**PROJEKT TECHNICZNY**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa zamierzenia  budowlanego: | **Budowa żłobka wraz z infrastrukturą towarzyszącą i zagospodarowaniem terenu na działce o nr ewid. 94 położonej w 47 obrębie ewidencyjnym m. Sulęcin II w ramach zadania pn. „Budowa Drugiego Żłobka Samorządowego na dz. nr 94 obr. 0047 m. Sulęcin w celu utworzenia 40 miejsc opieki** |
| Adres budowy: | **dz. nr ewid. 94, obręb 0047 Sulęcin II, gmina Sulęcin, powiat sulęciński, woj. lubuskie** |
| Kategoria obiektu: | **Kategoria IX – budynki kultury, nauki i oświaty, jak: teatry, opery, kina, muzea, galerie sztuki, biblioteki, archiwa, domy kultury, budynki szkolne i przedszkolne, żłobki** |
| Nazwa jedn. ewid., nazwa i numer obrębu ewid., nr działki | **Działka ew. nr 94, obręb 0047 Sulęcin II, gmina Sulęcin, powiat sulęciński, woj. lubuskie, iden. dz. 080704\_4.0047.94** |
| Inwestor: | **Gmina Sulęcin ul. Lipowa 18**  **69-200 Sulęcin** |
| Nazwa i adres jednostki projektowej: | **Archenika Sp. z o.o. Ul. Kołłątaja 8, 61-413 Poznań** |
| Koordynator projektu: | **mgr inż. arch. Monika Jasińska** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Branża** | **Imię i nazwisko** | **Uprawnienia** | **Podpis** |
| **KONSTRUKCJA** | mgr inż. Michał Nackoski | Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowalnymi w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń WKP/0406/PWOK/21 |  |
| Projektował: |
| Sprawdziła: | mgr inż. Hanna Dominiczak | Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowalnymi w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń WKP/0219/PWOK/21 |  |

***POZNAŃ, sierpień 2024 r.***

***POZNAŃ, sierpień 2024 r.***

**SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

1. KOPIE UPRAWNIEŃ I ZAŚWIADCZENIA Z IZB ZAWODOWYCH 4

2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA 10

3. WSTĘP 11

3.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA 11

3.2. PODSTAWA OPRACOWANIA 11

3.2.1. Podstawa formalna 11

3.2.2. Wytyczne projektowe 11

3.2.3. Dokumentacje 11

3.2.4. Obowiązujące przepisy prawne 11

3.2.5. Normy budowlane 12

4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU 13

5. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE [d1] 14

6. KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU 18

7. PROJEKT GEOTECHNICZNY 18

7.1. MODEL OBLICZENIOWY 18

7.2. ODDZIAŁYWANIE WÓD GRUNTOWYCH 18

7.3. NOŚNOŚĆ I OSIADANIA PODŁOŻA 18

7.4. PROGNOZOWANA ZMIANA WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE 18

7.5. POSADOWIENIE BUDYNKU 18

7.6. ZALECENIA WYKONAWCZE 19

8. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI 20

8.1. OPROGRAMOWANIE 20

8.2. PRZYJĘTE SCHEMATY STATYCZNE 20

8.3. WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE 20

8.4. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ 21

8.4.1. Stropodach 21

8.4.2. Ściana zewnętrzna 21

8.4.3. Ściana nośna wewnętrzna 21

8.4.4. Obciążenie śniegiem stropodachu 22

8.4.5. Obciążenie śniegiem – zaspy przy występach i przeszkodach 23

8.4.6. Obciążenie wiatrem – stropodach 24

8.4.7. Obciążenie wiatrem – ściany 25

8.4.8. Obciążenie wiatrem – ciśnienie wewnętrzne 26

8.4.9. Obciążenie wiatrem – attyka 27

9. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE ORAZ PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ 29

9.1.1. ŁAWA FUNDAMENTOWA 29

9.1.2. ŚCIANY MUROWANE 29

9.1.3. WIEŃCE ŻELBETOWE 29

9.1.4. BELKI ŻELBETOWE 29

9.1.5. TRZPIENIE ŻELBETOWE 29

9.1.6. SŁUPKI ŻELBETOWE ATTYKI 29

9.1.7. STROPODACH 29

10. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE 31

10.1. KLASY ODPORNOŚCI POŻAROWEJ BUDYNKU 31

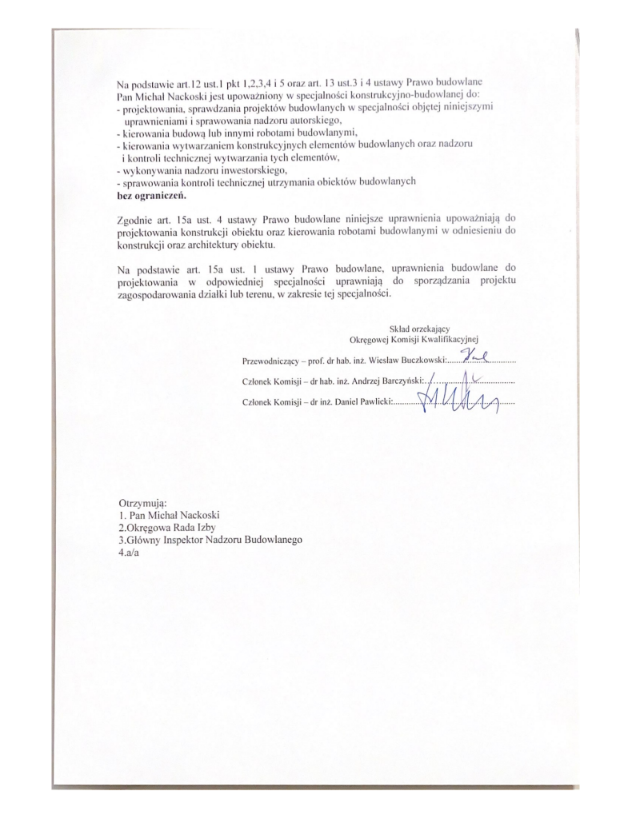
10.2. KLASY ODPORNOŚCI OGNIOWEJ ELEMENTÓW BUDYNKU 31

