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał.1).

Wiercenia oraz związane z nimi badania prowadzone były pod stałym dozorem osoby posiadającej uprawnienia w zakresie dozoru prac geologicznych.

W czasie wykonywania wierceń prowadzono badania makroskopowe przewierczanych gruntów oraz obserwacje występowania poziomu zwierciadła wód gruntowych, w gruntach spoistych co ok. 0,5 m przeprowadzano badania penetrometrem stożkowym.

Wykonane otwory, po przeprowadzeniu projektowanych pomiarów i badań likwidowano poprzez zasypanie urobkiem z zachowaniem następstwa warstw.

Profile wykonanych wierceń przedstawiono graficznie na zał. 4.1 – 4.7 „Przekroje geotechniczne”.

Urząd Miasta Starecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
Dział Dzielnicy Ursynów  
al. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa



## **2.2. Sposób udokumentowania wyników.**

W oparciu o wyniki wykonanych badań terenowych (wierceń, sondowań, badań makroskopowych i laboratoryjnych) opracowana została wynikowa opinia, zawierająca załączniki graficzne wymienione w spisie treści oraz niniejszy komentarz.

Opinię wykonano w 4 egzemplarzach papierowych oraz na płycie CD w formacie pdf.

## **3. POŁOŻENIE, UKSZTAŁTOWANIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU.**

Teren projektowanej inwestycji znajduje się w Warszawie przy al. Jana Rodowicza „Anody”, na działce nr 114/2 obręb 1-10-12 (zał. 1). Pod względem administracyjnym teren projektowanych badań leży w dzielnicy Ursynów, powiecie warszawskim, województwie mazowieckim.

Obszar badań leży na terenie Kampusu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Fragment działki przeznaczony pod inwestycję porośnięty jest trawą.

Powierzchnia terenu badań jest wyrównana, rzędne na badanym fragmencie działki osiągają ok. 101,5-102,0 m n.p.m.

Pod względem geomorfologicznym teren badań należy do mezoregionu Równina Warszawska w obrębie makroregionu Nizina Środkowomazowiecka.

Bliższą lokalizację terenu badań pokazano na załączniku nr 1 „Mapa dokumentacyjna”.

## **4. BUDOWA GEOLOGICZNA.**

W podłożu gruntowym badanej działki występują utwory czwartorzędowe (plejstoceny), przykryte utworami holocenowymi - warstwą nasypów i gleby.

### **Czwartorzęd.**

#### **Holocen**

Na badanym obszarze występuje warstwa gleby o miąższości 0,2-0,4 m oraz warstwa nasypów niekontrolowanych o miąższości 1,0 m.

#### **Plejstocen**

Utwory wodno-lodowcowe – wykształcone w postaci piasków drobnych i piasków pylastych.

Utwory morenowe - glin piaszczystych i piasków gliniastych, lokalnie przewarstwionych piaskami drobnymi.

Interpretację budowy geologicznej przedstawiono graficznie w postaci przekrojów geotechnicznych na zał. 4.1 – 4.7.



## 5. WARUNKI WODNE.

Na badanym terenie zwierciadło wód gruntowych ma charakter swobodny i występuje na głębokości 11,7 m p.p.t. Stan z grudnia 2019 należy uznać jako niski. Wielkość wahań sezonowych na badanym terenie wynosi ok. 1,2 m.

Badania wykonano w suchym okresie. Należy spodziewać się, że w okresach wzmożonych opadów lub intensywnych roztopów w strefie przypowierzchniowej będą pojawiały się sączenia międzyglinowe.

## 6. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWYCH

Uwzględniając kryteria stratygraficzno - genetyczne oraz zalecenia normy **PN-81/B- 03020**, grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne. Jako parametr wiodący przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D$  dla gruntów sypkich oraz stopień plastyczności  $I_L$  dla gruntów spoistych. Pozostałe parametry określono w odniesieniu do parametru wiodącego na podstawie zależności korelacyjnych z normy PN-81/B-03020.

