

Biuro Usług Projektowych Tomasz Nicer
ul. Czechowska 7/3
20-072 Lublin
NIP: 712-146-64-68
tel. kom.: 603-37-16-37
tomasz.nicer@konstrukcje.lublin.pl
tomasz.nicer@gmail.com
www.konstrukcje.lublin.pl



Uwaga: Rozdzielność majątkowa potwierdzona aktem notarialnym A Nr 3348/2013 od dnia 05-08-2013

PROJEKT WYKONAWCZY

„Biblioteka Bramą Pojezierza Łęczyńsko -Włodawskiego” - rozbudowa
Gminnej Biblioteki Publicznej im. Andrzeja Łuczeńczyka w Ludwinie

BRANŻA-KONSTRUKCJA

OPRACOWAŁ: Tomasz Nicer
WRZESIEŃ 2016

EGZ

INWESTYCJA:	Rozbudowa Gminnej Biblioteki Publicznej im. Andrzeja Łuczeńczyka w Ludwinie
INWESTOR:	Gminna Biblioteka Publiczna im. Andrzeja Łuczeńczyka w Ludwinie Ludwin 52, 21-075 Ludwin

projektant:

mgr inż. Tomasz Nicer

nr uprawnień:

LUB/0107/PWOK/08

UPRAWNIENIA DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA
ROBOTAMI BUDOWALNYMI BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ

Podpis:

SPIS TREŚCI

1.	RODZAJ, ZAKRES I PODSTAWA OPRACOWANIA	5
1.1.	Rodzaj i zakres opracowania.....	5
1.1.1.	Rodzaj opracowania.....	5
1.1.2.	Zakres opracowania	5
1.1.3.	Funkcja i forma architektoniczna	5
1.2.	Podstawa opracowania.....	5
1.2.1.	Materiały podstawowe	5
1.2.2.	Akty prawne	5
1.2.3.	Normy	5
2.	GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA	7
2.1.	Kategoria geotechniczna i warunki gruntowe	7
2.1.1.	Forma ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia.....	7
2.1.2.	Warunki gruntowe	7
2.1.3.	Kategoria geotechniczna	7
2.2.	Dokumentacja geotechniczna i geologiczno-inżynierska	8
2.3.	Określenie zakresu badań geotechnicznych	9
3.	OPINIA GEOTECHNICZNA	11
3.1.	Dokumentacja rysunkowa	15
4.	OPIS POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI	19
4.1.	Fundamenty.....	19
4.1.1.	Uwagi ogólne	19
4.1.2.	Ławy.....	19
4.1.3.	Stopy fundamentowe	19
4.1.4.	Ściany fundamentowe	19
4.2.	Ściany.....	19
4.2.1.	Kategoria wykonania robót murowych.....	19
4.2.2.	Kategoria elementów murowych.....	19
4.2.3.	Wytyczne do murowania ścian nienośnych i działowych.....	20
4.2.4.	Ściany nośne	20
4.3.	Strop	21
4.4.	Schody	21
4.5.	Wieńce.....	21
4.6.	Podciągi	21
4.7.	Nadproża	21
4.8.	Konstrukcja dachu	21
4.9.	Słupy żelbetowe.....	21
5.	ZAŁOŻENIA ANALITYCZNE I OBLICZENIOWE	22
5.1.	Podstawowe założenia	22
5.1.1.	Obciążenia technologiczne	22
5.1.2.	Obciążenie śniegiem	23
5.1.3.	Obciążenie wiatrem	24
5.1.4.	Określenie głębokości przemarzania.....	25

5.1.5.	Obciążenie ogniowe.....	25
6.	OBLICZENIA	26
6.1.	Zebranie obciążeń jednostkowych.....	26
6.1.1.	Strop nad parterem	26
6.1.2.	Dach	27
7.	TECHNOLOGIA WYBRANYCH PRAC BUDOWLANYCH	28
7.1.	Roboty betonowe	28
7.1.1.	Przygotowanie mieszanki.....	28
7.1.2.	Kontrola mieszanki.....	28
7.1.3.	Betonowanie w warunkach ujemnych temperatur	28
7.1.4.	Czas użycia mieszanki.....	28
7.1.5.	Transport mieszanki.....	28
7.1.6.	Przygotowanie do układania mieszanki betonowej	28
7.1.7.	Przerwy robocze	29
7.1.8.	Otuliny	29
7.1.9.	Podpory montażowe.....	29
7.1.10.	Betonowanie stropu	29
7.1.11.	Rozformowanie stropu.....	29
8.	ZALECENIA I UWAGI	30

1. RODZAJ, ZAKRES I PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1. Rodzaj i zakres opracowania

1.1.1. Rodzaj opracowania

Projekt budowlany branży konstrukcyjnej. Projekt dotyczy Gminnej Biblioteki Publicznej im. Andrzeja Łuczeńczyka w Ludwinie.

1.1.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje wykonanie projektu budowlanego branży konstrukcje budowlane.

1.1.3. Funkcja i forma architektoniczna

Podano wg opracowania branży architektura.

1.2. Podstawa opracowania

1.2.1. Materiały podstawowe

Projekt budowlany architektoniczny wykonany przez pracownię projektową „ECO Projekt Waldemar Paszkiewicz”

Dokumentacja badań podłoża gruntowego w formie Opinii Geotechnicznej wykonanej przez inż. Tadeusza Zygę.

1.2.2. Akty prawne

- [1] Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r.),
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz.401),
- [3] USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane,
- [4] ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- [5] Dz. U.2012.463 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych,
- [6] Dz. U. 2011 Nr 163 poz. 981 USTAWA z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze.

1.2.3. Normy

- [7] PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne,
- [8] PN-82/B-02000 obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości,
- [9] PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe,
- [10] PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe,
- [11] PN-82/B-02004 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami,
- [12] PN-88/B-02014 Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem,
- [13] PB-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem,
- [14] PB-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem,
- [15] PB-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem,
- [16] PB-B-02011:1977/Az1 lipiec 20009 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem,
- [17] PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń,
- [18] PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne,
- [19] PN-B-04452 Geotechnika Badania polowe,
- [20] PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
- [21] PN-81/B-03020 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie,
- [22] PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- [23] PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie,,
- [24] PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe - Obliczenia statyczne i projektowanie,
- [25] PN-B-03150 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowane,
- [26] PN-B-03002 lipiec 2007 Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie.

W ramach analiz nośności oraz odporności ogniowej wykorzystano również następujące EUROKODY::

- [27] PN-EN 1990:2004/A1:2008 Eurokod 0 - Podstawy projektowania konstrukcji,
- [28] PN-EN 1991-1-7:2006 Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-7: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wyjątkowe,

- [29] PN-EN 1991-3:2006 Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 3: Oddziaływania wywołane przez pracę dźwigów i maszyn,
- [30] PN-EN 1991-4:2006 Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 4: Silosy i zbiorniki,
- [31] PN-EN 1991-1-5:2005 Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 5: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania termiczne,
- [32] PN-EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 6: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji,
- [33] PN-EN 1991-1-7:2008 Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 7: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wyjątkowe,
- [34] PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 - Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- [35] PN-EN 1992-1-2: 2008 Eurokod 2 - Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-2: Reguły ogólne - Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe ,
- [36] PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- [37] PN-EN 1993-1-2:2007 Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-2: Reguły ogólne - Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe,
- [38] PN-EN 1993-1-3:2008 Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-3: Reguły ogólne - Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno,
- [39] PN-EN 1993-1-4: 2007 Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-4: Reguły ogólne - Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych,
- [40] PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-8: Projektowanie węzłów
- [41] PN-EN 1994-1-2:2005 Eurokod 4 - Projektowanie konstrukcji stalowo-betonowych - Część 1-2: Reguły ogólne - Projektowanie na warunki pożarowe
- [42] PN-EN 1996-1-1:2006 Eurokod 6 - Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
- [43] PN-EN 1996-1-2:2005 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-2: Reguły ogólne -- Projektowanie konstrukcji na wypadek pożaru
- [44] PN-EN 1996-2:2006 Eurokod 6 - Projektowanie konstrukcji murowych - Część 2: Uwarunkowania projektowe, dobór materiałów i wykonawstwo konstrukcji murowych
- [45] PN-EN 1996-3:2006 Eurokod 6 - Projektowanie konstrukcji murowych - Część 3: Uprozczone metody obliczania niezbrojonych konstrukcji murowych
- [46] PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- [47] PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

2. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Z uwagi na skomplikowane, niejednoznaczne i wewnętrznie sprzeczne zarówno co do zawartości merytorycznej jak i samego nazewnictwa prawodawstwo i unormowania dotyczące geotechnicznych warunków posadowienia, poniższe opracowanie wykonano kierując się zdrowym rozsądkiem i doświadczeniem inżynierskim.

Wszelkie poczynione założenia i opracowania wykonano starając się oddać ideę nie zaś literę sprzecznego, niejednoznacznego i pośpiesznie wprowadzanego prawodawstwa.

2.1. Kategoria geotechniczna i warunki gruntowe

- [48] PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne Zasady ogólne.
- [49] PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- [50] PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [51] Dz.U.2012.463 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych,
- [52] Dz. U. 2011 Nr 163 poz. 981 USTAWA z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze.