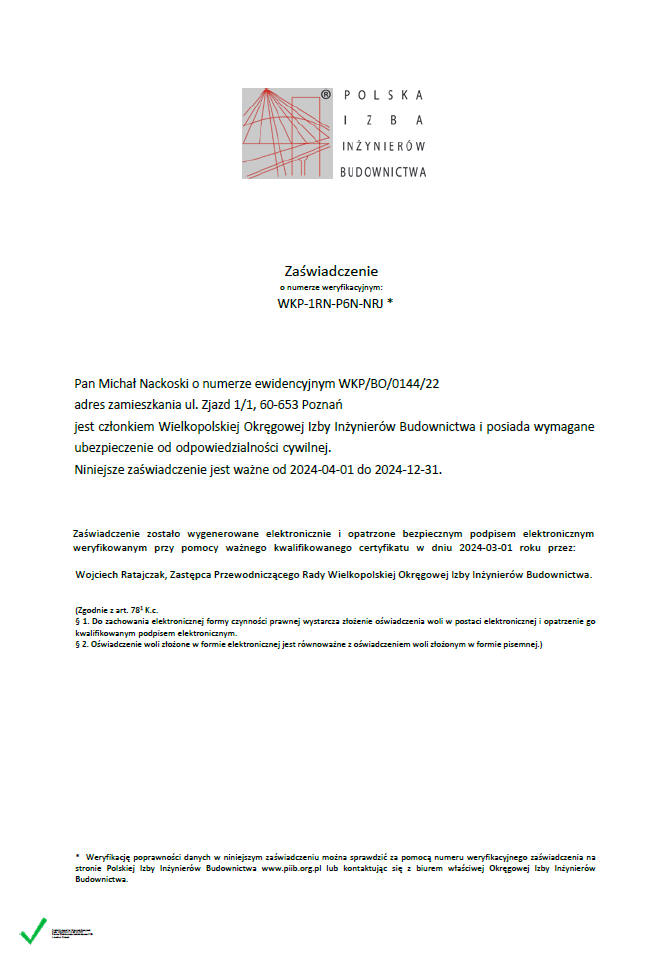
11. ZALECENIA WYKONAWCZE I EKSPLOATACYJNE 31

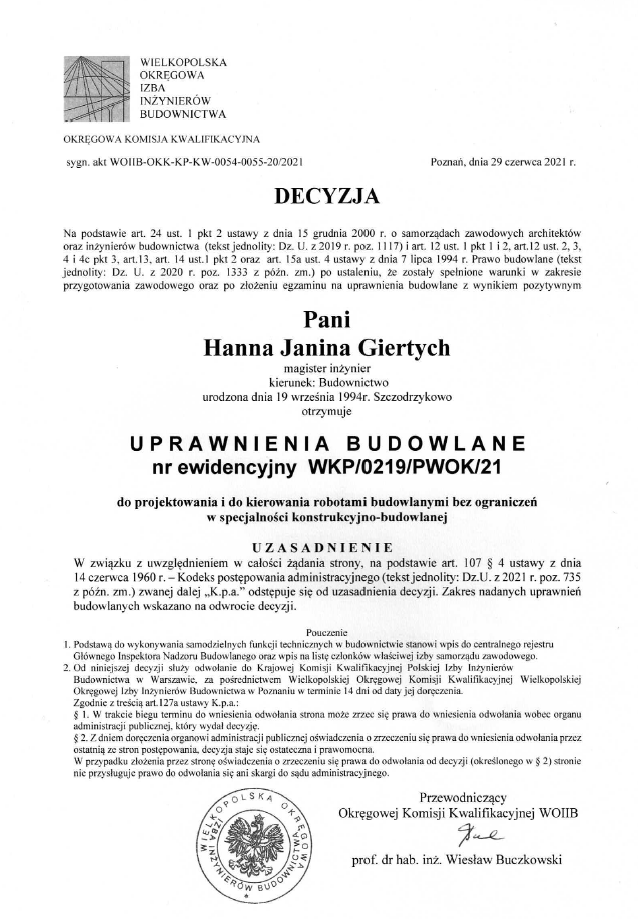
12. SPIS RYSUNKÓW 33

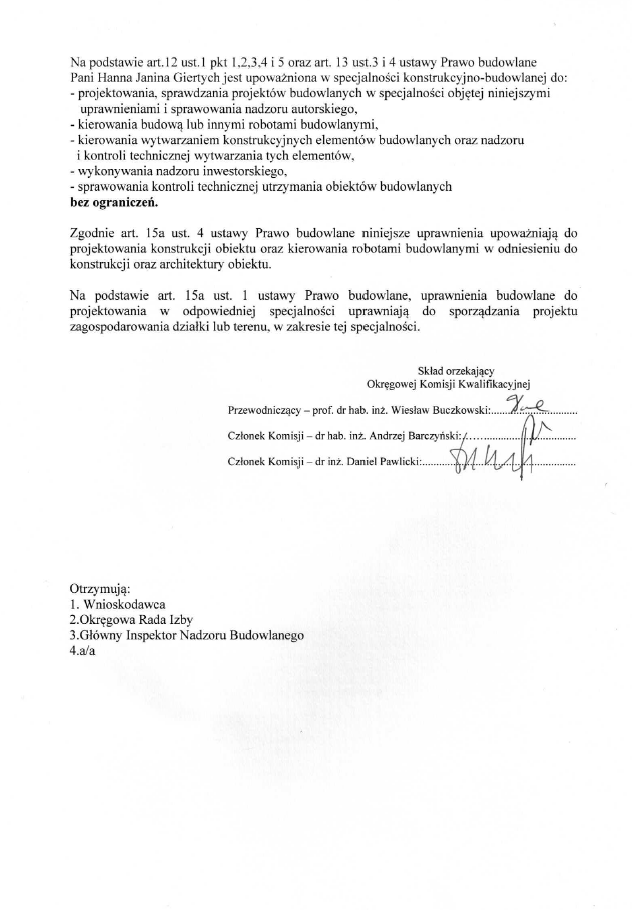
# KOPIE UPRAWNIEŃ I ZAŚWIADCZENIA Z IZB ZAWODOWYCH













# OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

**OŚWIADCZENIE**

Na podstawie art. 34 ust. 3D ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane (Dz.U. z 2020 r., poz. 1333 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt techniczny dla inwestycji:

*„Budowa żłobka wraz z infrastrukturą towarzyszącą i zagospodarowaniem terenu na działce o nr ewid. 94 położonej w 47 obrębie ewidencyjnym m. Sulęcin II w ramach zadania pn. „Budowa Drugiego Żłobka Samorządowego na dz. nr 94 obr. 0047 m. Sulęcin w celu utworzenia 40 miejsc opieki”*

dz. nr ewid. 94, obręb 0047 Sulęcin II, gmina Sulęcin, powiat sulęciński, woj. lubuskie

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **BRANŻA** | **AUTORZY OPRACOWANIA** | **UPRAWNIENIA** | **PODPISY** |
| KONSTRUKCJA | **mgr inż. Michał Nackoski** | *Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowalnymi w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń WKP/0406/PWOK/21* |  |
| **mgr inż. Hanna Dominiczak** | *Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowalnymi w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń WKP/0219/PWOK/21* |  |

Poznań 11.08.2024 r.

# WSTĘP

## PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny w zakresie konstrukcji dla inwestycji:

*„Budowa żłobka wraz z infrastrukturą towarzyszącą i zagospodarowaniem terenu na działce o nr ewid. 94 położonej w 47 obrębie ewidencyjnym m. Sulęcin II w ramach zadania pn. „Budowa Drugiego Żłobka Samorządowego na dz. nr 94 obr. 0047 m. Sulęcin w celu utworzenia 40 miejsc opieki”*

Inwestor: ***Gmina Sulęcin***

*ul. Lipowa 18*

*69-200 Sulęcin*

Autor Projektu: ***MICHAŁ NACKOSKI***

*ul. Zjazd 1/1*

*60-653 Poznań*

Niniejszy opis techniczny należy rozpatrywać łącznie z rysunkami części konstrukcyjnej oraz opracowaniami pozostałych branż.