W obrębie gruntów mineralnych, rodzimych wydzielono **5 warstw geotechnicznych:**

### Warstwa Ia

Utwory morenowe wykształcone w postaci glin piaszczystych, mało wilgotnych, w stanie półzwartym o uogólnionej normowej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,00$ . Symbol konsolidacji geologicznej B – grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane. Zaliczono je do gruntów wysadzinowych grupy C.

### Warstwa Ib

Utwory morenowe wykształcone w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych, lokalnie przewarstwionych piaskami drobnymi, wilgotnych, w stanie twardoplastycznym o uogólnionej normowej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,10$ . Symbol konsolidacji geologicznej B – grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane. Zaliczono je do gruntów wysadzinowych grupy C.

### Warstwa Ic

Utwory morenowe wykształcone w postaci glin piaszczystych, lokalnie przewarstwionych piaskami drobnymi, wilgotnych, w stanie twardoplastycznym o uogólnionej normowej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,20$ . Symbol konsolidacji geologicznej B – grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane. Zaliczono je do gruntów wysadzinowych grupy C.

### Warstwa IIa

Utwory wodno-lodowcowe wykształcone w postaci piasków pylastych, wilgotnych, w stanie średniozagęszczonym o uogólnionej normowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,40$ . Pod względem wysadzinowości zaliczono je do gruntów wątpliwych grupy B.

Urząd Miasta Starego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa



## **Warstwa IIb**

Utwory rzeczne wykształcone w postaci piasków drobnych i piasków drobnych przewarstwionych piaskami pylastymi, wilgotnych i nawodnionych w stanie zagęszczonym o uogólnionej normowej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,80$ . Pod względem wysadzinowości zaliczono je do gruntów wątpliwych grupy B.

## **7. WNIOSKI.**

**7.1.** Na badanym obszarze występuje warstwa gleby o miąższości 0,2-0,4 m oraz warstwa nasypów niekontrolowanych o miąższości 1,0 m.

**7.2.** Pod nasypami zalegają grunty mineralne rodzime sypkie warstw IIa i IIb oraz grunty spoiste warstw Ia, Ib i Ic.

**7.3.** Parametry geotechniczne wydzielonych warstw podano w tabeli – załączniku nr 3

**7.4.** Zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych projektowany obiekt należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej, w podłożu występują proste warunki gruntowe.

**7.5.** Na badanym terenie zwierciadło wód gruntowych ma charakter swobodny i występuje na głębokości 11,7 m p.p.t. Stan z grudnia 2019 należy uznać jako niski. Wielkość wahań sezonowych na badanym terenie wynosi ok. 1,2 m. Badania wykonano w suchym okresie. Należy spodziewać się, że w okresach wzmożonych opadów lub intensywnych roztopów w strefie przypowierzchniowej będą pojawiały się sączenia międzyglinowe.

**7.6.** W związku z możliwością pojawienia się sączeń zaleca się wykonanie opaski drenażowej wokół projektowanego budynku.

**7.7.** Pod względem wysadzinowości grunty warstw IIa i IIb należą do gruntów wątpliwych grupy B, grunty warstw Ia, Ib i Ic do gruntów wysadzinowych grupy C.

**7.8.** Głębokość strefy przemarzania na badanym obszarze wynosi 1 m p.p.t.

**7.9.** Zaleca się, aby roboty ziemne i fundamentowe prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.

**7.10.** Obliczenia statyczne projektowanej budowy należy wykonać zgodnie z zaleceniami Normy PN-81/B-03020 oraz PN-83/B-02480, przyjmując parametry geotechniczne warstw podane w tabeli na załączniku nr 3.

**7.11.** Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zaleceniami normy PN-B-06050.



## 8. PROJEKT GEOTECHNICZNY

### Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Podłoże gruntowe projektowanego obiektu stanowią warstwy piasków w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym oraz glin morenowych w stanie twardoplastycznym i półzwałym. Na terenie inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne. Aby nie pogorszyć parametrów gruntów występujących w podłożu, wykopy fundamentowe należy zabezpieczyć przed przemoknięciem i przemaraniem, gdyż pod wpływem czynników zewnętrznych mogą stracić swoje pierwotne właściwości (uplastyczyć się). W przypadku pojawienia się wody w wykopie fundamentowym należy ją niezwłocznie wypompować. Właściwości podłoża gruntowego nie zmieniają się podczas wykonywania prac, jeżeli prace zostaną wykonane zgodnie z projektem.