2.1.1. Forma ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia

Geotechniczne warunki posadowienia przedstawia się w formie:

wg [51] :

- Opinia geotechniczna,
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego,
- Projekt geotechniczny.

Wg [52] :

- Projekt robót geologicznych,
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska,
- Dokumentacja hydrogeologiczna.

2.1.2. Warunki gruntowe

- **proste warunki gruntowe** - występujące w przypadku warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, równoległych do powierzchni terenu, nie obejmujących gruntów słabonośnych, przy zwierciadle wód gruntowych poniżej projektowanego poziomu posadawiania oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych,
- **złożone warunki gruntowe** - występujące w przypadku warstw gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących grunty słabonośne, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadawiania i powyżej tego poziomu oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych,
- **skomplikowane warunki gruntowe** - występujące w przypadku warstw gruntów objętych występowaniem niekorzystnych zjawisk geologicznych, zwłaszcza zjawisk i form krasowych, osuwiskowych, sufozyjnych, kurzawkowych, glaciektonicznych, na obszarach szkód górniczych, przy możliwych nieciągłych deformacjach górotworu oraz w centralnych obszarach delt rzek.

Warunki gruntowe określono jako **PROSTE**

2.1.3. Kategoria geotechniczna

Kategorię geotechniczną określa się na podstawie [49] [50] ,[51] .

2.1.3.1. Kategoria geotechniczna wg rozporządzenia

„...§ 4. 1. Kategorię geotechniczną ustala się w opinii geotechnicznej w zależności od stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz konstrukcji obiektu budowlanego, charakteryzujących możliwości przenoszenia odkształceń i drgań, stopnia złożoności oddziaływań, stopnia zagrożenia życia i mienia awarią konstrukcji, jak również od wartości zabytkowej lub technicznej obiektu budowlanego i możliwości znaczącego oddziaływania tego obiektu na środowisko..”.

W/w ustawa określa następujące kategorie geotechniczne:

..**pierwsza kategoria geotechniczna**, która obejmuje posadawianie niewielkich obiektów budowlanych, o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym w prostych warunkach gruntowych, w przypadku których możliwe jest zapewnienie minimalnych wymagań na podstawie doświadczeń i jakościowych badań geotechnicznych...

..**druga kategoria geotechniczna**, która obejmuje obiekty budowlane posadawiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy...

..**trzecia kategoria geotechniczna**, która obejmuje:

a) obiekty budowlane posadawiane w skomplikowanych warunkach gruntowych,

b) nietypowe obiekty budowlane niezależnie od stopnia skomplikowania warunków gruntowych, których wykonanie lub użytkowanie może stwarzać poważne zagrożenie dla użytkowników, takie jak: obiekty energetyki, rafinerie, zakłady chemiczne, zapory

wodne i inne budowle hydrotechniczne o wysokości piętrzenia powyżej 5,0 m, budowle stoczniowe, wyspy morskie i platformy wiertnicze oraz inne skomplikowane budowle morskie, lub których projekty budowlane

c) obiekty budowlane zaliczane do inwestycji mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko, określone w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213, poz. 1397),

d) budynki wysokościowe projektowane w istniejącej zabudowie miejskiej,

e) obiekty wysokie, których głębokość posadawiania bezpośredniego przekracza 5,0 m lub które zawierają więcej niż jedną kondygnację zagłębioną w gruncie,

f) tunele w twardych i niespękanych skałach, w warunkach niewymagających specjalnej szczelności,

g) obiekty infrastruktury krytycznej,

h) obiekty zabytkowe i monumentalne.

2.1.3.2. Kategoria geotechniczna wg normy

- **Zaleca się aby 1 kategoria geotechniczna**

obejmowała tylko małe i względnie proste konstrukcje:

dla których można zagwarantować, że podstawowe wymagania będą spełnione na podstawie doświadczenia i jakościowych badań geotechnicznych; z pomijalnym ryzykiem.

Zaleca się, aby procedura 1 kategorii geotechnicznej została uznana za wystarczającą jedynie wtedy, gdy ryzyko związane z ogólną statecznością i przemieszczeniami podłoża jest pomijalnie małe oraz w warunkach gruntowych znanych z porównywalnych doświadczeń jako wystarczająco proste.

W takich przypadkach można stosować rutynowe metody projektowania i wykonywania fundamentu.

Przyjęcie 1 kategorii geotechnicznej jest właściwe tylko wtedy, gdy dno wykopu znajduje się powyżej zwierciadła wody gruntowej lub gdy porównywalne doświadczenie lokalne wskazuje, że planowany wykop poniżej zwierciadła wody będzie łatwy do wykonania.

- **Zaleca się, aby 2 kategoria geotechniczna**

obejmowała typowe rodzaje konstrukcji i fundamentów, nie stwarzające szczególnego ryzyka oraz wtedy, gdy nie występują trudne warunki gruntowe lub obciążeniowe.

Zaleca się, aby projekty konstrukcji w 2. kategorii geotechnicznej zawierały ilościowe dane geotechniczne i analizy w celu zapewnienia spełnienia wymagań podstawowych.

W przypadku projektów z 2. kategorii geotechnicznej można stosować rutynowe procedury badań terenowych i laboratoryjnych oraz projektowania i wykonawstwa.

UWAGA Poniżej podano przykłady typowych konstrukcji lub części konstrukcji, odpowiadających 2. kategorii geotechnicznej:

- fundamenty bezpośrednie; fundamenty płytowe;
- fundamenty palowe;
- ściany oporowe i inne konstrukcje oporowe utrzymujące grunt albo wodę,
- wykopy;
- filary i przyczółki mostowe;
- kotwy gruntowe i inne systemy kotwiące;
- tunele w twardych, niespękanych skałach, nie wymagające specjalnej szczelności lub innych warunków.

- **Zaleca się, aby 3. kategoria geotechniczna**

obejmowała konstrukcje lub części konstrukcji, których nie można zaliczyć do kategorii geotechnicznych 1 i 2.

- **Zaleca się, aby 3 kategoria geotechniczna** obejmowała ustalenia i zasady alternatywne do zawartych w niniejszej normie.
 - bardzo duże lub nietypowe konstrukcje;
 - konstrukcje narażone na nadzwyczajne ryzyko, w nietypowych albo w wyjątkowo trudnych warunkach gruntowych, lub obciążeniowych; - konstrukcje na obszarach o wysokiej sejsmiczności; - konstrukcje na obszarach, gdzie z dużym prawdopodobieństwem może wystąpić niestateczność terenu lub długotrwałe ruchy podłoża, które wymagają osobnych badań lub podjęcia specjalnych zabiegów.

Przyjęto 1 kategorię geotechniczną.

2.2. Dokumentacja geotechniczna i geologiczno-inżynierska

Poniżej podano zestawienia koniecznych do wykonania opracowań geotechnicznych i geologiczno-inżynierskich w zależności o przyjętych warunków posadowienia i kategorii geotechnicznej obiektu.

	WARUNKI GRUNTOWO-WODNE		
KATEGORIA GEOTECHNICZNA	PROSTE	ZŁOŻONE	SKOMPLIKOWANE
I KAT. GEOTECHNICZNA	OPINIA GEOTECHNICZNA		
II KAT. GEOTECHNICZNA	OPINIA GEOTECHNICZNA DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO PROJEKT GEOTECHNICZNY	OPINIA GEOTECHNICZNA DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO PROJEKT GEOTECHNICZNY PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻ.	
III KAT. GEOTECHNICZNA	OPINIA GEOTECHNICZNA DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO PROJEKT GEOTECHNICZNY PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA		

Zatem wykonano następujące rodzaje dokumentacji geotechnicznej i geologiczno-inżynierskiej.

- Opinia geotechniczna,

2.3. Określenie zakresu badań geotechnicznych

Podano fragmenty PN-B-02479:1998 Geotechnika Dokumentowanie geotechniczne Zasady ogólne.

Badania kategorii I dotyczą tylko prostych warunków gruntowych. Wstępne informacje o występowaniu prostych warunków gruntowych można uzyskać z materiałów geologicznych i archiwalnych profili wierceń w otoczeniu projektowanej budowli; wykorzystać tu można również doświadczenia regionalne i wywiady dotyczące posadowienia sąsiednich obiektów, spostrzeżenia dotyczące rzeźby terenu, rodzaju szaty roślinnej itp.

Badania kategorii I obejmują:

- rozpoznanie gruntów zalegających w poziomie posadowienia,
- rozpoznanie gruntów do poziomu posadowienia w celu ustalenia prawidłowej organizacji robót ziemnych,
- określenie profilu gruntowego od 2 m do 3 m poniżej poziomu posadowienia,
- ustalenie zwierciadła, wahań poziomu wody gruntowej i jej agresywności.

Rozpoznanie warunków geotechnicznych kategorii I odbywa się zazwyczaj na podstawie:

- a) dokumentacji archiwalnych,
- b) małośrednicowych wierceń geotechnicznych,
- c) obserwacji studni lub innych punktów umożliwiających ustalenie poziomu wód gruntowych i agresywności środowiska.

