

BRANŻA:	KONSTRUKCJA
----------------	--------------------

	EURO-PROJEKT GRZEGORZ LATECKI 82-300 ELBLĄG, UL. STANISŁAWA SULIMY 1 POKÓJ 325 TEL./FAX 55 237-89-82 WEB: HTTP://WWW.EUROPROJEKT.ELBLAG.PL E-MAIL: PROJEKT@EUROPROJEKT.ELBLAG.PL
---	---

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE
PROJEKT JEST CHRONIONY PRAWEM AUTORSKIM ZGODNIE Z ART. 1 I NAST. USTAWY O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH Z DN. 04.02.1994R. (Dz. U. 1994R. NR 24 POZ. 83 Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI)

NAZWA INWESTYCJI:	BUDOWA DWÓCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH WRAZ Z INSTALACJĄ FOTOWOLTAICZNĄ DO POTRZEB WŁASNYCH, HYDROForni I 3 ŚMIETNIKÓW ORAZ KOMPLEKSOwym ZAGOSPODAROWANIEM I UZBROJENIEM TERENU, DROGAMI WEWNĘTRZNYMI I 158 MIEJSCAMI POSTOJOWYMI		
KATEGORIA OBIEKTU:	XIII		
ADRES INWESTYCJI:	87-800 WŁOCŁAWEK, UL. CELULOZOWA		
NR DZIAŁKI:	046401_1.0880.27	NR OBRĘBU:	WŁOCŁAWEK KM88 NR: 046401_1.0880
INWESTOR:	MIEJSKIE BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE SP. Z O. O.		
ADRES INWESTORA:	87-800 WŁOCŁAWEK, UL. PUŁASKIEGO 6, LOKAL B2		

FAZA:	MIEJSCE – DATA:
PROJEKT TECHNICZNY	ELBLĄG – 25.07.2022

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA/SPRAWDZAJĄCEGO
ZGODNIE Z ART.20, UST.4 USTAWY Z DNIA 7 LIPCA 1994R. – PRAWO BUDOWLANE (Dz. z 2003R. NR 207, POZ. 2016, Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI) OŚWIADCZAM, ŻE NINIEJSZY PROJEKT SPORZĄDZIŁEM ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.

FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO SPECJALNOŚĆ – NR UPRAWNIENI:	PODPIS:
PROJEKTANT	MGR INŻ. GRZEGORZ LATECKI UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ NR 155/01/OL	
SPRAWDZAJĄCY	MGR INŻ. KAROL LEGAN UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ NR WAM/0030/POOK/12	

Spis treści

I. Oświadczenie.....	4
II. Uprawnienia projektantów	5
III. Opis do projektu technicznego.....	11
1. Podstawa opracowania	11
2. Cel i zakres opracowania	11
3. Kategoria geotechniczna. Warunki geotechniczne posadowienia obiektu.....	11
4. Opis rozwiązań projektowych dla budynków wielorodzinnych	12
5. Opis rozwiązań projektowych dla budynku stacji podnoszenia ciśnień i śmietników	14
IV. Obliczenia statyczne.....	16
1. Zebranie obciążeń	16
2. Obliczenia statyczne	17
V. Opinia geotechniczna	27
VI. Projekt geotechniczny	49
VII. Rysunki	62
PT/K/01	Rzut fundamentów
PT/K/02	Rzut stropu nad piwnicą
PT/K/03	Rzut stropu nad parterem
PT/K/04	Rzut stropu nad piętrami I-IV
PT/K/05	Rzut stropu nad V piętrem
PT/K/06	Rzut stropodachu
PT/K/07	Rzut fundamentów
PT/K/08	Rzut stropu nad piwnicą
PT/K/09	Rzut stropu nad parterem
PT/K/10	Rzut stropu nad piętrami I-IV
PT/K/11	Rzut stropu nad V piętrem
PT/K/12	Rzut stropodachu
PT/K/13	Przekrój A-A

I. Oświadczenie

Na podstawie art.34 ust. 3d punkt 3 ustawy Prawo Budowlane oświadczam, że projekt techniczny w zakresie konstrukcji pt.

**BUDOWA DWÓCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH WRAZ Z INSTALACJĄ
FOTOWOLTAICZNĄ DO POTRZEB WŁASNYCH, HYDROFORNI I 3 ŚMIETNIKÓW ORAZ KOMPLEKSOWYM
ZAGOSPODAROWANIEM I UZBROJENIEM TERENU, DROGAMI WEWNĘTRZNYMI I 158 MIEJSCAMI
POSTOJOWYMI**

*87-800 Włocławek ul. Celulozowa,
Obręb KM88 dz. Nr 880-27;*

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT
KONSTRUKCJA
MGR INŻ. GRZEGORZ LATECKI
155/01/OL

PROJEKTANT
SPRAWDZAJĄCY
MGR INŻ. KAROL LEGAN
WAM/0030/POOK/12

II. Uprawnienia projektantów

WOJEWODA
WARMIŃSKO-MAZURSKI

Olsztyn, 24 grudnia 2001 r.

GPBK.II.7131/58/01

DECYZJA

Na podstawie art. 13 ust.1 pkt 1 i art. 14 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz.1126 ze zm./, § 4 ust. 2 i § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. z 1995 r. Nr 8 poz.38/ oraz dokumentów stwierdzających posiadanie wymaganego przygotowania zawodowego i pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane

n a d a j ę

Panu **GRZEGORZOWI JERZEMU LATECKIEMU**
magistrowi inżynierowi budownictwa
ur. 12 marca 1965 r. w Elblągu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. 155/01/OL

DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń stanowią również podstawę do sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami.

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia, za pośrednictwem Wojewody Warmińsko – Mazurskiego.

Otrzymuje:

1. Pan Grzegorz Jerzy Latecki
82-300 Elbląg
ul. Płk. Dąbka 26/15
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Z up. WOJEWODY
Maria Szczęsna
DYREKTOR WYDZIAŁU
Gospodarki Przestrzennej, Architektury,
Budownictwa i Komunikacji



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-C7Q-2G1-UX2 *

Pan Grzegorz Latecki o numerze ewidencyjnym WAM/BO/1425/01
adres zamieszkania ul.Łokietka 45, 82-300 Elbląg
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-21 roku przez:

Mariusz Dobrzeniecki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Weryfikacja poprawności danych
dokumentu



**WARMIŃSKO-MAZURSKA
OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1



WAM/OKK/U/55/12

Olsztyn, dnia 15 czerwca 2012 r.

DECYZJA

Na podstawie 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, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 ze zm./, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
nadaje**

Panu KAROLOWI RYSZARDOWI LEGAN
magistrowi inżynierowi budownictwa
ur. dnia 17 sierpnia 1982 r. w Elblągu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0030/POOK/12

**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 :

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



Skład orzekający OKK:

1. mgr inż. Zdzisław Binerowski
2. inż. Janusz Palmowski
3. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz

Pan Karol Ryszard Legan upoważniony jest :

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawniają do :

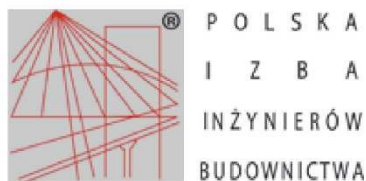
- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

Otrzymuje:

1. Pan Karol Ryszard Legan
82-300 Elbląg, ul. Kalenkiewicza 13/30
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
mgr inż. Zdzisław Białkowski

Olsztyn, dnia 15 czerwca 2012 r.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-5F3-Q6E-RIQ *

Pan Karol Ryszard Legan o numerze ewidencyjnym WAM/BO/0126/14
adres zamieszkania ul. Kalenkiewicza 13/30, 82-300 Elbląg
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-11-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-20 roku przez:

Mariusz Dobrzeńcki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

III. Opis do projektu technicznego

1. Podstawa opracowania

- Umowa – zlecenie, zawarta między Projektantem, a Inwestorem;
- Projekt architektoniczno-budowlany oraz projekty branżowe;
- Opinia geotechniczna z sierpnia 2018r. oceniająca geologiczne warunki posadowienia dla działek nr 26 i 27 88 KM oraz 30 27 KM we Włocławku opracowania przez mgr inż. Tomasza Piaseckiego;
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska z maja 2019r. sporządzona przez GeoLogic Tomasz Piasecki, Krusza Podlotowa 28, 88-101 Inowrocław;
- Wizja w terenie;
- Literatura i polskie normy.

2. Cel i zakres opracowania

Projektuje się:

- 2 budynki mieszkalne wielorodzinne średniowysokie o sześciu kondygnacjach nadziemnych i jednej kondygnacji podziemnej w technologii prefabrykowanej;
- 3 śmietniki;
- Budynek hydroforni.

Budynki wielorodzinne z dachem płaskim. Do każdej z projektowanych klatek schodowych w budynkach prowadzą po 2 wejścia, z których jedno przeznaczone jest dla osób niepełnosprawnych poruszających się na wózku inwalidzkim. Wejścia projektowane „na przestrzał” umożliwiają dostęp do budynków zarówno od strony dróg zewnętrznych jak i z wnętrza osiedla.

Na kondygnacji podziemnej w każdym budynku zlokalizowano pomieszczenia techniczne i komórki lokatorskie.

W zakres opracowania wchodzi projekt budowlany branży konstrukcyjnej.

3. Kategoria geotechniczna. Warunki geotechniczne posadowienia obiektu

Warunki geotechniczne posadowienia obiektu określono na podstawie Opinii geotechnicznej z sierpnia 2018r. i Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej z maja 2019r. przekazanych Projektantowi przez Inwestora. Dokumentacja geologiczno-inżynierskiej z maja 2019r. została zatwierdzona decyzją nr S.6541.3.2019.

Dokumentacja geologiczno-inżynierska wskazuje, że w podłożu projektowanej inwestycji występują złożone warunki gruntowe. Obiekt zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej wg. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463).

Podłoże nośne stanowią gruntu niespoiste warstwy II (wg oznaczeń opinii geotechnicznej) wykształcone w postaci piasków drobnych i piasków średnich oraz twar doplastycznych i plastycznych spoistych gruntów warstwy III i IV zalegających bezpośrednio pod gruntami antropogenicznymi.

Pierwszy poziom wód gruntowych występuje na stropie gruntów spoistych na głębokości 1,2-2,9 m p.p.t. tj. powyżej poziomu posadowienia. Woda gruntowa będzie stanowić utrudnienie przy pracach fundamentowych.

Głębokość przemarzania gruntu wynosi min. $H = 1,0$ m p.p.t.

Prace ziemne i fundamentowe, szczególnie w glinach i iłach należy prowadzić tak, aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntu. Grunty spoiste są wrażliwe na dodatkowe zawilgocenie oraz przemarzanie, co prowadzi do obniżenia ich właściwości mechanicznych, a co za tym idzie, do obniżenia nośności podłoża. Z uwagi na możliwość uplastycznienia tych gruntów należy chronić dno wykopu fundamentowego przed zalewaniem wodami opadowymi. Po wykonaniu wykopów fundamentowych do docelowej rzędnej należy niezwłocznie wykonać podbudowę z chudego betonu. Aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury tych gruntów, ostatnią warstwę gruntu należy usunąć ręcznie. W przypadku naruszenia naturalnej struktury lub uplastycznienia gruntów spoistych, grunty takie należy usunąć i zastąpić kruszywem stabilizowanym cementem z uzyskaniem wskaźnika zagęszczenia $Is=0,98$.

Prace ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem geologa. Uprawniony geolog powinien wykonać odbiór wykopu fundamentowego wraz z porównaniem stwierdzonych w nim warunków gruntowych z warunkami przyjętymi do projektowania. Odbiór dna wykopu musi dokonać uprawniony geolog wpisem do dziennika budowy.

4. Opis rozwiązań projektowych dla budynków wielorodzinnych

Zaprojektowano cztery budynki wielorodzinne o 6 kondygnacjach nadziemnych i jednej kondygnacji podziemnej, o dachu płaskim w formie stropodachu niewentylowanego. Konstrukcja budynków z elementów prefabrykowanych. Ściany nośne piwnic zespolone, ściany nośne nadziemna prefabrykowane pełne, schody prefabrykowane. Posadowienie zaprojektowano jako bezpośrednie na żelbetowej płycie fundamentowej. Strop międzykondygnacyjny oraz stropodach zaprojektowano w technologii stropów żelbetowych zespolonych typu „Filigran”. Balkony zaprojektowano w technologii stropów żelbetowych zespolonych typu „Filigran” na termoizolacyjnych łącznikach balkonowych.

W skład zaprojektowanych budynków wchodzi: budynek pięcioklatkowy (Budynek 1) budynek trzyklatkowy (Budynek 2). Geometrię budynków zaprojektowano z sześciu modułów: A, B, C, D, E i F. Moduł D jest jednakowy jak moduł B. Moduł F różni się od modułu A jedynie układem ścian działowych i otworów w stropie w osiach A1-A2. W module C zaprojektowano dylatacje grubości 2 cm. Poszczególne budynki i moduły różnią się od siebie gabarytami fundamentów, ze względu na złożone warunki gruntowe podłoża w różnych częściach działki objętej inwestycją.

Budynek 1 (pięcioklatkowy) składa się z modułów: A + B + C + D + E. Budynek 2 (trzyklatkowy) składa się z modułów: F + C + E.

4.1. Fundamenty

Zaprojektowano posadowienie każdego z budynków na płycie fundamentowej gr. 70 cm z betonu klasy C30/37, zbrojonej stalą klasy A-IIIIN. Gabaryty fundamentów dobrano uwzględniając obliczenia statyczne, geologię oraz rozwiązania konstrukcyjne. Beton klasy C30/37 musi posiadać wodoodporność W10 oraz powinien być wykonany z mieszanki, w skład której wchodzi domieszki krystaliczne o właściwościach hydrofobowych. Domieszka uszczelniająca strukturę betonu w sposób krystalizacji.

Pod fundamentami wykonać warstwę chudego betonu klasy C12/15 gr. 15cm.

Przed betonowaniem należy pamiętać o wypuszczeniu starterów pod ściany.

Fundamenty wykonywać na gruncie nośnym. Nie przegłębiać dna wykopu. W przypadku naruszenia naturalnej struktury lub uplastycznienia gruntów spoistych, grunty takie należy usunąć i zastąpić kruszywem stabilizowanym cementem z uzyskaniem wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,98$. Odbiór dna wykopu dokonać musi uprawniony geolog wpisem do dziennika budowy.

Prace ziemne i fundamentowe, szczególnie w glinach i iłach należy prowadzić tak, aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntu. Grunty spoiste są wrażliwe na dodatkowe zawilgocenie oraz przemarzanie, co prowadzi do obniżenia ich właściwości mechanicznych, a co za tym idzie, do obniżenia nośności podłoża. Z uwagi na możliwość uplastycznienia tych gruntów należy chronić dno wykopu fundamentowego przed zalewaniem wodami opadowymi. Po wykonaniu wykopów fundamentowych do docelowej rzędnej należy niezwłocznie wykonać podbudowę z chudego betonu. Aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury tych gruntów, ostatnią warstwę gruntu należy usunąć ręcznie. W przypadku naruszenia naturalnej struktury lub uplastycznienia gruntów spoistych, grunty takie należy usunąć i zastąpić kruszywem stabilizowanym cementem z uzyskaniem wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,98$.

Prace ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem geologa. Uprawniony geolog powinien wykonać odbiór wykopu fundamentowego wraz z porównaniem stwierdzonych w nim warunków gruntowych z warunkami przyjętymi do projektowania. Odbiór dna wykopu musi dokonać uprawniony geolog wpisem do dziennika budowy.

4.2. Podłoga na gruncie

- Posadzka piwnicy w postaci wylewki betonowej gr. 5cm, zatarta na gładko

- Paroizolacja
- Płyta fundamentowa z betonu klasy C30/37 gr. 70cm
- Chudy beton klasy C12/15 gr. 15 cm

4.3. Izolacja fundamentów i piwnicy

Należy wykonać izolację przeciwwodną pionową i poziomą fundamentów, ścian piwnic i podłogi na gruncie w piwnicy. Izolacja musi być wykonana szczelnie na całej powierzchni tak, aby uniemożliwić migrację wody na elementy konstrukcji i do wnętrza budynku.

Płytę fundamentową należy wykonać z betonu wodoszczelnego W10, wzbogaconego o dodatek uszczelniający strukturę betonu w sposób krystalizacji.

Hydroizolację należy ułożyć na powierzchniach pionowych fundamentów i ścianach piwnicy oraz ścianach szybów windowych. Zastosowana izolacja fundamentów i piwnicy musi należeć do kompletnego systemu hydroizolacji typu ciężkiego.

Należy ocieplić ściany piwniczne za pomocą styropianu XPS zgodnie z branżą architektoniczną.

4.4. Ściany nośne

Piwnica

Ściany nośne zaprojektowano jako żelbetowe zespolone o grubościach 18, 20 i 22 cm. Elementy prefabrykowane ścian z betonu klasy C 35/45 zbrojone stalą klasy A-IIIN (B500SP). Beton wypełniający klasy C30/37 o wodoszczelności W10, wzbogacony domieszką krystaliczną o właściwościach hydrofobowych.