### Obliczeniowe parametry geotechniczne

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z tabelą parametrów geotechnicznych (zał. nr 3).

### Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa – dla parametrów geotechnicznych warstw gruntowych współczynniki materiałowe 0,9 lub 1,1, przy czym w poszczególnych obliczeniach stosuje się bardziej niekorzystną wartość współczynnika.

### Określenie oddziaływań od gruntu

Podstawowymi oddziaływaniami geotechnicznymi są obciążenia od ciężaru i parcia gruntu. Stosowne obliczenia zawarto w projekcie budowlanym.

### Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjmuje się według załączonych przekrojów geotechnicznych (zał. 4.1-4.7).

### Obliczenie nośności podłoża

Dla płyty fundamentowej o wymiarach 38.5x42.0 m

Warstwa geotechniczna	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	$N_D$	$N_C$	$N_B$	$m'$	$q_f$	$q_f \cdot m'$ [kPa]
Gp_0.00	2.25	6.3	14.6	1.4	0.81	1627.0	1317.9

Dla stopy fundamentowej o wymiarach 2.0x2.5 m

Warstwa geotechniczna	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	$N_D$	$N_C$	$N_B$	$m'$	$q_f$	$q_f \cdot m'$ [kPa]
Gp_0.00	2.25	6.3	14.6	1.4	0.81	810.0	656.1

Urząd Miasta Starego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa



Dla ławy fundamentowej o szerokości 0.9 m

Warstwa geotechniczna	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	$N_D$	$N_C$	$N_B$	$m'$	$q_f$	$q_f \cdot m'$ [kPa]
Gp_0.10	2.15	5.3	15.2	1.1	0.81	563.0	456.0

Obliczenia wg wzoru (pkt 3, zał. 1, PN-81/03020):

$$q_f = \left[ \left( 1 + 0,3 \frac{B}{L} \right) \cdot N_C \cdot c_u^{(r)} + \left( 1 + 1,5 \frac{B}{L} \right) \cdot N_D \cdot \rho_D^{(r)} \cdot g \cdot D_{\min} + \left( 1 - 0,25 \frac{B}{L} \right) \cdot N_B \cdot \rho_B^{(r)} \cdot g \cdot B \right]$$

Gdzie:

$q_f$  - jednostkowy opór graniczny gruntu (kPa)

$B$  - szerokość fundamentu

$L$  - długość fundamentu

$D_{\min}$  - minimalny poziom posadowienia

$q_B$  - gęstość objętościowa gruntu w poziomie posadowienia

$q_D$  - gęstość objętościowa gruntu zasypowego

$c_u$  - spójność

$N_D, N_C, N_B$  - współczynniki nośności

$g$  - przyspieszenie ziemskie

#### Ustalenie danych niezbędnych do projektowania obiektów

Dane niezbędne do projektowania geotechnicznego zawiera załącznik nr 3 – tabela parametrów geotechnicznych.

#### Określenie badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych

Dla zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych należy rozważyć prowadzenie nadzoru geotechnicznego podłoża budowlanego przez uprawnionego geologa.

#### Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany

Posadowienie projektowanego obiektu wykonane będzie powyżej poziomu zwierciadła wód gruntowych. Należy jednak pamiętać o możliwości pojawienia się sączy międzyglinowych. W związku z powyższym zaleca się wykonanie opaski drenażowej wokół projektowanego budynku.

#### Określenie niezbędnego zakresu monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących

Nie przewiduje się konieczności prowadzenia monitoringu. Ostateczną decyzję powinien podjąć Konstruktor.