## PODSTAWA OPRACOWANIA

### Podstawa formalna

Podstawą opracowania jest zlecenie wykonania prac projektowych.

### Wytyczne projektowe

* Koncepcja architektoniczna
* Wytyczne architektoniczne
* Wytyczne branżowe
* Ustalenia z Inwestorem
* Ustalenia międzybranżowe

### Dokumentacje

|  |  |
| --- | --- |
| **[D1]** | *Opinia geotechniczna terenu przeznaczonego pod budowę drugiego żłobka samorządowego w miejscowości Sulęcin, powiat sulęciński, dz. Nr ewid. 94 obr. Sulęcin II* opracowana przez Daniela Danielewskiego lipec 2024 r. Dąbrowa. |

### Obowiązujące przepisy prawne

W szczególności:

|  |  |
| --- | --- |
| **[P1]** | Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. |
| **[P2]** | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. |
| **[P3]** | Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. |
| **[P4]** | Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. sprawie szczegółowego ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych |

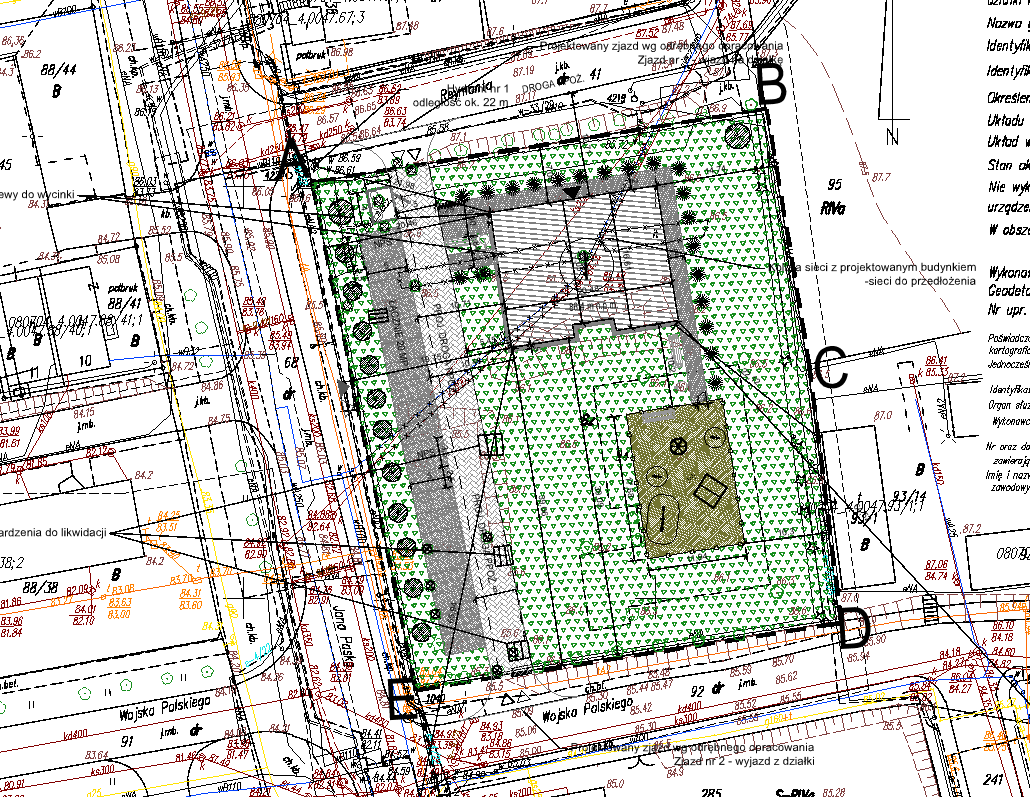
### Normy budowlane

W szczególności:

|  |  |
| --- | --- |
| **[N1]** | **PN-EN 1990**; Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji. |
| **[N2]** | **PN-EN 1991-1-1**; Eurokod 1: Odziaływania na konstrukcje; Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach. |
| **[N3]** | **PN-EN 1991-1-2**; Eurokod 1: Odziaływania na konstrukcje; Część 1-2: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru. |
| **[N4]** | **PN-EN 1991-1-3**; Eurokod 1: Odziaływania na konstrukcje; Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem. |
| **[N5]** | **PN-EN 1991-1-4**; Eurokod 1: Odziaływania na konstrukcje; Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatrem. |
| **[N7]** | **PN-EN 1991-1-6**; Eurokod 1: Odziaływania na konstrukcje; Część 1-6: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji. |
| **[N9]** | **PN-EN 1992-1-1**; Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu; Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków. |
| **[N10]** | **PN-EN 1992-1-2**; Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu; Część 1-2: Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe. |
| **[N11]** | **PN-EN 1993-1-1**; Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych; Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków. |
| **[N12]** | **PN-EN 1993-1-2**; Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych; Część 1-2: Reguły ogólne. Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe. |
| **[N13]** | **PN-EN 1993-1-5**; Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych; Część 1-5: Blachownice. |
| **[N14]** | **PN-EN 1993-1-8**; Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych; Część 1-8: Projektowanie węzłów. |
| **[N16]** | **PN-EN 1996-1-1**; Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych; Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych. |
| **[N17]** | **PN-EN 1996-1-2**; Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych; Część 1-2: Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe. |
| **[N18]** | **PN-EN 1997-1-1**; Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne; Część 1: Zasady ogólne. |
| **[N19]** | **PN-B-03020:1981;** – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. |

# OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Projektowany budynek to obiekt parterowy, wolnostojący, niepodpiwniczony. Budynek w planie, ma kształt prostokąta. Wymiary zewnętrzne obiektu o ~20,48 m, x ~16,61 m. Dach budynku zaprojektowano jako płaski, dwuspadowy. Spadek dachu 3,5°. Kalenica dachu na rzędnej ~4,61 m. Konstrukcja budynku tradycyjna murowana. Stropy żelbetowe z płyty Filigran. Ściany nośne z elementów drobnowymiarowych – silikatowych gr. 24 cm. Ściany działowe 12 cm z pustaków silikatowych. Posadowienie bezpośrednie na ławach i stopach fundamentowych. Poziom odniesienia ±0.00 przyjęto dla rzędnej 86,40 m n.p.m.