Parter i I piętro – V piętro

Ściany nośne zaprojektowano jako żelbetowe prefabrykowane o grubościach 15 i 20 cm z betonu klasy C35/45, zbrojone stalą klasy A-IIIN (B500SP). Ściany klatki schodowej zaprojektowano jako żelbetowe prefabrykowane trójwarstwowe z wewnętrzną warstwą styropianu o grubościach: 10+2+10 cm.

Attyka

Ściany attyk zaprojektowano jako żelbetowe prefabrykowane o grubościach 15cm z betonu klasy C35/45, zbrojone stalą klasy A-IIIN (B500SP).

Schemat statyczny dla ścian:

- Przegubowe połączenie ściana – fundament w postaci wytyków, zbrojenia osadzonego w fundamencie;
- Sztynne połączenie poziome ściana – ściana w postaci zbrojenia narożników dla ścian zespolonych, oraz w postaci systemowego zbrojenia dla ścian prefabrykowanych;
- Przegubowe połączenie pionowe ściana – ściana przy pomocy zbrojenia osadzonego w ścianie zespolonej oraz systemowego zestawu dla ścian prefabrykowanych: osadzonej kotwy mufowej w ścianie dolnej i pręta zbrojeniowego fi 20 mm z gwintem.
- Przegubowe połączenie ściana – strop.

Połączenia elementów konstrukcyjnych zaprojektowano w postaci systemowych łączników. Dopuszcza się zamianę na łączniki indywidualne opracowane na zakładzie prefabrykacji. Indywidualne łączniki muszą mieć odpowiednie certyfikaty dopuszczające do stosowania oraz potwierdzające określoną nośność.

4.5. Wieńce

Wieńce żelbetowe z betonu zbrojone stalą klasy A-IIIN (B500SP). Wieńce należy wylewać łącznie z konstrukcją stropów. Klasa betonu wieńca zgodna z klasą betonu danego stropu.

4.6. Stropy

Stropy żelbetowe zespolone typu „Filigran” zbrojone jedno- lub dwukierunkowo stalą klasy A-IIIN (B500SP). Płyta prefabrykowana z betonu klasy C30/37, nadbeton z betonu klasy C25/30. Założono grubość stropu 22 cm. Projekt warsztatowy konstrukcji stropów wykonuje producent. Jest on zobowiązany do weryfikacji przyjętych grubości płyt stropowych. Ewentualne zmiany przyjętych wartości należy niezwłocznie uwzględnić w pozostałych elementach konstrukcji budynku będących z nimi bezpośrednio powiązanych. Otwory w stropie

dodatkowo dozbroić w narożach po min. 1 pręcie górą i dołem, średnica prętów zgodnie z zbrojeniem stropu. Wszystkie otwory w stropie sprawdzać według projektu architektonicznego i projektów branżowych.

4.7. Stropodach

Stropodach żelbetowy zespolony typu „Filigran” zbrojony jedno- lub dwukierunkowo stalą klasy A-IIIIN (B500SP). Płyta prefabrykowana z betonu klasy C30/37, nadbeton z betonu klasy C25/30. Założono grubość stropu 22 cm. Projekt warsztatowy konstrukcji stropodachu wykonuje producent. Jest on zobowiązany do weryfikacji przyjętych grubości płyt stropowych. Ewentualne zmiany przyjętych wartości należy niezwłocznie uwzględnić w pozostałych elementach konstrukcji budynku będących z nimi bezpośrednio powiązanych. Wszystkie otwory w stropie sprawdzać według projektu architektonicznego i projektów branżowych.

4.8. Balkony

Balkony żelbetowe zespolone typu „Filigran” zbrojone jedno- lub dwukierunkowo stalą klasy A-IIIIN (B500SP). Płyta prefabrykowana z betonu klasy C30/37, nadbeton z betonu klasy C25/30. Założono grubość płyty balkonowej 22 cm. Projekt warsztatowy konstrukcji stropów wykonuje producent. Połączenie między płytą stropową a płytą balkonową zaprojektowano na systemowych łącznikach termicznych. Rodzaj i ilość łączników ustali wybrany dostawca technologii w oparciu o przyjęte w projekcie obciążenia i siły działające na balkony, przy założeniu wykorzystania nośności łączników max. 80%.

4.9. Schody

Schody płytowe dwubiegowe prefabrykowane z betonu klasy C35/45, zbrojone stalą klasy A-IIIIN (B500SP).

4.10. Ściany działowe

Ściany działowe murowane wykonane w systemie bloków gipsowych gr. 8 i 10 cm. Bloki gipsowe łączone na systemowy klej.

Należy wykonać dylatację ścian działowych od elementów konstrukcyjnych ścian nośnych i stropów w postaci systemowej przekładki izolacyjnej. Przekładka izolacyjna musi zapewnić ograniczenie przenoszenia się dźwięku przez ściany i strop sąsiadujący ze ścianą działową oraz spełniać rolę elastycznej dylatacji, zapobiegającej powstawaniu pęknięć. Szczelinę pod stopem wypełnić materiałem elastycznym.

Nadproża otworów w ścianach działowych zlokalizowane w środku rozpiętości stropów należy dozbroić wklejanymi prętami \varnothing 6mm.

4.11. Drabiny

Zaprojektowano systemowe drabiny z aluminium anodowanego mocowane do ściany klatki schodowej. Projektowana drabina prowadzi z spocznika ostatniego piętra na dach, przez wyłaz dachowy. Drabina musi być wyposażona w kosz ochronny powyżej 2,2 m od poziomu posadzki spocznika. Obręcz kosza ochronnego co min. 80 cm, szczeble antypoślizgowe.

5. Opis rozwiązań projektowych dla budynku stacji podnoszenia ciśnień i śmietników

Zaprojektowano jeden budynek hydroforni oraz cztery budynki śmietników w technologii tradycyjnej. Budynki parterowe, przykryte stropodachem, posadowione na ławach fundamentowych. Stropy w technologii żelbetowych stropów zespolonych.

5.1. Fundamenty

Zaprojektowano posadowienie na ławach fundamentowych z betonu klasy C30/37, zbrojonych stalą klasy A-IIIIN. Gabaryty fundamentów dobrano uwzględniając obliczenia statyczne, geologię oraz rozwiązania konstrukcyjne.

Zaprojektowano fundament pod zestaw hydroforowy w postaci postumentu wyniesionego ponad poziom posadzki na 30cm. Fundament z betonu klasy C30/37, zbrojonych stalą klasy A-IIIIN.

Pod fundamentami wykonać warstwę chudego betonu klasy C12/15 gr. 10cm oraz wymianę gruntu w postaci poduszki z pospółki o uziarnieniu 0-31,5 mm, grubości min. 30cm.

5.2. Podłoga na gruncie

- Posadzka z betonu klasy C20/25 gr. 15 cm zbrojonego siatką górą i dołem z prętów fi 6mm o siatce 15x15cm
- Styrodur XPS gr. 5 cm
- Izolacja przeciwwilgociowa
- Podkład z chudego betonu klasy C12/15 gr. 10 cm
- Wymiana gruntu z pospółki o uziarnieniu 0-31,5mm

5.3. Ściany nośne

Ściany fundamentowe zaprojektowano z bloczków betonowych klasy B20 na zaprawie cementowej klasy M10.

Ściany nośne nadziemne zaprojektowano z bloczków silikatowych gr. 24 cm klasy 20 MPa na zaprawie do cienkich spoin klasy M10. Ściany należy murować na spoinę wypełnioną zaprawą na całej powierzchni styku elementów murowych, nie dopuszcza się murowania na spoiny pasmowe.

Należy stosować elementy murowe kategorii I.

5.4. Wieńce

Wieńce żelbetowe z betonu zbrojone stalą klasy A-IIIIN (B500SP). Wieńce należy wylewać łącznie z konstrukcją stropów. Klasa betonu wieńca zgodna z klasą betonu danego stropu.

5.5. Nadproża

Zaprojektowano nadproża z prefabrykowanych belek nadprożowych L-19. Belki wypełnić betonem klasy C20/25.

5.6. Strop

Strop żelbetowy zespolony typu „Filigran” zbrojony dwukierunkowo stalą klasy A-IIIIN (B500SP), beton klasy C20/25 (B25). Założono grubość stropu 18 cm. Projekt warsztatowy konstrukcji stropów wykonuje producent. Jest on zobowiązany do weryfikacji przyjętych grubości płyt stropowych. Ewentualne zmiany przyjętych wartości należy niezwłocznie uwzględnić w pozostałych elementach konstrukcji budynku będących z nimi bezpośrednio powiązanych. Otwory w stropie dodatkowo dobroić w narożach po min. 1 pręcie górą i dołem, średnica prętów zgodnie z zbrojeniem stropu. Wszystkie otwory w stropie sprawdzać według projektu architektonicznego i projektów branżowych.

5.7. Konstrukcja drewniana

Zaprojektowano dekoracyjną pergolę z drewna konstrukcyjnego klasy C24. Drewno należy zabezpieczyć Impregnatem do drewna o kompleksowej ochronie przed wilgocią, ogniem, promieniami słonecznymi, grzybami, owadami i glonami. Zaimpregnowane drewno zabezpieczyć warstwą lakierobejcy powłokotwórczej do stosowania na zewnątrz.

IV. Obliczenia statyczne

1. Zebranie obciążeń

1.1. Obciążenia stałe

- Stropodach

	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	γ_f	[kN/m ²]
1 2x Papa termozgrzewalna			0,15		
2 Wylewka betonowa	0,06	25,0	1,50		
3 Styropian EPS200	0,45	0,5	0,23		
4 Papa termozgrzewalna			0,10		
5 Strop żelbetowy	0,22	25,0	5,50		
6 Gładź	0,01	19,0	0,19		
			<u>7,67</u>	1,35	9,43

- Strop międzykondygnacyjny

	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	γ_f	[kN/m ²]
1 Warstwa wykończeniowa - płytki gresowe	0,02	21,0	0,42		
2 Wylewka betonowa	0,05	25,0	1,25		
3 Folia PE			-		
4 Styropian EPS200	0,05	0,5	0,03		
5 Strop żelbetowy	0,22	25,0	5,50		
6 Gładź	0,01	19,0	0,19		
			<u>7,39</u>	1,35	9,98

- Strop nad piwnicą

	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	γ_f	[kN/m ²]
1 Warstwa wykończeniowa - płytki gresowe	0,02	21,0	0,42		
2 Wylewka betonowa	0,05	25,0	1,25		
3 Folia PE			-		
4 Styropian EPS200	0,05	0,5	0,03		
5 Strop żelbetowy	0,22	25,0	5,50		
6 Wełna mineralna	0,10	2,0	0,20		
7 Gładź	0,01	19,0	0,19		
			<u>7,59</u>	1,35	10,25

- Balkon

	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	γ_f	[kN/m ²]
1 Warstwa wykończeniowa - płytki gresowe	0,02	21,0	0,42		
2 Wylewka betonowa	0,05	25,0	1,25		
3 Strop żelbetowy	0,22	25,0	5,50		
4 Gładź	0,01	19,0	0,19		
			<u>7,36</u>	1,35	9,94

- Zadaszenia balkonów

	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	γ_f	[kN/m ²]
1 Papa termozgrzewalna			0,15		

2 Wylewka betonowa	0,05	25,0	1,25		
3 Strop żelbetowy	0,22	25,0	5,50		
4 Gładź	0,01	19,0	0,19		
			<u>7,09</u>	1,35	9,57

1.2. Obciążenia zmienne

- Obciążenie użytkowe

	[kN/m ²]	γ_f	[kN/m ²]
1 Stropodach	2,0	1,5	3,0
2 Strop międzykondygnacyjny	2,0	1,5	3,0
3 Schody i ciągi komunikacyjne	3,0	1,5	7,5
4 Balkony	3,5	1,5	3,75
5 Zadaszenia balkonów	1,0	1,5	1,5

- Obciążenie od śniegu

Lokalizacja Włocławek
Strefa obciążenia śniegiem gruntu 2
Wysokość na poziomie morza A=58,0 m n.p.m.
Dach płaski $\alpha = 0^\circ$

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu

$$s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$$

Współczynnik kształtu dachu $\mu_1 = 0,8$

Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,0$

Współczynnik termiczny $C_t = 1,0$

Obciążenie charakterystyczne

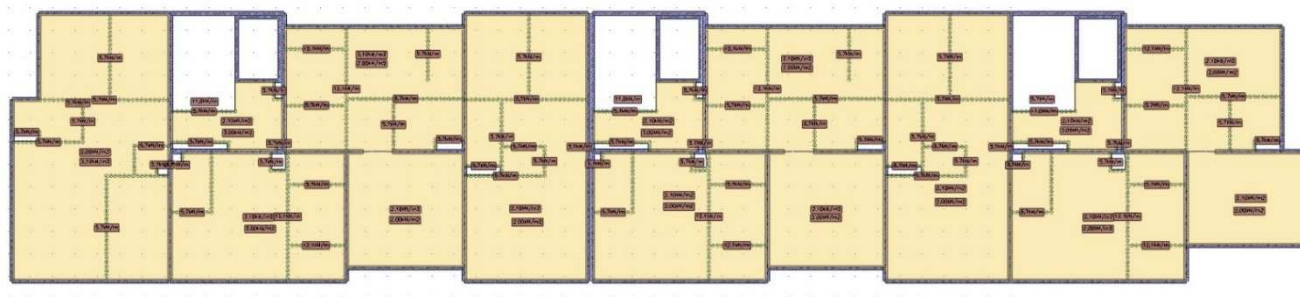
$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \text{ kN/m}^2 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe

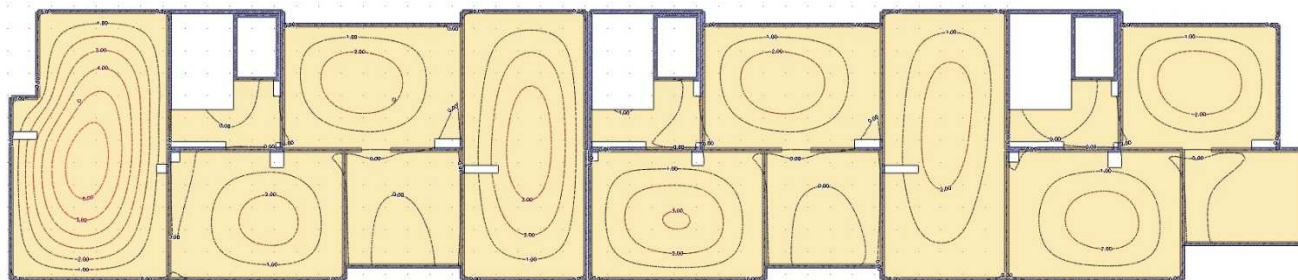
$$s_{obl} = 1,5 \cdot s = 1,08 \text{ kN/m}^2$$

2. Obliczenia statyczne

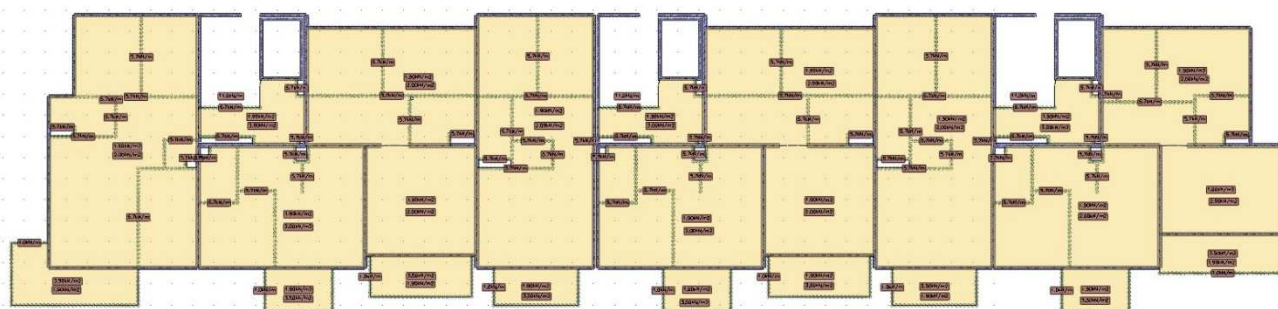
2.1. Budynek trzyklatkowy



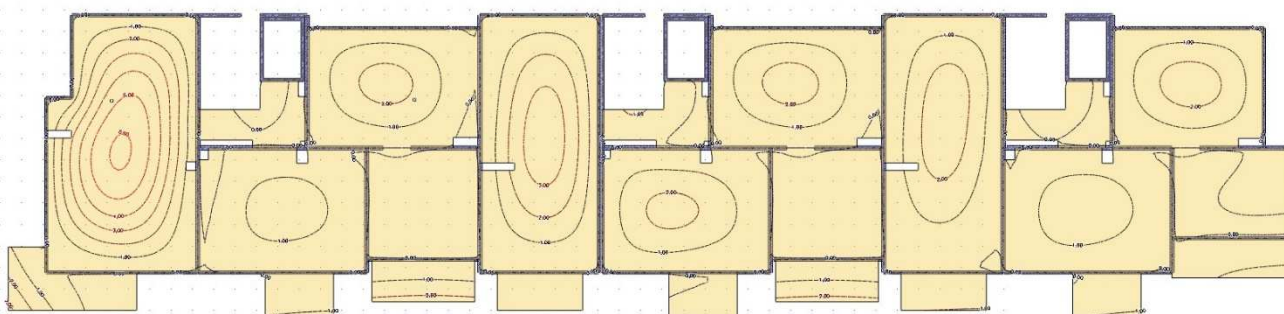
Rys. 1 Schemat statyczny stropu nad piwnicą.