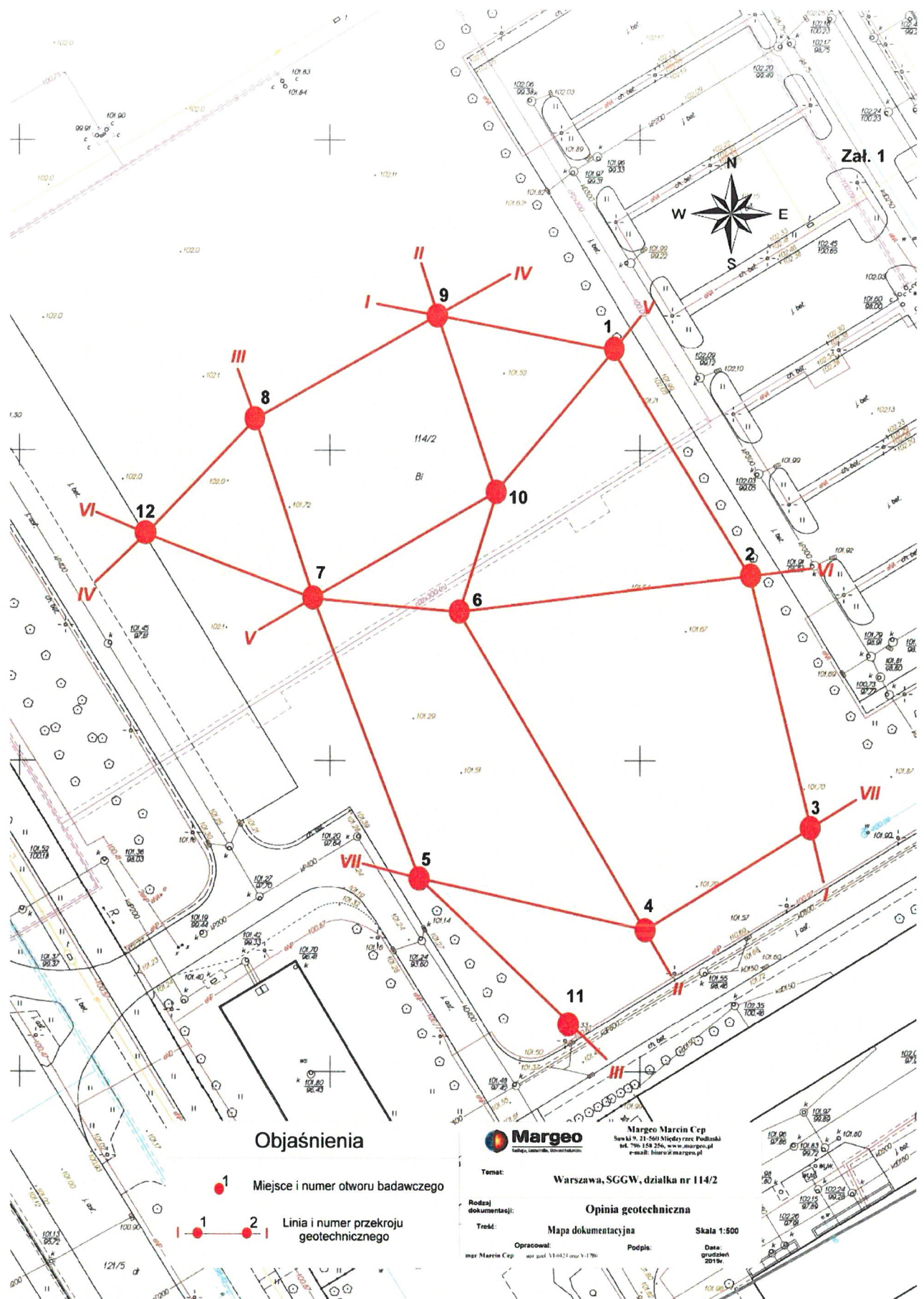


## 9. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

1. Kondracki J., 2002, *Geografia regionalna Polski*, PWN, Warszawa
2. Myślińska E., 2001, *Laboratoryjne badania gruntów*, PWN, Warszawa
3. Polska Norma PN-88/B-04481, *Grunty budowlane – badania próbek gruntu*
4. Polska Norma PN-81/B-03020 *Grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*
5. Polska Norma PN-98/B-02479, *Dokumentowanie geotechniczne*
6. Polska Norma PN-B-04452, *Geotechnika – badania polowe*; 2002
7. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Z 2012 poz. 463).
8. Wiłun Z., 1982, *Zarys geotechniki*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa

Urząd Miasta Stolicznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa







# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

## SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW WG. NORMY PN-86/B-02480

### GRUNTY NASYPOWE

nN	nasyp niebudowlany
nB	nasyp budowlany

### GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H	grunt próchniczny	2% < lom < 5%
Nm	namuł	5% < lom < 30%
T	torf	lom > 30 %

### GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KO	otoczaki	
Ż	zwir	
Żg	żwir gliniasty	gruboziarniste
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	
Ps	piasek średni	drobnoziarniste
Pd	piasek drobny	niespoiste
P <sub>π</sub>	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	
Πp	pył piaszczysty	drobnoziarniste
Π	pył	
Gp	glina piaszczysta	
G	glina	
G <sub>π</sub>	glina pylasta	
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	spoiste
Gz	glina zwięzła	
G <sub>πz</sub>	glina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
I <sub>π</sub>	ił pylasty	

### INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMĄ

Kr	kreda	
Gy	gytia	młode osady jeziorne
Lbi	łupek bitumiczny	

### ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTU

+	domieszki
//	przewarstwienia
( )	w nawiasie określenia uzupełniające, dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych.

1  
77,70

numer wiercenia  
rzędna wiercenia w m m.p.m.

### OZNACZENIA WODY W WIERCENIU

poziom zwierciadła wód gruntowych w m p.p.t.

▽  
2,2  
▽  
2,2  
▽  
2,2

nawiercony

ustabilizowany

sączenia

### OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

DPL

rodzaj sondowania i strefa przebadana  
sondą DPL

### OZNACZENIA STANU GRUNTU

$I_p = 0,65$  stopień zagęszczenia

$I_L = 0,35$  stopień plastyczności

### INNE OZNACZENIA

II numer warstwy geotechnicznej.

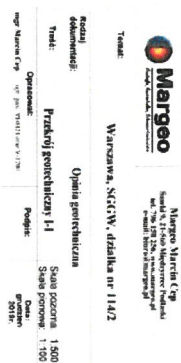
podstawowe granice  
litologiczno - stratygraficzne

Urząd Miasta Stolecznego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
ul. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa

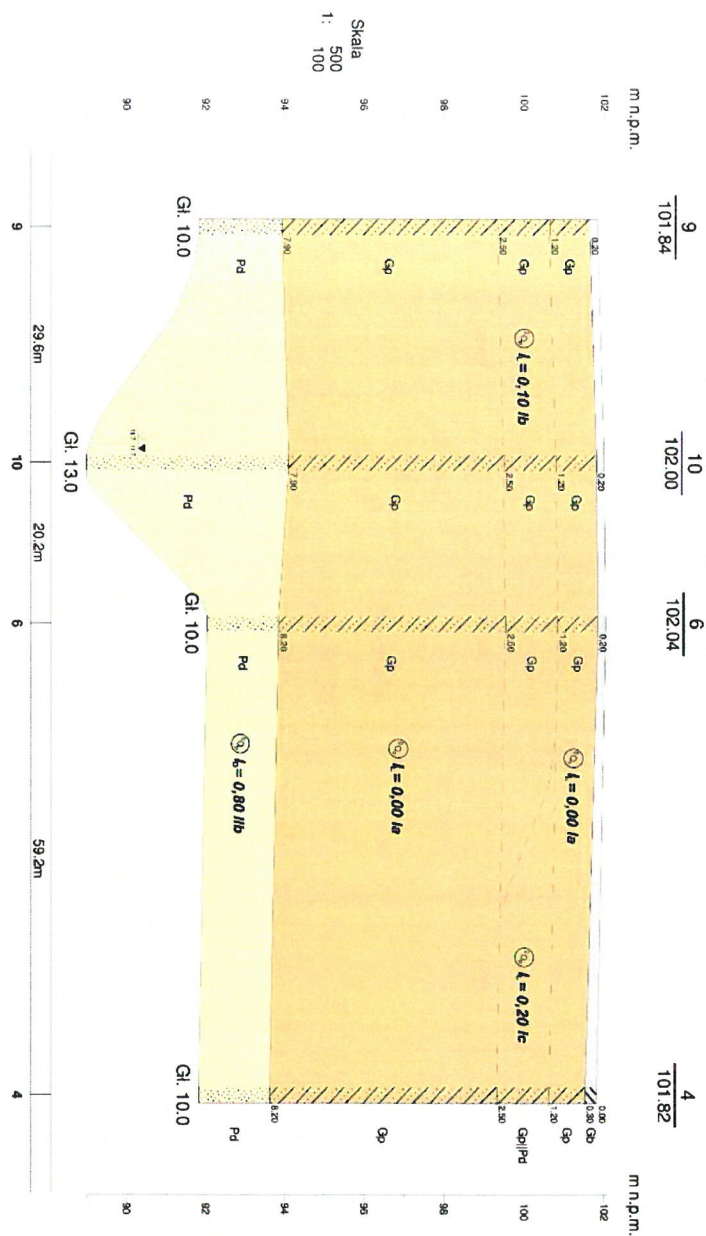


</

### Zat. 4.1





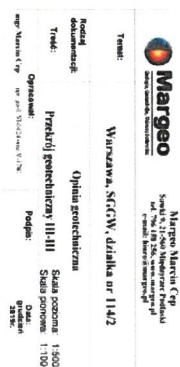


**Topaz**  
  
 Topaz, Warszawa  
 ul. Włocławska 10  
 01-116 Warszawa  
 tel. 022 628 11 11  
 e-mail: topaz@topaz.pl

**Marzena**  
  
 Marzena, S.C.W.  
 ul. Włocławska 10  
 01-116 Warszawa  
 tel. 022 628 11 11  
 e-mail: marzena@scw.pl

