

Jednostka projektowa :

**Pracownia Projektowo - Budowlana „POP-ART”**

Katarzyna Święcicka-Brzozowska

24-100 Puławy, ul. Skowieszyńska 30 NIP 716 000 27 50

# PROJEKT BUDOWLANY

Inwestor: URZĄD MIEJSKI w BEŁŻYCACH  
GMINA BEŁŻYCE, siedziba:  
ul. LUBELSKA 3, 24-200 BEŁŻYCE

Tytuł projektu: BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA W BEŁŻYCACH  
BEŁŻYCE, 24-200, Bychawska 15  
działka nr: 1045/1 gm. Bełżyce  
060901\_4.0004-Bełżyce Centrum

Branża: **KONSTRUKCJA**

Na podstawie art. 20 ust.4 Ustawy z dnia 07.07.1994r- Prawo budowlane  
(Dz. U. z 2019 r. poz. 1186) oświadczam, że projekt budowlany wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Został przekazany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i nadaje się do realizacji w/w zadania

Funkcja	Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował :	mgr inż.	Piotr Ścibior	LUB/0102/POOK/14	04.2021	
Sprawdził::	inż.	Tomasz Wolak	MAZ/0089/PWOK/09	04.2021	

Kwiecień 2021

# Wykaz dokumentacji

## **SPIS ZAWARTOŚCI:**

	str. 2
Uprawnienia i oświadczenia projektanta	str. 3-8
1.Opis techniczny z opinią geotechniczną	str. 9-24
2.Obliczenia statyczne	str. 25-33
3. Rysunki techniczne.	

Nazwa	Skala	Nr rys.
RZUT FUNDAMENTÓW	1:100	rys. K1
RZUT KONSTRUKCJI PARTERU – UKŁAD STROPU NAD PARTEREM	1:100	rys. K2



LUBELSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 27 maja 2014 r.

LOIIB.OKK.7131/168/14

## DECYZJA

Na podstawie art.24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /tekst jednolity Dz. U. z 2013r. poz. 932, ze zm./, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2013r. poz. 1409 ze zm./, § 17 ust. 1 pkt. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 83 poz. 578 ze zm./ oraz art.104 §1 Kodeksu Postępowania Administracyjnego /tekst jednolity Dz.U. z 2013r. poz. 267 ze zm./, po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Piotr ŚCIBIOR**

magister inżynier

urodzony dnia 3 kwietnia 1984 r. w Puławach

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewidencyjny: LUB/0102/POOK/14**

*do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej*

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

## Pouczenie :

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

## Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek  
  
inż. Jerzy Kamiński

Członek  
  
dr hab. inż. Anna Halicka

Przewodniczący  
  
dr inż. Wiesław Nurek

Otrzymują:

1. Pan Piotr Ścibior  
Bartłomiejowice 7,  
24-160 Wąwolnica
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

**Pan Piotr ŚCIBIOR**

Na mocy **art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4** ustawy - Prawo Budowlane, w związku z **§ 15 i § 17 ust. 1 pkt. 1** rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
  - c) sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
  - d) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami
- bez ograniczeń.**

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Członek  
  
inż. Jerzy Kamiński

Członek  
  
dr hab. inż. Anna Halicka

Przewodniczący  
  
dr inż. Wiesław Nurek



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-ZQU-43X-YW2 \*

Pan Piotr Ścibior o numerze ewidencyjnym LUB/BO/0159/14  
adres zamieszkania , 24-160 Bartłomiejowice 7  
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-10-01 do 2021-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-10-12 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





sygn. akt. MAZ/7131-7132/ 633 /08 /K

Warszawa, dnia 25 czerwca 2009 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1-5 oraz ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. nr 163 poz. 1364) oraz na podstawie § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

**Pan Tomasz Wolak**

**inżynier**

**urodzony dnia 10 lipca 1976 roku w m. Zwolen, syn Ryszarda**

**uzyskał**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**nr MAZ/ 0089 /PWOK/09**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji

### POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

### Skład Orzekający

1/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński

2/ mgr inż. Leszek Ganowicz

3/ mgr inż. Hanna Bałaj



**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

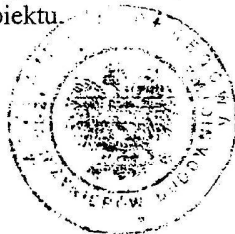
**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 1, 3 i 4 ustawy – Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3/ kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**  
sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

**III. Na mocy § 17 ust. 1 w zw. z § 16 ust. 1 pkt 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**  
projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym w zakresie:

- 1/ sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz
- 2/ kierowania robotami budowlanymi w zakresie, o którym mowa w pkt 1/ oraz w odniesieniu do architektury obiektu.



Otrzymują:

1. Pan Tomasz Wolak  
Władysławów 61a  
26-720 Policzna
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a





# 1.OPIS TECHNICZNY

## 1. Założenia.

### 1.1. Przedmiot.

Opracowanie niniejsze jest „Projektem budowlanym **BUDOWA BUDYNKU ŻŁOBKA W BEŁŻYCACH, działka nr: 1045/1** branży konstrukcyjno-budowlanej.

### 1.2. Dane ewidencyjne.

Lokalizacja obiektu

Województwo: Lubelskie

Miejscowość : Bełżyce (III strefa śniegowa; I strefa wiatrowa, głębokość umowna przemarzania gruntu -1,0m)

Dz. nr. ew. : **1045/1**

### 1.3 Stadium i data opracowania.

Projekt budowlany. Kwiecień 2021.

### 1.4 Podstawa opracowania.

Projekt budowlany sporządzono w oparciu o:

1. Zlecenie wykonania projektu budowlanego

2. Projekt budowlany architektoniczny.

Autor opracowania **mgr inż.arch. Katarzyna Święcicka-Brzozowska**

3. Projekty budowlane branżowe.

4. Obowiązujące normy, przepisy i literatura fachowa a w szczególności normy:

- |                      |                                                             |
|----------------------|-------------------------------------------------------------|
| ➤ PN-82/B-02000      | Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.              |
| ➤ PN-82/B-02001      | Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.                       |
| ➤ PN-82/B-02003      | Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.      |
|                      | Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.           |
| ➤ PN-82/B-02004      | Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.      |
|                      | Obciążenia pojazdami.                                       |
| ➤                    |                                                             |
| ➤ PN-80/B-02010/Az1  | Obciążenia w obliczeniach statycznych.                      |
|                      | Obciążenia śniegiem.                                        |
| ➤ PN-88-B-02014      | Obciążenia budowli. Obciążenia gruntem.                     |
| ➤                    |                                                             |
| ➤ PN-77/B-02011/Az1  | Obciążenia w obliczeniach statycznych.                      |
|                      | Obciążenia wiatrem                                          |
| ➤ PN-88/B-02361:1999 | Pochylenia połaci dachowych.                                |
| ➤ PN-90/B-03000      | Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.                   |
| ➤ PN-76/B-03001      | Konstrukcje i podłoża budowli.                              |
| ➤ PN-81/B-03020      | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.        |
|                      | Obliczenia statyczne i projektowanie .                      |
| ➤ PN-B-03264:2002    | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.                 |
|                      | Obliczenia statyczne i projektowanie.                       |
| ➤ PN-90/B-03200      | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.  |
| ➤ PN-B-06200         | Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. |
|                      | Wymagania podstawowe.                                       |

## 1.5 Zamawiający.

URZĄD MIEJSKI w BEŁŻYCACH  
GMINA BEŁŻYCE, siedziba:  
ul. LUBELSKA 3, 24-200 BEŁŻYCE

## 1.6 Zakres i cel.

Opracowanie obejmuje rozwiązania konstrukcyjne oraz materiałowe w zakresie projektu budowlanego niezbędnego do uzyskania pozwolenia na budowę związane z głównymi elementami konstrukcyjnymi budynku. Do elementów konstrukcji głównej zalicza się: stropy, ściany, słupy, podciągi żelbetowe, nadproża, fundamenty.