Rys. 2 Ugięcia sprężyste stropu nad piwnicą.



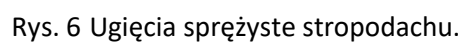
Rys. 3 Schemat statyczny stropu powtarzalnego.



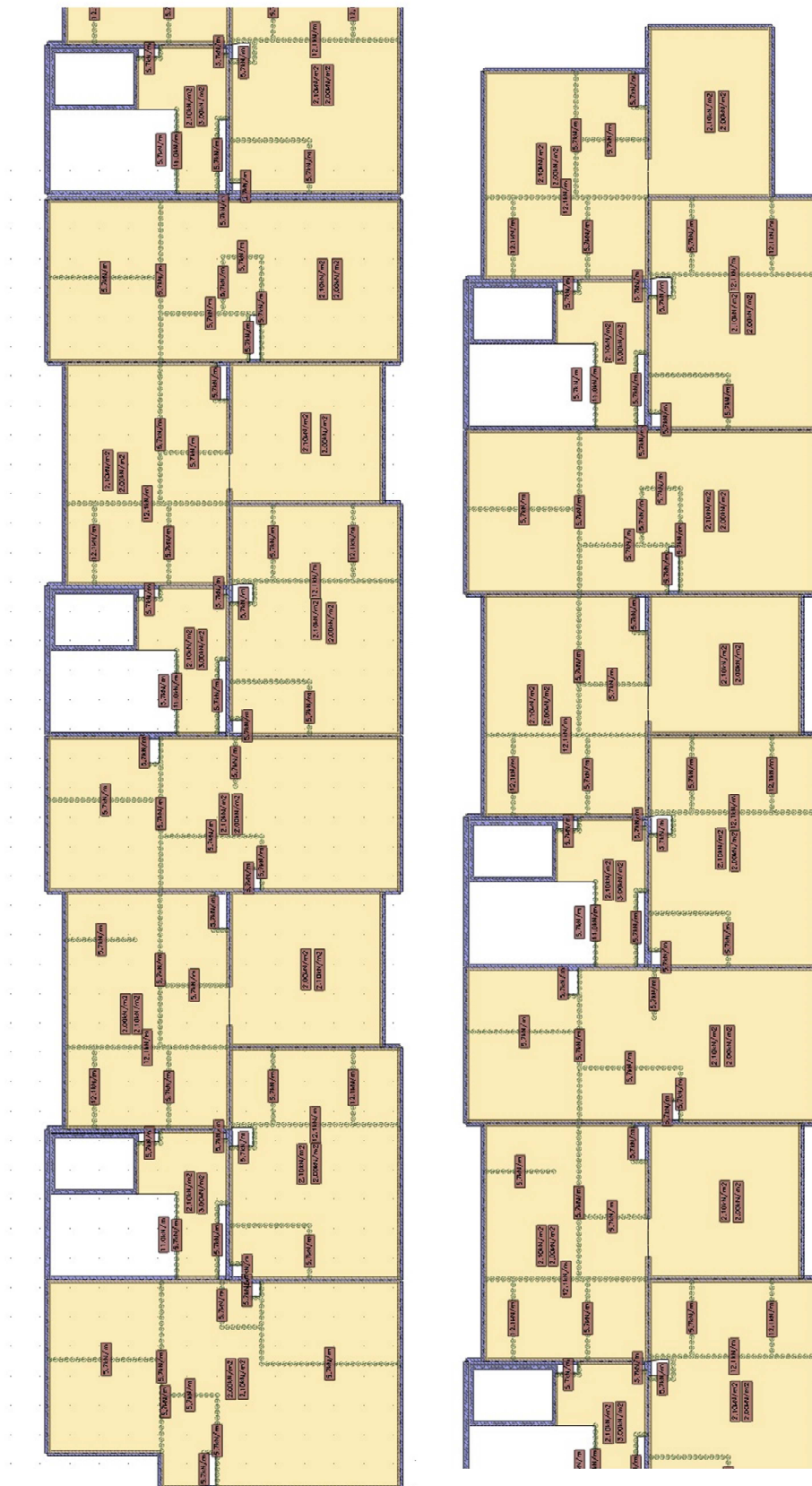
Rys. 4 Ugięcia sprężyste stropu powtarzalnego.



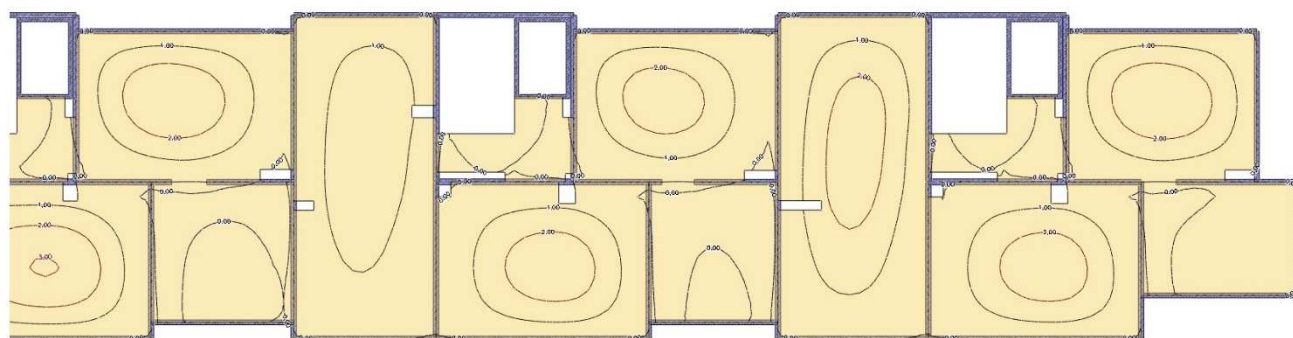
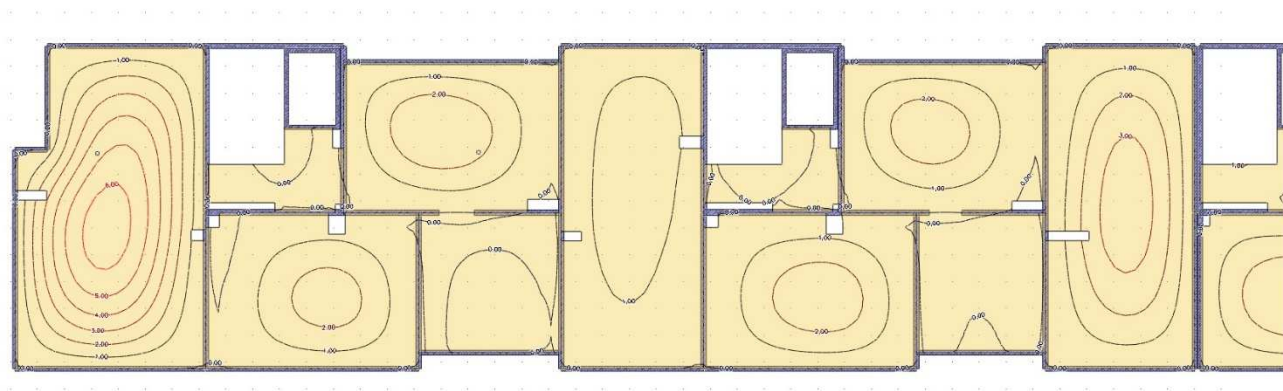
Rys. 5 Schemat statyczny stropodachu.



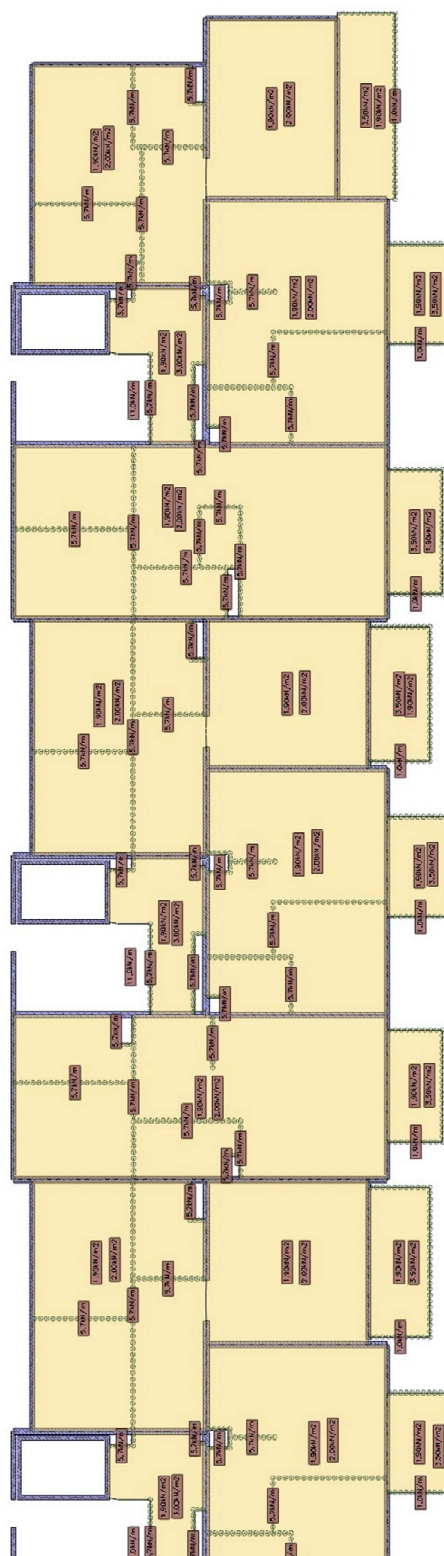
2.2. Budynek pięcioklatkowy



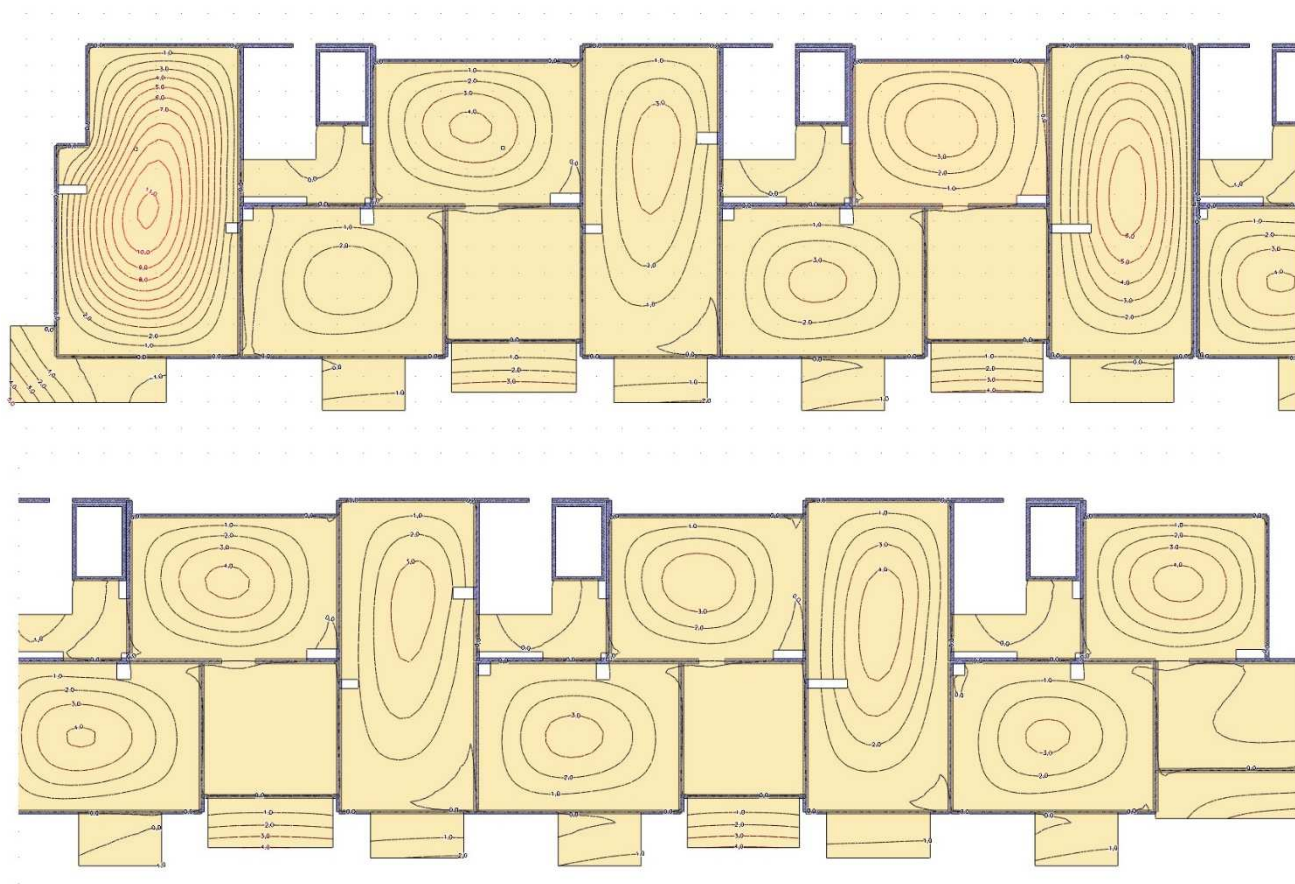
Rys. 7 Schemat statyczny stropu nad piwnicą



Rys. 8 Ugięcia sprężyste stropu nad piwnicą



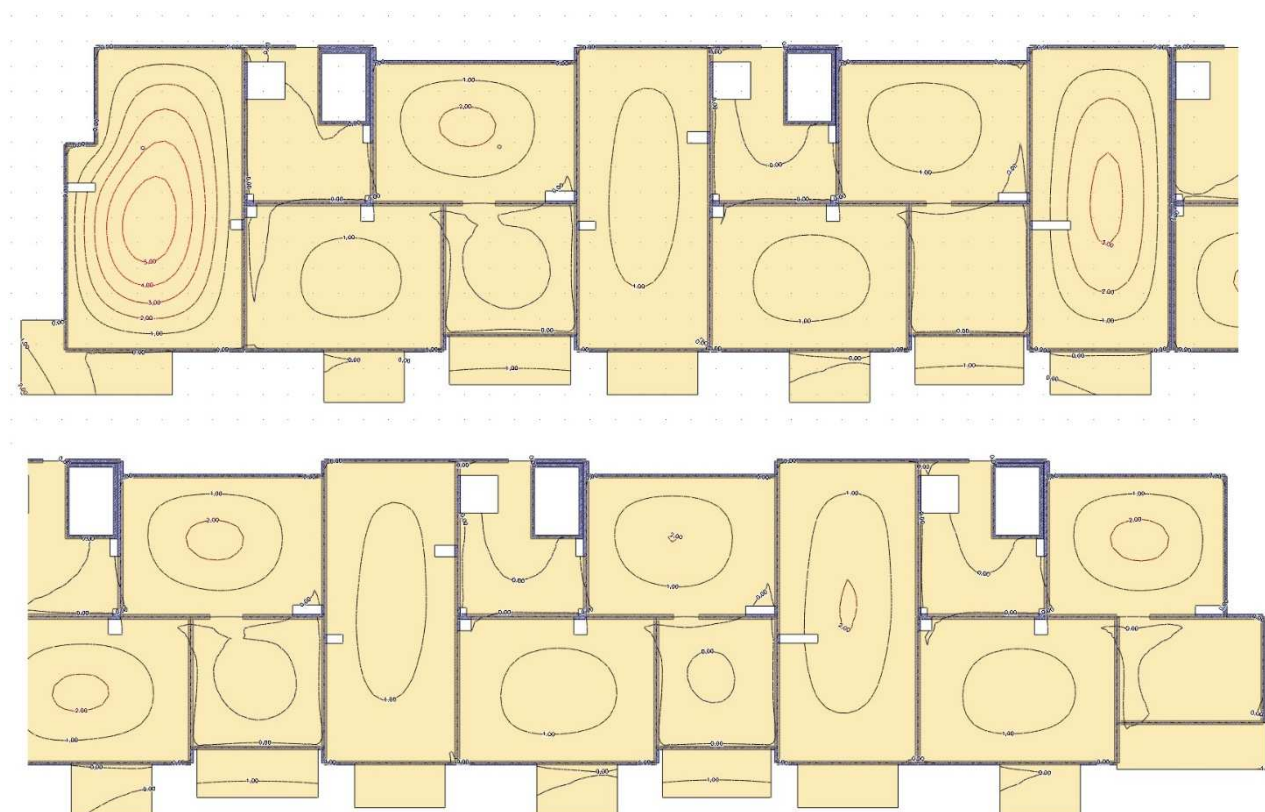
Rys. 9 Schemat statyczny stropu powtarzalnego