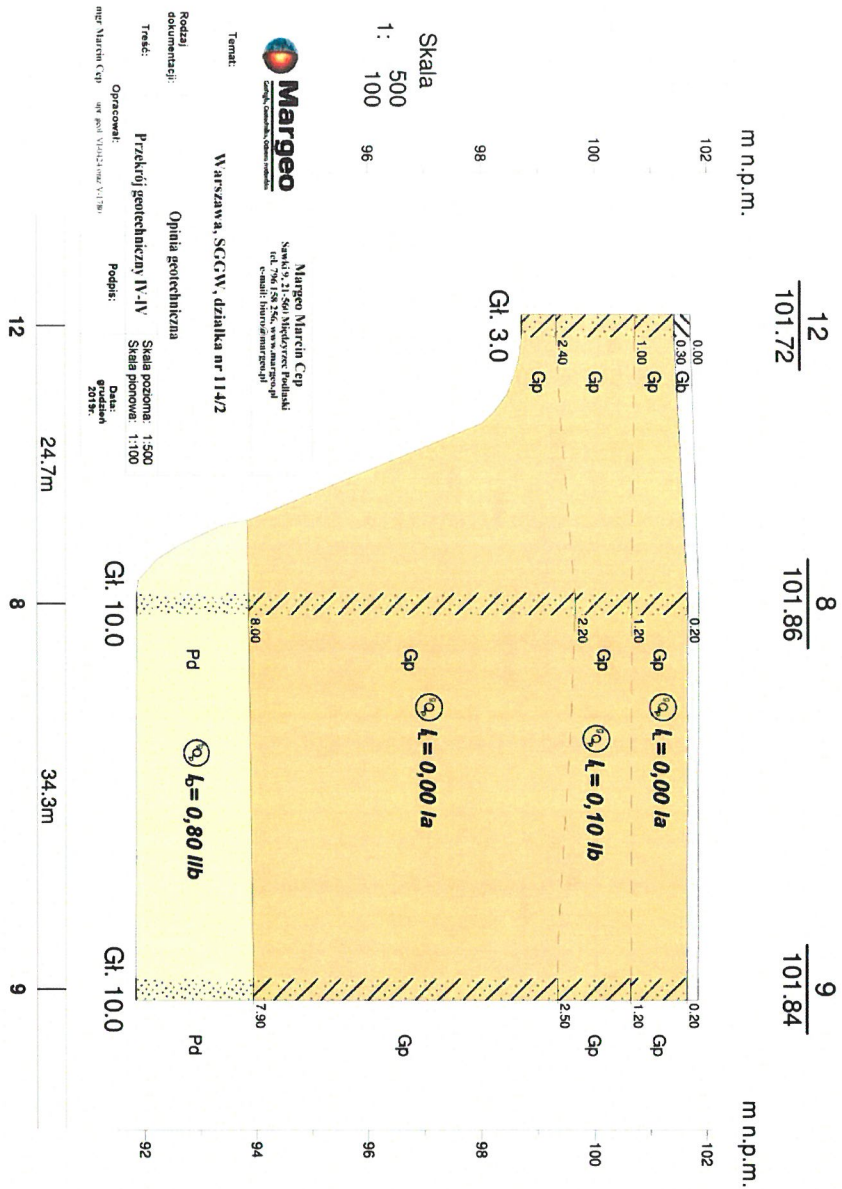
**Opinionet**  
  
 Opinionet, Warszawa  
 ul. Włocławska 10  
 01-116 Warszawa  
 tel. 022 628 11 11  
 e-mail: opinionet@scw.pl

**Urząd Miasta Stołecznego Warszawy**  
**Wydział Architektury i Budownictwa**  
**dla Dzielnicy Ursynów**  
ul. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa



## Przekrój geotechniczny IV-IV

Zał. 4.4





# Przekrój geotechniczny V-V

Zał. 4.5

$\frac{7}{101.89}$

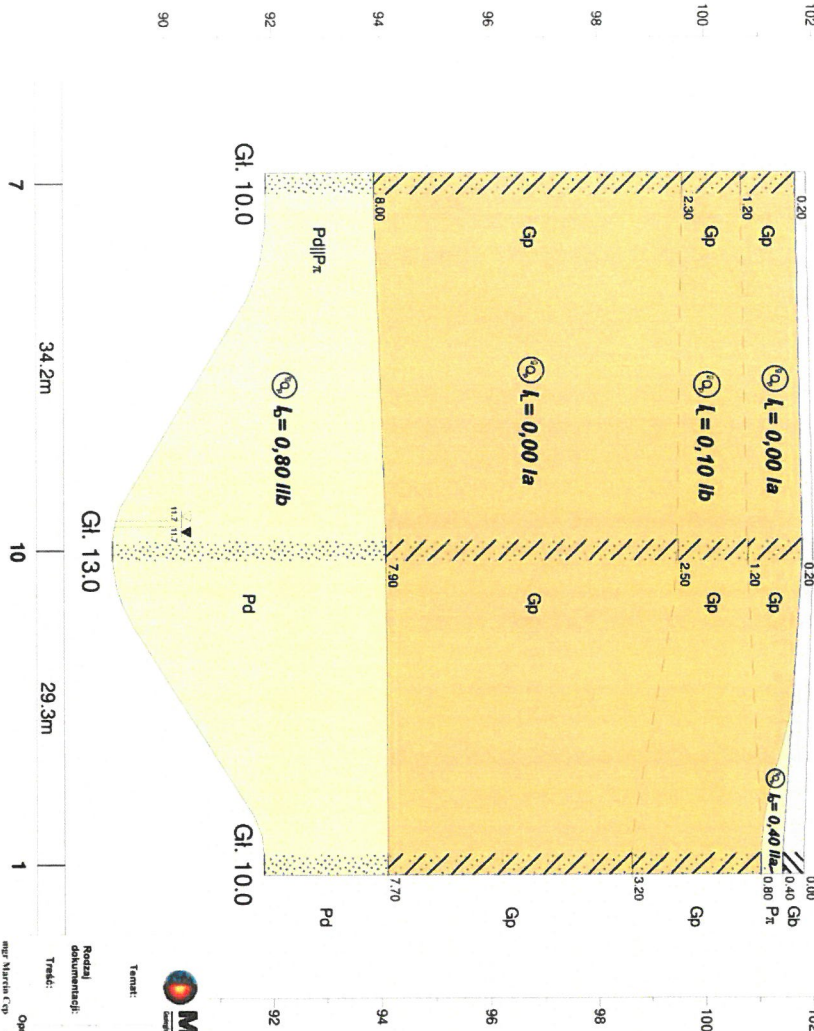
$\frac{10}{102.00}$

$\frac{1}{101.82}$

m n.p.m.

m n.p.m.