Opracowanie zawiera część opisową (opis, założenia do obliczeń, podstawowe wyniki) oraz część graficzną obejmującą rzuty z elementami konstrukcyjnymi głównej konstrukcji żelbetowej, murowanej i drewnianej.

## 1.7 Założenia projektowo-materiałowe.

### 1.7.1 Klasa konstrukcji.

Założenia materiałowe przyjęto zakładając przewidywany okres użytkowania wynosi 50lat.

### 1.7.2 Klasa ekspozycji.

**XC1.** Elementy wewnątrz budynku o niskiej wilgotności (elementy konstrukcyjne nadziemne).

**XC2.** Fundamenty i elementy chronione izolacją wodoszczelną.

**XC3.** Środowisko umiarkowanie wilgotne, np. elementy wewnątrz budynku o umiarkowanej lub dużej wilgotności.

### 1.7.3 Otulina zbrojenia.

Grubość otulenia powinna zapewniać: bezpieczne przekazanie sił przyczepności, ochronę stali przed korozją, ochronę przeciwpożarową, umożliwiać należyte ułożenie i zagęszczenie betonu.

Otulina każdego elementu zbrojenia jest wyznaczana następująco:

$$C_{nom} = C_{min} + \Delta C$$

$$C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev}$$

gdzie:

$\Delta C$ ,  $\Delta C_{dev}$  – odchyłka wymiarowa, której wartość powinna być wyznaczana z uwzględnieniem poziomu kontroli jakości,

$C_{min}$  – minimalna grubość otuliny, którą należy przyjmować jako większą z wartości wyznaczonych z warunku przekazania sił przyczepności lub ochrony przed korozją.

Wartości odchyłek są następujące:

$\Delta C = 0-5$  mm – w elementach prefabrykowanych,

$\Delta C = 5-10$  mm – w elementach betonowanych na **miejscu budowy**.

W elementach których powierzchnia może być wykonana jako nierówna i wykonywana na podłożu betonowym to otulina powinna być nie mniejsza niż 40mm np. fundamenty

**dla fundamentów przyjmuje się otulinę  $C_{nom}=50$ mm**

1.7.3.1 Otulina zbrojenia ze względu na klasę ekspozycji i okres użytkowania.

**C<sub>min.</sub>=15mm**      Elementy zaliczone do klasy ekspozycji XC1.

**C<sub>min.</sub>=20mm**      Elementy zaliczone do klasy ekspozycji XC2, XC3.

1.7.4 Klasa betonu ze względu na klasę ekspozycji.

XC1, XC2 - min.C16/20

XC3 - min.C20/25

Minimalny stosunek w/c= 0,6

Minimalna zawartość cementu 280 kg/m<sup>3</sup>

1.7.5 Klasa stali.

Stal zbrojeniowa z zakresu granicy plastyczności  $f_{yk}(400-600)MPa$ , klasy ciągliwości C. Do zbrojenia konstrukcji przyjmuje się stal **A-IIIIN** oraz **A-0 (strzemiona)**.

Żebra poprzeczne po obu stronach pręta ułożone są w sposób dwuskośny, czyli nachylone są pod dwoma różnymi kątami do osi podłużnej. Pręty proste mają przekrój okrągły. Dokumentem odniesienia są Aprobaty Techniczne.

1.7.6 Przerwy dylatacyjne.

Ogrzewane budynki wielokondygnacyjne betonowane odcinkami nie większymi niż 15m, z pozostawieniem przerw do późniejszego betonowania, odległość między przerwami dylatacyjnymi  $d_{joint}$  do **50m**. Przerwę dylatacyjną projektuje się w połowie długości budynku, sposób dylatacji zostanie określony w projekcie wykonawczym.

## 2 Opinia geotechniczna.

LECH LECH MACIĄG  
ul. Siedej Polski 14/28, 20-863 Lublin  
tel. 208-254, e-mail: lech.maciag@gmail.com  
KRS 000018236, REGON: 385226237

**Opinia geotechniczna**  
**wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego**  
**do projektu geotechnicznego**  
**dla określenia warunków gruntowo-wodnych podłoża w miejscu budowy**  
**budynku żłobka**  
**na działce nr 1045/1 przy ul. Bychawskiej 15 w Bełżycach, pow. lubelski**

**Obiekt:** Budynek żłobka

**Adres budowy:** Działka nr 1045/1 przy ul. Bychawskiej 15, gm. Bełżyce

**Inwestor:** Gmina Bełżyce Urząd Miejski w Bełżycach (24-200 Bełżyce, ul. Lubelska 3)

**Branża:** Geotechniczna

**Opracował:** inż. Lech Maciąg  
Upr. geol. VII-1125

Inż. budownictwa  
Lech Maciąg  
Upr. geol. VII-1125 i IX/850/5/78

Lublin, marzec 2021 r.

1


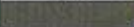
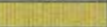
## Spis treści

1. Wstęp
  - 1.1. Podstawa opracowania
  - 1.2. Przepisy dokumentowania geotechnicznego
2. Przedmiot i cel opracowania
3. Ogólna charakterystyka obiektu
4. Ogólna charakterystyka terenu badań
  - 4.1. Lokalizacja terenu badań
  - 4.2. Topografia, zagospodarowanie terenu i ogólna charakterystyka geologiczna
5. Przebieg technicznych badań podłoża gruntowego
  - 5.1. Terenowe roboty geotechniczne
  - 5.2. Prace kameralne
6. Warunki geotechniczne terenu badań
  - 6.1. Warunki gruntowe
  - 6.2. Warunki hydrogeologiczne
7. Wnioski i zalecenia.

## Spis załączników

1. Lokalizacja prac geotechnicznych – zał. nr 1;
2. Mapa dokumentacyjna terenu badań – zał. nr 2;
3. Przekrój geotechniczny - zał. nr 3;
4. Legenda do przekroju – zał. nr 4;
5. Karta otworu wiertniczego - zał. nr 5.

## Objaśnienia oznaczeń

KWg	G <sub>π</sub>	Pd	tpl szg	
			stan gruntu	s
zwietrzelina	glina pylasta	piasek drobny	twardoplastyczny średnio zagęszczony	otwór suchy bez wody gruntowej

## 1. Wstęp

### 1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu geotechnicznego opracowano na zlecenie Inwestora: Gminy Bełżyce Urzędu Miejskiego w Bełżycach (24-200 Bełżyce, ul. Lubelska 3).

### 1.2. Przepisy dokumentowania geotechnicznego

Niniejsza dokumentacja geotechniczna składa się z części zawierającej opracowanie opisowe i części zawierającej opracowanie graficzne wyników badań.

Została opracowana w oparciu o:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dziennik Ustaw poz. 463) w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych*.
- PN-B-02479: 1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-B-04452: 2002 Geotechnika. Badania polowe.
- PN-B-06050: 1999 Geotechnika. Roboty ziemne.
- PN- 81-B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

## 2. Przedmiot i cel opracowania

**Przedmiotem** niniejszego opracowania były techniczne badania podłoża gruntowego.

**Celem** opracowania było określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża w miejscu projektowanego budynku żłobka.

## 3. Ogólna charakterystyka obiektu

Planuje się budowę budynku obiektu nauki i oświaty, tj. 4-ro oddziałowy budynek żłobka z zapleczem administracyjno-socjalnym i technologicznym. Projektowany budynek żłobka to obiekt niski, wolnostojący, 1-kondygnacyjny, bez podpiwniczenia zlokalizowany w południowo-centralnej części działki w zbliżeniu do budynku przedszkola. Jego usytuowanie wraz z zagospodarowaniem terenu przedstawia mapa dokumentacyjna (zał. nr 2).

## 4. Ogólna charakterystyka terenu badań

### 4.1. Lokalizacja terenu badań

*a/ Położenie administracyjne*

Teren badań położony jest na działce nr 1045/1 przy ul. Bychawskiej 15 w Bełżycach.

*b/ Położenie geograficzne*

Geograficznie jest to Równina Bełżycka podregion Wyżyny Lubelskiej.