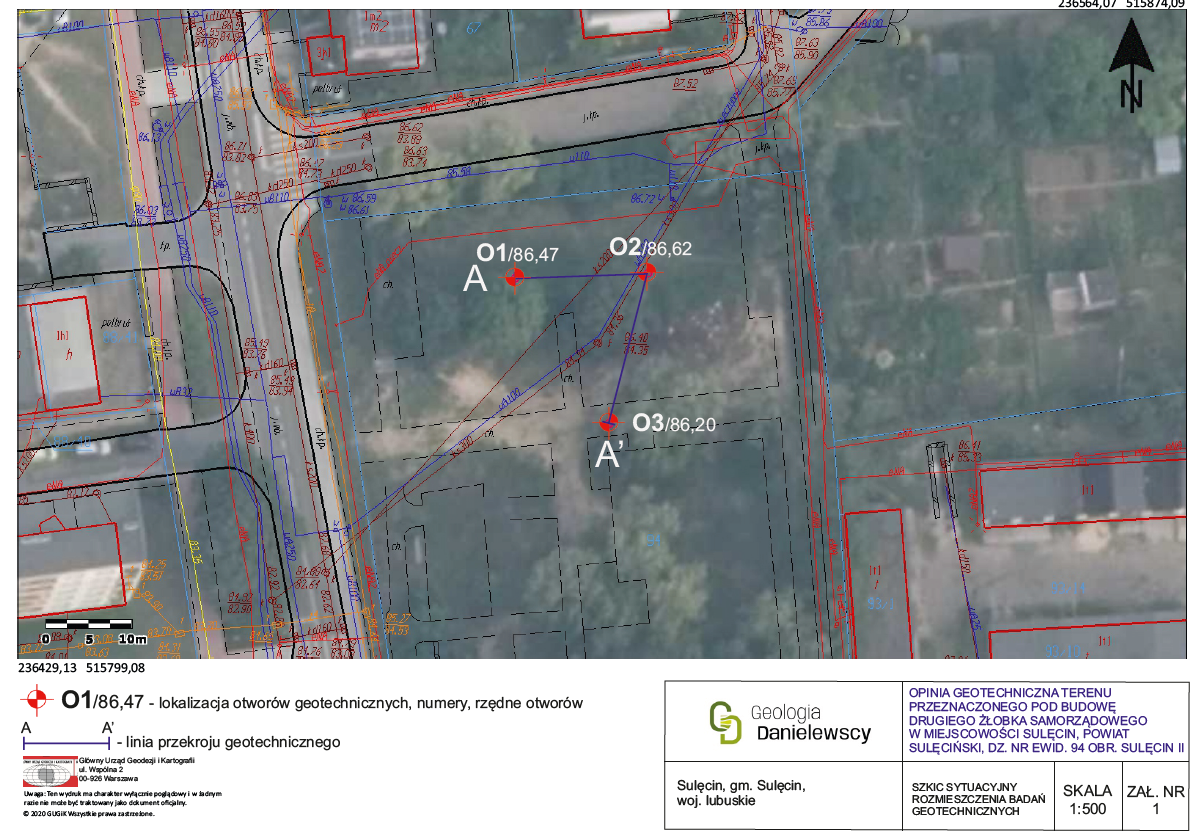


Rys. 1 Fragment planu zagospodarowania terenu. Lokalizacja projektowanego obiektu.

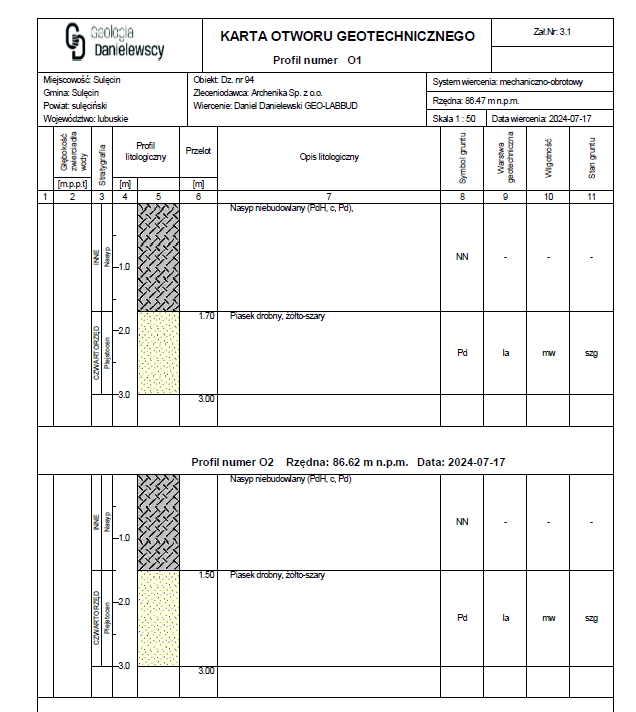
# WARUNKI GRUNTOWO – WODNE [d1]

Warunki gruntowo-wodne opisano szczegółowo w dokumentacji *[D1]*. Poniżej przedstawiono najważniejsze informacje opracowania:

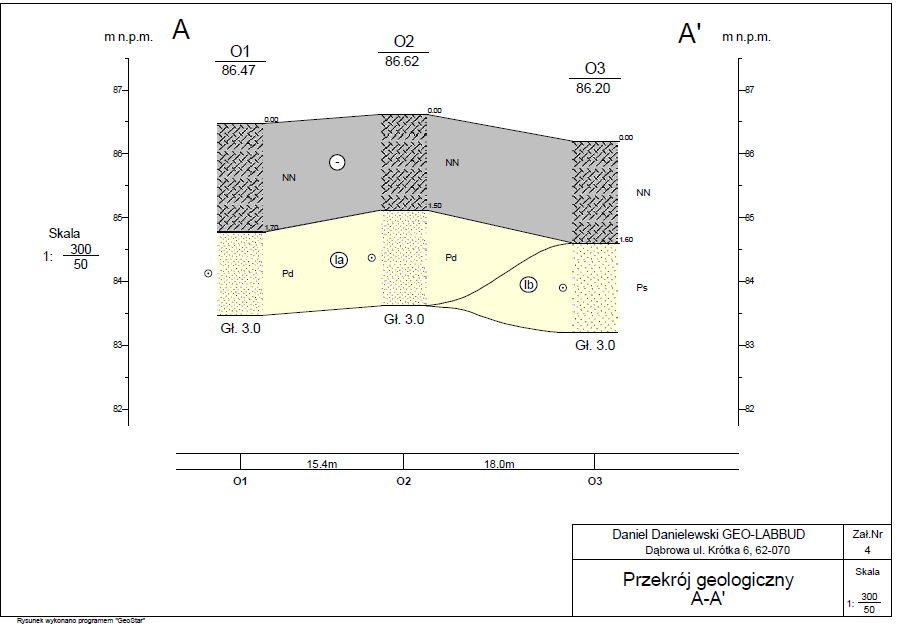
1. W podłożu gruntowym wydzielono, poza warstwą nasypów niebudowlanych, dwie warstwy geotechniczne: warstwa Ia (piaski drobne) i warstwa Ib (piaski średnie). Ustalono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych. Rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych oraz parametrów fizyczno – mechanicznych podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie miejsc wykonania otworów badawczych i sondowań. W podłożu mogą występować jeszcze inne grunty, w tym słabonośne, nie uchwycone wierceniami
2. Podczas prowadzonych wierceń (lipiec 2024 r.) nie stwierdzono występowanie zwierciadła wody gruntowej do głębokości 3,0 m p.p.t. Zwierciadło wód gruntowych może podlegać wahaniom rocznym i wieloletnim.
3. Parametry geotechniczne podane w załączniku nr 5 pozwolą na wykonanie niezbędnych obliczeń statycznych dla posadowienia obiektów budowlanych oraz doboru fundamentów przez projektanta. Wybór sposobu fundamentowania należy poprzedzić obliczeniami obciążeń budynku na grunt.
4. Grunty spoiste charakteryzują się wrażliwością na kontakt z wodą, na skutek którego pogarszają swoje parametry wytrzymałościowe – uplastyczniają się. Również drgania od maszyn budowlanych mogą powodować uplastycznienie tych gruntów. Należy zwrócić szczególną uwagę na występowanie tych gruntów podczas rozważania posadowienia obiektu budowlanego oraz unikać ich zalania przez wody. W przypadku zaprojektowania w ich obrębie posadowienia obiektu należy przewiedzieć odpowiednie wzmocnienie gruntu lub zastosowanie płyty fundamentowej. W czasie wykonywania wykopów w w/w gruntach zaleca się zabezpieczenie powierzchniowe przed działaniem wód opadowych oraz niedopuszczenie do stagnacji wody w wykopie. Grunty spoiste należy również zabezpieczyć przed przemarzaniem (grunty wysadzinowe). Grunty uplastycznione należy usunąć z wykopu i zastąpić chudym betonem lub stabilizacją
5. Wykonawca robót budowlanych powinien zapoznać się z niniejszym opracowaniem. (Opinią geotechniczna [*D1]*). Wykonywane roboty nie mogą prowadzić do pogorszenia warunków gruntowowodnych.
6. Dna wykopów fundamentowych należy utrzymywać w stanie **suchym**.
7. Grunty niespoiste (warstwy geotechniczne Ia i Ib) mogą być przydatne dla potrzeb budownictwa, tj. np. wykorzystane na budowie. Mogą wymagać konieczności wykonania zabiegów uzdatniających.
8. Podczas wykonywania robót ziemnych należy ściśle stosować się do postanowień normy PN-B-06050/1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne oraz do pkt. 2.4 PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie, a także z nimi związanych. Odbioru dna wykopu powinien dokonać uprawniony geolog. Odbiór należy udokumentować wpisem w książce budowy. Wszystkie roboty ziemne prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
9. Na podstawie wykonanych badań proponujemy przyjąć **proste** warunki gruntowe i I kategorię geotechniczną obiektu budowlanego, ale ostateczna decyzja w tej sprawie, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) - należy do projektanta.\
10. Fundamenty należy zabezpieczyć izolacją przeciw wilgoci ze względu na podciąganie kapilarne oraz okresowe wahania poziomu wód gruntowych.
11. Głębokość przemarzania gruntu wynosi w tym rejonie Polski 0,8 m.
12. Niniejsza opinia geotechniczna określa warunki gruntowo-wodne terenu na działce nr 94 (obr. Sulęcin II) w Sulęcinie, gmina Sulęcin, powiat sulęciński, woj. lubuskie.



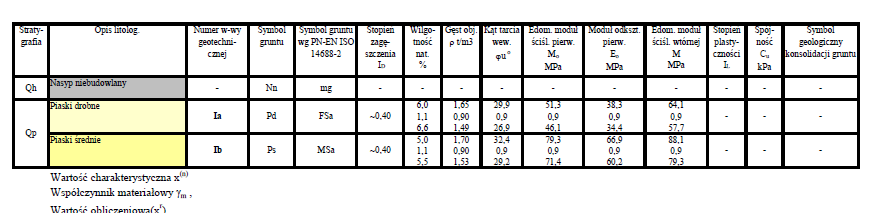
Rys. 2 Lokalizacja wykonanych odwiertów (źródło[D1])



Rys. 3 Karta otworów nr 1 i 2 (źródło[D1])



Rys. 4 Przekrój geotechniczny nr A-A; (źródło[D1])



Rys. 5 Parametry geotechniczne gruntów (źródło[D1])

# KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU

W dokumentacji [D1] podłoże w obszarze planowanej inwestycji sklasyfikowano jako **proste.** W oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych *[P4]* **projektowany budynek zaklasyfikowano do pierwszej kategorii geotechnicznej**.

# PROJEKT GEOTECHNICZNY

## MODEL OBLICZENIOWY

Do projektowania fundamentów podłoże gruntowe potraktowano jako półprzestrzeń sprężystą.

## ODDZIAŁYWANIE WÓD GRUNTOWYCH

Warunki hydrogeologiczne ocenia się jako korzystne ze względu na brak występowania wód gruntowych poniżej poziomu posadowienia planowanego na głębokości 3,0 m p.p.t. W razie pojawienia się wód gruntowych na dnie wykopu w czasie robót ziemnych zaleca się wykonać odwodnienie.

## NOŚNOŚĆ I OSIADANIA PODŁOŻA

Parametry geotechniczne gruntów w poziomie posadowienia przyjęto w oparciu o dokumentację [D1]

* Maksymalne wartości naprężeń w gruncie pod fundamentami oszacowano na poziomie do 180 kPa. Nie przekraczają one wartości dopuszczalnych.
* Osiadania pionowe budynku mogą osiągnąć wartość dopuszczalna wartość 50 mm.

## PROGNOZOWANA ZMIANA WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Nie przewiduje się zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie. Należy jednak zwrócić szczególną uwagę, aby w trakcie budowy i użytkowania obiektu nie doprowadzić do zmiany wilgotności gruntów zalegających w poziomie posadowienia.

Należy liczyć się również z potrzebą dodatkowego odwadniania wykopu, związaną ze zbieraniem się wód z ewentualnych sączeń gruntów spoistych oraz wód opadowych

W celu zapobiegnięcia napływu wód gruntowych w czasie realizacji robót gruntowych należy zwrócić szczególną uwagę na te obszary. Odwodnienie prowadzić do wypompowania ewentualnie zalegającej wody, a w przypadku stwierdzenia uplastycznienia gruntu spoistego zaleca się ręczne usunięcie uplastycznionej warstwy i zastąpienie jej „chudym betonem”.

## POSADOWIENIE BUDYNKU

Projektuje się bezpośrednie posadowienie budynku za pośrednictwem żelbetowych ław fundamentowych. Podstawowa wysokość ław wynosi 40 cm, natomiast stóp fundamentowych 80 cm. Posadowienie min. 1,70 cm poniżej poziomu przyległego terenu. Szczegółowe wymiary fundamentów przedstawiono na rysunkach.