Skala  
500  
1: 100



Rodzaj dokumentacji:  
Tytuł:  
Opis:  
Podpis:  
Data:  
2018.

**Margeo**  
Warszawa, S.C.G.W., działka nr 114/2



**BBC**  
BEST BUILDING  
CONSULTANTS

Urząd Miasta Starego Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
al. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa

## Zat. 4.6



m n.p.m.

$\frac{5}{101.47}$

# Przekrój geotechniczny VII-VII

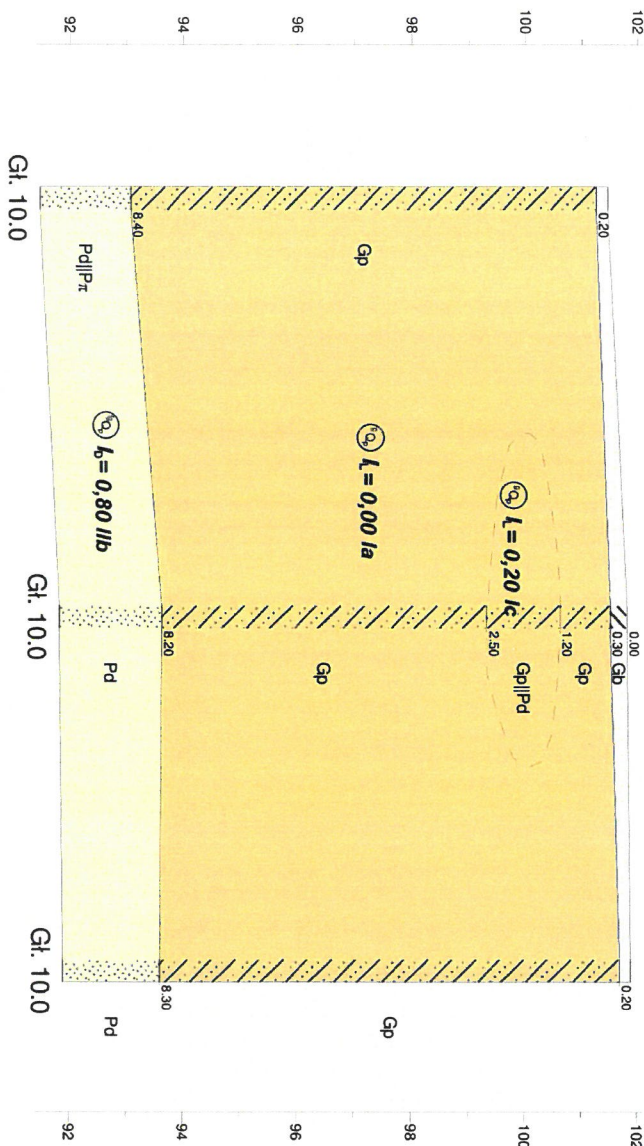
$\frac{4}{101.82}$


$\frac{3}{101.89}$

m n.p.m.

Zał. 4.7

Skala  
1: 500  
100



 <b>Margeo</b> <small>Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością</small>		<b>Margeo Marcin Ciep</b> <small>Nadany przez Polską Komisję Nadzoru nad Standardem          c-mail: biuro@margeo.pl</small>	
<b>Temat:</b>		<b>Warszawa, SGCW, działka nr 11-4/2</b>	
<b>Rodzaj dokumentacji:</b>		<b>Opinia geotechniczna</b>	
<b>Treść:</b>		<b>Przekrój geotechniczny VII-VII</b>	
<b>Opracował:</b>		<b>Podpis:</b>	
<b>mgr Marcin Ciep</b>		<b>mgr Marcin Ciep</b>	
<small>nr pol. 11424/zw. 11/180</small>		<small>Skala pozioma: 1:500          Skala pionowa: 1:100          Data: 2018r.</small>	



Urząd Miasta Stolicy Warszawy  
Wydział Architektury i Budownictwa  
dla Dzielnicy Ursynów  
al. Komisji Edukacji Narodowej 61  
02-777 Warszawa