#### 4.2. Topografia, zagospodarowanie terenu i ogólna charakterystyka geologiczna

Teren badań położony jest na działce o trawiastej płaskiej powierzchni, dotychczas wykorzystywanej na potrzeby placu zabaw tutejszego przedszkola. Wg „Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski ark. Bełżyce” teren ten znajduje się na obszarze występowania mulków, piasków i glin zwiertzelinowych. Pod względem geologicznym jest to teren należący do Niecki Lubelskiej, którą budują od góry utwory czwartorzędowe, a poniżej kredowe.



### 5. Przebieg technicznych badań podłoża gruntowego

#### 5.1. Terenowe roboty geotechniczne

W ramach tych prac wykonano tyczenie otworów wiertniczych metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejącej zabudowy, w oparciu o mapę w skali 1 : 500. Rzędne otworów określono za pomocą niwelacji technicznej do punktu o znanej rzędnej, pokrywy kanalizacji sanitarnej.

Dla określenia rodzaju i stanu gruntów, układu przestrzennego warstw, ustalenia głębokości występowania wody gruntowej, wykonano 3 małośrednicowe ( $\varnothing 3,5''$ ) otwory wiertnicze o głębokości 3m ppt. każdy, tj. przewiercono 12 mb gruntu. Po wykonaniu badań, otwory zlikwidowano przez zasypanie wydobytym urobkiem z ubiciem warstwami (w kolejności zalegania warstw). Całość prac geodezyjnych i geotechnicznych wykonał sporządzający niniejszą opinię w dniu 18 marca 2021 r.

#### 5.2. Prace kameralne.

Prace kameralne objęły wykonanie części opisowej i części graficznej.

Podstawą ich opracowania była analiza poniższych problemów:

- a) analiza tematu planowanej inwestycji;
- b) analiza materiałów archiwalnych i literatury:
  - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1 : 50 000, ark. Bełżyce;
- c) analiza materiałów z wykonanych wierceń.

## 6. Warunki geotechniczne terenu badań

### 6.1. Warunki gruntowe

Na podstawie wykonanych wierceń i badań makroskopowych, w oparciu o normę geotechniczną PN-86/B-02480, biorąc pod uwagę genezę, rodzaj i stan gruntu w podłożu wydzielono 4 warstwy geotechniczne. Z podziału geotechnicznego wyłączono warstwę gleby i nasypu niebudowlanego (pyłu wymieszanego z humusem).

#### *Warstwa I*

Warstwa geotechniczna I to wilgotna glina pylasta w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,20$ . Grunt ten zalega pod warstwą nasypu niebudowlanego poniżej głębokości 0,5m, 0,6m i 1,0m ppt. miąższością od 0,6m do 1,0m oraz poniżej głębokości 2,0m ppt. miąższością 0,3m. Gлина pylasta jest gruntem mocno wysadzinowym, półprzepuszczalnym, o współczynniku filtracji  $k = 10^{-6} \div 10^{-8}$  m/s.

#### *Warstwa II*

Warstwa geotechniczna II to wilgotny pył w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,20$ . Grunt ten stanowi niewielkie przewarstwienia w strefie podłoża gruntowego pomiędzy głębokością 0,7m ppt. i głębokością 1,9m ppt. Pył jest gruntem makroporowatym, bardzo wysadzinowym, niekiedy skłonnym do osiadania zapadowego pod wpływem bezpośredniego kontaktu z wodą. Pod względem właściwości filtracyjnych zalicza się go do słabo przepuszczalnych, o współczynniku filtracji  $k = 10^{-5} \div 10^{-6}$  [m/s].

#### *Warstwa III*

Warstwa geotechniczna III to wilgotny, w stanie średnio zagęszczonym piasek drobny na granicy piasku średniego i piasek drobny na granicy piasku gliniastego. Grunt ten nawiercono pod warstwą gliny pylastej, bądź pod warstwą pyłu, na głębokości 1,5m i 1,8m ppt. warstwą o miąższości od 0,5m do 0,8m. Piasek drobny i piasek średni są gruntami niewysadzinowymi. Pod względem właściwości filtracyjnych piasek drobny jest gruntem średnio przepuszczalnym, o współczynniku filtracji  $k = 10^{-4} \div 10^{-5}$  [m/s], a piasek średni jest gruntem dobrze przepuszczalnym.

#### *Warstwa IV*

Warstwa geotechniczna IV to grunt pochodzenia morskiego. Jest nim zwietrzelina gliniasta margla zawierająca w swoim składzie ok. 75% gliny pylastej + okruchy rumoszu. Gлина pylasta jest w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,20$ . Jest to grunt nośny. Zwietrzelinę nawiercono na głębokości poniżej 2,3m, 2,5m i 2,7m ppt. miąższością od 0,3m do 0,7m.



## 6.2. Warunki hydrogeologiczne

W dniu wykonywania prac wiertniczych do głębokości 3 m ppt., wody gruntowej nie stwierdzono. Przewiercane grunty były wilgotne. Woda gruntowa może zalegać w spękaniach skały marglowej, bądź w soczewkach piaszczystych na głębokości poniżej 5 m.

## 7. Wnioski i zalecenia

W wyniku wykonanych prac geotechnicznych stwierdza się, że istniejące warunki gruntowo-wodne w podłożu projektowanego budynku są zbliżone do prostych, co mogłoby sugerować zakwalifikowanie całej budowli do I kategorii geotechnicznej. Jednak ze względu na sposób użytkowania budynku całość budowli wskazane jest zakwalifikować do II kategorii geotechnicznej.

7.1. Podłoże badanego terenu jest niejednorodne, ale dobrej nośności za wyjątkiem słabonośnej warstwy nasypu pyłu wymieszanego z humusem. Rodzime podłoże tworzy warstwa twardoplastycznej gliny pylastej i pyłu oraz średnio zagęszczonego piasku drobnego na granicy piasku średniego. Zasadniczym podłożem dla tego terenu jest zwietrzelina gliniasta margla w stanie twardoplastycznym. Biorąc pod uwagę projektowany poziom zerowy na rzędnej 211,1m n.p.m. można przypuszczać, że ławy fundamentowane będą posadowione na warstwie twardoplastycznej gliny pylastej.

7.2. Wody gruntowej do głębokości wykonywanych otworów, tj. 3 m ppt., do rzędnej 207,30m n.p.m. w badanych miejscach nie stwierdzono, a przewiercane grunty były wilgotne. Lokalnie po wiosennych roztopach, czy po intensywnych opadach deszczu na stropie gliny pylastej może czasowo stagnować woda infiltracyjna.