Rys. 10 Ugięcia sprężyste stropu powtarzalnego



Rys. 11 Schemat statyczny stropodachu

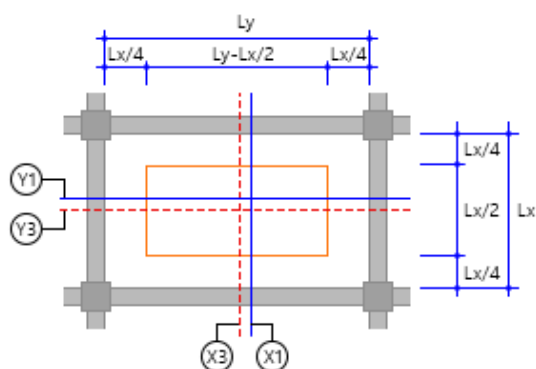


Rys. 12 Ugięcia sprężyste stropodachu

2.3. Płyta fundamentowa

A. Informacja o elemencie

- Nazwa elementu.: PiwnicaS103 - Płyta-690 [2630]
- Materiał: C30/37 [4], $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$, $f_y = 500,00 \text{ MPa}$,
- Grubość: 70cm
- Długość el. (obliczeniowego): lokalny x = 25,34m (globalny x = 96,00m), lokalny y = 13,50m



X1: $\Phi 20$ co 18/20cm
X3: $\Phi 20$ co 18/20cm

Y1: $\Phi 20$ co 18/20cm
Y3: $\Phi 20$ co 18/20cm

B. Spr. nośności na zginanie i ścinanie

a. Spr. kierunku x

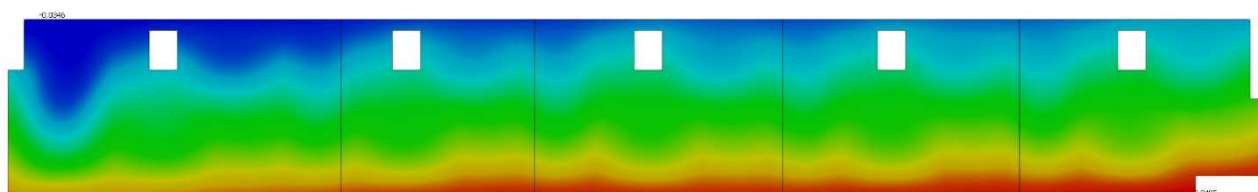
Mom. ujemny	Element	Płyta-690	
	Położenie(elem.)	210710	
	Kombinacja	fdLCB7_1 (1.35D+1.50(0.70Balkon ogole+0.70Schody)+1.05S)	użytkowe+1.00Zmienne
	M_{Edx}/M_{Rdx}	-373,275 kN-m/m / -471,262 kN-m/m = 0,792 < 1,000	OK
	$\rho_{min}, \rho, \rho_{max}$	$\rho_{min} = 0,00151 < \rho = 0,00273 < \rho_{max} = 0,04000$	OK

Mom. dodatni	Element	Płyta-690	
	Położenie(elem.)	208386	
	Kombinacja	fdLCB7_1 (1.35D+1.50(0.70Balkon ogole+0.70Schody)+1.05S)	uzytkowe+1.00Zmienne
	M_{Edx}/M_{Rdx}	414,911 kN·m/m / 471,262 kN·m/m = 0,880 < 1,000	OK
Ścinanie	Element	Płyta-690	
	Położenie(elem.)	207617	
	Kombinacja	fdLCB7_1 (1.35D+1.50(0.70Balkon ogole+0.70Schody)+1.05S)	uzytkowe+1.00Zmienne
	$V_{Ed}, V_{Rd,max}$	789,978 kN/m < 3 041,280 kN/m	OK

b. Spr. kierunku y

Mom. ujemny	Element	Płyta-690	
	Położenie(elem.)	207417	
	Kombinacja	fdLCB7_1 (1.35D+1.50(0.70Balkon ogole+0.70Schody)+1.05S)	uzytkowe+1.00Zmienne
	M_{Edy}/M_{Rdy}	-210,410 kN·m/m / -478,850 kN·m/m = 0,439 < 1,000	OK
Mom. dodatni	Element	Płyta-690	
	Położenie(elem.)	207863	
	Kombinacja	fdLCB7_1 (1.35D+1.50(0.70Balkon ogole+0.70Schody)+1.05S)	uzytkowe+1.00Zmienne
	M_{Edy}/M_{Rdy}	186,563 kN·m/m / 478,850 kN·m/m = 0,390 < 1,000	OK
Ścinanie	Element	Płyta-690	
	Położenie(elem.)	207820	
	Kombinacja	fdLCB7_1 (1.35D+1.50(0.70Balkon ogole+0.70Schody)+1.05S)	uzytkowe+1.00Zmienne
	$V_{Ed}, V_{Rd,max}$	760,764 kN/m < 3 088,800 kN/m	OK

3D - Przemiana: Płoty
Przypadki analizy: Analiza do wymiarowania-1
Pokaż przemieszczenia: Przemieszczenie-Z
Pokaż przemieszczenia: Przemieszczenie-Z
Śladki: Przemieszczenie, Przemieszczenie-Z



Przemieszczenia

Displacement-Z

2.8%	6.9%	13.0%	11.1%	10.6%	10.7%	11.3%	9.8%	8.6%	7.7%	5.7%	1.8%
-0.0346	-0.0351	-0.0356	-0.0361	-0.0366	-0.0371	-0.0376	-0.0381	-0.0386	-0.0391	-0.0395	-0.0400

Analiza do wymiarowania-1

Combination(RC)

RC_EN_CHAR(ALL)

Unit : m

V. Opinia geotechniczna



GeoLogic Tomasz Piasecki
Krusza Podlotowa 28
88-101 Inowrocław
tel: 794-373-356
NIP: 556-27-47-155

GeoLogic Tomasz Piasecki
Krusza Podlotowa 28
88-101 Inowrocław

NIP: 556-27-47-155
tel: 794-373-356
e-mail: biuro@geo-logic.eu

OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

oceniająca geologiczne warunki posadowienia dla koncepcji budowy sześciu budynków
mieszkalnych wielorodzinnych projektowanych na terenie byłego Zakładu Celulozowo-
Papierniczego przy ul. Celulozowej - dz. nr 26 i 27 88 KM oraz 30 27 KM we Włocławku,
pow. włocławski, woj. kujawsko-pomorskie

ZAMAWIAJĄCY	MBM Sp. z o.o. ul. Toruńska 148 lok. B107 87-800 Włocławek
-------------	---

Opracował:

Geolog
mgr inż. Tomasz Piasecki
upr. geol. XIII-031/DOL

Krusza Podlotowa, sierpień 2018

SPIS TREŚCI

- I. Wstęp**
 - 1. Podstawa i cel opracowania
 - 2. Bibliografia
- II. Zakres badań**
 - 1. Prace geodezyjne
 - 2. Prace polowe
 - 3. Badania makroskopowe
 - 4. Prace kameralne
- III. Lokalizacja oraz zarys morfologiczny terenu badań**
- IV. Zagospodarowanie terenu badań**
- V. Budowa geologiczna terenu badań**
- VI. Warunki wodne terenu badań**
- VII. Charakterystyka geotechniczna gruntów**
- VIII. Wnioski oraz zalecenia**

I. Wstęp

1. Podstawa i cel opracowania

Podstawę do opracowania niniejszej opinii geotechnicznej stanowi zlecenie Zamawiającego: MBM Sp. z o.o., ul. Toruńska 148 lok. B107, 87-800 Włocławek.

Podstawę opracowania stanowi również Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463 z 2012 r.).

Celem niniejszego opracowania jest ocena geotechnicznych warunków posadowienia, wliczając określenie rodzaju i stanu gruntów w podłożu, głębokości zalegania gruntów nośnych oraz głębokości do lustra wody gruntowej, dla projektu budowy sześciu budynków mieszkalnych wielorodzinnych na terenie dawnego Zakładu Celulozowo-Papierniczego na dz. nr 26 i 27 KM 88 oraz 30 KM 87 w miejscowości Włocławek, pow. włocławski, woj. kujawsko-pomorskie. Każdy z budynków posiadać będzie 5 kondygnacji oraz kształt litery „L” o wymiarach skrzydeł ok. 50,0 na 50,0 m i szerokości ok. 14,0 m. Budynki będą posiadać podpiwniczenie, a każda klatka wyposażona będzie w windę.

2. Bibliografia

W trakcie opracowywania niniejszej opinii geotechnicznej wykorzystywane były następujące pozycje:

Nr	Tytuł
1	Polska Norma PN-EN ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis
2	Polska Norma PN-EN ISO 14688-2: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
3	Polska Norma PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
4	Polska Norma PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
5	Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik. Wyd. ITB, Warszawa 2011
6	Polska Norma PN-B-04452:2002. Geotechnika - Badania polowe
7	Polska Norma PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe
8	Geografia regionalna Polski – J. Kondracki, wyd. PWN, Warszawa 2002

II. Zakres badań

1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych, dowiązując się do istniejących w terenie szczegółów wg. mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:1000, która została dostarczona przez Zamawiającego.

Rzędne wysokościowe otworów badawczych określone zostały natomiast z wykorzystaniem metody interpolacji na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej dostarczonej przez Zamawiającego.

2. Prace polowe

Prace polowe zakładały wykonanie geologicznych otworów badawczych oraz sondy dynamicznej w celu określenia stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych I_D w przypadku wystąpienia gruntów niespoistych. W wyniku przeprowadzonego badania wykonano:

- 5 otworów badawczych do głębokości 6,0 m p.p.t. oraz 1 do głębokości 7,0 m p.p.t. przy pomocy mechanicznej wiertnicy typu DrillCad z zastosowaniem metody wiercenia na sucho świdrem ślimakowym o średnicy wiercenia 110 mm;
- 2 sondowania dynamiczne DPL przy otworze nr 4 oraz 6 w obrębie utworów niespoistych;
- analizę makroskopową gruntu.

Łączny metraż wykonanych otworów badawczych wynosi 37,0 mb.

Zakres oraz głębokość wykonywanych robót geologicznych zostały ustalone z Zamawiającym. W trakcie badań prowadzono obserwacje oraz pomiary zwierciadła wody gruntowej.

Otwory badawcze zostały wykonane w dniu 21.08.2018.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-B-04452:2002, po wykonaniu wszelkich robót geologicznych w terenie otwory geologiczne zostały zlikwidowane poprzez zasypanie otworu urobkiem, zgodnie z profilem geologicznym oraz z zachowaniem zbliżonej przepuszczalności danej warstwy.

Gruntów spoistych nie ubijano ani nie zagęszczano. Każdy otwór wiertniczy został zlikwidowany w taki sposób, aby przywrócić nośność podłoża gruntowego w miejscu wykonywania odwiertu geologicznego.

Wszelkie prace terenowe oraz prowadzone roboty geologiczne wykonywane były pod stałym nadzorem geologicznym.

3. Badania makroskopowe

Badaniom poddano urobek z każdego marszu świdra. W toku badań makroskopowych określano rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan gruntów. Dokonano również opisu profili geologicznych otworów, określono miąższość warstw geologicznych oraz głębokość granic, jak również ustalono genezę i stratyografię serii litologicznych.

Badania prowadzone były na podstawie normy PN-B-04452:2002 oraz wg klasyfikacji normy PN-EN ISO 14688:2006.

4. Prace kameralne

Do prac kameralnych zalicza się analizę wyników badań polowych wraz z graficznym i tekstowym opracowaniem niniejszej opinii geotechnicznej.

III. Lokalizacja oraz zarys morfologiczny terenu badań

Teren badań zlokalizowany jest w centralnej części miejscowości Włocławek. Miejsce badań znajduje się na działce nr 26, 27 KM 88 oraz 30 KM 87 i stanowi obecnie teren po dawnym Zakładzie Celulozowo-Papierniczym - gm. Włocławek, pow. włocławski, woj. kujawsko-pomorskie. Projektowana inwestycja stanowi koncepcję budowy sześciu budynków mieszkalnych wielorodzinnych na omawianych działkach. Planuje się wykonanie sześciu budynków pięciokondygnacyjnych wraz z podpiwniczeniem oraz windą w każdej klatce.

W ujęciu geograficznym badany teren leży w obrębie meozregionu Kotliny Płocka (315.35), należącego do makroregionu Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka (315.3), wchodzącego w skład podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie (314-316).

Na wysokim tarasie Wisły po lewej stronie zachowały się formy związane z zanikiem jeziora lodowcowego i ostatniego zlodowacenia, który wysunął się w kierunku południowo-

wschodnim. Znajdują się tu 63 jeziora, ozy i kemy, częściowo przemodelowane przez wiatr w wały wydymowe, stanowiące najbliższy Warszawy zalesiony fragment krajobrazu pojeziernego, nazywany niekiedy Pojezierzem Gostynińskim. Nad kotliną góruje położony na prawym brzegu Wisły Płock, natomiast w północnym jej końcu, na lewym brzegu, leży uprzemysłowiony Włocławek. Pomiędzy Kotliną Płocką a Kotliną Toruńską dolina Wisły tworzy w okolicach Nieszawy rodzaj przełomu, zwężając się do kilku kilometrów.

Pod względem geomorfologicznym rejon badań stanowi fragment wysoczyzny lodowcowej płaskiej lub falistej. Stanowi ona nieco niższą od pozostałych obszarów część wyżyny lodowcowej, o płaskiej lub słabo pofalowanej powierzchni i wysokości od 80,0 m n.p.m. do 115,0 m n.p.m. Maksymalne wysokości stanowią kulminacje ozów i kemów na prawym brzegu Wisły. Obszar na prawym brzegu Wisły jest wyraźnie wyższy od obszarów położonych na brzegu lewym. Utworami budującymi te struktury są głównie gliny zwałowe, gliny piaszczyste oraz przewarstwienia utworów piaszczystych i żwirowych rzeki na ww. glinach.

IV. Zagospodarowanie terenu badań

Omawiane działki stanowią wcześniej wspomniany teren po dawnych zakładach celulozowych. Obecnie na obszarze badań znajdują się hałdy gruzu oraz ziemi, które są pozostałością po pracach rozbiórkowych. Dodatkowo obszar porastają wysokie krzewy oraz drzewa. Znaczna część palcu stanowiącego omawiane działki pokryta jest nawierzchnią asfaltową bądź płytami betonowymi.

Teren badań jest względnie płaski, obecnie pokryty warstwą betonu, a rzędne wysokościowe miejsca badań zawierają się w przedziale 57,7 – 58,0 m n.p.m.

Na omawianym terenie badań oraz w jego pobliżu nie płynie żaden ciek wodny ani nie znajduje się żaden zbiornik wody stojącej. Najbliższą rzeką jest Wisła przepływająca w odległości ok. 0,5 km na północ od północnej granicy działki.

Ukształtowanie powierzchni terenu prezentowane jest na mapie przeglądowej oraz dokumentacyjnej (zał. nr 2/1, 2/2).

V. Budowa geologiczna terenu badań

Na terenie badań do głębokości wierceń rozpoznano utwory czwartorzędowe.

Czwartorzęd (Q) - stwierdzono tu osady holoceny i plejstoceny.

Holocen tworzą nasypy niekontrolowane niebudowlane. Od powierzchni terenu miejscami występuje warstwa betonu oraz nawierzchni asfaltowej o grubości ok. 15-20 cm natomiast poniżej znajduje się właściwy nasyp niekontrolowany, który litologicznie zbudowany jest z przeróżnych mieszanin materiałów niespoistych - piasków drobnych próchnicznych, piasków średnich próchnicznych, a także domieszek gruzu ceglanego, betonowego oraz kamieni. Całkowita miąższość utworów nasypowych w miejscu badań to ok. 1,0 – 1,5 m.

Poniżej występują już osady rodzime niespoiste oraz spoiste. Utwory niespoiste reprezentowane są przez brązowe, żółto-brązowe oraz szare piaski średnioziarniste oraz gruboziarniste występujące ze wzajemnymi domieszkami. Lokalnie piaski średnie przewarstwione są pospółką. Grunty te są wilgotne, a w miejscach udokumentowanego zwierciadła wody podziemnej - nawodnione. Niniejszymi badaniami stwierdzono, iż miąższość rodzimych osadów niespoistych wynosi co najmniej 1,5 – 2,4 m. Utwory te należy traktować jako niewysadzinowe.

Utwory spoiste stanowią wilgotne piaski gliniaste z domieszką gliny piaszczystej stwierdzone w rejonie otworu nr 2. Ich miąższość to ok. 1,7 m. Są to grunty wysadzinowe.

Neogen (Ng)

Pliocen tworzą spoiste iły pylaste oraz lokalnie iły pylaste przewarstwione piaskiem pylastym. Są to grunty pochodzenia morskiego – silnie pęczniejące. Występują one w stanie twardoplastycznym. Ich strop zaczyna się na głębokości 2,6 – 3,2 m p.p.t. Całkowita miąższość tych utworów nie jest znana. Pliocen wykształcił również wkładki piasków pylastych między warstwami ilów. Grunty tych warstw są nawodnione, a miąższość ich stwierdzona niniejszymi badaniami wynosi ok. 0,6 m.

Budowa geologiczna omawianego obszaru badań prezentowana jest na kartach otworów geologicznych, stanowiących zał. nr 4 do tej dokumentacji.