Badania laboratoryjne wykonuje się tylko sporadycznie w celu sprawozdania oznaczeń makroskopowych.

Rodzaj i liczbę niezbędnych punktów badawczych oraz ich rozmieszczenie ustala się zależnie od stopnia wstępnego rozpoznania geologicznego terenu, warunków gruntowych i wodnych oraz projektowania zabudowy. Nowe punkty sytuuje się zwykle od 2 m do 3 m poza obrysem budynku, a w przypadku budowli wielonawowych również w osiach słupów wewnętrznych. Dla jednego budynku o powierzchni mniejszej niż 600 m² należy wykonać co najmniej trzy otwory wiertnicze lub wykopy badawcze względnie sondowania. Dla obiektów o powierzchni większej niż 600 m² liczbę otworów lub wykopów należy zwiększyć, zgodnie z tablicą 2, przy czym odległość między nimi nie powinna przekraczać od 30 m do 50 m.

Dla obiektów liniowych odległość między punktami badawczymi nie powinna przekraczać 100 m.

Podane liczby oznaczają łączną liczbę punktów badanych.

Z analizy powyższych zapisów ustalono przyjęty następnie do realizacji plan badań geotechnicznych.

W przypadku gdy w poziomie posadowienia wykryte zostaną grunty inne niż wykryte punktowymi otworami badawczymi, lub zmianie ulegną warunki wodne, bądź inne parametry techniczne gruntu będą różnić się w sposób istotny od założonych należy zwiększyć kategorię badań i wykonać dodatkowe opinie i badania.

Badania kategorii II.

Program powinien określać zadania i podawać sposoby ich rozwiązania oraz zawierać specyfikację badań terenowych i laboratoryjnych.

Podstawę programu badań stanowią:

- założenia inwestycyjne,
- plan sytuacyjno-wysokościowy (w skali co najmniej 1:1 000) z lokalizacją projektowanych budowli i informacjami o uzbrojeniu terenu,
- archiwalne informacje o terenie, wiercenia, mapy geologiczne, literatura dotycząca terenu i jego podłoża, także w strefie możliwego oddziaływania obiektu.

- Program badań podłoża powinien zakładać taki zakres badań, aby wyjaśnić istotne problemy geotechniczne wynikające z wymagań projektu.

W ramach tych badań należy:

- sprecyzować problemy, które mają być rozwiązane, oraz określić zmiany w podłożu, jakie mogą wywołać przewidywane prace budowlane,
- ustalić adekwatny do potrzeb zakres badań,
- opracować część tekstową i graficzną programu.

Liczba podstawowych punktów obserwacyjnych i ich usytuowanie w terenie powinny umożliwić wydzielenie warstw geotechnicznych z dokładnością odpowiadającą wymaganiom obliczeń projektowych. Przyjmuje się następujące wymagania minimalne:

- Najmniejsza dopuszczalna liczba punktów obserwacyjnych dla jednej budowli wynosi cztery w tym co najmniej jeden otwór wiertniczy; jeżeli istnieje możliwość wykorzystania archiwalnych otworów wiertniczych, wykonywanie otworu nie jest konieczne.
- Dla obiektów liniowych rozstaw punktów obserwacyjnych nie powinien przekraczać 100 m - w przypadku prostych oraz 50 m - w przypadku złożonych warunków gruntowych.
- Dla obiektów o zwartym obrysie w planie odległość między punktami obserwacyjnymi nie powinna być większa niż 40 m - w przypadku prostych oraz większa niż 20 m - w przypadku złożonych warunków gruntowych, w razie potrzeby dla uściślenia warunków geotechnicznych należy zwiększyć liczbę punktów badawczych.
- Jeżeli podczas badań stwierdzone zostanie występowanie gruntów słabych, mogących wpływać w istotny sposób na wartości osiadań i nośności podłoża, liczbę punktów badawczych należy zwiększyć tak, aby można było jednoznacznie ustalić rozciągłość i miąższość warstw geotechnicznych obejmujących te grunty.
- W przypadku lokalizacji projektowanych budowli w bezpośrednim sąsiedztwie budowli istniejących, należy -szczególnie gdy brak dokumentacji tych budowli - wykonać odkrywkę istniejących fundamentów w celu określenia ich stanu, rodzaju, wymiarów i głębokości posadowienia, po czym należy zbadać możliwość wzajemnego niekorzystnego oddziaływania nowych i starych budowli.
- W trakcie prowadzenia prac polowych należy prowadzić obserwację zwierciadła wód gruntowych w dostępnych miejscach i otworach.

Wiercenia i sondowania powinny obejmować sferę podłoża, w której właściwości gruntów mają istotny wpływ na projektowanie, wykonywanie i eksploatację budowli. Jako zasadę przyjmuje się następujące minimalne głębokości badań.

- dla stóp i ław fundamentowych - od 1 do 3 szerokości fundamentu poniżej przewidywanego poziomu posadowienia, lecz nie mniej niż 5 m,
- dla fundamentów płytowych - szerokość płyty poniżej przewidywanego poziomu posadowienia,
- dla fundamentów palowych - zazwyczaj 5-krotna średnica pala i nie mniej niż 3 m poniżej jego podstawy i każdorazowo głębokość zapewniająca bezpieczeństwo posadowienia,
- w obszarach występowania gruntów antropogenicznych głębokość zależy od ich miąższości, ściśliwości i strefy oddziaływania budowli. W każdym przypadku należy ustalić miąższość nasypów.

W uzasadnionych przypadkach - np. gdy dane geologiczne lub wcześniejsze badania wskazują na występowanie warstw o dużej nośności i miąższości - głębokość badań można ograniczyć do poziomu około 0,5 m poniżej stropu warstwy nośnej występującej w podłożu.

W czasie wykonywania prac terenowych konieczne jest bieżące analizowanie wyników. W przypadku stwierdzenia istotnych różnic budowy geologicznej w porównaniu z przewidywaną w programie badań, zakres badań należy uaktualnić, a nawet zmienić kategorię geotechniczną.

W szczególności dotyczy to:

- a) zagęszczenia wierceń lub sondowań w celu uściślenia zasięgu gruntów słabych,
- b) pogłębienia otworów badawczych poniżej spągu gruntów słabych,
- c) zmniejszenia liczby punktów badawczych lub ich głębokości, jeżeli stwierdza się korzystniejsze od przewidywanych warunki geotechniczne.

W celu wydzielenia warstw geotechnicznych, badania gruntów należy prowadzić w zakresie umożliwiającym określenie parametrów geotechnicznych wydzielanych warstw.

Próbki gruntów pobiera się w takiej liczbie, aby dla każdej wydzielanej warstwy geotechnicznej można było oznaczyć cechy identyfikacyjne gruntu oraz określić potrzebne parametry geotechniczne.

Próbki wody w celu zbadania jej agresywności należy pobierać wówczas, gdy projektuje się posadowienie obiektów poniżej zwierciadła wód gruntowych lub w strefie wahań zwierciadła wód gruntowych.

Na podstawie PN-B-02479:1998 Geotechnika Dokumentowanie geotechniczne Zasady ogólne oraz Eurokodu, a także z uwagi na PROSTE warunki gruntowe.

Określono zakres badań jako Badania kategorii II.

3. OPINIA GEOTECHNICZNA

1



PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWE **GEOTECH**

0-247 Lublin ul. Tumidajskiego 14/11 tel./fax (0-81) 747 25 15 tel. kom. 601259240

Regon 43229437 NIP 946-23-23-417

Opinia geotechniczna

określająca geotechniczne warunki

posadowienia projektowanej

Gminnej Biblioteki Publicznej

na działce nr 446/4

w **Ludwinie**

pow. **łęczyński**

Zlecniodawca: **ECO Projekt Waldemar Paszkiewicz**

20-554 Lublin ul. Ulanów 22/49

Opracował:

inż. Tadeusz Zyga

upr. nr 070558

Lublin sierpień 2016

I. Wstęp

Opinię niniejszą opracowano na zlecenie firmy ECO Projekt Waldemar Paszkiewicz, 20-554 Lublin ul. Ułanów 22/49. Opinia miała na celu rozpoznanie warunków gruntowo wodnych w rejonie projektowanej rozbudowy budynku biblioteki oraz ustalić wartości parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego.

Opinię opracowano z uwzględnieniem przepisów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz normy PN-EN- 1997-1..

Projektuje się rozbudowę budynku Gminnej Biblioteki Publicznej im. Andrzeja Łuczyńskiego zlokalizowanego na działce nr 445/4 w Ludwinie w powiecie łęczyńskim. Będzie to budynek I kondygnacyjny, niepodpiwniczony, posadowiony na głębokości ok. 1,1 m ppt. Poziom parteru przewidziano na rzędnej istniejącego budynku.

Pod względem geomorfologicznym teren badań położony jest w obrębie Pojezierza Łęczyńsko Włodawskiego charakteryzującego się mało urozmaiconą morfologią. Powierzchnia omawianego terenu łagodnie opada w kierunku wschodnim i występuje na rzędnych ok. 169,7 m npm. Obecnie omawiana działka stanowi obecnie nieużytek. Najbliższe uzbrojenie techniczne stanowią wodociąg, gazociąg, linie i kable elektryczne NN.