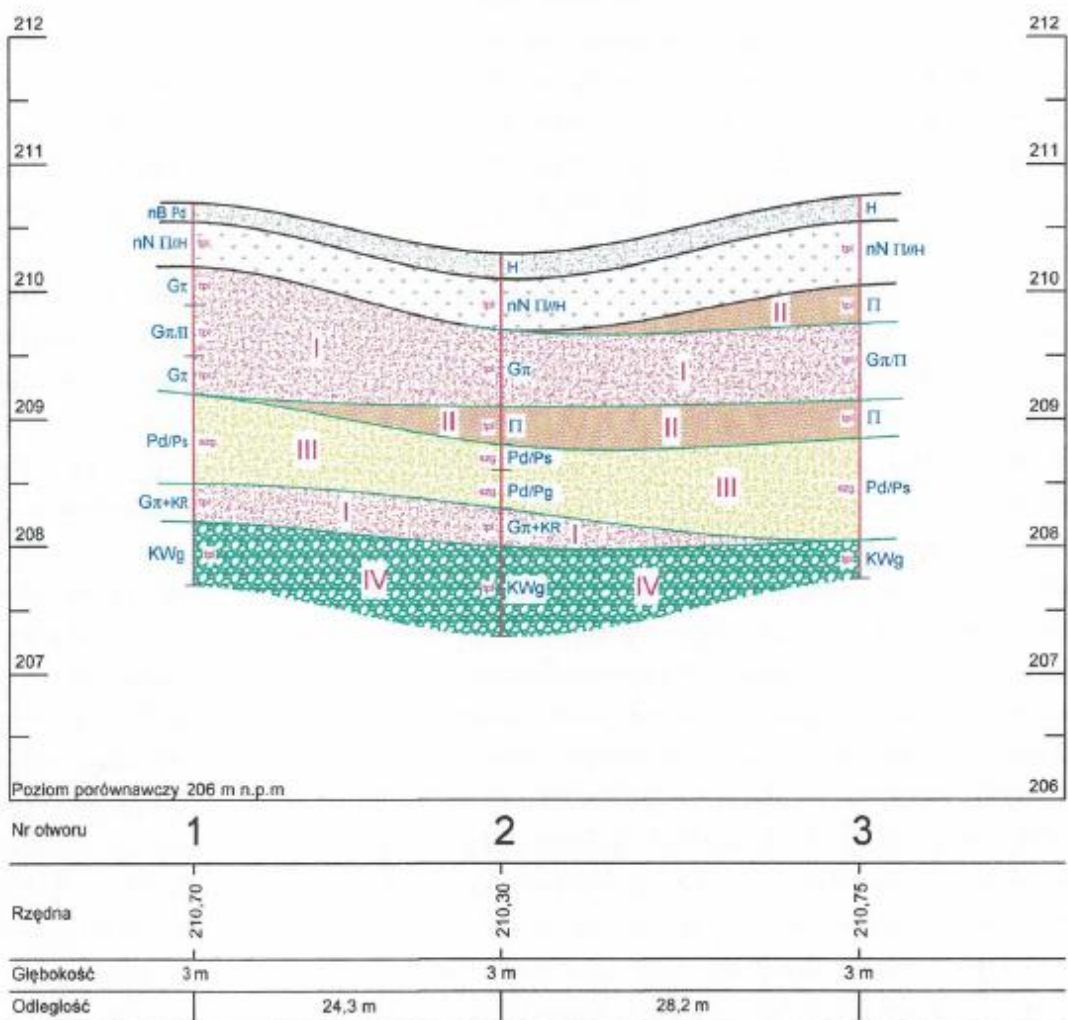
7.4. Dokumentację niniejszą należy rozpatrywać łącznie z postanowieniami normy PN-81/B-03020.

*Opracował: inż. Lech Maciąg uprawnienia geologiczne VII-1125*

*Członek Stołecznego Oddziału Polskiego Komitetu Geotechniki*

Inż. budownictwa  
Lech Maciąg  
Upr. geol. VII-1125 i IX-850-5/78

Przekrój geotechniczny  
Skala 1 : 50/500  
Budynek żłobka  
na działce nr 1045/1 w miejscowości Bełżyce



Inż. budownictwa  
*Maciąg*  
Upr. geol. VII-1125 z 03-30-5/78

Opracował: inż. Lech Maciąg

Zał. nr 3

# LEGENDA DO PRZEKROJU

Temat: Budynek żłobka na działce nr 1045/1 w miejscowości Bełżyce, gm. Bełżyce, pow. lubelski														
Opracował: inż. Lech Maciąg														
PARAMETRY GEOTECHNICZNE														
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE														
wartość charakterystyczna - x <sup>(k)</sup>														
współczynnik materiałowy dla gruntu - γ <sub>m</sub>														
wartość obliczeniowa - x <sup>(d)</sup>														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														
Zał. 4														



KARTA OTWORU WIERTNICZEGO							Zał. nr 5					
Temat: Budynek żłobka na działce nr 1045/1 w miejscowości Bełżyce, gm. Bełżyce, pow. lubelski												
Data 18-03-2021		Opracował: Inż. Lech Maciąg					Otwór nr 1					
Rzędna 210,70		Badanie makroskopowe gruntu										
Obserwacja wody	Pobrane próby	Głębokość w m	Miejszość w m	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu, barwa, domieszki przewarstwienia	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Nr warstwy		
		0,10	0,15		Nasyp budowlany: piasek drobny - żółty	nB Pd	wilgotny	-	-	-		
		0,15										
		0,30	0,35		Nasyp niebudowlany: pył - szaro-beżowy wymieszany z humusem	nN II/H		2/2	tpi	-		
		0,35						0,20				
		0,50	0,30		Gлина pylasta - brązowo-beżowa	Gπ		2/2	tpi i <sub>1</sub> =0,20	I		
		0,60										
		0,70	0,40		Gлина pylasta - brązowo-beżowa na granicy pyłu	Gπ/II						
		0,80										
		0,90	0,30		Gлина pylasta - brązowo-beżowa	Gπ						
		1,00										
		1,10	0,70		Piasek drobny na granicy piasku średniego - szaro-zielony	Pd/Ps		-	szg i <sub>0</sub> =0,50	III		
		1,20										
1,30	0,30		Gлина pylasta z okruskami rumoszu - szaro-beżowa	Gπ+KR	2/2	tpi	I					
1,40					0,20							
1,50	0,50		Zwierzczelina gliniasta margla (75% gliny pylastej +okruszy rumoszu) - szaro-kremowa	KWg	2/2	tpi i <sub>1</sub> =0,20	IV					
1,60												
Rzędna 210,30		Otwór nr 2										
		0,10	0,20		Gleba pylasta - ciemno-szara	H	wilgotny	-	-	-		
		0,20										
		0,30	0,40		Nasyp niebudowlany: pył - szaro-beżowy wymieszany z humusem	nN II/H		2/2	tpi	-		
		0,40						0,20				
		0,50	0,60		Gлина pylasta - brązowo-beżowa	Gπ		2/2	tpi i <sub>1</sub> =0,20	I		
		0,60										
		0,70	0,30		Pył - żółto-beżowy	II		2/2	tpi	II		
		0,80						0,20				
		0,90	0,20		Piasek drobny na granicy piasku średniego - szaro-zielony	Pd/Ps		-	szg i <sub>0</sub> =0,50	III		
		1,00										
		1,10	0,30		Piasek drobny na granicy piasku gliniastego - szaro-zielony	Pd/Pg						
		1,20										
1,30	0,30		Gлина pylasta z okruskami rumoszu - szaro-beżowa	Gπ+KR	2/2	tpi	I					
1,40					0,20							
1,50	0,70		Zwierzczelina gliniasta margla (75% gliny pylastej +okruszy rumoszu) - szaro-kremowa	KWg	2/2	tpi i <sub>1</sub> =0,20	IV					
1,60												
Rzędna 210,75		Otwór nr 3										
		0,10	0,20		Gleba pylasta - ciemno-szara	H	wilgotny	-	-	-		
		0,20										
		0,30	0,50		Nasyp niebudowlany: pył - szaro-beżowy wymieszany z humusem	nN II/H		2/2	tpi	-		
		0,40						0,20				
		0,50	0,30		Pył - szaro-beżowy	II		2/2	tpi	II		
		0,60						0,20				
		0,70	0,60		Gлина pylasta - brązowo-beżowa na granicy pyłu	Gπ/II		2/2	tpi i <sub>1</sub> =0,20	I		
		0,80										
		0,90	0,30		Pył - żółto-beżowy	II		2/2	tpi	II		
		1,00						0,20				
		1,10	0,80		Piasek drobny na granicy piasku średniego - szaro-zielony, lokalnie zagliniony	Pd/Ps		-	szg i <sub>0</sub> =0,50	III		
		1,20										
1,30	0,30		Zwierzczelina gliniasta margla (75% gliny pylastej +okruszy rumoszu) - szaro-kremowa	KWg	2/2	tpi	IV					
1,40					0,20							
1,50												



### 3 Rozwiązania projektowe.

#### 3.1 Schemat statyczny.

Projektowany żłobek to obiekt parterowy bez podpiwniczenia ze stropodachem. Bryła budynku nieregularna, dach jednospadowy o konstrukcji żelbetowej ze ścianą attykową. Ściany zewnętrzne murowane z drobno wymiarowych elementów konstrukcyjnych, ze względu na wysokość parteru 3,6m i 4,00m stosuje się wieniec fundamentowy nad ścianą fundamentową oraz wieniec pośredni w ścianie nadziemnej. W budynku występują ponadto wieńce stropowe oraz wieniec kończący attyki, nad otworami ściennymi projektuje się nadproża monolityczne i prefabrykowane, usztywnienie pionowe ścian stanowią trzpienie żelbetowe. Stropy zaprojektowano jako prefabrykowane gęstożebrowe na belkach z betonu sprężonego z wypełnieniem z pustaków stropowych wsparte na ścianach konstrukcyjnych i podciągach. Nad częścią administracyjną projektuje się płytę żelbetową. Posadowienie budynku na ławach fundamentowych, pod słupami stopy fundamentowe, na połączeniu z istn. budynkiem podpiwniczonym należy wykonać przejście schodkowe w ławach projektowanych. Sztywność budynku zapewniają ściany wewnętrzne poprzeczne oraz ramy ścienne wieńcowo trzpieniowe z wypełnieniem z elementów murowych. Nie przewiduje się przerw dylatacyjnych ze względu na skurcz betonu.