VI. Warunki wodne terenu badań

Prace prowadzone były w okresie średniego stanu zwierciadła wód podziemnych. Podczas wierceń lokalnie stwierdzono występowania I czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Jest ono zlokalizowane w rejonie otworu nr 4 w obrębie piasków grubych z domieszką piasków średnich, a jego strop zalega na głębokości 2,4 m p.p.t. W tymże otworze dodatkowo woda występuje w piaskach pylastych pliocenu, będących przewarstwieniami iłu pylastego (gł. 6,0 m p.p.t.). Zwierciadło to ma charakter naporowy, a woda stabilizuje się z poziomem zwierciadła czwartorzędowego.

Dodatkowo woda stwierdzona została w rejonie otworu nr 5 – również w obrębie plioceńskich piasków pylastych na głębokości 4,6 m p.p.t. ze stabilizacją wody na poziomie 4,0 m p.p.t. Po wykonaniu otworów pozostały one suche. Wiercenia wykonano dn. 21.08.2018r.

VII. Charakterystyka geotechniczna gruntów

Grunty stwierdzone w podłożu należą zgodnie z normą PN-EN ISO 14688 do gruntów antropogenicznych oraz naturalnych gruboziarnistych (grunty piaszczyste) oraz drobnoziarnistych (utwory spoiste).

Za parametr wiodący przyjęto stopień zagęszczenia I_D określony na podstawie sondowania dynamicznego DPL. W przypadku utworów spoistych parametrem wiodącym jest stopień plastyczności gruntów I_L ustalony na podstawie próby waleczkowania przeprowadzonej w terenie

W warstwie I ujęto plejstocieńskie oraz plioceńskie utwory niespoiste genezy morenowej (plioceńskie piaski pylaste) oraz fluwialnej – rzecznej. Ze względu na zróżnicowanie gruntów pod względem stopnia zagęszczenia, a tym samym parametrów geotechnicznych, wydzielono cztery warstwę geotechniczną.

Warstwa Ia

Zestawiono tu nawodnione piaski pylaste będące wkładkami międzyilastymi. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{/n/}=0,65$.

Warstwa Ib₁

Zestawiono tu wilgotne piaski pylaste średnie, piaski grube oraz piaski grube z domieszką piasków średnich. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{/n/}=0,55$.

Warstwa Ib₂

Zestawiono tu wilgotne piaski średnie. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D/n/=0,65$.

Warstwa Ib₃

Zestawiono tu wilgotne oraz nawodnione piaski średnie, piaski średnie przewarstwione pospółka oraz piaski grube z domieszką piasków średnich. Znajdują się one w stanie zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D/n/=0,70$.

W warstwie II ujęto plejstocieńskie, rodzime grunty spoiste o genezie morenowej oraz plicocieńskie spoiste iły pochodzenia morskiego (rzecznej). Ze względu na zróżnicowanie gruntów pod względem stopnia plastyczności, a tym samym parametrów geotechnicznych, wydzielono dwie warstwy geotechniczne.

Warstwa IIa

Zestawiono tu wilgotne piaski gliniaste z domieszką gliny piaszczystej. Znajdują się one w stanie twardoplastycznym. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi $I_L/n/=0,20$.

Warstwa IIb

Zestawiono tu wilgotne iły pylaste oraz iły pylaste przewarstwione piaskiem pylastym. Znajdują się one w stanie twardoplastycznym. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi $I_L/n/=0,10$.

Wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych oraz ich współczynniki materiałowe zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (zał. nr 3).

VIII. Wnioski oraz zalecenia

1. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r. na terenie badań, w momencie prowadzenia badań występują złożone warunki gruntowe ze względu na występowaniem gruntów nasypowych niekontrolowanych – niejednorodnych o znacznej miąższości. Grunty te należy usunąć z miejsc projektowanego posadowienia i zastąpić gruntami budowlanymi.
2. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r., proponuje się II kategorię geotechniczną dla projektowanej budowy obiektów mieszkalnych.
3. Ostateczna decyzja dotycząca wyboru kategorii geotechnicznej dla projektowanej inwestycji należy do projektanta.
4. Według danych Systemu Oslony Przeciwsuwiskowej SOPO omawiany teren badań położony jest poza obszarami zagrożonymi osuwiskami oraz poza terenami zagrożonymi.
5. Zgodnie z danymi ePSH omawiany teren nie jest zagrożony podtopieniami.
6. Na omawianym obszarze nie zaobserwowano występowania niekorzystnych zjawisk oraz procesów geologiczno-geodynamicznych, które mogłyby w niekorzystny sposób wpływać na podłoże gruntowe oraz projektowaną w nim inwestycję budowlaną.
7. Projektowana inwestycja nie stanowi przedsięwzięcia mogącego znacząco oddziaływać na środowisko.
8. Plejstocieńskie utwory niespoiste warstwy Ia-b są średnio zagęszczone oraz zagęszczone i charakteryzują się średnim stopniem zagęszczenia I_D w zakresie 0,55 – 0,70.

- Plejstocenijskie utwory spoiste (piaski gliniaste) warstwy IIa oraz pliocenijskie iły pylaste warstwy IIb są twardoplastyczne. Średni stopień plastyczności wynosi $I_L = 0,10 - 0,20$.
9. Woda podziemna nie powinna stanowić utrudnień podczas prowadzenia prac ziemnych. Mimo to zaleca się zastosowanie drenażu opaskowego oraz odpowiedniej izolacji przeciwwilgociowej i przeciwwodnej, gdyż częściowo poziom posadowienia przebiega w warstwie utworów spoistych, które okresowo mogą być zawilgocone.
 10. Do obliczeń statycznych sprawdzających nośność podłoża gruntowego zaleca się przyjąć wartości parametrów geotechnicznych zestawione w Tabeli – zał. nr 3.
 11. Głębokość przemarzania gruntu w miejscu badań wynosi $h=1,0$ m p.p.t. Budynki posadowić poniżej strefy przemarzania.
 12. Do etapu projektowego niezbędne jest wykonanie dodatkowych, bardziej szczegółowych badań geologicznych oraz sporządzenie dokumentacji badań podłoża gruntowego oraz dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Spis załączników:

1. Oznaczenia do kart otworów, sondowań oraz przekrojów geotechnicznych
- 2/1. Mapa przeglądowa w skali 1: 10 000
- 2/2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
3. Tabela parametrów geotechnicznych
4. Karty otworów badawczych
5. Karta sondowania dynamicznego DPL

OZNACZENIA

do kart otworów, sondowań oraz przekrojów geotechnicznych
Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688

GRUNTY ANTROPOGENICZNE I ORGANICZNE

- Mg - grunt antropogeniczny
Or - grunt próchniczny (zawartość części org. >2%)
saOr - piasek próchniczny

GRUNTY RODZIME MINERALNE

- Co - kamienie
CSa - piasek gruby
MSa - piasek średni
FSa - piasek drobny
siSa - piasek pylasty
Si - pył
saSi - pył piaszczysty
saGr - pospółka
Gr - żwir
clSa - piasek zagliniony
saCl - glina piaszczysta
sisacI - piasek gliniasty
Cl - il
siCl - il pylasty
sacI - glina pylasta






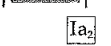




PODZIAŁ GRUNTÓW ZE WZGLĘDU NA WILGOTNOŚĆ

- mw - mało wilgotny
w - wilgotny
m - mokry
nw - nawodniony

PODZIAŁ GRUNTÓW ZE WZGLĘDU NA STAN

- ln - luźny
szg - średnio zagęszczony
zg - zagęszczony
tpl - twardoplastyczny
I_D - stopień zagęszczenia
I_L - stopień plastyczności

ZNAKI DODATKOWE

- fsaMSa - domieszka (piasek średni z domieszką piasku drobnego)
MSa_{fsa} - przewarstwienie (piasek średni przewarstwiony piaskiem drobnym)
 - poziom wody ustabilizowany
 - poziom wody nawiercony
 - nazwa otworu badawczego
- rzędna otworu badawczego
 - sonda dynamiczna DPL
 - próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)
 - linia przekroju geotechnicznego
 - numer warstwy geotechnicznej
 - granica warstwy geotechnicznej
 - czwartorzędowe osady holocenyckie
 - czwartorzędowe osady plejstocenyckie

Geologic Tomasz Piasecki Krusza Podłotowa 28, 88-101 Inowrocław			
Zadanie	Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej		
Adres	dz. nr 26, 27 KM 88 oraz 30 KM 87, Włocławek 87-800, gm. Włocławek, pow. włocławski województwo kujawsko-pomorskie		
Rodzaj	Opinia geotechniczna		
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	VIII 2018r. Zał. nr 1



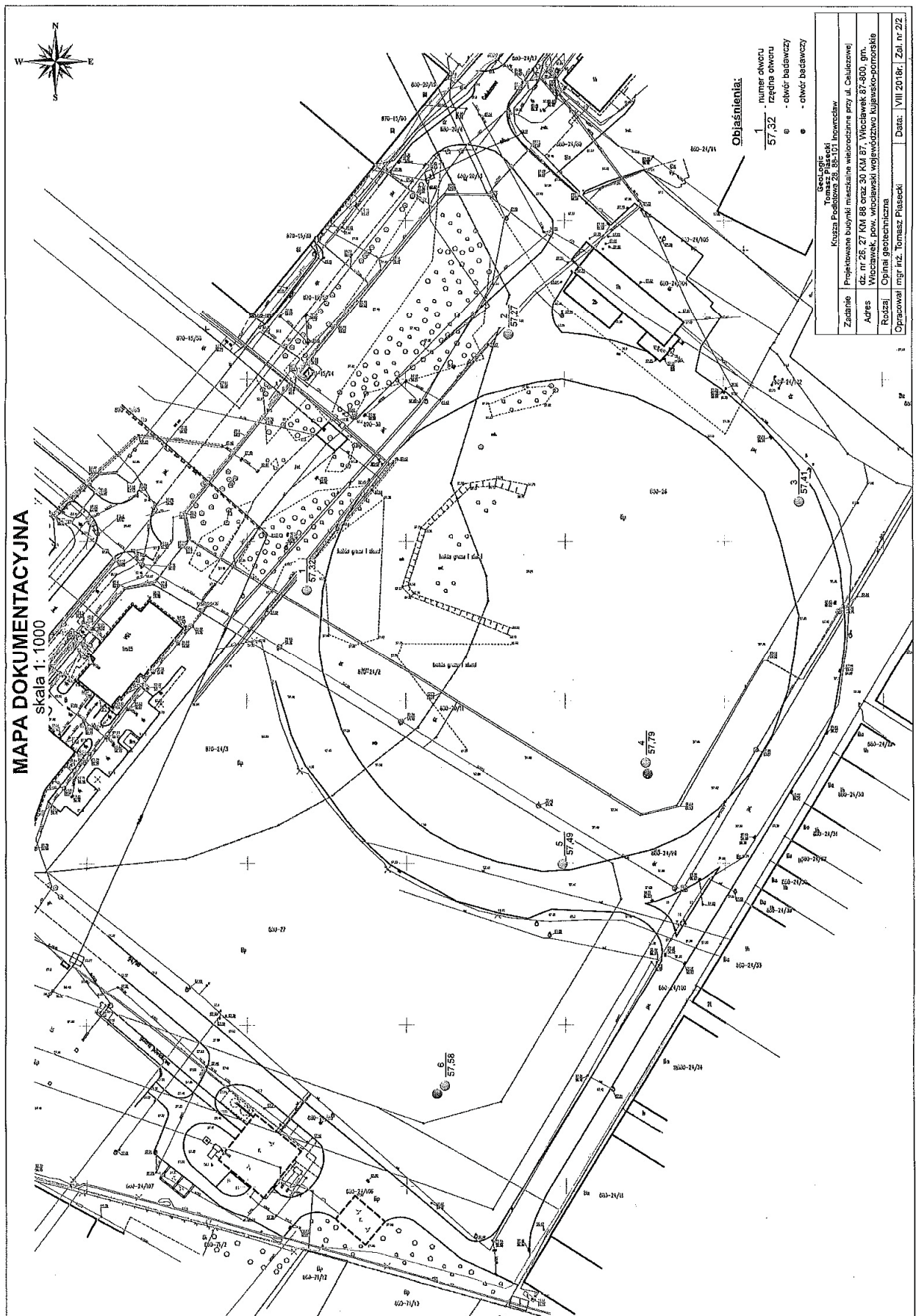


TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

(wg PN-81/B-03020) symbole gruntów wg normy PN-EN ISO 14688

Profil opisowy						Parametry geotechniczne gruntu												
Stratygrafia	Nr warstwy (symbol geotechnicznej konsolidacji gruntu)	Nazwa gruntu	Geneza	Stan wilgotności ^f	Stan gruntu ^g	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Gęstość objętościowa		Wilgotność naturalna	Spójność		Spójność elektryczna**	Kąt tarcia wewnętrznego	Elektrywny kąt tarcia wewnętrznego**	Edometryczny moduł ściśłości pierwotnej		
						I _D	I _L	ρ [t/m ³]		w [%]	C [kPa]		C' [kPa]	f [°]		f' [°]	M [MPa]	
								x(n)	0,9x(n)		x(n)	0,9 x(n)		x(n)	0,9 x(n)			
CZwartorzęd	holocen	Nasyp	Mg	A _F	w	Grunty nasypowe, niekontrolowane, niejednorodne												
NEOGEN	pliocen	a	siSa	G _M	nw	szg	0,65	-	1,77	1,59	16	-	-	-	31,3	28,2	80,0	
CZwartorzęd	plejstocen	I grunty niespoiste	b ₁	MSa, CSa, msaCSa	F	w	szg	0,55	-	1,86	1,67	14	-	-	-	33,4	30,1	105,5
			b ₂	MSa	F	w	szg	0,65	-	1,87	1,68	14	-	-	-	34,0	30,6	122,0
			b ₃	MSa, msaCSa, MSa _{grsa}	F	w	zg	0,70	-	1,88	1,69	14	-	-	-	34,3	30,9	131,0
					nw					2,02	1,82	22						
NEOGEN	pliocen	II grunty spoiste	a (B)	clSasacl	F _o	w	tpl	-	0,20	2,15	1,94	13	32,0	28,8	-	18,3	16,5	37,0
			b (D)	siCl, siCl _{siSa}	G _M	mw	tpl	-	0,10	1,90	1,71	33	22,0	19,8	-	16,3	14,7	37,0

1) O - organiczne
A - antropogeniczne
F - fluwialne
F_o - fluwioglacjalne
G_M - morenowe
G_z - zastoiszkowe

2) s - suchy
mw - malo wilgotny
w - wilgotny
m - mokry
nw - nawodniony

3) In - luźny
szg - średnio zagęszczony
zg - zagęszczony
bzg - bardzo zagęszczony
pl - płynny
mpl - miękkoplastyczny
pl - plastyczny
tpl - twardoplastyczny
pzw - półzwarty
zw - zwarty

* wartość ustalona metodą A
** wartość ustalona na podstawie
danych literaturowych
Pozostałe wartości ustalone na podstawie
metody B

GeoLogic Tomasz Piasecki Krusza Podłotowa 28, 88-101 Inowrocław			
Zadanie	Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej		
Adres	dz. nr 26, 27 KM 88 oraz 30 KM 87, Włocławek 87-800, gm. Włocławek, pow. włocławski województwo kujawsko-pomorskie		
Rodzaj	Opinia geotechniczna		
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	VIII 2018r.
		Zał. nr 3	

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

(wg PN-81/B-03020) symbole gruntów wg normy PN-EN ISO 14688

Profil opisowy										Parametry geotechniczne gruntu										
Stratygrafia	Nr warstwy (symbol geotechnicznej konsolidacji gruntu)	Nazwa gruntu	Geneza ¹	Stan wilgotności ²	Stan gruntu ³	Stopień zagęszczenia		Stopień plastyczności		Gęstość objętościowa		Wilgotność naturalna	Spójność		Spójność elektryczna**	Kąt tarcia wewnętrznego		Efektywny kąt tarcia wewnętrznego**	Edometryczny moduł ściśliwości pieninowej	
						I _D	I _L	ρ [t/m³]	w [%]	C [kPa]	C' [kPa]		f [°]	f' [°]		M [MPa]				
												x(n)			0,9x(n)		x(n)	0,9 x(n)	x(n)	0,9 x(n)
												Grunty nasypowe, niekontrolowane, niejednorodne								
NEOGEN	pilocen		Nasyp		Mg	A _T	w													
				a	siSa	G _u	nw	szg	0,65	-	1,77	1,59	16	-	-	-	31,3	28,2	-	80,0
CZWARTORZĘD	pleistocen	I grunty niespoiste	b ₁	MSa, CSa, msaCSa	F	w	szg	0,55	-	1,86	1,67	14	-	-	-	33,4	30,1	-	105,5	
			b ₂	MSa	F	w	szg	0,65	-	1,87	1,68	14	-	-	-	34,0	30,6	-	122,0	
			b ₃	MSa, msaCSa, MSa _{grsa}	F	w nw	zg	0,70	-	1,88 2,02	1,69 1,82	14 22	-	-	-	34,3	30,9	-	131,0	
			a (B)	clSasacl	F _o	w	tpl	-	0,20	2,15	1,94	13	32,0	28,8	-	18,3	16,5	-	37,0	
NEOGEN	pilocen	II grunty spoiste	b (D)	siCl, siCl _{si}	G _u	mw	tpl	-	0,10	1,90	1,71	33	22,0	19,8	-	16,3	14,7	-	37,0	

1) O - organiczne
A - antropogeniczne
F - fluwialne
F_o - fluwioglacjalne
G_u - morenowe
G_l - zastoiskowe

2) s - suchy
mw - mało wilgotny
w - wilgotny
m - mokry
nw - nawodniony

3) In - luźny
szg - średnio zagęszczony
zg - zagęszczony
bzg - bardzo zagęszczony
pl - płynny
mpl - miękkoplastyczny
pl - plastyczny
tpl - twardoplastyczny
pzw - półzwarty
zw - zwarty

* wartość ustalona metodą A
** wartość ustalona na podstawie
danych literaturowych
Pozostałe wartości ustalone na podstawie
metody B















GeoLogic Tomasz Piasecki Krusza Podłotowa 28, 88-101 Inowrocław			
Zadanie	Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej		
Adres	dz. nr 26, 27 KM 88 oraz 30 KM 87, Włocławek 87-800, gm. Włocławek, pow. włocławski województwo kujawsko-pomorskie		
Rodzaj	Opinia geotechniczna		
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	VIII 2018r. Zał. nr 3

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zleceniodawca		MBM Sp. z o.o., ul. Toruńska 148 lok. B107, 87-800 Włocławek										
Inwestycja		Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej										
Nazwa otworu		1			Rzędna otworu		57,32 m n.p.m.					
Rodzaj wiercenia		mechaniczny			Data badania		21.08.2018					
Skala		1:50			Rejon		ul. Celulozowa					
Miejscowość		Włocławek			Gmina		Włocławek					
Powiat		włocławski			Województwo		kujawsko-pomorskie					
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _p	Liczba walczkowań I _p (wg badań w terenie)	Kategoria wiążalności	
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688	przełot								
CZWARTORZĘD	holocen			0,0	Nasyp niekontrolowany-piasek drobny próchniczny z domieszką gruzu ceglanego oraz gruzu betonowego, szaro-brązowy							
		0,5	Mg									
				0,7	Nasyp niekontrolowany-piasek drobny, ciemnobrązowy							
		1,0										
		1,5					w	szg				
		2,0	Mg									
		2,1		2,1	Piasek średni, szary							
		2,5	MSa			lb ₁			0,57			
		2,6		2,6	II pyłasty, niebiesko-brązowy							
		3,0										
NEOGEN	pliocen											
				4,2	II pyłasty, niebieski	IIb	mw	tpl	-	0/1	0,10	4

GeoLogic Tomasz Piasecki Krusza Podłotowa 28, 88-101 Inowrocław			
Zadanie	Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej		
Adres	dz. nr 26, 27 KM 88 oraz 30 KM 87, Włocławek 87-800, gm. Włocławek, pow. włocławski województwo kujawsko-pomorskie		
Rodzaj	Opinia geotechniczna		
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	VIII 2018r. Zał. nr 4/1

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zleceniodawca		MBM Sp. z o.o., ul. Toruńska 148 lok. B107, 87-800 Włocławek													
Inwestycja		Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej													
Nazwa otworu		2				Rzędna otworu		57,27 m n.p.m.							
Rodzaj wiercenia		mechaniczny				Data badania		21.08.2018							
Skala		1:50				Rejon		ul. Celulozowa							
Miejscowość		Włocławek				Gmina		Włocławek							
Powiat		włocławski				Województwo		kujawsko-pomorskie							
Stratygrafia		Zwierciadło wody [m p.p.t.]		Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020		Warstwa geotechniczna	Włgocność	Stan gruntu	I _b	Liczba walczkowań I ₁ (wg badań w terenie)	Kategoria	
				m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688	przelot									
CZWARTORZĘD		holocen													
			plejstocen												
NEOGEN		pliocen													
			0,0		0,0	Nasyp niekontrolowany-piasek drobny próchniczny z domieszką gruzu betonowego, brązowo-szary	-		szg	-	-	-	3		
		1,0		1,0	Piasek gliniasty z domieszką gliny piaszczystej, brązowo-szary	IIa	w								
		1,5													
		2,0													
		2,5													
		2,7		2,7	II pyłasty, szaro-niebieski										
		3,0													
		3,5		3,5	II pyłasty, niebieski						tpl	-	0/1		4
		4,0													
		4,5													
		4,6													
		5,0													
		5,5													
		6,0													
				6,0											

GeoLogic Tomasz Piasecki Krusza Podłotowa 28, 88-101 Inowrocław			
Zadanie	Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej		
Adres	dz. nr 26, 27 KM 88 oraz 30 KM 87, Włocławek 87-800, gm. Włocławek, pow. włocławski województwo kujawsko-pomorskie		
Rodzaj	Opinia geotechniczna		
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	VIII 2018r. Zal. nr 4/2

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zleceniodawca		MBM Sp. z o.o., ul. Toruńska 148 lok. B107, 87-800 Włocławek																							
Inwestycja		Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej																							
Nazwa otworu		3				Rzędna otworu		57,41 m n.p.m.																	
Rodzaj wiercenia		mechaniczny				Data badania		21.08.2018																	
Skala		1:50				Rejon		ul. Celulozowa																	
Miejscowość		Włocławek				Gmina		Włocławek																	
Powiat		włocławski				Województwo		kujawsko-pomorskie																	
Stratygrafia		Profil litologiczny				Opis litologiczny PN-81/B-03020				Warstwa geotechniczna		Wilgotność		Stan gruntu		I _p		Liczba walczkowań I _v (wg badań w terenie)		Kategoria urabialności					
Zwierciadło wody [m p.p.t.]		m p.p.t.		litologia PN-EN ISO 14688																		przelot			
CZWARTORZĘD		holocen		0,0	Nasyp niekontrolowany-piasek drobny próchniczny z domieszką gruzu ceglanego oraz gruzu betonowego, szaro-brązowy				-		-		-		-		-		-						
		plejstocen		0,5																					
NEOGEN		pliocen		Mg	0,8	Piasek gruby, brązowy				Ib ₁		w		szg		0,57		-		-					
				CSa	1,1																	Piasek średni, brązowo-szary			
					1,5					Ib ₁		w		szg		0,57		-		-					
					2,0																				
					2,5																				
					3,0	MSa	2,8	Piasek średni przewarstwiony pospółką, ciemnobrązowy				Ib ₃		zg		0,71		-		-					
					3,2	MSagrsa																			
					3,5		3,2	II pylasty, niebieski				Ib ₃		mw		tpl		-		0/1		0,10			
					4,0																				
	4,5																								
	5,0		4,8	II pylasty, szaro-niebieski				Ib ₃		mw		tpl		-		0/1		0,10							
	5,5																								
	6,0	SiCl																							
	6,0																								

GeoLogic Tomasz Piasecki Krusza Podłolowa 28, 88-101 Inowrocław			
Zadanie	Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej		
Adres	dz. nr 26, 27 KM 88 oraz 30 KM 87, Włocławek 87-800, gm. Włocławek, pow. włocławski województwo kujawsko-pomorskie		
Rodzaj	Opinia geotechniczna		
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	VIII 2018r. Zał. nr 4/3

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zlecienniodawca		MBM Sp. z o.o., ul. Toruńska 148 lok. B107, 87-800 Włocławek									
Inwestycja		Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej									
Nazwa otworu		4			Rzędna otworu		57,79 m n.p.m.				
Rodzaj wiercenia		mechaniczny			Data badania		21.08.2018				
Skala		1:50			Rejon		ul. Celulozowa				
Miejscowość		Włocławek			Gmina		Włocławek				
Powiat		włocławski			Województwo		kujawsko-pomorskie				
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _b	Liczba walczków I _v (wg badań w terenie)	Kategoria
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14588	przełot							
CZwartorzęd	holocen			0,0	Nasyp niekontrolowany-piasek drobny próchniczny z domieszką piasku średniego oraz kamieni, brązowy	-	w	szg	-	-	3
		0,5									
		1,0									
		1,5	Mg								
NEOGEN	plejstocen			1,5	Piasek gruby z domieszką piasku średniego, brązowo-szary	Ib ₁	nw	zg	0,57	-	-
		2,0									
		2,4									
		2,5									
NEOGEN	pliocen			3,0	Il pylasty, szaro-niebieski	Ib ₃	mw	tpl	-	0/1	0,10
		3,0	msaCSa								
		3,5									
		4,0									
		4,5									
		5,0									
NEOGEN	pliocen			5,9	Il pylasty przewarstwiony piaskiem pylastym, niebiesko-szary	mw/nw					
		6,0	siCl								
		6,5									
		7,0	siClsiSa								



GeoLogic Tomasz Piasecki Krusza Podłotowa 28, 88-101 Inowrocław			
Zadanie	Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej		
Adres	dz. nr 26, 27 KM 88 oraz 30 KM 87, Włocławek 87-800, gm. Włocławek, pow. włocławski województwo kujawsko-pomorskie		
Rodzaj	Opinia geotechniczna		
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	VIII 2018r. Zal. nr 4/4

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zleceniodawca		MBM Sp. z o.o., ul. Toruńska 148 lok. B107, 87-800 Włocławek										
Inwestycja		Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej										
Nazwa otworu		5					Rzędna otworu		57,49 m n.p.m.			
Rodzaj wiercenia		mechaniczny					Data badania		21.08.2018			
Skala		1:50					Rejon		ul. Celulozowa			
Miejscowość		Włocławek					Gmina		Włocławek			
Powiat		włocławski					Województwo		kujawsko-pomorskie			
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _b	Liczba walczkowań I _c (wg badań w terenie)	Kategoria uciążliwości	
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688	przelot								
CZwartorzęd	holocen			0,0	Nasyp niekontrolowany-piasek drobny próchniczny z domieszką piasku średniego oraz kamieni, brązowo-szary	-	w	szg	-	-	3	
		0,5										
		1,0										
		1,5	Mg	1,5								
		2,0										
		2,5										
		2,8	msaCSa	2,8								
		3,0										
		3,5										
		4,0										
NEOGEN	płajocen	4,0			II pyłasty, szaro-niebieski	Ib ₂	mw	tpl	-	0/1	0,10	4
		4,5	siCl	4,6								
		4,6										
		5,0	siSa	5,2								
		5,5										
		6,0	siCl									

GeoLogic Tomasz Piasecki Krusza Podłotowa 28, 88-101 Inowrocław			
Zadanie	Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej		
Adres	dz. nr 26, 27 KM 88 oraz 30 KM 87, Włocławek 87-800, gm. Włocławek, pow. włocławski województwo kujawsko-pomorskie		
Rodzaj	Opinia geotechniczna		
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	VIII 2018r. Zal. nr 4/5

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zleceniodawca		MBM Sp. z o.o., ul. Toruńska 148 lok. B107, 87-800 Włocławek										
Inwestycja		Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej										
Nazwa otworu		6				Rzędna otworu		57,58 m n.p.m.				
Rodzaj wiercenia		mechaniczny				Data badania		21.08.2018				
Skala		1:50				Rejon		ul. Celulozowa				
Miejscowość		Włocławek				Gmina		Włocławek				
Powiat		włocławski				Województwo		kujawsko-pomorskie				
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _b	Liczba walczków I ₁ (wg badań w terenie)	Kategoria	
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688	przelot								
CZWARTORZĘD	holocen	0,5		0,0	Nasyp niekontrolowany-pasek drobny próchniczny z domieszką gruzu ceglanego, szary	-	w	szg	-	-	3	
			Mg									
		1,0		0,8		Pasek średni, brązowo-szary			Ib ₂			0,64
		1,5										
		2,0										
	2,5											
	NEOGEN	pliocen		MSa	2,9	II pyłasty, niebieski	Ib ₃	zg	0,71			4
			3,0									
			3,5									
			4,0									
4,5												
5,0		5,0	II pyłasty, szaro-niebieski				0/1	0,10				
5,5												
6,0	siCl	6,0										

GeoLogix Tomasz Piasecki Krusza Podłotowa 28, 88-101 Inowrocław	
Zadanie	Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej
Adres	dz. nr 26, 27 KM 88 oraz 30 KM 87, Włocławek 87-800, gm. Włocławek, pow. włocławski województwo kujawsko-pomorskie
Rodzaj	Opinia geotechniczna
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki
Data:	VIII 2018r.
Zał. nr	4/6

Zal. nr 5/1

**OKREŚLENIE STOPNIA ZAGĘSZCZENIA
SONDĄ LEKKĄ DYNAMICZNĄ - DPL**

Zleceniodawca:	MBM Sp. z o.o., ul. Toruńska 148 lok. B107, 87-800 Włocławek		
Obiekt:	Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej		
Lokalizacja:	DPL o4, 57,79 m n.p.m.		
Rodzaj końcówki:	stożek wg PN-B-04452:2002	Wykonanie wg:	PN-B-04452:2002
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna	Data badania:	21.08.2018

Głębokość [m]	Liczba uderzeń N_{10} [-]	Stopień zagęszczenia I_D [-]	Średni stopień zagęszczenia I_D	Wskaźnik zagęszczenia I_s [-]	Średni wskaźnik zagęszczenia I_s	Liczba uderzeń
0,1						0,0
0,2						0,1
0,3						0,2
0,4						0,3
0,5						0,4
0,6						0,5
0,7						0,6
0,8						0,7
0,9						0,8
1,0						0,9
1,1						1,0
1,2						1,1
1,3						1,2
1,4						1,3
1,5	16	0,59		0,96		1,4
1,6	17	0,60		0,96		1,5
1,7	15	0,58		0,95		1,6
1,8	15	0,58		0,95		1,7
1,9	14	0,56		0,95		1,8
2,0	12	0,53		0,95		1,9
2,1	12	0,53		0,95		2,0
2,2	10	0,50		0,94		2,1
2,3	14	0,56		0,95		2,2
2,4	19	0,62		0,96		2,3
2,5	20	0,63	0,57	0,96	0,95	2,4
2,6	28	0,69		0,98		2,5
2,7	32	0,72		0,98		2,6
2,8	34	0,73		0,98		2,7
2,9	30	0,70		0,98		2,8
3,0	33	0,72	0,71	0,98	0,98	2,9
3,1						3,0
3,2						3,1
3,3						3,2
3,4						3,3
3,5						3,4
3,6						3,5
3,7						3,6
3,8						3,7
3,9						3,8
4,0						3,9
4,1						4,0
4,2						4,1
4,3						4,2
4,4						4,3
4,5						4,4
4,6						4,5
4,7						4,6
4,8						4,7
4,9						4,8
5,0						4,9
						5,0

Załącznik nr 5/2

**OKREŚLENIE STOPNIA ZAGĘSZCZENIA
SONDĄ LEKKĄ DYNAMICZNĄ - DPL**

Zleceńiodawca:	MBM Sp. z o.o., ul. Toruńska 148 lok. B107, 87-800 Włocławek		
Obiekt:	Projektowane budynki mieszkalne wielorodzinne przy ul. Celulozowej		
Lokalizacja:	DPL o6, 57,58 m n.p.m.		
Rodzaj końcówki:	stożek wg PN-B-04452:2002	Wykonanie wg:	PN-B-04452:2002
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna	Data badania:	21.08.2018

Głębokość [m]	Liczba uderzeń N_{10} [-]	Stopień zagęszczenia I_p [-]	Średni stopień zagęszczenia I_b	Wskaźnik zagęszczenia I_s [-]	Średni wskaźnik zagęszczenia I_s	Liczba uderzeń
0,1						
0,2						
0,3						
0,4						
0,5						
0,6						
0,7						
0,8						
0,9	11	0,52		0,94		
1,0	15	0,58		0,95		
1,1	18	0,61		0,96		
1,2	20	0,63		0,96		
1,3	28	0,69		0,98		
1,4	26	0,68		0,97		
1,5	23	0,66		0,97		
1,6	24	0,66		0,97		
1,7	24	0,66		0,97		
1,8	26	0,68		0,97		
1,9	24	0,66		0,97		
2,0	21	0,64		0,97		
2,1	20	0,63		0,96		
2,2	20	0,63		0,96		
2,3	24	0,66		0,97		
2,4	19	0,62	0,64	0,96	0,97	
2,5	25	0,67		0,97		
2,6	28	0,69		0,98		
2,7	33	0,72		0,98		
2,8	35	0,73		0,99		
2,9	37	0,74	0,71	0,99	0,98	
3,0						
3,1						
3,2						
3,3						
3,4						
3,5						
3,6						
3,7						
3,8						
3,9						
4,0						
4,1						
4,2						
4,3						
4,4						
4,5						
4,6						
4,7						
4,8						
4,9						
5,0						

VI. Projekt geotechniczny

Nazwa elementu projektu	
Projekt Geotechniczny	
Nazwa inwestycji	
Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych wraz z INSTALACJĄ FOTOWOLTAICZNĄ DO POTRZEB WŁASNYCH, hydroforni i 3 śmietników oraz kompleksowym zagospodarowaniem i uzbrojeniem terenu, drogami wewnętrznymi i 158 miejscami postojowymi	
Adres inwestycji	
87-800 Włocławek, UL. Celulozowa	
Kategoria obiektu	
XIII	
Nazwa jednostki ewidencyjnej	Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego
MIASTO Włocławek	WŁOCŁAWEK KM 88 nr: 046401_1.0880
Numery działek ewidencyjnych	
046401_1.0880.27	
Imię i nazwisko/Nazwa Inwestora	
Miejskie Budownictwo Mieszkaniowe SP. Z O. o.	
Adres Inwestora	
87-800 Włocławek, ul. Pułaskiego 6, lokal B2	

Funkcja projektowa	Imię i nazwisko Specjalność uprawnień i Numer uprawnień	Data opracowania	Podpis
Projektant spec. Uprawnień numer upr.	mgr inż. Grzegorz Latecki Do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej 155/01/OL	25 lipca 2022	

Spis treści

1. Podstawa i zakres opracowania	52
1.1. Podstawa formalna opracowania	52
1.2. Podstawa prawna opracowania	52
1.3. Podstawa merytoryczna opracowania	52
2. Planowana inwestycja	53
2.1. Lokalizacja planowanej inwestycji	53
2.2. Zagospodarowanie terenu inwestycji	53
2.3. Charakterystyka planowanej inwestycji	54
3. Warunki gruntowo-wodne	55
3.1. Zarys morfologiczny terenu	55
3.2. Warunki geologiczne terenu	55
3.3. Warunki hydrogeologiczne terenu	56
3.4. Stopień skomplikowania warunków gruntowych	56
3.5. Kategoria geotechniczna inwestycji	56
4. Projekt geotechniczny	57
4.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	57
4.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	57
4.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych	58
4.4. Określenie oddziaływań od gruntu	58
4.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego	59
4.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności	59
4.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów	59
4.8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych	59
4.9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom	60
4.10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wbudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego	60

1. Podstawa i zakres opracowania

1.1. Podstawa formalna opracowania

Projekt opracowano w związku z realizacją planowanej inwestycji – *Budowa dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych wraz z instalacją fotowoltaiczną do potrzeb własnych, hydroforni i 3 śmietników oraz kompleksowym zagospodarowaniem i uzbrojeniem terenu, drogami wewnętrznymi i 158 miejscami postojowymi*. Inwestycja zaliczona do drugiej kategorii geotechnicznej, realizowana będzie w terenie charakteryzującym się złożonymi warunkami gruntowymi.