## ZALECENIA WYKONAWCZE

* Całość prac ziemnych należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym.
* W przypadku pogorszenia parametrów gruntów zalegających w poziomie posadowienia (rozluźnienie) należy wymienić je na podbeton lub grunt stabilizowany cementem o Rm=5,00 MPa.
* Dno wykopu chronić przed wpływem czynników atmosferycznych.

# ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI

## OPROGRAMOWANIE

Obliczenia statyczne przeprowadzono w programach:

* RM-WIN
* SPECBUD

Całość wyników obliczeń znajduje się w archiwum biura projektowego.

## PRZYJĘTE SCHEMATY STATYCZNE

W przedmiotowym budynku strop zaprojektowano strop żelbetowy z płyt Filigran. Płyty stropowe oparte będą na ścianach murowanych z bloczków Silka o grubości 24 cm. Sztywność ścian murowanych będzie zapewniona przez układ wieńcy i trzpieni żelbetowych.

Sztywność przestrzenna budynku zapewniona zostanie przez układ ścian nośnych podłużnych i poprzecznych spiętych sztywną tarczą stropu żelbetowego. Strop pełni funkcję poziomej przepony przenoszącej obciążenia poziome na elementy ścienne.

## WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE

* Dopuszczalne ugięcie płyt stropu od obciążeń całkowitych – L/250
* Dopuszczalne ugięcie belek od obciążeń całkowitych – L/250
* Dopuszczalne ugięcie nadproży od obciążeń użytkowych – L/500
* Dopuszczalna szerokość rys elementów żelbetowych – wlim=0.30 mm
* Dopuszczalne przemieszczenia poziome konstrukcji budynku – H/500

## ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

### Stropodach

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **L.P** | | **Pozycja** | | | | **Wartość charakterystyczna kN/m2** | **γf** | | **Wartość obliczeniowa kN/m2** | | |
| 1 | | 2 | | | | 3 | 4 | | 5 | | |
| **Obciążenia stałe** | | | | | | | | | | | |
| 1 | | 1x papa nawierzchniowa 5,2 cm | | | | 0,06 | 1,35 | | 0,08 | | |
| 2 | | 1x papa podkładowa 0,5 cm | | | |
| 3 | | Wełna mineralna 81 cm | | | | 1,35 | 1,35 | | 1,83 | | |
| 4 | | Paroizolacja 0,02 cm | | | | 0,01 | 1,35 | | 0,02 | | |
| 5 | | Wylewka cementowa 5 cm | | | | 1,05 | 1,35 | | 1,42 | | |
| 6 | | Tynk 2 cm | | | | 0,42 | 1,35 | | 0,55 | | |
| 7 | | Sufit podwieszany | | | | 0,50 | 1,35 | | 0,68 | | |
| **SUMA** | | | | | | **3,39** | **1,35** | | **4,58** | | |
| 8 | | C.W. elementów konstrukcyjnych | | | | - | - | | - | | |
|  | |  | |  | |  |  | |  | | |
| **1** | | **Obciążenia stałe** | | | | | | | |
| 1 | | Instalacje podwieszane | | 0,50 | | | 1,35 | | 0,675 |
| 2 | | Instalacja fotowoltaiczna | | 0,50 | | | 1,35 | | 0,675 |
| **SUMA** | | | | **1,00** | | | **1,35** | | **1,35** |

### Ściana zewnętrzna

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **L.P** | **Pozycja** | | **Wartość charakterystyczna kN/m2** | **γf** | **Wartość obliczeniowa kN/m2** |
| **1** | **Obciążenia stałe** | | | | |
| 1 | Tynk zewnętrzny 1 cm | | 0,21 | 1,35 | 0,09 |
| 2 | Izolacja termiczna 20 cm | | 0,10 | 1,35 | 0,14 |
| 3 | Silka kl. 15 gr. 24 cm | | 4,56 | 1,35 | 6,16 |
| 4 | Tynk wewnętrzny gr. 2 cm | | 0,42 | 1,35 | 0,38 |
| **SUMA** | | | **5,02** | **1,35** | **6,77** |
|  |  |  |  |  |  |

### Ściana nośna wewnętrzna

Obciążenia stałe przyjęto jak dla ścian zewnętrznych bez uwzględnienia ocieplenia.

### Obciążenie śniegiem stropodachu

**Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)**



**Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:**

- Dach dwupołaciowy

- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)

- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa

- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):

Strefa obciążenia śniegiem 1; A = 87 m n.p.m.

sk = 0,007·A - 1,4 = -0,791 kN/m² < 0,7 kN/m² → sk = 0,7 kN/m²

- Współczynnik ekspozycji:

Teren: normalny

Ce = 1,0

- Współczynnik termiczny: Ct = 1,0

- Współczynnik kształtu dachu:

Kąt nachylenia połaci dachowej: α = 3,5°

μ2 = 0,8

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

s = μ·Ce·Ct·sk = 0,8·1,0·1,0·0,7 = **0,56 kN/m²**

### Obciążenie śniegiem – zaspy przy występach i przeszkodach

**Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Zaspy przy występach i przeszkodach (6.2, B4)**



**Dach przy attyce :**

- Attyka na dachu, h = 0,67 m

- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)

- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa

- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):

Strefa obciążenia śniegiem 1; A = 87 m n.p.m.

sk = 0,007·A - 1,4 = -0,791 kN/m² < 0,7 kN/m² → sk = 0,7 kN/m²

- Współczynnik ekspozycji:

Teren: normalny

Ce = 1,0

- Współczynnik termiczny: Ct = 1,0

- Długość zaspy:

ls = 2·h = 2·0,67 = 1,34 m < 5 m → ls = 5 m

- Ciężar objętościowy śniegu: γ = 2 kN/m³

- Współczynnik kształtu dachu:

μ2 = γ·h/sk = 2·0,7/0,700 = 1,914

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

s = μ2·Ce·Ct·sk = 1,914·1,0·1,0·0,7 = **1,34 kN/m²**

### Obciążenie wiatrem – stropodach

**Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy płaskie - ciśnienie zewnętrzne (7.2.3)**



Rys. 6 Schemat obciążenia wiatrem stropodachu – parcie wiatru na ścianę szczytową



Rys. 7 Schemat obciążenia wiatrem stropodachu – parcie wiatru na ścianę boczną

- Dach płaski o wymiarach: b = 20,45 m, d = 16,61 m

- Budynek o wysokości h = 4,80 m

- Dach o krawędziach ostrych

- Wymiar e = min(b, 2·h) = 9,6 m

- Obliczany element: element konstrukcyjny

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:

Strefa obciążenia wiatrem 1; A = 87 m n.p.m.

vb,0 = 22 m/s (wg załącznika krajowego)

- Współczynnik kierunkowy: cdir = 1,0

- Współczynnik sezonowy: cseason = 1,00

- Bazowa prędkość wiatru: vb = cdir·cseason·vb,0 = 22,00 m/s

- Kategoria terenu II → z0 = 0,05 m, zmin = 2 m

- Wysokość odniesienia: ze = h = 4,80 m

- Współczynnik orografii: co(ze) = 1

- Współczynnik turbulencji: kI = 1,0

- Współczynnik terenu: kr = 0,19·(z0/z0,II)0,07 = 0,190

- Współczynnik chropowatości: cr(ze) = kr·ln(ze/z0) = 0,190·ln(4,80/0,05) = 0,87 (wg p.4.3.2 normy)

- Średnia prędkość wiatru: vm(ze) = cr(ze)·co(ze)·vb = 19,08 m/s

- Intensywność turbulencji: Iv(ze) = kI / (co(ze)·ln(ze/z0)) = 0,219

- Gęstość powietrza: ρ = 1,25 kg/m³

- Szczytowe ciśnienie prędkości: qp(ze) = [1+7·Iv(ze)]·(1/2)·ρ·vm²(ze) = 576,4 Pa = 0,576 kPa

- Współczynnik konstrukcyjny: cscd = 1,000

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: cpe = cpe,10 = -1,8

### Obciążenie wiatrem – ściany

**Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta - ciśnienie zewnętrzne (7.2.2)**



Rys. 8 Schemat obciążenia wiatrem ściany – parcie wiatru na ścianę szczytową



Rys. 9 Schemat obciążenia wiatrem ściany – parcie wiatru na ścianę boczną

- Budynek o wymiarach: d = 20,45 m, b = 16,61 m, h = 4,80 m

- Wymiar e = min(b, 2·h) = 9,6 m

- Obliczany element: element konstrukcyjny

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:

Strefa obciążenia wiatrem 1; A = 87 m n.p.m.

vb,0 = 22 m/s (wg załącznika krajowego)

- Współczynnik kierunkowy: cdir = 1,0

- Współczynnik sezonowy: cseason = 1,00

- Bazowa prędkość wiatru: vb = cdir·cseason·vb,0 = 22,00 m/s

- Kategoria terenu II → z0 = 0,05 m, zmin = 2 m

- Wysokość odniesienia: ze = h = 4,80 m

- Współczynnik orografii: co(ze) = 1

- Współczynnik turbulencji: kI = 1,0

- Współczynnik terenu: kr = 0,19·(z0/z0,II)0,07 = 0,190

- Współczynnik chropowatości: cr(ze) = kr·ln(ze/z0) = 0,190·ln(4,80/0,05) = 0,87 (wg p.4.3.2 normy)

- Średnia prędkość wiatru: vm(ze) = cr(ze)·co(ze)·vb = 19,08 m/s

- Intensywność turbulencji: Iv(ze) = kI / (co(ze)·ln(ze/z0)) = 0,219

- Gęstość powietrza: ρ = 1,25 kg/m³

- Szczytowe ciśnienie prędkości: qp(ze) = [1+7·Iv(ze)]·(1/2)·ρ·vm²(ze) = 576,4 Pa = 0,576 kPa

- Współczynnik konstrukcyjny: cscd = 1,000

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: cpe = cpe,10 = +0,700

### Obciążenie wiatrem – ciśnienie wewnętrzne

**Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ciśnienie wewnętrzne (7.2.9)**



Rys. 10 Schemat obciążenia wiatrem – ciśnienie wewnętrzne

**Ciśnienie wewnętrzne - przypadek (i):**

- Budynek bez ściany dominującej

- Budynek o wymiarach: h = 4,80 m, d = 20,45 m

- Brak możliwości lub nieuzasadnione oszacowanie współczynnika μ

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:

Strefa obciążenia wiatrem 1; A = 87 m n.p.m.

vb,0 = 22 m/s (wg załącznika krajowego)

- Współczynnik kierunkowy: cdir = 1,0

- Współczynnik sezonowy: cseason = 1,00

- Bazowa prędkość wiatru: vb = cdir·cseason·vb,0 = 22,00 m/s

- Kategoria terenu II → z0 = 0,05 m, zmin = 2 m

- Wysokość odniesienia: zi = h = 4,80 m

- Współczynnik orografii: co(zi) = 1

- Współczynnik turbulencji: kI = 1,0

- Współczynnik terenu: kr = 0,19·(z0/z0,II)0,07 = 0,190

- Współczynnik chropowatości: cr(zi) = kr·ln(zi/z0) = 0,190·ln(4,80/0,05) = 0,87 (wg p.4.3.2 normy)

- Średnia prędkość wiatru: vm(zi) = cr(zi)·co(zi)·vb = 19,08 m/s

- Intensywność turbulencji: Iv(zi) = kI / (co(zi)·ln(zi/z0)) = 0,219

- Gęstość powietrza: ρ = 1,25 kg/m³

- Szczytowe ciśnienie prędkości: qp(zi) = [1+7·Iv(zi)]·(1/2)·ρ·vm²(zi) = 576,4 Pa = 0,576 kPa

- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego cpi = 0,2

### Obciążenie wiatrem – attyka

**Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany wolno stojące i attyki (7.4.1)**



Rys. 11 Schemat obciążenia wiatrem – ściany wolno stojące i attyki

**Ściana - pole C:**

- Ściana attyki z załamaniem w narożniku o wymiarach: l = 20,48 m, h = 0,66 m, długość załamania: 16,61 m

- Wysokość budynku 4,80 m

- Współczynnik wypełnienia φ = 1,00

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:

Strefa obciążenia wiatrem 1; A = 87 m n.p.m.

vb,0 = 22 m/s (wg załącznika krajowego)

- Współczynnik kierunkowy: cdir = 1,0

- Współczynnik sezonowy: cseason = 1,00

- Bazowa prędkość wiatru: vb = cdir·cseason·vb,0 = 22,00 m/s

- Kategoria terenu II → z0 = 0,05 m, zmin = 2 m

- Wysokość odniesienia: ze = h+hp = 5,46 m

- Współczynnik orografii: co(ze) = 1

- Współczynnik turbulencji: kI = 1,0

- Współczynnik terenu: kr = 0,19·(z0/z0,II)0,07 = 0,190

- Współczynnik chropowatości: cr(ze) = kr·ln(ze/z0) = 0,190·ln(5,46/0,05) = 0,89 (wg p.4.3.2 normy)

- Średnia prędkość wiatru: vm(ze) = cr(ze)·co(ze)·vb = 19,62 m/s

- Intensywność turbulencji: Iv(ze) = kI / (co(ze)·ln(ze/z0)) = 0,213

- Gęstość powietrza: ρ = 1,25 kg/m³

- Szczytowe ciśnienie prędkości: qp(ze) = [1+7·Iv(ze)]·(1/2)·ρ·vm²(ze) = 599,3 Pa = 0,599 kPa

- Współczynnik konstrukcyjny: cscd = 1,000

- Wypadkowy współczynnik ciśnienia (netto) cp,net = 1,4

Ciśnienie sumaryczne (netto) wiatru:

Fw = cscd·qp(ze)·cp,net = 1,000·0,599·1,4 = **0,84 kN/m²**

# PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE ORAZ PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ

Szczegółowe wymiary elementów i typy profili przedstawiono na rysunkach.