Wymiary obiektu w osiach konstrukcyjnych:

- Szerokość : 17,17m
- Długość w osiach: 60,84m
- Wysokość w najwyższym punkcie attyki 4,60m

#### 3.2 Warunki posadowienia.

Kategoria geotechniczna 2, warunki gruntowe zaliczono do prostych. Woda gruntowa nie zalega w poziomie posadowienia. W poziomie posadowienia wydzielono warstwy:  
**I - gliny pylaste wilgotne w stanie twardoplastycznym  $I_L=0,20$**

**II- pyły twardoplastyczne  $I_L=0,20$  z orientacyjną wartością dopuszczalnych naprężeń na głębokości 1,5m,  $k_{1,5}=200\text{kPa}$ .**

**III- piasek drobny**

Budynek należy posadowić na gruntach warstw I i II w przypadku napotkania w wykopie gruntów w stanie plastycznym należy w miejscu posadowienia fundamentu grunty te wybrać i uzupełnić chudym betonem.

Podłoże pod fundamenty należy niezwłocznie przykryć warstwą chudego betonu B10 grubości 10cm. Góra chudego betonu powinna być usytuowana na rzędnej posadowienia ław i stóp fundamentowych. Na przygotowanym podłożu należy wykonać fundamenty.

## 4 ELEMENTY KONSTRUKCYJNE.

### 4.1 Fundamenty.

Zaprojektowano tradycyjne posadowienie na ławach i stopach fundamentowych gr. 40cm fundamenty zaprojektowano z betonu C 16/20, zbrojenie stalą AIIIIN RB500W. Otulina  $C_{min.}=50mm$ .

### 4.2 Ściany konstrukcyjne.

#### 4.2.1 Ściany konstrukcyjne murowane.

W budynku ściany zewnętrzne i wewnętrzne projektuje się z betonu komórkowego klasy 600, gr. 24cm, murowane na zaprawę cienkowarstwową.

### 4.3 Słupy żelbetowe.

Słupy monolityczne z betonu C20/25 zbrojone stalą AIIIIN. Słupy projektuje się w miejscu oparcia podciągów i belek żelbetowych. Otulina  $C_{nom.}=20mm$ .

### 4.4 Nadproża

Nadproża monolityczne w ścianach konstrukcyjnych z betonu C20/25 zbrojone stalą A-IIIIN oraz poprzecznie strzemionami A-0. Otulina  $C_{nom.}=20mm$ . W otworach o mniejszych rozpiętościach lub mało obciążonych stosuje się nadproża prefabrykowane np. L19 lub odpowiednik /alt. inne dopuszczone do stosowania w ścianach konstr./.

### 4.5 Wieńce

W ścianach konstrukcyjnych projektuje się wieńce żelbetowe:

-**Wf** Wieniec fundamentowy o wymiarach przekroju  $b \times h=24 \times 24cm$  z betonu C20/25 zbrojone stalą A-IIIIN oraz poprzecznie strzemionami #6 A-0.

-**W1** Wieniec pośredni o wymiarach przekroju  $b \times h=24 \times 24cm$  z betonu C20/25 zbrojone stalą A-IIIIN oraz poprzecznie strzemionami #6 A-0.

-**W2** Wieniec stropowy o wymiarach przekroju  $b \times h=24 \times 28cm$  opuszczony z betonu C25/30 zbrojone stalą A-IIIIN oraz poprzecznie strzemionami #6 A-0.

-**W3** Wieniec attyk o wymiarach przekroju  $b \times h=24 \times 12cm$  z betonu C20/25 zbrojone stalą A-IIIIN oraz poprzecznie strzemionami #6 A-0.

### 4.6 Stropy

#### 4.6.1 Strop gęstożebrowy

W budynku zaprojektowano strop gęsto żebrowy (np. typu Tb lub odpowiednik) na belkach z betonu sprężonego, wysokość konstrukcyjna stropu 24cm, oparcie stropu na ścianach konstrukcyjnych min. 7cm, warstwa płyty wylewanej stropu z betonu C 25/30. Belki układane w rozstawie co 60cm z wypełnieniem z bloczków z keramzytu. Rzut konstrukcji stropu wykonany zostanie na etapie projektu wykonawczego. Na etapie projektu wykonawczego po ustaleniu obciążeń pod urządzenia techniczne należy wykonać projekt wykonawczy stropu.

#### 4.6.2 Strop monolityczny

Nad częścią administracyjną projektuje się strop monolityczny żelbetowy gr. 24cm zbrojony stalą A-IIIN główna siatka górna i dolna #10co 20cm krzyżowo z zagęszczeniem dołem w części środkowej pola do #10/10cm i górą nad podporami w kierunku prostopadłym do podpory #10/10cm.

### 4.7 Podciągi

Podciągi żelbetowe z betonu C25/30 zbrojone stalą główną A-IIIN, oraz poprzecznie strzemionami #6 A-0 . Otulina  $C_{nom.}=20mm$ . Dopuszcza się wykonanie nadciągów żelbetowych pod warunkiem wykonania części dolnej podciagu o wysokości 10cm.

## 5.Zabezpieczenia konstrukcji .

### 5.1 Izolacje p. wilgociowe

Projektuje się hydroizolacje w systemie bitumicznym dyspersyjnym Powierzchnie boczne fundamentów izolować z powłokowych mas bitumicznych (dwukrotna powłoka)-modyfikowanych lub uelastycznionych. Spód fundamentów 2x folia PE gr. 0.3mm. Izolacja pozioma ścian fundamentowych od fundamentów do połączenia z izolacją poziomą w cokole wykonana z powłokowych mas bitumicznych (dwukrotna powłoka). Uwaga. W styku ze styropianem stosować wyłącznie lepiki nie powodujące rozpuszczania styropianu bez wypełniaczy mineralnych.

## 6. WYTYCZNE DOT. STROPU

System Stropowy składa się z prefabrykowanych strunobetonowych belek sprężonych dostępnej w wysokościach 12 i 13 cm oraz z pustaków betonowych. Belki mają kształt odwróconej litery T, produkowane są z betonu klasy C 50/60 a zastosowane w nich zbrojenie sprężające ze stali o wytrzymałości minimum 2060 MPa. Górna powierzchnia belki jest pofałdowana a cięgna sprężające wypuszczone są na odległość 10 cm od lica belki. Pustaki 12, 16 i 20 cm, i długości 20 cm.

Warstwa nadbetonu grubości 4 cm pełni w systemie funkcję monolityzującą konstrukcję stropu. Wykonana jest z betonu klasy minimum C 25/30. W warstwie nadbetonu zawarta jest siatka zbrojeniowa (średnica pręta 3,5 mm i oczko 15 x 15 cm) oraz zbrojenie przypodporowe (stal AIIIN), które układa się na siatce oczkowej, nad zakończeniem każdej belki, a jego ilość ustalana jest indywidualnie dla każdego projektu. Podczas montażu stropu, należy opierać belki zachowując ich minimalne oparcie. W celu uzyskania odpowiedniego rozstawu belek wynoszącego 59,5 cm, należy umieszczać na każdym ich końcu jeden pustak (najlepiej deklowany).