Projektowany obiekt kwalifikuje się *do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych*.

W uzgodnieniu z Projektantem ustalono, że dla rozpoznania podłoża omawianego budynku jest potrzeba wykonania 2 wierceń o średnicy 10 cm do głębokości 3,0 m ppt. Ustalony zakres prac zrealizowano sierpniu 2016 r. W czasie wykonywania wierceń prowadzono obserwacje hydrogeologiczne i badania makroskopowe. Miejsca wykonanych wierceń wyznaczono w terenie metodą domiarów prostokątnych i zaznaczono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:800. Rzędne wykonanych otworów ustalono metodą interpolacji z dostarczonej mapy. Opinię wykonano w 4 egzemplarzach.

II. Budowa geologiczna i warunki wodne

Na podstawie wykonanych prac i badań stwierdzono, że w podłożu projektowanego budynku występują czwartorzędowe plejstoceny utwory wodno

lodowcowe wykształcone jako pyły, piaski drobne z przewarstwieniami pyłów i piaski drobne z rumoszem skał kredowych margla, których nie przewiercono do głębokości 3,0 m ppt. Grunty te od powierzchni przykrywa warstwa nasypów o miąższości 0,5 m.

W wykonanych otworach na głębokości 1,3 -1,4 m ppt nawiercono poziom wody gruntowej. Przewiercane grunty były wilgotne i nawodnione. Przy stanach maksymalnych poziom wody gruntowej może być wyższy o ko. 40 cm od stanu stwierdzonego.

III. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Na podstawie wykonanych prac i badań oraz normy PN-86/B-02480 stwierdza się, że w obrębie badanego terenu występują grunty rodzime sypkie i mało spoiste. Stan i rodzaj gruntów określono na podstawie przeprowadzonych badań makroskopowych. Wartości parametrów określono metodą B. Zgodnie z zaleceniami normy PN-EN- 1997-1 w podłożu wydzielono warstwy geotechniczne, których opis podano poniżej.

Do **Warstwy I** zaliczono pyły wilgotne, twardoplastyczne o $I_L=0,20$ występujące w otworze nr 2 pod nasypami.

Do **warstwy II** zaliczono czwartorzędowe plejstocenske wodno lodowcowe piaski drobne z przewarstwieniami pyłów wilgotne i nawodnione średnio zagęszczone o $I_D=0,60$ stwierdzone w obu otworach.

Do **Warstwy III** zaliczono plejstocenske wodno lodowcowe piaski drobne z rumoszem kredowym skał margla nawodnione zagęszczone o $I_D=0,70$, których nie przewiercono do głębokości 3,0 m ppt

Układ warstw geotechnicznych przedstawiono na załączonym przekroju, a wartości parametrów geotechnicznych i model geologiczny podano na załączniku nr 3.

Wnioski i warunki posadowienia

1. Warunki gruntowo-wodne występujące w rejonie projektowanego budynku są korzystne i pozwalają na jego budowę.
2. W podłożu stwierdzono występowanie pod warstwą nasypów o miąższości 0,5 m pyłów twardoplastycznych o $I_L=0,20$ (warstwa I), piasków drobnych z przewarstwieniami pyłów średnio zagęszczonych o $I_D=0,60$ (warstwa II) i piasków

drobnych z rumoszem skał kredowych margli zagęszczonych o $I_d=0,80$ (warstwa III), których nie przewiercono do głębokości 3,0 m ppt.

3. W wykonanych otworach na głębokości 1,3 -1,4 m ppt nawiercono poziom wody gruntowej. Przewiercane grunty były wilgotne i nawodnione. Przy stanach maksymalnych poziom wody gruntowej może być wyższy o ko. 40 cm od stanu stwierdzonego.

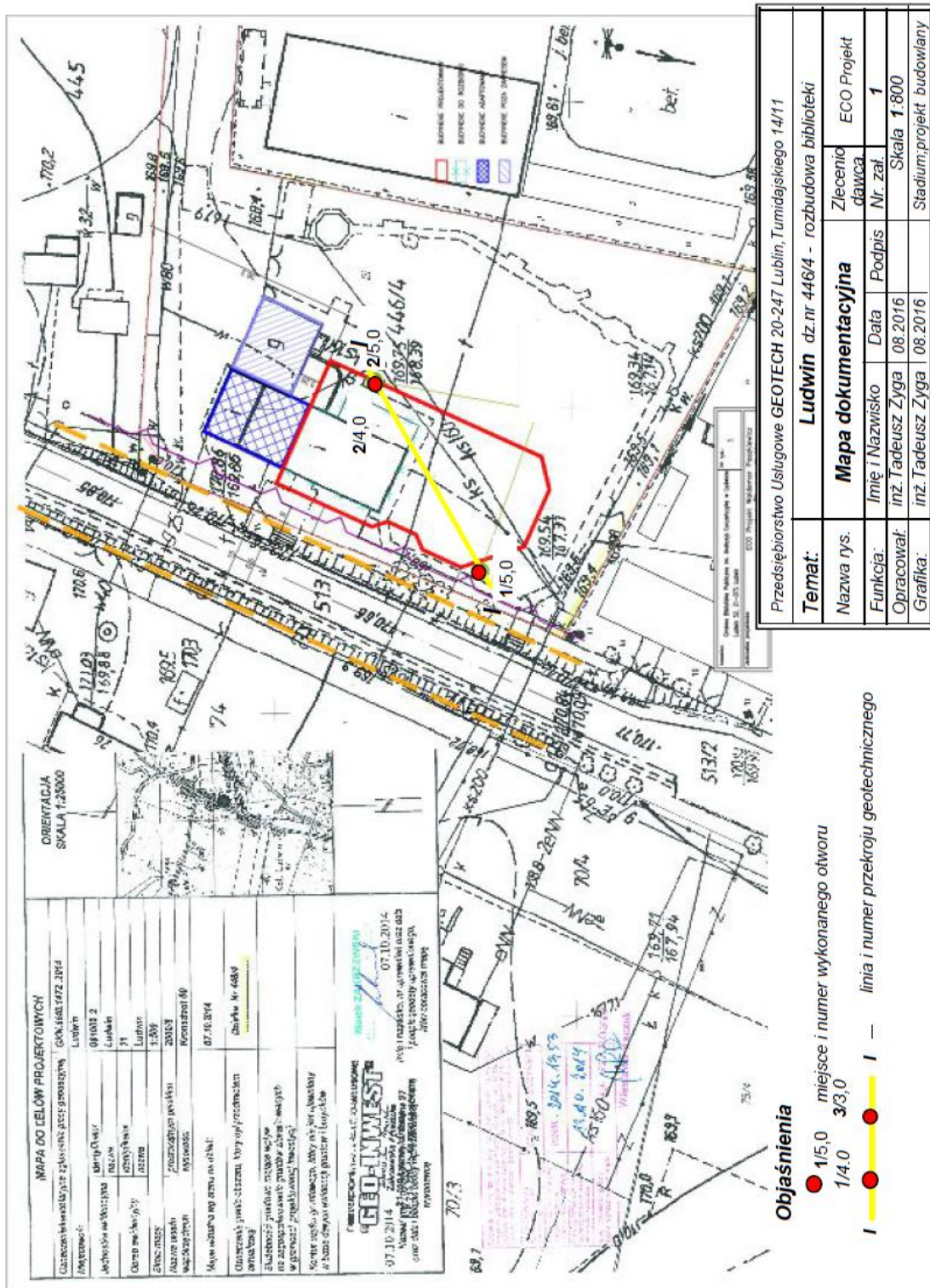
4. W stwierdzonych warunkach gruntowo wodnych zaleca się posadowienie projektowanego budynku poniżej gruntów nasypowych i granicy przemarzania, na gruntach warstwy II.

5. Ze względu na możliwość okresowych wahań poziomu wód, fundamenty budynku należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową.

5. Dokumentację niniejszą należy rozpatrywać łącznie z postanowieniami normy PN-EN- 1997-1.

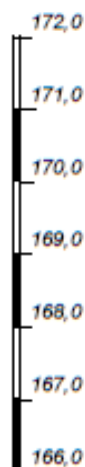
DOKUMENTATOR
inż. Tadeusz Zyga
upr. geolog 07 0558

3.1. Dokumentacja rysunkowa



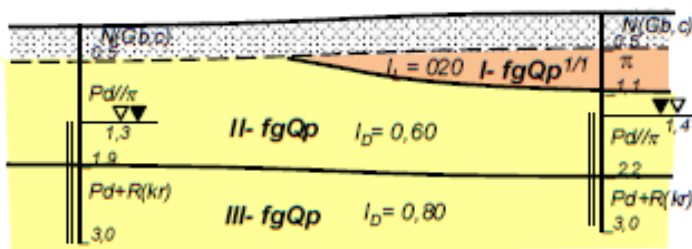
Przedsiębiorstwo Usługowe "GEOTECH" w Lublinie ul. Tumidajskiego 14/11						Sonda nr 1			
KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDAJTB						- przy otworze 1			
						- Rzędna 210,80 m npm			
						- Data wykonania 15.07.2016			
TEMAT Ludwin - działka nr 446/4 - rozbudowa biblioteki						Nr arch. 1561/2016			
Czas wycięcia wody	Profil litologiczny	Liczba uderzeń na 10 cm wpędu (N10)				INTERPRETACJA NA SCINANIE			
						N10	IS	l max	l min
1	N(Gδ,c) Pd//π					15,2	0,6		
2	Pd+R(kr)					30,2	0,8		
3									
Sonda nr 2 przy otworze nr 2 rzędna 169,8 m npm									
1	N(Gδ,c) π					12,5	0,55		
2	Pd//π Pd+R(kr)					31	0,8		
3									
Wytrzymałość na scinanie pe to cutting						Opracował inż. T. Zyga			

Wys. w m.
n.p.m.