1.2. Podstawa prawna opracowania

Projekt opracowano w oparciu o ustawy, rozporządzenia, wytyczne i normy, związane z geologia, budownictwem i geotechniką, w tym, nie wyłączając innych, wyszczególnione poniżej:

- [1] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463)
- [2] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 13.1409 z późn. zmianami)
- [3] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. poz. 462 z późn. zm.)
- [4] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. z 2011 r. Nr 288, poz. 1696)
- [5] Norma PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
- [6] Norma PN-EN 1997-2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [7] Norma PN-EN ISO 14688-1:2006. Badanie geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis
- [8] Norma PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- [9] Norma PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [10] Norma PN-B-04452:2002. Geotechnika badania polowe.
- [11] Norma PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [12] Opinia geotechniczna dla koncepcji budowy sześciu budynków mieszkalnych wielorodzinnych projektowanych na terenie byłego Zakładu Celulozowo-Papierniczego przy ul. Celulozowej – dz. nr 26 i 27 88KM oraz 30 27KM we Włocławku, opracowana przez firmę GeoLogic Tomasz Piasecki, Krusza Podłotowa 28, 88-101 Inowrocław, sierpień 2018 r.
- [13] Dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia obiektu budowlanego, sporządzona przez firmę GeoLogic Tomasz Piasecki, Krusza Podłotowa 28, 88-101 Inowrocław, maj 2019 r.

1.3. Podstawa merytoryczna opracowania

Dla analizowanej inwestycji wykonano badania geotechniczne udokumentowane w opracowaniach:

- a) opinia geotechniczna, zawierająca dokumentację badań podłoża gruntowego, dla koncepcji budowy sześciu budynków mieszkalnych wielorodzinnych projektowanych na terenie byłego Zakładu Celulozowo-Papierniczego przy ul. Celulozowej – dz. nr 26 i 27 88KM oraz 30 27KM we Włocławku, opracowana przez firmę GeoLogic Tomasz Piasecki, Krusza Podłotowa 28, 88-101 Inowrocław. Data wykonania dokumentacji - sierpień 2018 r. [12]

- b) dokumentacja geologiczno-inżynierska sporządzona w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia obiektu budowlanego, sporządzona przez firmę GeoLogic Tomasz Piasecki, Krusza Podlotowa 28, 88-101 Inowrocław. Data wykonania dokumentacji - maj 2019 r. [13]

Dla sporządzenia niniejszego Projektu geotechnicznego przeanalizowano powyższą Dokumentację oraz wybrane materiały dotyczące planowanego przedsięwzięcia.

2. Planowana inwestycja

2.1. Lokalizacja planowanej inwestycji

Projektowana inwestycja zlokalizowana będzie przy ul. Celulozowej na dz. nr ew. 880-26 KM88 oraz dz. nr ew. 870-30 KM87 w północno-centralnej części miejscowości Włocławek (teren byłego Zakładu Celulozowo-Papierniczego), gm. Miasto Włocławek, pow. Miasto Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie.

W ujęciu geograficznym, teren inwestycyjny leży w obrębie mezoregionu Kotliny Płocka (315.35), należącego do makroregionu Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka (315.3), wchodzącego w skład podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie (314-316). Wpływ na ukształtowanie budowy geologicznej terenu badań miały procesy rzeczne (zarówno akumulacyjne jak i erozyjne). Pod względem geomorfologicznym teren tworzą równiny pojeziorne na tarasie erozyjnym.

Na omawianym terenie oraz w jego pobliżu nie płynie żaden ciek wodny ani nie znajduje się żadnej zbiornik wody stojącej. Najbliższą rzeką jest Wisła przepływająca w odległości ok. 0,5 km na północ od północnej granicy działki.

Teren badań jest względnie płaski, obecnie pokryty warstwą betonu, a rzędne wysokościowe miejsca badań zawierają się w przedziale 57,7 – 58,0 m n.p.m.

2.2. Zagospodarowanie terenu inwestycji

Omawiane działki stanowią wcześniej wspomniany teren po dawnych zakładach celulozowo-papierniczych. Obecnie na danym obszarze znajdują się hałdy gruzu oraz ziemi, które są pozostałościami po pracach rozbiórkowych. Dodatkowo obszar porastają wysokie krzewy oraz drzewa. Znaczna część placu stanowiącego omawiane działki pokryta jest nawierzchnią asfaltową bądź płytami betonowymi.

Obszar projektowanej inwestycji objęty jest aktualnym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego przyjętym uchwałą Nr XV/1/2016 Rady Miasta Włocławek z dnia 11 stycznia 2016r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Włocławek dla obszaru położonego w rejonie ulic Zagajewskiego i Celulozowej, pomiędzy ulicami: Polną, Zagajewskiego, Stodólną, Składową, Łęską, Płocką, Barską oraz Celulozową. Obszar badań położony jest w obrębie terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową wielorodzinną oraz usługi oznaczonych symbolami 9 MW/U i 10 MW/U. Od strony NW obszar badań graniczy z terenami zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej usług, od strony SE z terenami usług, natomiast od strony N i NE z terenami przemysłu, zabudowy magazynowej i usług.

W podłożu obszaru badań istnieje infrastruktura podziemna, która jest szczególnie gęsta na obrzeżach dokumentowanego obszaru. Jest to sieć wodociągowa, energetyczna, kanalizacyjna i ciepłownicza. Sieć infrastruktury podziemnej zlokalizowana w centralnej części dokumentowanego terenu jest nieczynna.

Opis istniejących uszkodzeń obiektów budowlanych zlokalizowanych w sąsiedztwie projektowanego obiektu budowlanego.

Na działkach, na których projektuje się przedmiotowe obiekty budowlane nie istnieją, żadne budynki. Najbliższe obiekty budowlane znajdują się na działkach sąsiednich. Na dz. nr 880-26 i 870-30 w odległości ok. 60 m od projektowanych budynków znajdują się 4 wybudowane w 2022r. 6-kondygnacyjne budynki, będące realizacją poprzedniego etapu Inwestycji spółki MBM we Włocławku przy ulicy Celulozowej. Na dz. nr 15/67 w odległości ok. 50 m od projektowanych budynków znajdują się dwa wybudowane w 2016r. 5-kondygnacyjne bloki. Na pozostałych działkach otaczających teren inwestycji znajdują się budynki handlowo-usługowe, biurowe i magazynowe wybudowane w latach od 1954 do 2012r. W większości są to budynki 1-kondygnacyjne. Budynki są w dobrym stanie technicznym, z brakiem widocznych uszkodzeń.

2.3. Charakterystyka planowanej inwestycji

Zakres inwestycji na dz. nr 046401_1.0880.27 obejmuje budowę dwóch podpiwniczonych budynków wielorodzinnych (posiadających 6 kondygnacji nadziemnych i jedną podziemną) ze 144 lokalami mieszkalnymi, łącznie z niezbędnymi do funkcjonowania całej inwestycji, instalacjami podziemnymi i zagospodarowaniem terenu (ciągami pieszo-jezdnymi, parkingami oraz chodnikami, elementami zieleni i małej architektury, wiatami śmietnikowymi oraz instalacjami i obiektami technicznymi).

Konstrukcja główna budynków wykonana będzie z elementów żelbetowych prefabrykowanych.

Wszystkie projektowane budynki posadowione będą na głębokości 3,99 m p.p.t. Budynki posadowione będą bezpośrednio na żelbetowych płytach fundamentowych (min. C30/37 (W10), A-IIIIN). Gabaryty fundamentów należy dobierać uwzględniając obliczenia statyczne, geologię oraz rozwiązania konstrukcyjne.

Pod fundamentami należy wykonać warstwę chudego betonu (min. C12/15) oraz podbudowę w postaci poduszki z kruszywa łamanego (klińca) o uziarnieniu 5-31,5.

Przy wykonywaniu fundamentów nie należy przegłębiać dna wykopu. W przypadku naruszenia naturalnej struktury gruntu lub uplastycznienia gruntów spoistych, grunty takie należy usunąć i zastąpić kruszywem stabilizowanym cementem z uzyskaniem wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$. Odbiór dna wykopu dokonać musi uprawniony geolog wpisem do dziennika budowy.

W celu wykonania odwodnienia wykopu należy poszerzyć wykop fundamentowy od strony napływu wody gruntowej (zgodnie z warunkami zawartymi w dokumentacji geologicznej) i wykonać drenaż z odpompowaniem wody poza wykop. Miejsce zrzutu odpompowanej wody należy wybrać tak, aby woda nie spływała z powrotem do wykopu fundamentowego oraz nie podmywała innych sąsiadujących obiektów budowlanych.

4. Warunki gruntowo-wodne

4.1. Zarys morfologiczny terenu

Teren inwestycji zlokalizowany jest w północno-centralnej części miejscowości Włocławek. Miejsce objęte opracowaniem znajduje się na działce dz. nr ew. 880-26 KM88 oraz dz. nr ew. 870-30 KM87 i stanowi obecnie teren po dawnym Zakładzie Celulozowo-Papierniczym - gm. Miasto Włocławek, pow. Miasto Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. Projektowana inwestycja dotyczy budowy czterech budynków mieszkalnych wielorodzinnych na omawianych działkach. Projektuje się wykonanie czterech budynków podpiwniczonych (posiadających 6 kondygnacji nadziemnych i jedną podziemną).

W ujęciu geograficznym, teren inwestycyjny leży w obrębie mezoregionu Kotlina Płocka (315.35), należącego do makroregionu Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka (315.3), wchodzącego w skład podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie (314-316).

Na wysokim tarasie Wisły po lewej stronie zachowały się formy związane z zanikiem jeziora lodowcowego i ostatniego zlodowacenia, który wysunął się w kierunku południowo-wschodnim. Znajdują się tu 63 jeziora, ozy i kemy. Częściowo przemodelowane przez wiatr w wały wydmowe, stanowiące najbliższy Warszawy zalesiony fragment krajobrazu pojeziernego, nazywany niekiedy Pojezierzem Gostynińskim. Nad kotlina góruje położony na prawym Wisły Płock, natomiast w północnym jej krańcu, na lewym brzegu, leży uprzemysłowiony Włocławek. Pomiędzy Kotliną Płocką a Kotliną Toruńską dolina Wisły tworzy, w okolicach Nieszawy, rodzaj przetłomu. Związując się do kilku kilometrów.

Pod względem geomorfologicznym, omawiany rejon stanowi fragment wysoczyzny lodowcowej płaskiej lub falistej. Stanowi ona nieco niższą od pozostałych obszarów część wyżyny lodowcowej, o płaskiej lub słabo pofalowanej powierzchni i wysokości od 80,0m n.p.m. do 115,0m n.p.m. Maksymalne wysokości stanowią kulminacje ozów i kemów na prawym brzegu Wisły. Obszar na prawym brzegu Wisły jest wyraźnie wyższy od obszarów położonych na brzegu lewym. Utworami budującymi te struktury są głównie gliny zwałowe, gliny piaszczyste oraz przewarstwienia utworów piaszczystych i zwirowych rzeki na ww. glinach.

4.2. Warunki geologiczne terenu

Według dokumentacji [12], [13], na podstawie wykonanych badań polowych i analizy materiałów, udokumentowano utwory czwartorzędowe i neogeńskie, wg przedstawionego poniżej modelu budowy geologicznej terenu.

Czwartorzęd (Q) – holocen i plejstocen

Holocen tworzą nasypy niekontrolowane niebudowlane oraz lokalnie grunty organiczne i grunty rzeczne. Od powierzchni terenu miejscami występuje warstwa betonu oraz nawierzchni asfaltowej o grubości ok. 20-30 cm natomiast poniżej znajduje się właściwy nasyp niekontrolowany, który litologicznie zbudowany jest ze zróżnicowanych mieszanin materiałów niespoistych - piasków drobnych próchnicznych, piasków średnich próchnicznych, a także domieszek gruzu ceglanego, betonowego oraz kamieni. Całkowita miąższość utworów nasypowych w miejscu badań to średnio 1,0 – 1,5 m do 2,5 m.

Lokalnie w rejonie otworu 5, czyli w północnym narożniku terenu badań stwierdzono występowanie gruntów organicznych. Grunty te wykształcone są w postaci warstwy torfów brunatnych dobrze rozłożonych o miąższości 1,1 m. Warstwę tę nawiercono na głębokości 0,8 m p.p.t.

W otworach nr 6 i 7 poniżej warstwy nasypów na głębokości 1,4 i 1,6 m p.p.t. stwierdzono występowanie holocenów gruntów rzecznych. Litologicznie są to piaski średnie o barwie ciemno szarej. Piaski te charakteryzują się niewielką domieszką substancji organicznej. Na podstawie wykonanych oznaczeń zawartości części organicznych (zał. nr 11) określono, że domieszki te wynoszą ca 1,77-1,95 %. Grunty te zalegają do głębokości 2,6 m p.p.t. Poniżej występuje strop iłów plioceńskich

Plejstocen wykształcony jest w postaci gruntów niespoistych. Utwory niespoiste reprezentowane są przez fluwialne i fluwioglacjalne brązowe, żółto-brązowe oraz szare piaski średnioziarniste oraz gruboziarniste występujące ze wzajemnymi domieszkami. Lokalnie piaski średnie przewarstwione są pospółką. Grunty te są wilgotne, a w miejscach udokumentowanego zwierciadła wody podziemnej - nawodnione. Niniejszymi

badaniami stwierdzono, iż miąższość rodzimych osadów niespoistych wynosi od 0,4 do 2,6 m. Lokalnie w rejonie otworów 1, 4 i 5 nie stwierdzono występowania plejstocennych piasków. Utwory te należy traktować jako niewysadzinowe.

Neogen (Ng) - pliocen

Pliocen wykształcony jest w postaci zastoiskowych iłów pylastych oraz lokalnie glin piaszczystych zwięzłych i piasków gliniastych. Strop pliocenu w terenie badań występuje średnio na głębokości od 1,7 do ca 3,0 m p.p.t. tj. na rzędnych 54,00 – 55,6 m n.p.m. W rejonie otworów 11 i 12 strop iłów plioceńskich stwierdzono na głębokości 4,5-4,9 m p.p.t. tj. na rzędnych 52,9-53,41 m n.p.m. Iły plioceńskie są gruntami silnie pęczniącymi. W obrębie spoistych gruntów plioceńskich występują lokalnie soczewki i przewarstwienia niespoistych piasków drobnych o miąższości od 0,3 do 0,6 m. Grunty te stwierdzono w otworach 5, 14 i 15 na głębokości 4,6-5,5 m p.p.t. Do głębokości wierceń utworów plioceńskich nie przewiercono.

4.3. Warunki hydrogeologiczne terenu

Na podstawie danych zawartych w opracowaniu „Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych GZWP” Kleczkowski A. teren badań nie jest położony na obszarze żadnego udokumentowanego GZWP. Zgodnie z Mapą Hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000 (ark. 442 Włocławek) teren, na którym projektuje się badania położony jest w jednostce hydrogeologicznej nr 4 cTr-Cr I oraz 3 baQII/Tr/Cr. Głównym użytkowym poziomem wodonośnym jest tu piętro paleogeńsko-neogeńsko-kredowe. Kierunek spływu wód podziemnych następuje w kierunku północnym do rzeki Wisły.

Według opracowań [12] i [13], udokumentowano dwie warstwy wodonośne. Pierwsza warstwa to czwartorzędowe wody zawieszone występujące na stropie słabo przepuszczalnych plioceńskich iłów i glin zwięzłych. Wody te pochodzą z infiltracji opadów atmosferycznych. Warstwa ta występuje na głębokości od 1,2 do 2,9 m p.p.t. tj. na rzędnych 54,58-56,20 m n.p.m. Miąższość tej warstwy wynosi 0,3-2,6 m. Wody tej warstwy charakteryzują się swobodnym zwierciadłem. Z uwagi na charakter tego poziomu wodonośnego oszacowano, że maksymalny poziom wód gruntowych może się podnieść o ok. 0,5 m powyżej zwierciadła wody stanu stwierdzonego badaniami. Druga warstwa wodonośna udokumentowana niniejszymi badaniami to wody podziemne występujące w obrębie soczewek i przewarstwień piasków drobnych w obrębie spoistych gruntów plioceńskich. Wody tej warstwy mają napięte zwierciadło nawiercone na głębokości 4,6-5,5 m p.p.t. i stabilizujące się na głębokości 4,0-4,5 m p.p.t. tj. na rzędnych 52,72-53,50 m n.p.m.

Głębokość zalegania poziomu wód gruntowych może być zmienna w zależności od czynników atmosferycznych takich jak deszcze, wysoka temperatura (tym samym wysoka transpiracja podłoża gruntowego) czy wiosenne roztopy. Wahanie to może dochodzić do 0,3 m w skali roku. W stosunku do przeprowadzonej w 2018 archiwalnej opinii geotechnicznej z tego miejsca, stwierdza się wahania zwierciadła wody podziemnej poniżej 0,1 m.

Środowisko gruntowo-wodne sklasyfikowano zgodnie z wymogami normy PN-EN 206-1:2014. Na podstawie wyników analizy próbki wody określono, że środowisko gruntowo – wodne nie wykazuje agresji chemicznej względem betonu.

4.4. Stopień skomplikowania warunków gruntowych

Na podstawie analizy oraz zapisów w Dokumentacji [12] i [13] należy stwierdzić, że teren planowanej inwestycji charakteryzuje się złożonymi warunkami gruntowo-wodnymi, zgodnie z klasyfikacją podaną w §4.1.(2) Rozporządzenia [1]; Dz. U. 2012 poz. 463 z dnia 25.04.2012 r.

4.5. Kategoria geotechniczna inwestycji

Dla planowanej Inwestycji przyjmuje się drugą (II) kategorię geotechniczną, zgodnie z zapisami §4.1.(3) Rozporządzenia [1]; Dz. U. 2012 poz. 463 z dnia 25.04.2012 r.

6. Projekt geotechniczny

Niniejszy Projekt geotechniczny opracowano zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. [1] w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Warszawa, dnia 27 kwietnia 2012 r.; Dz. U. 2012 poz. 463).

Zakres niniejszego Projektu geotechnicznego jest zgodny z wytycznymi zawartymi w §10 ww. Rozporządzenia [1].

Projekt geotechniczny ma na celu dostarczenie informacji niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania posadowienia planowanego obiektu budowlanego.

6.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Podłoże gruntowe projektowanych obiektów stanowią (wg oznaczeń opinii geotechnicznej [12]) grunty niespoiste warstwy II wykształcone w postaci piasków drobnych oraz twardoplastycznych i plastycznych gruntów spoistych gruntów warstwy III i IV zalegających bezpośrednio pod gruntami antropogenicznymi. Na terenie inwestycji nie występują niekorzystne zjawiska geodynamiczne takie jak: ruchy masowe ziemi, zjawiska krasowe, sufozja, deformacje filtracyjne oraz ryzyko szkód górniczych (obszar znajduje się poza obszarem górniczym oraz obszarem aktywności sejsmicznej). Na omawianym terenie występują natomiast: woda gruntowa powyżej poziomu posadowienia oraz pęczniejące iły plicieńskie, należy zatem rozważyć odpowiedni sposób prowadzenia robót. W jednym z otworów badawczych nawiercone zostały przewarstwienia gruntów organicznych. W tym przypadku, na określonym obszarze, należy zastosować wymianę gruntu organicznego na warstwę stabilizowanej pospółki.

W przypadku prowadzenia prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych (nawodnienia na skutek intensywnych opadów atmosferycznych) oraz oddziaływania w tym czasie, ciężkiego sprzętu budowlanego, może to doprowadzić do zniszczenia struktury gruntu w strefie przypowierzchniowej (zwłaszcza w rejonie występowania podłoża z dużym udziałem gruntów spoistych). W związku z tym, roboty ziemne muszą być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i pod stałym nadzorem osób mających wymagane uprawnienia zawodowe oraz w odpowiednich warunkach, natomiast uprawniony geolog powinien wykonać odbioru wykopu fundamentowego wraz z porównaniem stwierdzonych w nich warunków geotechnicznych z warunkami przyjętymi do projektowania.

Przy prawidłowym wykonaniu zaprojektowanego obiektu (technologia, rozwiązania konstrukcyjne i sposób prowadzenia robót zgodny z projektem budowlanym) nie wystąpi pogorszenie lub zmiany właściwości podłoża gruntowego w czasie realizacji inwestycji i w trakcie jej użytkowania.

6.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Wartości obliczeniowych parametrów należy przyjmować zgodnie z tabelą parametrów geotechnicznych, wg z Dokumentacji [13] (tabela poniżej).

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

(wg PN-81/B-03020) symbole gruntów wg normy PN-EN ISO 14688

Profil opisowy										Parametry geotechniczne gruntu												
Stratygrafia		Nr warstwy (symbol geotechnicznej konsolidacji gruntu)	Nazwa gruntu	Geneza ¹	Stan wilgotności ²	Stan gruntu ³	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Gęstość objętościowa		Wilgotność naturalna	Spójność		Spójność efektywna**	Kąt tarcia wewnętrzznego		Efektywny kąt tarcia wewnętrzznego**	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej				
									I _D	I _L	ρ [t/m ³]	w [%]	C [kPa]	C' [kPa]	f [°]	f' [°]	M [MPa]					
x(n)	0,9x(n)	x(n)	0,9x(n)	x(n)	0,9x(n)	x(n)	0,9x(n)															
CZWARTORZĘD	holocen	Grunty nasypane		Mg	A	w, nw	szg	0,40 -0,60	-	Grunty nasypane, niekontrolowane, niejednorodne, niespoiste												
				Mg	A	w, m	szg	-	0,36 -0,20	Grunty nasypane, niekontrolowane, niejednorodne, spoiste												
		I grunty organiczne	a	Or	O	w	pl	-	0,50	Grunty organiczne, młode, ściśliwe												
	plejstocen	II grunty niespoiste	a	FSa	F	nw	zg	0,70	-	1,96	1,76	12	-	-	-	31,5	28,4	-	87,0			
			b ₁	MSa, csaMSa, sisaororMSa, msaCSa, CSamsa	F	w nw	szg	0,40	-	1,83	1,65	14	-	-	-	32,5	29,3	-	83,0			
										1,98	1,78	22										
			b ₂	MSa	F	w	szg	0,55	-	1,86	1,67	14	-	-	-	33,4	30,1	-	105,5			
		b ₃	msaCSa	F	nw	szg	0,60	-	2,01	1,81	22	-	-	-	33,7	30,3	-	113,0				
		III grunty spoiste	a ₁ (B)	saClmsaacsli	G _m	m	pl	-	0,45	2,10	1,89	17	23,5	21,2	-	13,7	12,3	-	21,5			
	a ₂ (B)		saClsi, cLSa	G _m	w	tpl	-	0,13	2,20	1,98	12	34,5	31,1	-	19,5	17,6	-	42,5				
NEOGEN	pliocen	IV grunty spoiste	(C)	siCl, Clsisa, Clmsa, Clsi	G _L	mw, w	tpl	-	0,10	2,00	1,80	27	54,0	48,6	-	11,7	10,5	-	31,5			

6.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Stany graniczne posadowienia należy sprawdzać na podstawie normy PN-81/B-03020 (metoda A lub B). Częściowe współczynniki bezpieczeństwa w analizie pierwszego stanu granicznego należy przyjąć zgodnie z założeniami przedmiotowej normy. Dodatkowo należy przeprowadzić sprawdzenie nośności wg PN-EN 1997-1:2008 (częściowe współczynniki bezpieczeństwa zgodnie z załącznikami ww. normy). W poszczególnych obliczeniach stosować należy bardziej niekorzystne wartości współczynników. Współczynniki należy uwzględnić w obliczeniach konstrukcji.

6.4. Określenie oddziaływań od gruntu

Na przedmiotowej inwestycji występować będzie parcie i odpór gruntu na projektowane ławy fundamentowe oraz przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniem. Do określenia oddziaływania należy użyć metod

analitycznych lub numerycznych, dotyczących parcia gruntu oraz oporu gruntu. W obliczeniach należy uwzględnić oddziaływanie gruntu na projektowane obiekty.

6.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

W przeprowadzonej analizie należy przyjąć model obliczeniowy podłoża gruntowego, oparty na modelu geologicznym podłoża opracowanym w ramach wykonanej Dokumentacji projektowej [12], [13]. Przekrój obliczeniowy należy wybrać w taki sposób, aby uwzględnił najbardziej niekorzystne warunki gruntowe. W obliczeniach należy uwzględnić wszystkie oddziaływania stałe i zmienne.

W wyniku obliczeń otrzymuje się:

- siły w elementach konstrukcyjnych,
- wartości osiadań podłoża,
- nośność podłoża gruntowego.

6.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

W obliczeniach należy uwzględnić wszystkie oddziaływania stałe i zmienne.

Analizę pod kątem osiadań i nośności podłoża gruntowego proponuje się przeprowadzić w oparciu o założenia normy PN – 81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Zaleca się sprawdzić również stany graniczne zgodnie z Eurokodem 7 (PN-EN 1997-1:2008), rozpatrując pracę podłoża w warunkach „z odpływem” oraz „bez odpływu”.

Obliczenie nośności powinno być wykonane zgodnie z normą, poprzez porównanie obliczeniowej wartości działającego na podłoże obciążenia z oporem granicznym podłoża gruntowego.

6.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano w tabeli parametrów geotechnicznych (zgodnie z [12] i [13]). Niezbędne jest zachowanie korzystnych warunków gruntowo-wodnych (nie gorszych niż te, które stwierdzono na etapie wykonywania badań polowych). Rozwiązania projektowe powinny w sposób kompleksowy ujmować kwestie zabezpieczenia podłoża przed nadmiernym nawodnieniem w przypadku bezpośredniego posadowienia obiektu. Przy ustalaniu danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów należy również określić rozwiązania konstrukcyjne obiektów oraz oddziaływań nań przekazywanych.

6.8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy usunąć z podłoża wszystkie elementy uniemożliwiające wykonanie posadowienia obiektów, a w szczególności stare instalacje i konstrukcje podziemne.

Prace ziemne i fundamentowe związane z wykonawstwem fundamentów, należy prowadzić zgodnie z PN-68/B-06050 i PN-81/B-03020, zwracając szczególną uwagę na staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopów pod fundamenty. Ze względu na występowanie w dnie wykopu gruntów spoistych, w szczególności należy przestrzegać następujących zaleceń:

- w wykopie należy pozostawić warstwę ochronną gruntu o miąższości ca 0,1m ponad projektowanym poziomem posadowienia i usunąć ją ręcznie bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonania podbudowy fundamentów,
- fundamenty układać na warstwie chudego betonu (min. C12/15) oraz podbudowie w postaci poduszki z kruszywa łamanego (kłańca) o uziarnieniu 5-31,5,
- roboty ziemne prowadzić w okresach suchych z dodatnimi temperaturami.

Przy wykonywaniu fundamentów nie należy przegłębiać dna wykopu. W przypadku naruszenia naturalnej struktury gruntu lub uplastycznienia gruntów spoistych, grunty takie należy usunąć i zastąpić kruszywem stabilizowanym cementem z uzyskaniem wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.

Pozostawienie otworu niezabezpieczonego na okres zimy jest niedopuszczalne. Umowna granica przemarzania dla rejonu wynosi 1,0m. Przemarznięte lub rozmoczone grunty w dniu wykopu należy wybrać i zastąpić materiałem odpowiednio wytrzymałym.

Dla zapewnienia wymaganej jakości wszelkich robót ziemnych należy rozważyć prowadzenie ciągłego nadzoru geotechnicznego podłoża budowlanego przez uprawnionego geologa. Odbiór dna wykopu bezwzględnie dokonać musi uprawniony geolog wpisem do dziennika budowy.

W trakcie prowadzenia prac ziemnych, związanych z wykonaniem poduszki z kruszywa łamanego, zaleca się sprawdzenie jakości i przydatności wbudowywanych kruszyw oraz prowadzenie badań kontrolnych dotyczących ich zagęszczania. Badania zagęszczenia powinny być wykonywane na bieżąco metodą np. lekkiej płyty dynamicznej, płyty statycznej VSS lub sondowań dynamicznych.

6.9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

Według opracowań [12] i [13], udokumentowano dwie warstwy wodonośne. Pierwsza warstwa to czwartorzędowe wody zawieszone występujące na stropie słabo przepuszczalnych plicieńskich iłów i glin zwięzłych. Wody te pochodzą z infiltracji opadów atmosferycznych. Warstwa ta występuje na głębokości od 1,2 do 2,9 m p.p.t. tj. na rzędnych 54,58-56,20 m n.p.m. Miąższość tej warstwy wynosi 0,3-2,6 m. Wody tej warstwy charakteryzują się swobodnym zwierciadłem. Z uwagi na charakter tego poziomu wodonośnego oszacowano, że maksymalny poziom wód gruntowych może się podnieść o ok. 0,5 m powyżej zwierciadła wody stanu stwierdzonego badaniami. Druga warstwa wodonośna udokumentowana niniejszymi badaniami to wody podziemne występujące w obrębie soczewek i przewarstwień piasków drobnych w obrębie spoistych gruntów plicieńskich. Wody tej warstwy mają napięte zwierciadło nawiercone na głębokości 4,6-5,5 m p.p.t. i stabilizujące się na głębokości 4,0-4,5 m p.p.t. tj. na rzędnych 52,72-53,50 m n.p.m.

Głębokość zalegania poziomu wód gruntowych może być zmienna w zależności od czynników atmosferycznych takich jak deszcze, wysoka temperatura (tym samym wysoka transpiracja podłoża gruntowego) czy wiosenne roztopy. Wahanie to może dochodzić do 0,3 m w skali roku. W stosunku do przeprowadzonej w 2018 archiwalnej opinii geotechnicznej z tego miejsca, stwierdza się wahania zwierciadła wody podziemnej poniżej 0,1 m.

Środowisko gruntowo-wodne sklasyfikowano zgodnie z wymogami normy PN-EN 206-1:2014. Na podstawie wyników analizy próbki wody określono, że środowisko gruntowo – wodne nie wykazuje agresji chemicznej względem betonu.

Poziom posadowienia części płyt znajduje się poniżej zwierciadła wód gruntowych. W przypadku naruszenia naturalnej struktury gruntu lub uplastycznienia występujących gruntów spoistych, należy je usunąć i zastąpić kruszywem stabilizowanym cementem z uzyskaniem wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.

W celu wykonania odwodnienia wykopu należy poszerzyć wykop fundamentowy od strony napływu wody gruntowej (zgodnie z warunkami zawartymi w dokumentacji geologicznej) i wykonać drenaż z odpompowaniem wody poza wykop. Miejsce zrztu odpompowanej wody należy wybrać tak, aby woda nie spływała z powrotem do wykopu fundamentowego oraz nie podmywała innych sąsiadujących obiektów budowlanych.

Należy zaproponować odpowiednie rozwiązanie zabezpieczenia obiektu w postaci izolacji wodoszczelnej oraz drenażu opaskowego projektowanych obiektów.

6.10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wbudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

Na etapie realizacji Inwestycji monitoring geotechniczny obejmować powinien:

- inwentaryzacje uszkodzeń sąsiednich obiektów,
- inwentaryzacje zachowania się (przemieszczeń) budowlanych obiektów,
- nadzór geotechniczny budowy, w zakresie:
 - odbioru wykopów fundamentowych,

- kontroli prowadzenia robót ziemnych i wykonywania badań kontrolnych (m.in. zagęszczania).

Projekt przewiduje montaż w konstrukcji systemu reperów, który jest niezbędny dla potrzeb geodezyjnej analizy geometrii obiektu oraz jego analizy stateczności. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek niekorzystnych zjawisk, mogących spowodować zagrożenie dla obiektu, jak również w przypadku stwierdzenia nadmiernych deformacji, kierownik budowy powinien niezwłocznie zawiadomić Projektanta w celu ustalenia dalszego postępowania.

Na etapie użytkowania obiektów budowlanych należy rozważyć konieczność monitoringu osiadań wykonanych obiektów budowlanych (minimum przez pierwszy rok eksploatacji).

Opracował:

mgr inż. Grzegorz Latecki

upr. nr 155/01/OL