### ŁAWA FUNDAMENTOWA

Pod ścianami murowanymi zaprojektowano ławy fundamentowe o wymiarach 80x40 (b×h). Beton C25/30. Stal zbrojeniowa A-IIIN B500SP dla ϕ≥8mm, B500B dla ϕ=6 mm. Klasa ekspozycji XC2. Otulina dolna 50 mm, boczne i górna 30 mm. Zbrojenie ław prętami podłużnymi 4ϕ12 oraz strzemionami ϕ8 co 250 mm. Pod fundamentami wykonać warstwę chudego betonu C8/10 o grubości min. 10 cm.

### ŚCIANY MUROWANE

Ściany zaprojektowano z bloczków Silka gr. 24 oraz 12 cm kl. 15. W poziomie stropu należy wykonać wieniec żelbetowy. Nad otworami okiennymi i drzwiowymi zaprojektowano nadproża strunobetonowe oraz monolityczne. Należy zapewnić współpracę ścian murowanych z trzpieniami żelbetowymi poprzez strzępia bądź systemowe łączniki.

### WIEŃCE ŻELBETOWE

Beton C25/30. Stal zbrojeniowa A-IIIN B500SP dla ϕ≥8mm, B500B dla ϕ=6 mm. Klasa ekspozycji XC2, XC3. Otulina 30 mm. Zbrojenie podłużne wieńcy żelbetowych 4ϕ12, strzemiona ϕ8 w rozstawie podstawowym 20 cm.

### BELKI ŻELBETOWE

Beton C30/37. Stal zbrojeniowa A-IIIN B500SP dla ϕ≥8mm, B500B dla ϕ=6 mm. Klasa ekspozycji XC2, XC3. Otulina 30 mm. Belka przekroju 350x240 [szer. x wys.]. Zbrojenie dołem 4ϕ12, zbrojenie góra 2 ϕ12. Strzemiona ϕ8 co 25 cm. Nad podporą zagęścić dwukrotnie.

### TRZPIENIE ŻELBETOWE

Beton C25/30. Stal zbrojeniowa A-IIIN B500SP dla ϕ≥8mm, B500B dla ϕ=6 mm. Klasa ekspozycji XC2, XC3. Otulina 30 mm.

### SŁUPKI ŻELBETOWE ATTYKI

Beton C25/30. Stal zbrojeniowa A-IIIN B500SP dla ϕ≥8mm, B500B dla ϕ=6 mm. Klasa ekspozycji XC2, XC3. Otulina 30 mm. Zbrojenie słupków żelbetowych 4ϕ12, strzemiona ϕ8 w rozstawie podstawowym 20 cm.

### STROPODACH

Zaprojektowano stropodach w postaci żelbetowego stropu Filigran gr. 27 cm. Maksymalna rozpiętość w osiach ścian podpierających 7,04 m. Grubość płyty filigran przyjęto 50 mm. Grubość nadbetonu 22 cm. Szerokość podstawową płyty 2,4 m. Zbrojenie dolne przyjęto ϕ16 co 10 cm, zbrojenie górne ϕ12 co 10 cm. Stal zbrojeniowa A-IIIN B500SP dla ϕ≥8mm, B500B dla ϕ=6 mm. Klasa betonu C30/37.



Rys. 12 Obwiednia momentów zginających dla płyty.



Rys. 13 Obwiednia sił tnących dla płyty.

# BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

## KLASY ODPORNOŚCI POŻAROWEJ BUDYNKU

Klasy odporności pożarowej budynku wg projektu architektury.

## KLASY ODPORNOŚCI OGNIOWEJ ELEMENTÓW BUDYNKU

Klasy odporności ogniowej elementów budynków wg projektu architektury.

* Odporność ogniową elementów żelbetowych zapewniono odpowiednią grubością otulenia.
* Odporność ogniową elementów murowych zapewniono poprzez odpowiednie dobranie grubości i poziomu wytężenia przegrody.

# ZALECENIA WYKONAWCZE I EKSPLOATACYJNE

* Projekt budowlany konstrukcji opracowano w zakresie podstawowym wymaganym do uzyskania pozwolenia na budowę zgodnie i nie jest on wystarczający do realizacji budynków. Przed przystąpieniem do robót budowlanych należy opracować projekt wykonawczy konstrukcji.
* Elementy konstrukcyjne projektowanego budynku należy wykonać z właściwych materiałów posiadających certyfikaty oraz dopuszczonych do obrotu w budownictwie w świetle przepisów ustawy Prawo Budowlane.
* Zmiany w zakresie zastosowanych materiałów i technologii należy uzgadniać z właściwymi projektantami.
* Wykonawstwo robót budowlanych realizowane musi być zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego oraz BHP, przy czym należy się stosować do wszystkich uznanych reguł sztuki budowlanej.
* Autorzy opracowania dołożyli wszelkich starań, by projekt był spójny, jednak w przypadku stwierdzenia rozbieżności w poszczególnych jego częściach, należy to wyjaśnić z odpowiednimi projektantami.
* W przypadku zaistnienia nowych, nieprzewidzianych wcześniej okoliczności mających wpływ na prowadzone prace budowlane należy skontaktować się z autorami niniejszego opracowania.
* Całość obliczeń statycznych i wymiarowanie elementów znajduje się w archiwum biura projektowego.
* Prace ziemne prowadzić pod nadzorem geotechnicznym
* Grunty spoiste zalegające w poziomie posadowienia należy chronić przed wpływem czynników atmosferycznych. Ostatnią warstwę gruntu pod fundamentami usunąć tuż przed ułożeniem podbetonu. W przypadku uplastycznienia się gruntu zaleca się ręczne usunięcie uplastycznionej warstwy i zastąpienie jej „chudym betonem”.
* Kontrole stanu technicznego budynku przeprowadzać zgodnie wymogami rozdziału 6 ustawy Prawo Budowlane. Zalecane jest prowadzenie ciągłego monitoringu przemieszczeń i osiadań budynku.
* Ze względu na posadowienie budynków na gruntach spoistych w chwili zakończenia procesu wznoszenia budynku zrealizuje się ok. 50% docelowych osiadań. W związku z tym w okresie 2-3 lat od zakończenia realizacji budynku na elementach budynku (ściany murowane, tynki) mogą pojawiać się drobne zarysowania związane z osiadaniami fundamentów.

Opracował:

mgr inż. Michał Nackoski

upr. bud. nr ewid. WKP/0406/PWOK/21

do projektowania i kierowania

robotami budowlanymi bez ograniczeń

w spec. konstrukcyjno-budowlanej

# SPIS RYSUNKÓW

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NR RYSUNKU** | **NAZWA RYSUNKU** | **SKALA** |
| PT-K-01 | Rzut fundamentów | 1:100 |
| PT-K-02 | Rzut przyziemia | 1:100 |
| PT-K-03 | Przekrój poprzeczny | 1:100 |
| PT-K-04 | Rzut konstrukcji dachu | 1:100 |