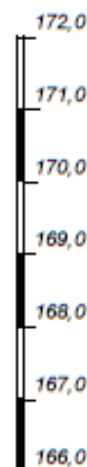


WSW
1
169,6

ENE
2
169,8



Wys. w m.
n.p.m.



Głębokość otworu w metrach	3,0	3,0
Odległość między otworami		35,0
Data wykonania otworu	08.16	08.16

Przedsiębiorstwo Usługowe GEOTECH s.c. 20-247 Lublin ul. Tumidajskiego 14/14					
Temat	Ludwin, działka nr 446/4 - rozbudowa biblioteki				
Nazwa rysunku	Przekrój geotechniczny I - I				Zleceniodawca
					ECO Projekt
Funkcja	imię i nazwisko	data	podpis	Nr rys.	2
Opracowanie	inż. Tadeusz Zyga	08.2016		skala	1 : 100/500
Grafika	inż. Tadeusz Zyga	08.2016		stadum	proj. budowlany

LEGENDA DO PRZEKROJÓW																	zał, nr 3							
TEMAT		Ludwin , działka nr 446/4 - rozbudowa biblioteki																						
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE												wg PN-81/B-03020										
		wartość charakterystyczna												x m										
		współczynnik materiałowy												y m										
		wartość obliczeniowa												x (r)										
Model geologiczny	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologiczny konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wn	Gęstość objętościowa	Spójność	Cu	Kat tarcia wewnętrzznego	Edometryczny moduł ściśliwości												
					ID	IL						pierwotnej Mo	wtórnej M											
															Stopień zagęszczenia									
															Stopień plastyczności									
I	π	C	0,2		22	2,05	16,00	30 000	15,00															
			0,6									24			1,90	0,00	80 000	31,00						
			0,8																		22	2,00	0,00	100 000
III	Pd R(k)																							

4. OPIS POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

4.1. Fundamenty

4.1.1. Uwagi ogólne

Fundamenty betonowe, monolityczne z betonu żwirowego.

Zalecenia:

- po wykonaniu wykopów skontaktować się z konstruktorem celem potwierdzenia przyjętego rozwiązania, bądź wykonania projektu zamiennego – niedopuszczalne jest wykonanie posadowienia budynku na gruntach nasypowych i humusowych;
- zaleca się staranną ochronę wykopów fundamentowych przed zamoczeniem lub zalaniem wodami atmosferycznymi bądź technologicznymi. W przypadku zawilgocenia gruntu w wykopie, warstwę zamoczoną należy zdjąć bezpośrednio przed betonowaniem;
- ostatnią warstwę ziemi grubości około 20cm należy zdjąć bezpośrednio przed układaniem betonu fundamentów;
- wykopy fundamentowe należy wykonywać tylko w niezbędnym wymiarze, nie naruszać bryły gruntu poniżej poziomu posadowienia. Nienaruszony grunt nośny może być szalunkiem dla ścian bocznych ław i stóp fundamentowych;
- fundamenty obsypać do docelowej rzędnej terenu przed wystąpieniem mrozów;
- przewody wodno-kanalizacyjne i c.o. układać w rurach osłonowych, aby zabezpieczyć grunt przed działaniem wody w przypadku ich awarii;
- zabezpieczyć fundamenty przed dopływem do nich wód opadowych poprzez wykonanie opasek o odpowiednim spadku;
- grunty nasypowe i humusowe nie stanowią nośnego elementu podłoża;
- roboty fundamentowe prowadzić pod nadzorem uprawnionego geotechnika i konstruktora;
- przed ułożeniem betonu zamocować elementy przejść dla instalacji sanitarnej i elementy uziemienia instalacji odgromowej i uziemiającej.

4.1.2. Ławy

Zaprojektowano ławy żelbetowe monolityczne, miejscowo schodkowe. Poziom posadowienia wynosi od -1,40m do -0,80m. Wysokość ław 40cm, z betonu żwirowego C35/45 (B45), stal B500SP EPSTAL. Otulina zbrojenia minimum 5cm.

Po wykonaniu wykopów pod fundamenty należy wykonać 10cm warstwę betonu podkładowego B10 celem wyrównania i zabezpieczenia przed wpływem wód opadowych przed betonowaniem.

Po wykonaniu projektowanych ław fundamentowych należy podbić fundament budynku istniejącego do poziomu -1,4 m, czyli do poziomu nowo projektowanych ław fundamentowych.

Szczegóły rozwiązań, dokładne wymiary ław fundamentowych wg projektu wykonawczego.

4.1.3. Stopy fundamentowe

Zaprojektowano stopy żelbetowe monolityczne o różnych rzędnych posadowienia, wykonanych z betonu żwirowego C35/45(B45), stal B500SP EPSTAL. Otulina zbrojenia minimum 5cm. Grubość stóp fundamentowych 60 cm.

Po wykonaniu wykopów pod fundamenty należy wykonać 10cm warstwę betonu podkładowego B10 celem wyrównania i zabezpieczenia przed wpływem wód opadowych przed betonowaniem.

Szczegóły rozwiązań, dokładne wymiary wg projektu wykonawczego.

4.1.4. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe z bloczków fundamentowych kl. 20 na zaprawie cementowej M10. Po wykonaniu ścian fundamentowych wykonać wieniec.

Szczegóły rozwiązań, dokładne wymiary wg projektu wykonawczego.

4.2. Ściany

Przyjęto następujące założenia:

4.2.1. Kategoria wykonania robót murowych

Przyjęto kategorię A wykonania robót murowanych. Roboty murarskie winien wykonywać należycie wyszkolony zespół pod nadzorem majstra murarskiego. Należy stosować zaprawę produkowaną fabrycznie, a jeżeli zaprawa wykonywana jest na budowie należy kontrolować dozowanie składników oraz kontrolować wytrzymałość zaprawy.

Jakość robót winna kontrolować osoba o odpowiednich kwalifikacjach, niezależna od wykonawcy.

UWAGA: jeśli powyższe warunki wykonywania robót murowych nie są spełnione należy zgodnie z normą PN-B-03002-2007 do obliczenia nośności ścian przyjąć zwiększony współczynnik bezpieczeństwa. W takim przypadku ściany należy powiadomić konstruktora celem zwiększenia klasy elementów i zaprawy bądź zastosowania ścian wylewanych z betonu.

4.2.2. Kategoria elementów murowych

Do wykonania budynku stosować elementy murowe zaliczone do kategorii I.

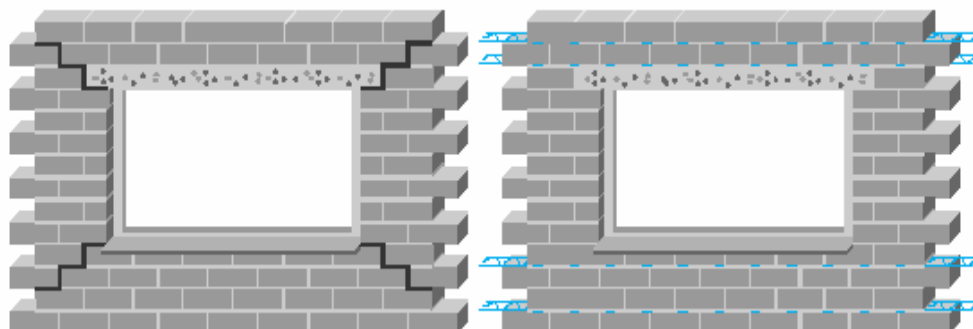
Oznacza to, że gwarantowaną wytrzymałość na ściskanie posiada minimum 95% elementów murowych.