Wypełnienie stropowe stanowią pustaki betonowe. Należy je układać w rzędach jeden za drugim, szczelnie i równo bez pozostawiania szczelin. Skrajne pustaki, w przypadku kiedy zajdzie konieczność cięcia pustaka, powinny być docięte z długości lub szerokości piłą tarczową do betonu. Należy przy tym pamiętać aby ucięty fragment zawierał co najmniej jedno żebro. Oparcie pustaków na ścianach wynosi od 0 do 2cm.

Ze względu na możliwość występowania ujemnych momentów w strefie przypodporowej, stropy należy dozbroić górą układając pręty zbrojenia przypodporowego nad zakończeniem każdej belki (ilość, długość oraz średnica prętów zaznaczona jest na rysunku montażowym stropu). Mocuje się je do siatki zgrzewanej,

którą stosuje się na całej powierzchni stropu. Układana jest na zakład jednego oczka, na podkładkach dystansowych.

Na czas montażu, strop musi być podparty podporami montażowymi. Wymagane jest ustawienie co najmniej jednej, centralnie ułożonej podpory montażowej bądź w niektórych przypadkach dwóch podpór ustawionych w odległościach wynoszących  $2/5$  i  $3/5$  od miejsca oparcia belek. Podporę (podpory) należy podeprzeć stemplami w taki sposób, aby uzyskać ujemną strzałkę ugięcia o wielkości  $L/500$ . Podpory montażowe należy ustawić przed ułożeniem pustaków.

Bezpośrednio przed betonowaniem strop powinien być polany obficie wodą, a wszystkie zanieczyszczenia powinny być z niego usunięte. Należy stosować beton klasy C25/30. Unikać powstawania miejscowych koncentracji betonu. Podczas betonowania zwrócić szczególną uwagę na dokładne wypełnienie mieszanką betonową wszystkich przestrzeni pomiędzy pustakami, czołami belek ułożonych w jednej linii i w wieńcach, prawidłowe zagęszczenie betonu i jego należyta pielęgnacja. Podpory zlikwidować po około 3 tygodniach, po osiągnięciu przez beton 85% wytrzymałości.

## 6. Warunki BHP

Wszystkie materiały stosować zgodnie z ich przeznaczeniem, i wytycznymi producenta, dochowując technicznych warunków wykonania robót. Wszystkie prace należy wykonywać pod nadzorem uprawnionych do tego osób. Załoga powinna być przeszkolona, wyposażona w odpowiedni sprzęt i posiadać wymagane kwalifikacje. Teren prowadzonych prac powinien być oznakowany i zabezpieczony przed dostępem osób trzecich.

## 7. Uwagi.

W przedmiotowym obiekcie zaproponowano trzy klasy betonu:

**C16/20** - fundamenty

**C20/25** - elementy konstrukcyjne nadziemne

**C25/30** - stropy wieńce stropów, podciągi stropowe.

**W celu ujednolicenia klas betonu dopuszcza się wykonanie elementów konstrukcyjnych nadziemnych z betonu klasy C25/30 (B30).**



## 2. OBLICZENIA STATYCZNE

### 1. Zestawienie norm.

Normy:

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
- PN-77/B-02011/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem
- PN-88/B-02361:1999 Pochylenia połaci dachowych.
- PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
- PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie .
- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

### 2. Zestawienie obciążeń.

#### 2.1 Obciążenia użytkowe.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) [0,5kN/m2]	0,50	1,40	0,80	0,70

#### 2.1 Obciążenie śniegiem dachu 3,5% .

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=200 m n.p.m. -> $Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$ , nachylenie połaci 2,0 st. -> $C_2=0,8$ ) [0,960kN/m2]	0,96	1,50	1,44

#### 2.3 Obciążenie wiatrem dachu.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie wiatrem dolnej połaci nawietrznej dachu jednospadowego wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-2 (strefa I, H=200 m n.p.m. -> $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ , teren B, z=H=5,0 m, -> $C_e=0,65$ , budowla zamknięta, wymiary budynku H=5,0 m, B=17,0 m, L=40,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 2,0 \text{ st.}$ -> wsp. aerodyn. $C=-0,9$ , $\beta=1,80$ ) [-0,316kN/m2]	-0,32	1,50	-0,48
2.	Obciążenie wiatrem górnej połaci nawietrznej dachu jednospadowego wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-2 (strefa I, H=200 m n.p.m. -> $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ , teren B, z=H=5,0 m, -> $C_e=0,65$ , budowla zamknięta, wymiary budynku H=5,0 m, B=17,0 m, L=40,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 2,0 \text{ st.}$ -> wsp. aerodyn. $C=-0,5$ , $\beta=1,80$ ) [-0,176kN/m2]	-0,18	1,50	-0,27

## 2.4 Obciążenia stałe dach.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, podwójnie [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,20	0,12
2.	Warstwa wyrównawcza [21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,04m]	0,84	1,30	1,09
3.	Styropian grub. 18 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,18m]	0,08	1,30	0,10
$\Sigma$ :		<b>1,02</b>	1,29	<b>1,32</b>

## 2.5 Obciążenia leka zabudowa k-g.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Wełna mineralna w płytach miękkich grub. 20 cm [0,6kN/m <sup>3</sup> ·0,20m]	0,12	1,30	0,16
2.	płyty gk na r. stalowym [0,220kN/m <sup>2</sup> ]	0,12	1,30	0,16
$\Sigma$ :		<b>0,24</b>	1,30	<b>0,31</b>

## 2.6 Obciążenie od stropu.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Strop g.ż. na belkach sprężanych np.TB lub odpowiednik	3,67	1,20	4,40

## 2.7 Obciążenie od ściany zewnętrznej nadziemna.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 20 cm [1,2kN/m <sup>3</sup> ·0,20m]	0,24	1,20	0,29
2.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 06 grub. 24 cm [9,000kN/m <sup>3</sup> ·0,24m]	2,16	1,20	2,59
3.	Tynk wewnętrzny cementowo-wapienny grub. 1,5 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m]	0,29	1,30	0,38
$\Sigma$ :		<b>2,69</b>	1,21	<b>3,26</b>

## 2.8 Obciążenie od ściany wewnętrznej nadziemna.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Tynk obustronnie cementowo-wapienny grub. 3 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,03m]	0,57	1,30	0,74
2.	Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 06 grub. 24 cm [9,000kN/m <sup>3</sup> ·0,24m]	2,16	1,20	2,59
$\Sigma$ :		<b>2,73</b>	1,22	<b>3,33</b>

## 2.9 Obciążenie od ścian fundamentowych.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Poliuretan grub. 10 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,10m]	0,05	1,30	0,07
2.	Izol. p. wilgociowa grub. 0,3 cm [11,0kN/m <sup>3</sup> ·0,003m]	0,03	1,30	0,04
3.	Mur z bloczków betonowych grub. 24 cm [22,000kN/m <sup>3</sup> ·0,24m]	5,28	1,20	6,34
$\Sigma$ :		<b>5,36</b>	1,20	<b>6,44</b>



# NADPROŻE N2-460

## Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 163,88 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem  $5\phi 16$  o  $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,90\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 163,88 \text{ kNm} < M_{Rd} = 168,90 \text{ kNm}$  (97,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 102,64 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 100 mm na odcinku 110,0 cm przy podporach oraz co 200 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 102,64 \text{ kN} < V_{Rd3} = 199,22 \text{ kN}$  (51,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 130,33 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 112,59 \text{ kNm}$

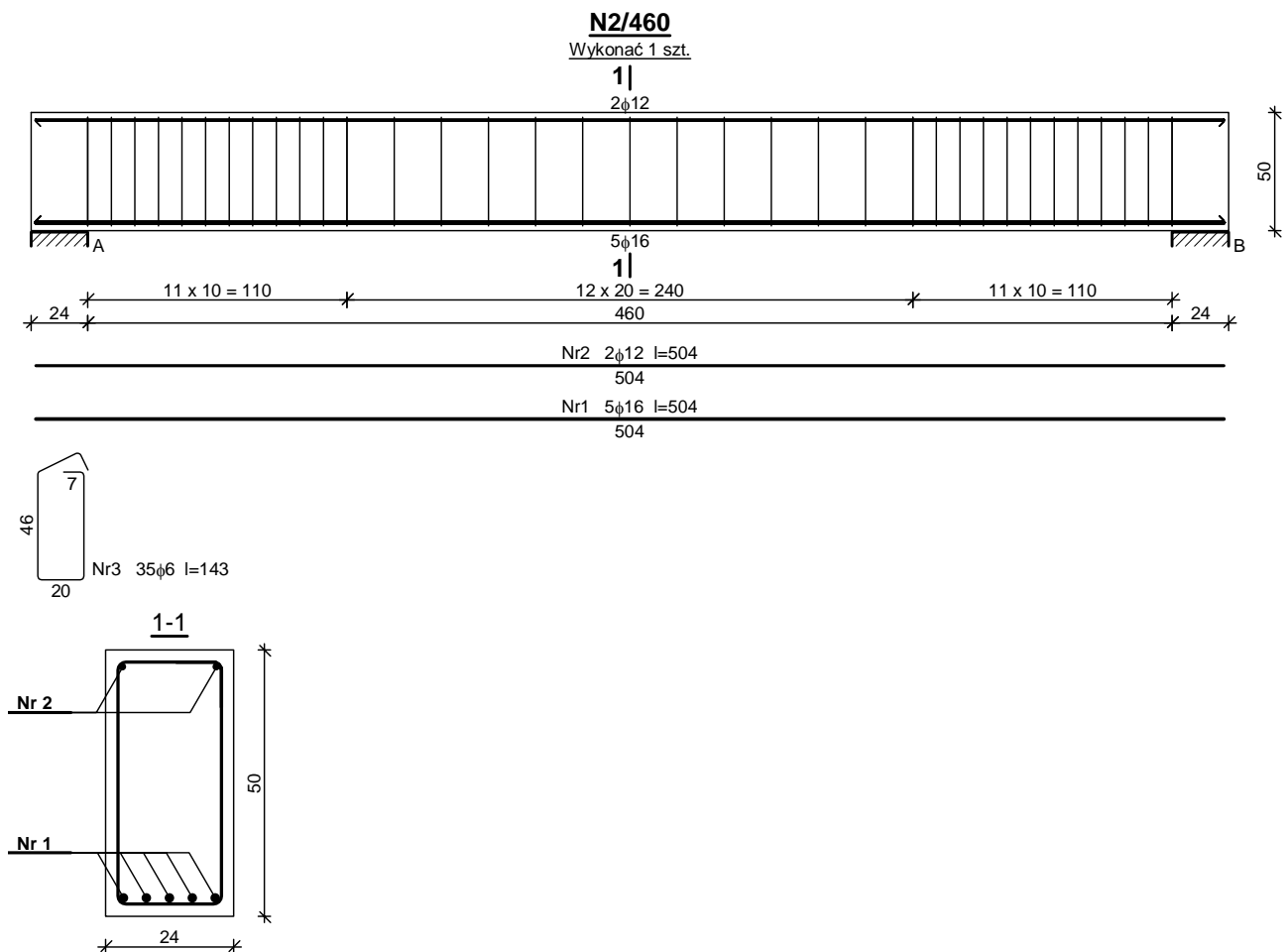
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,198 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (65,9%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 13,53 \text{ mm} < a_{lim} = 4840/250 = 19,36 \text{ mm}$  (69,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 88,43 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,158 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (52,6%)

## SZKIC ZBROJENIA



# NADPROŻE N2-600

## Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 136,09 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem  $5\phi 16$  o  $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,90\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 136,09 \text{ kNm} < M_{Rd} = 168,90 \text{ kNm}$  (80,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 70,85 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 100 mm na odcinku 90,0 cm przy podporach oraz co 200 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 70,85 \text{ kN} < V_{Rd3} = 199,22 \text{ kN}$  (35,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 109,76 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 97,98 \text{ kNm}$

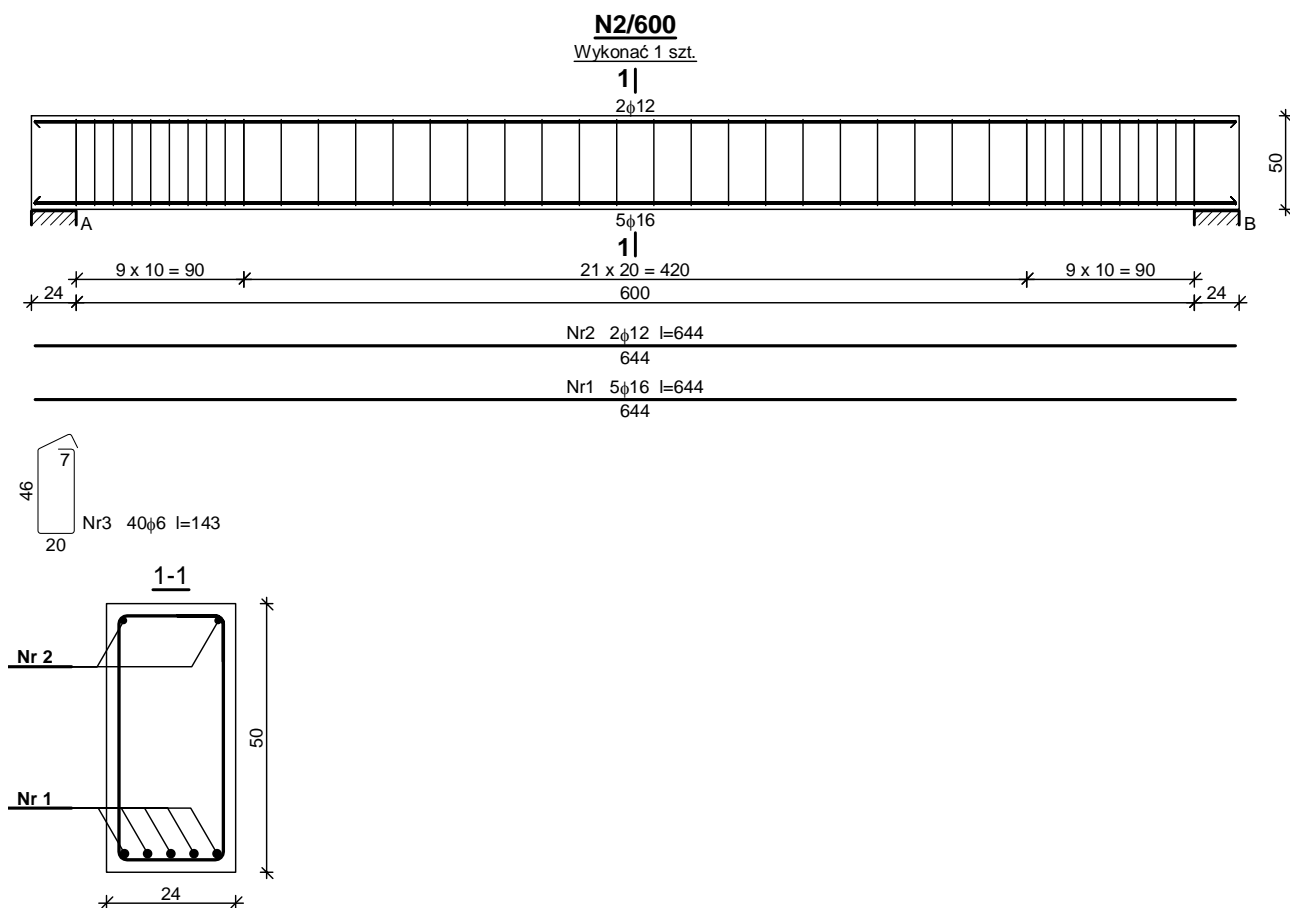
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,171 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (57,0%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 19,53 \text{ mm} < a_{lim} = 6240/250 = 24,96 \text{ mm}$  (78,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 60,39 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,074 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (24,5%)

## SZKIC ZBROJENIA



# PODCIĄG P1

## Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Przyjęto indywidualnie dołem **2φ16** o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,46\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,36 \text{ kNm}$  (0,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)25,63 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi **φ6 co 100 mm** na odcinku 60,0 cm przy podporach oraz co 200 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)25,63 \text{ kN} < V_{Rd1} = 52,47 \text{ kN}$  (48,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)27,00 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)24,97 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk}$ :  $a(M_{Sk}) = (-)0,49 \text{ mm} < a_{lim} = 1640/500 = 3,28 \text{ mm}$  (14,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 23,90 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

## Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)33,05 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **2φ16** o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,46\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)33,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,36 \text{ kNm}$  (57,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)27,00 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)24,97 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,183 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (60,9%)

## Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 25,01 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **3φ16** o  $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,69\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 25,01 \text{ kNm} < M_{Rd} = 82,69 \text{ kNm}$  (30,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 35,67 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi **φ6 co 100 mm** na odcinku 60,0 cm przy podporach oraz co 200 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 35,67 \text{ kN} < V_{Rd1} = 52,47 \text{ kN}$  (68,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 20,44 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 18,90 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,062 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (20,6%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk}$ :  $a(M_{Sk}) = 4,57 \text{ mm} < a_{lim} = 5320/500 = 10,64 \text{ mm}$  (42,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 31,49 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

## Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)33,05 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **2φ16** o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,46\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)33,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,36 \text{ kNm}$  (57,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)27,00 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)24,97 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,183 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (60,9%)

## Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Przyjęto indywidualnie dołem **2φ16** o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,46\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,36 \text{ kNm}$  (0,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 25,63 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 100 mm na odcinku 60,0 cm przy podporach oraz co 200 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 25,63 \text{ kN} < V_{Rd1} = 52,47 \text{ kN}$  (48,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)27,00 \text{ kNm}$

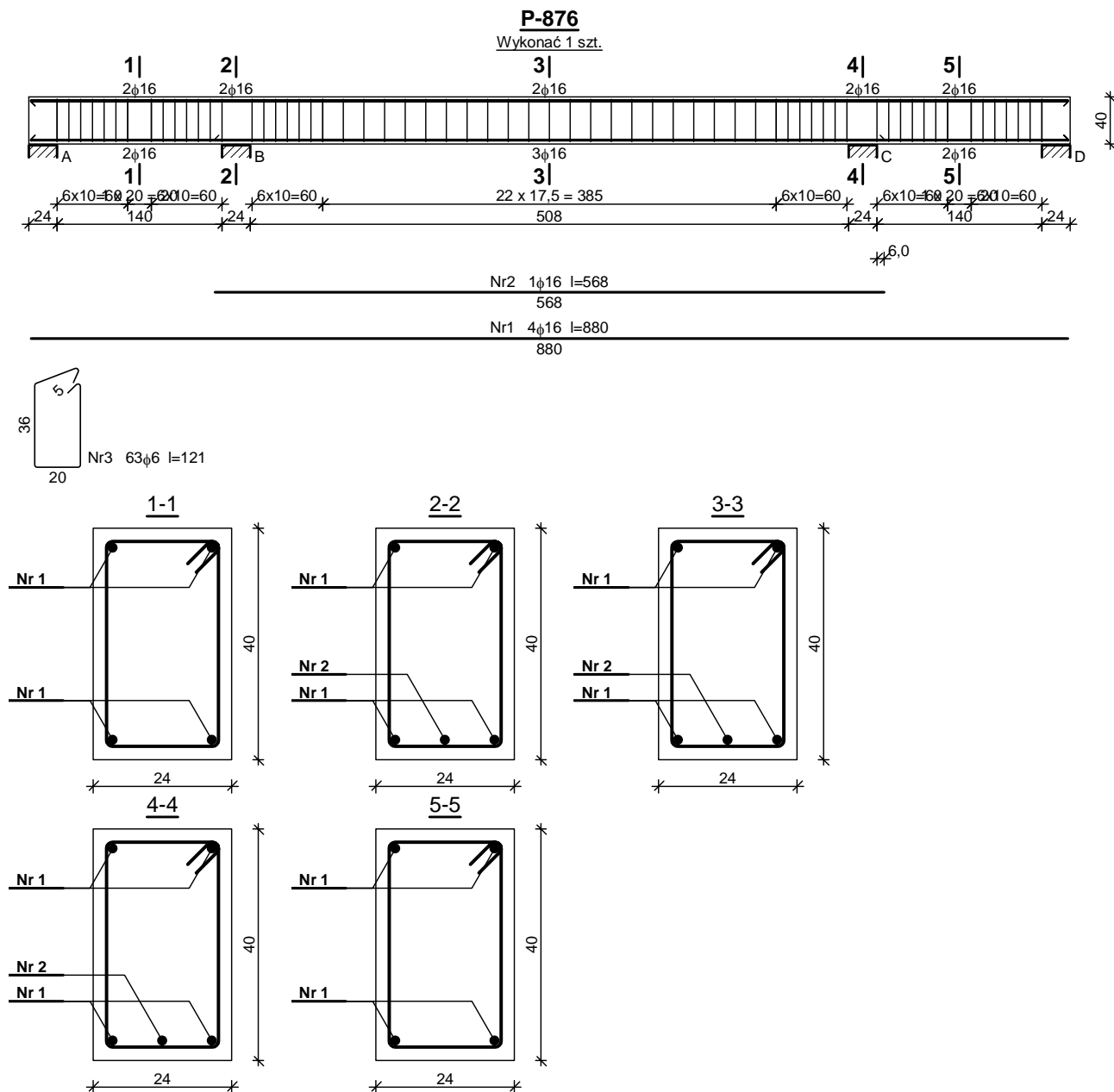
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)24,97 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk}$ :  $a(M_{Sk}) = (-)0,49 \text{ mm} < a_{lim} = 1640/500 = 3,28 \text{ mm}$  (14,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 23,90 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

## SZKIC ZBROJENIA







OBC (kN/m<sup>2</sup>) Stale + ścianki : 1.30    Eksploatacyjne : 2.00  
z wyjątkiem obszarów zaznaczonych na planie

POZIOM NAD PARTEREM

BELKI      SPRĘŻONE

Typ	Długość	Ilość	Typ	Długość	Ilość
TB123	2.70	1	TB136	6.50	1
TB123	3.10	13	TB136	6.80	1
TB123	3.70	1	TB136	6.90	1
TB125	4.40	1	TB136	7.10	1
TB125	4.70	1	TB136	7.20	15
TB125	4.80	55	TB137	7.30	1
TB125	4.90	1	TB137	7.50	2
TB125	5.20	34	TB137	7.80	2
TB125	5.30	1	TB137	7.90	1
TB125	5.60	1			
TB125	5.90	140			
TB136	6.10	1			
TB136	6.20	1			
TB136	6.40	1			

PODSUMOWANIE BELEK

TB123	46.70	
TB125	1291.70	
TB136	46.00	
TB137	145.90	

PODSUMOWANIE BELEK

Typ	Rodzaj	Ilość
20x53x20	BETON	6922

Waga pustaków : 103.83 t    Waga belek : 28.20 t    Powierzchnia : 845.960 m<sup>2</sup>

ZBROJENIE :      AIIIN

ZESTAWIENIE ZBROJENIA  
ZGODNIE ZE SCHEMATEM  
ROZMIESZCZENIA  
ELEMENTÓW STROPOWYCH

SIATKA SPAWANA      ark: arkusze    p: pręty    szt: sztuki

SIATKA

15x15 cm 1x2 m

1100 m<sup>2</sup>  
550 (ark)

KSZTAŁTKA WIEŃCOWA\*\*      szt: sztuki

PEŁNA

6.5x23.5cm L=1mb

69 szt.

NAROŻNA

6.5x23.5cm L=1mb

4 szt.