4.2.3. Wytyczne do murowania ścian nienośnych i działowych

Aby uniknąć rysowania się ścian murowych zarówno nośnych jak i nienośnych zaleca się stosowanie dodatkowych akcesoriów zapobiegających ich powstawaniu :

- Zabezpieczenie ścian przed powstawaniem rys ukośnych :

Ponieważ wokół otworów okiennych i drzwiowych występują często znaczne siły tnące i rozciągające wynikające ze zmiany sztywności ściany , które powodują ukośne pęknięcia i rysy zaleca się dozbrojenie tych stref dostępnym na rynku typowym zbrojeniem do spoin. Może to być zbrojenie w postaci belek „Murfor” w ilości 2 szt nad otworem i dwie sztuki pod otworem . Schemat wg poniższego rysunku



- Zabezpieczenie ścian działowych i samonośnych przed pęknięciami od uginających się stropów

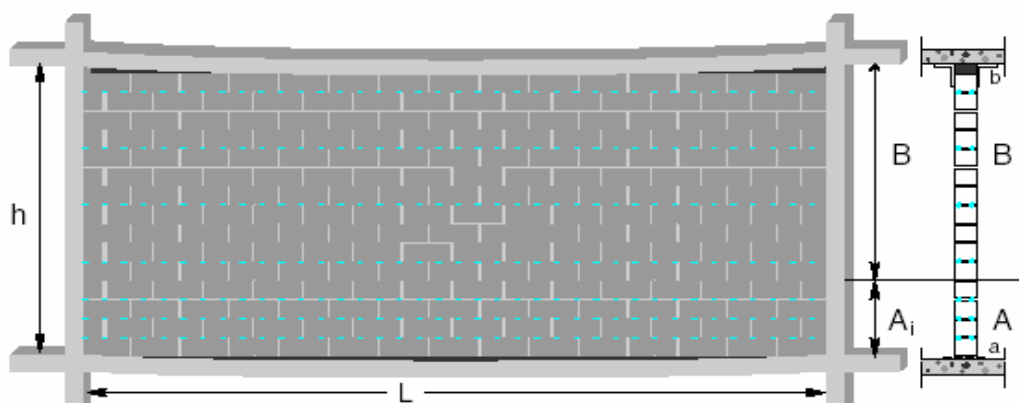
1. Wykonać połączenie w/w ściany ze ścianami konstrukcyjnymi za pomocą połączeń przegubowych i przegubowo przesuwnych.

2. Ścianę należy ustawiać na stropie na pasku papy termozgrzewalnej ułożonej na nim na sucho

3. Pomiedzy górną krawędzią ściany a stropem lub belką należy umieścić materiał trwale plastyczny niepalny / na przykład pianka lub styropian / o grubości nie mniejszej niż $l/200$ rozpiętości stropu pomiędzy podporami konstrukcyjnymi / dopuszczalna strzałka ugięcia stropu /

4. Pod ściankami działowymi parteru zaleca się wykonać ławę o zagłębieniu 50cm poniżej poziomu posadzki

5. Ściany należy murować dopiero po zakończeniu wykonania całości konstrukcji obiektu i rozstępowaniu stropów.



- a. przekładka z papy (lub z innego, podobnego materiału)
b. pas izolacji przeciwoogniowej.

4.2.4. Ściany nośne

Przyjęto ściany nośne z bloczków silikatowych o grubości 24 cm o wytrzymałości na ściskanie 20MPa na zaprawie systemowej 10MPa.

4.3. Strop

Zaprojektowano stropy monolityczne żelbetowy dwukierunkowo zbrojone – beton C30/37, stal B500SP EPSTAL.

Detale rozwiązań, zbrojenie, dokładna technologia wykonania obejmująca kolejność wykonywania elementów, przerwy technologiczne zostanie podana w projekcie wykonawczym.

4.4. Schody

Schody żelbetowe monolityczne płytowe, beton C30/37, stal B500SP EPSTAL.

Szczegóły rozwiązań, dokładne wymiary wg projektu wykonawczego.

4.5. Wieńce

Wieńce żelbetowe monolityczne, wykonane na ścianach fundamentowych z bloczków betonowych, zakotwione w żelbetowych ścianach fundamentowych – beton C30/37, stal B500SP EPSTAL.

- szerokość wieńców równa szerokości części konstrukcyjnej ściany dla ścian wewnętrznych,
- **w żadnym wypadku nie dopuszcza się pocieniania wieńców od zewnątrz** (np. celem dodatkowego ocieplenia),
- zbrojenie podłużne wieńców to 4#12, 2 górą i 2 dołem, poprzeczne #6 co 30cm. Beton B30/37,
- zachować ciągłość zbrojenia wieńców. Pręty łączyć na zakład długości 50cm, w jednym miejscu łączyć maksymalnie 50% prętów. w narożach stosować dodatkowe pręty zbrojeniowe,
- beton w wieńcach układać odcinkami nie dłuższymi niż 15m, pozostawiając przerwy do późniejszego obetonowania. Przerwy należy wykonywać w miejscach łączenia zbrojenia wieńców.
- wieńce łączyć z trzpieniami tworząc przestrzenną konstrukcję usztywniającą ściany zewnętrzne.

Szczegóły rozwiązań i zaleceń wykonawczych określone w projekcie wykonawczym.

4.6. Podciągi

Podciągi żelbetowe monolityczne – beton klasy C30/37 (B37) stal AIII-N (B500SP EPSTAL)

Detale rozwiązań, zbrojenie, dokładna technologia wykonania obejmująca kolejność wykonywania elementów, przerwy technologiczne zostanie podana w projekcie wykonawczym.

4.7. Nadproża

Nadproża monolityczne i prefabrykowane typu „L19” rozmieszczone zgodnie z rzutami konstrukcyjnymi ze stali AIIIN z betonu C30/37(B37) oraz jedno nadproże stalowe z dwóch ceowników C200 ze stali St3S. Położenie oraz rzędne należy weryfikować z rzutami branży konstrukcyjnej oraz architektonicznej.

Szczegóły rozwiązań i zaleceń wykonawczych określone w projekcie wykonawczym.

4.8. Konstrukcja dachu

Dach wykonany jako dach dwuspadowy. Konstrukcja dachu jest drewniana. Krokwie ślizgają się po zewnętrznych ścianach budynku (możliwość przesuwu poziomego), natomiast na ścianach wewnętrznych powinny być podparte za pomocą np. opaski (blokada przesuwu poziomego). Krokwie opierają się ramie stolcowej (słupki i płatwie). Dodatkowo rama zabezpieczona za pomocą kleszczy. Elementy konstrukcji dachu stanowią belki drewniane z drewna klasy C27. Zaprojektowane zostały jako elementy o przekroju prostokątnym, o następujących wymiarach:

- Słupy: 18x18cm
- Płatwie: 18x20cm
- Krokwie: 18x24cm
- Murłata 14x14cm lub 18x14cm
- Kleszcze 18x18cm,
- Jętka 18x18cm

4.9. Słupy żelbetowe

Słupy żelbetowe monolityczne z betonu C30/C37 i stali AIIIN (B500SP EPSTAL). Gabaryty poszczególnych słupów podano na rysunkach konstrukcyjnych.

Szczegóły rozwiązań i zaleceń wykonawczych określone w projekcie wykonawczym.

5. ZAŁOŻENIA ANALITYCZNE I OBLICZENIOWE

Ciągle nie rozwiązana kwestia aktualności norm (konflikt Ustawy i Dyrektyw Unijnych oraz brak tłumaczeń) powoduje konieczność wykonywania analiz na pograniczu PN a Eurokodów. Ponieważ ewidentnie niedopuszczalnym jest używania mieszanych zestawów norm tj.:

- zebrania i analiza obciążeń wg PN,
- wymiarowanie wg EUROKODÓW.

lub,

- zebrania i analiza obciążeń wg EUROKODÓW,
- wymiarowanie wg.PN.

Przyjęto wersję pośrednią metodologii obliczeń. Zakłada ona zwiększenie wartości obciążeń technologicznych, przy zachowaniu dotychczas stosowanej metodologii obliczeń.

Obliczenia nośności poszczególnych elementów wykonano posługując się dotychczas obowiązującymi Polskimi Normami. Częściowo uwzględniono zalecenia i metody analityczne podane w EUROKODACH.

Przyjęto, iż poprawnym będzie (w obecnej skomplikowanej sytuacji formalno-prawnej) wykonywanie analiz przy następujących założeniach:

- metody obliczeniowe wg PN,
- zalecenia wykonawcze wg EUROKODÓW,
- obciążenia stałe wg PN,
- obciążenia technologiczne wg EUROKODÓW,
- obciążenia środowiskowe wg PN,
- współczynniki przejścia pomiędzy wartościami charakterystycznymi a obliczeniowymi wg PN.

Jeżeli podczas wykonywania kolejnego etapu projektowania jakim będzie projekt wykonawczy, okaże się iż problem stosowania właściwych algorytmów obliczeniowych został rozwiązany – dokonane będą ponowne obliczenia i wymiarowanie konstrukcji.

Założone schematy obliczeniowe, i założony stopień bezpieczeństwa konstrukcji (głównie z powodu warunków p.poż) powoduje, iż zmiany te dotyczyć mogą geometrii poszczególnych elementów i stopnia ich zbrojenia.

5.1. Podstawowe założenia

Poniżej podano główne założenia dotyczące obciążeń, obciążenia ogniowego oraz głębokości przemarzania.

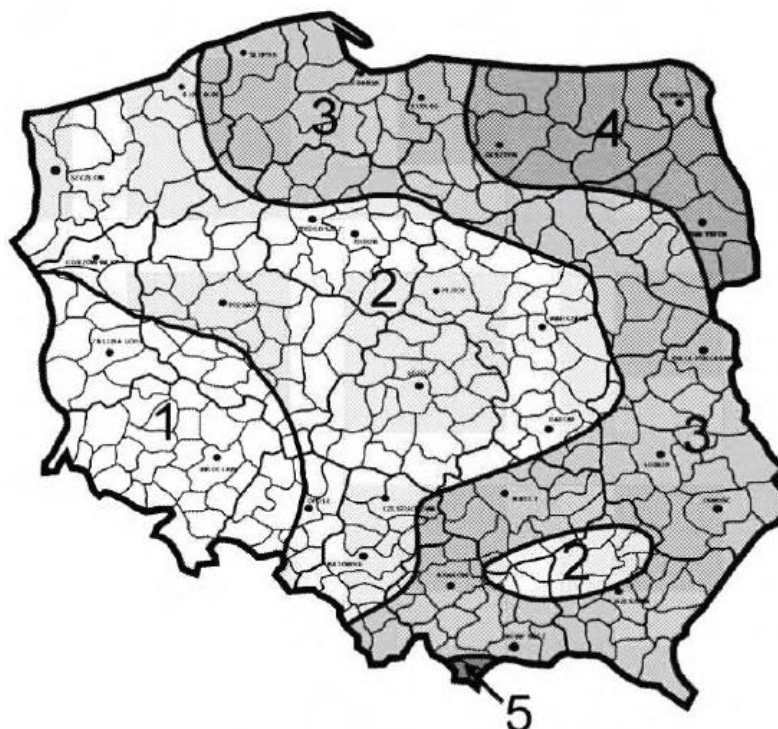
5.1.1. Obciążenia technologiczne

Przyjęto następujące wartości obciążeń technologicznych:

Na strop przyjęto obciążenie 5,0 kN/m²

Na dach przyjęto obciążenie 0,3 kN/m².

5.1.2. Obciążenie śniegiem



Podział Polski na strefy obciążenia śniegiem gruntu

Strefa	Q_{k1} kN/m ²
1	$0,007A - 1,4$; $Q_k \geq 0,70$
2	0,9
3	$0,006A - 0,6$; $Q_k \geq 1,2$
4	1,6
5	$0,93\exp(0,00134A)$; $Q_k \geq 2,0$
UWAGA: A = Wysokość nad poziomem morza (m)	

Wartości charakterystyczne obciążenia śniegiem gruntu w Polsce.

Przyjęto strefę 3 obciążenia śniegiem.

5.1.3. Obciążenie wiatrem



Podział Polski na strefy obciążenia wiatrem

Strefa	q_k	
	$H \leq 300 \text{ m}$	$H > 300 \text{ m}$
I	0,30	$0,30 \cdot [1 + 0,0006(H - 300)]^2$
II	0,42	0,42
III	0,30	$0,30 \cdot [1 + 0,0006(H - 300)]^2 \times \left[\frac{20000 - H}{20000 + H} \right]$
UWAGA 1 H – wysokość nad poziomem morza (m).		
UWAGA 2 q_k – w KN/m^2 .		

Wartości charakterystyczne ciśnienia prędkości q_k

Przyjęto strefę I obciążenia wiatrem.

5.1.4. Określenie głębokości przemarzania



Strefa przemarzania $H_z = 1,0 \text{ m}$. Z uwagi na możliwość występowania wód gruntowych zmniejszono głębokość posadowienia do $-0,80 \text{ m}$ ppt plus 10 cm betonu podkładowego co daje 90 cm . Zaleca się ocieplenie zewnętrznych fundamentów od zewnątrz.

5.1.5. Obciążenie ogniowe

Wg opracowania wiodącego.

6. OBLICZENIA

Przedstawiono wyniki analiz statycznych i wymiarowania głównych elementów i schematów konstrukcyjnych.

6.1. Zebranie obciążeń jednostkowych

6.1.1. Strop nad parterem

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ DZIAŁAJĄCYCH NA m² STROPU MIĘDZYPIĘTROWEGO PLYTA ŻELBETOWA

		wysokość ścianki działowej [m]:	4,21	wsp. wys.	1,59		
L.p.	OBCIĄŻENIE ŚCIANKAMI DZIAŁOWYMI	Grubość	Obc.jed.	q _k	γ _f	q _o	
	wyznaczenie ciężaru 1m ² ścianki działowej :	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]		[kN/m ²]	
1	BLOCZKI Z GĄZOBETONU	0,120	9,00	1,08	1,10	1,19	
2	TYNK CEMENTOW-WAPIENNY	0,030	1,00	0,03	1,30	0,04	
3							
razem [kN/m ²]		0,15 m		1,11	1,11	1,23	
L.p.	OBCIĄŻENIA STAŁE	Grubość	Obc.jed.	q _k	γ _f	q _o	
	Zestawienie obciążeń :	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]		[kN/m ²]	
1	WYKOŃCZENIE - TERAKOTA	0,020	21,00	0,42	1,20	0,50	
2	WYROWNAWCZO - DOCISKOWA - BETON	0,080	25,00	2,00	1,30	2,60	
3	IZOLACJA, PRZESTRZEŃ TECHNICZNA - STYROPIAN	0,050	0,45	0,02	1,20	0,03	
4	PLYTA ŻELBETOWA	0,240	25,00	6,00	1,10	6,60	
5	TYK CEM-WAP	0,030	19,00	0,57	1,30	0,74	
6	SUFIT GK	0,060		0,60	1,30	0,78	
razem [kN/m ²]		0,42 m		9,61	1,17	11,25	
L.p.	OBCIĄŻENIA ZMIENNE	q _k	ψ _d	q _{kd}	γ _f	q _o	
	ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ:	[kN/m ²]		[kN/m ²]		[kN/m ²]	
1	OBCIĄŻENIE ŚCIANKAMI DZIAŁOWYMI	1,19	1,00	1,19	1,20	1,43	
2	OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE	5,00	0,35	1,75	1,30	6,50	
razem [kN/m ²]		6,19	0,48	2,94	1,28	7,93	
L.p.	OBCIĄŻENIA RAZEM	ψ _d	γ _f	q _{kd}	q _k	q _o	
	ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ:			[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	
1	OBCIĄŻENIA STAŁE	1,00	1,17	9,61	9,61	11,25	
2	OBCIĄŻENIE ŚCIANKAMI DZIAŁOWYMI	1,00	1,20	1,19	1,19	1,43	
	OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE	0,35	1,30	1,75	5,00	6,50	
współczynnik obciążenia wynikowy:		1,21					
obciążenie charakterystyczne długotrwale [kN/m ²]:		12,55					
obciążenie charakterystyczne [kN/m ²]:		15,80					
obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]:		19,18					
obciążenie charakterystyczne ponad ciężar własny stropu [kN/m ²]:		9,80					
obciążenie obliczeniowe ponad ciężar własny stropu [kN/m ²]:		12,58					
obciążenie charakterystyczne stałe ponad ciężar własny stropu [kN/m ²]:		3,61					
obciążenie obliczeniowe stałe ponad ciężar własny stropu [kN/m ²]:		4,65					
współczynnik obciążenia wynikowy dla obciążenia stałego:		1,29					

6.1.2. Dach

Zestawienie obciążeń na połac dachową [kN/m²] / DACH DWUSPADOWY

Stale

Lp.	Rodzaj obciążenia	Grubość [m]	Ciężar jed. [kN/m ³]	Ciężar ch. [kN/m ²]	Współcz. obciąż.	Ciężar obl. [kN/m ²]
1	blachodachówka	0,001		0,10	1,1	0,110
2	para	0,013	5,00	0,11	1,1	0,121
3	deskowanie ażurowe	0,013	6,50	0,08	1,1	0,089
4	WEŁNA MINERALNA TWARDA	0,250	1,20	0,30	1,2	0,360
5	PŁYTA G-K PODWOJNA	0,025	13,00	0,33	1,1	0,358

obciążenie charakterystyczne $q_k = 0,916$

współczynnik $y_m = 1,133$

obciążenie obliczeniowe $q_o = 1,038$

Zmienne TECHNOLOGICZNE

Lp.	Rodzaj obciążenia	q_k [kN/m ²]	ψ_d	q_{kd} [kN/m ²]	γ_f	q_o [kN/m ²]
1	obciążenie technologiczne	0,300	0,80	0,24	1,4	0,420

Zmienne SRODOWISKOWE

OBCIĄŻENIE SNIEGIEM					
kąt pochylenia połaci	C	Q_k	Obc.charakt. [kN/m ²]	Współcz. obciąż.	Obc. oblicz. dachu [kN/m ²]
20	0,933	1,2	1,120	1,5	1,680

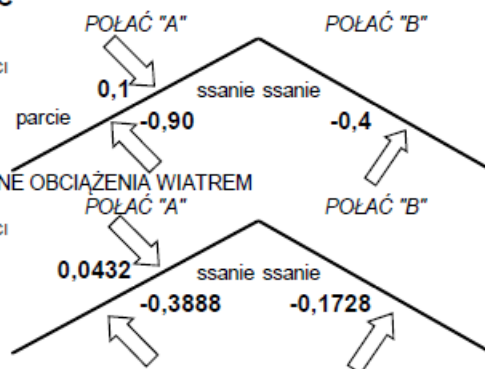
OBCIĄŻENIE WIATREM				
kąt pochylenia połaci	q_k [kN/m ²]	C_e	B (beta)	Współcz. obciąż.
20	0,3	0,8	1,8	1,5

WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW C

KIERUNEK WIATRU "A" DLA POŁACI "A" PARCIE LUB SSANIE

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE OBCIĄŻENIA WIATREM

KIERUNEK WIATRU "A" DLA POŁACI "A" PARCIE LUB SSANIE (charakterystyczne)



WIELKOŚCI OBCIĄŻEŃ

			wsp.obc.
PIONOWE PO DŁUGOŚCI POŁACI	2,309	3,097	1,34
PROSTOPADŁE DO POŁACI PO DŁUGOŚCI POŁACI	2,170	2,911	
RÓWNOLEGŁE DO POŁACI PO DŁUGOŚCI POŁACI	0,790	1,059	
PIONOWE NA 1m ² RZUTU	2,458	3,296	
POZIOME NA 1m ² RZUTU (PARCIE/SSANIE NAWIETRZNA)	0,016	0,024	
POZIOME NA 1m ² RZUTU (SSANIE NAWIETRZNA)	-0,142	-0,212	
POZIOME NA 1m ² RZUTU (SSANIE ZAWIETRZNA)	-0,063	-0,094	

funkcje kąta

$\sin(a) = 0,342$

$\cos(a) = 0,940$

7. TECHNOLOGIA WYBRANYCH PRAC BUDOWLANYCH

Zaprezentowano wybrane elementy technologii wykonania robót

7.1. Roboty betonowe

7.1.1. Przygotowanie mieszanki

Przygotowanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane ze składników odpowiadających normom lub świadectwom dopuszczenia do stosowania, lub świadectwom ITB, na które producent danego składnika wystawił zaświadczenie o jakości.

Mieszanka betonowa powinna być wykonywana zgodnie z recepturą roboczą ustaloną na podstawie badań laboratoryjnych w dostosowaniu do jakości surowców, stopnia ich zawilgocenia, pory roku ze szczególnym uwzględnieniem temperatury.

Ustalona receptura mieszanki betonowej musi być przechowywana przez wykonawcę robót i dołączona do dokumentacji powykonawczej.

7.1.2. Kontrola mieszanki

W czasie wykonywania robót betonowych należy **regularnie pobierać próbki betonu do badań wytrzymałościowych niszczących wykonywanych przez renomowane laboratorium budowlane**. Wyniki takich badań należy przedstawiać konstruktorowi oraz przechowywać jako jeden z elementów dokumentacji powykonawczej. Ilość i rodzaj próbek zostanie ustalony w ramach nadzoru jednak nie mniej niż 7 próbek dla każdego poziomu stropu oraz nie mniej niż 7 dla słupów i podciągów. Badania należy również wykonywać nie rzadziej niż raz na miesiąc.

W czasie przygotowywania mieszanki betonowej, transportu i układania należy prowadzić notatki odnośnie temperatury otoczenia oraz opadów. Temperaturę zarówno transportu oraz betonowania należy opisać w dzienniku budowy. Szczególną uwagę należy zwracać na temperatury poniżej 5°C i powyżej 25°C.

7.1.3. Betonowanie w warunkach ujemnych temperatur

Betonowanie w temperaturach ujemnych należy za każdym razem uzgadniać z konstruktorem i koniecznie uwzględniać w rodzaju zamawianej mieszanki betonowej oraz domieszek stosowanych w celu zwiększenia odporności na ujemne temperatury dojrzewającego betonu.

Przy prognozowanych temperaturach poniżej -15°C nie ma możliwości betonowania żadnego elementu betonowego.

7.1.4. Czas użycia mieszanki

Mieszanka musi być zużyta w możliwie najkrótszym czasie od momentu jej zarobienia. Czas od zarobu do ułożenia w deskowaniu należy uwzględnić w zamawianiu mieszanki i parametr ten powinien być podany w dzienniku budowy. Należy uwzględnić czas użycia przy zamawianiu mieszanki w zakładzie produkcji betonu.

Dodawanie wody do mieszanki jest niedopuszczalne.

Poniżej podano orientacyjne czasy zużycia mieszanki betonowej.

Temperatura	Najdłuższy czas przetrzymywania mieszanki w [h]
+20°C	1,0
Powyżej +20°C	1,0-0,75
Poniżej +20°C	1,5
Przy podgrzewaniu mieszanki lub stosując dodatki przyspieszające wiązanie	0,5

7.1.5. Transport mieszanki

Środki transportu mieszanki nie mogą powodować:

- naruszenia jednorodności mieszania (segregacja składników),
- zmian w składzie mieszanki w stosunku do stanu początkowego na skutek dostawania się do niej wody opadowej, ubytku zaczynu, ubytku wody na skutek wysychania pod wpływem wiatru, słońca lub wysokiej temperatury,
- zanieczyszczenia,
- zmian temperatur przekraczających granice określone wymaganiami technologicznymi.
- Czas trwania transportu musi być uwzględniany w zamawianiu receptury dla mieszanki betonowej.

7.1.6. Przygotowanie do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień, pomostów itp.,
- wykonanie zbrojenia,
- przygotowania powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- wykonanie wszelkich robót zanikających (warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych),

- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowanie formujące kanały, przepony oraz innych elementów ustalających położenie w przestrzeni elementów wyposażenia typu armatura.
- Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy.

Powierzchnie okładzin z betonu przylegające do betonu powinny być zwilżone wodą bezpośrednio przed betonowaniem.

7.1.7. Przerwy robocze

Przerwy robocze w betonowaniu należy wykonać w miejscach opisanych projektem i rysunkami szczegółowymi. Miejsca wykształcenia przerw roboczych zostaną podane w projekcie wykonawczym.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwy roboczej powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych (najczęściej 45o). W słupach i belkach powierzchnia betonu w przerwie roboczej powinna być prostopadła do osi tych elementów, a w płytach i ścianach do ich powierzchni.

Powierzchnię styku „starego” betonu z „nowym” należy odpowiednio przygotować. Minimalny zakres przygotowań to oczyszczenie z luźnych okruszków i warstwy szklawa cementowego i przepłukaniu styku wodą. Można i należy stosować środki zwiększające przyczepność.

7.1.8. Otuliny

Otuliny, wymiary elementów, stopień ich wyężenia wg ITB „Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ogniową” Warszawa 2005.

Wielkości otuliny dla poszczególnych elementów na rysunkach wykonawczych.

7.1.9. Podpory montażowe

Podpory montażowe ustawia się zgodnie z projektem montażu stropu, na stabilnym podłożu, w równych odstępach. Podpora montażowa powinna składać się z podwaliny (np. deski o grubości 8cm), stempla stalowego z regulacją wysokości lub stempla drewnianego oraz belek podporowych systemowych lub z krawędziaków (np. o przekroju 100x120 mm). Zaleca się stosowanie regulowanych podpór stalowych z własnymi rozporami stabilizującymi ich pozycję.

7.1.10. Betonowanie stropu

Po sprawdzeniu poprawności:

- rozmieszczenia podpór montażowych,
- zbrojenia przy otworach w stropie itp., oraz po:
- usunięciu zanieczyszczeń (liści, trocin itp.),
- po zwilżeniu (zmoczeniu) elementów stropowych można przystąpić do betonowania stropu.
- Uwagi dotyczące betonowania:
- szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne wypełnienie mieszaną betonową wszystkich elementów stropu (belki, podciąg, wieńce),
- **elementy konstrukcyjne współpracujące ze sobą zalewać równocześnie!**,
- jeżeli beton podawany jest za pomocą pompy, to należy go rozprowadzić równomiernie po powierzchni, nie dopuszczając do miejscowego gromadzenia,
- jeżeli beton dostarczany jest w taczkach, transport po stropie powinien odbywać się po sztywnych pomostach wykonanych z desek grubości co najmniej 4,5cm,
- w trakcie betonowania należy pobrać próbki betonu i kontrolować jego jakość wg PN-EN 206-1 „Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”,
- do betonowania stropu stosuje się beton klasy nie niższej niż C25/30.

7.1.11. Rozformowanie stropu

Do rozformowania stropu, tj. usunięcia podpór montażowych oraz deskowań (wieńców, żeber rozdzielczych itp.), można przystąpić po uzyskaniu przez beton monolityczny co najmniej 80% wytrzymałości docelowej (≥ 26 MPa), to jest po min. 14 dniach od betonowania.

8. ZALECENIA I UWAGI

- wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z zatwierdzonym projektem przestrzegając przepisów zawartych w "Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano - montażowych" oraz w odpowiednich normach,
- 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 postronnych,
- niniejsza część projektu została opracowana zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami prawa budowlanego i zasadami sztuki oraz jest kompletna ze względu na cel, któremu ma służyć.

projektant:

mgr inż. Tomasz Nicer

nr uprawnień:

LUB/0107/PWOK/08

UPRAWNIENIA DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA
ROBOTAMI BUDOWALNYMI BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ

Podpis: