

**Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego  
z Opinią Geotechniczną****Remont i przebudowa budynku Gminnego Centrum Kultury  
i Biblioteki wraz z zagospodarowaniem parku miejskiego  
na potrzeby realizacji zadań społecznych**

**OBIEKT:** DZ. NR 1073/12, 1073/13  
**OBRĘB:** 0001 KCYNIA  
**GMINA:** GOŁAŃCZ MIASTO  
**POWIAT:** NAKIELSKI  
**WOJEWÓDZTWO:** KUJAWSKO – POMORSKIE

**PODMIOT FINANSUJĄCY:** GMINA KCYNIA  
89-240 KCYNIA  
UL. RYNEK 23

**AUTORZY:** mgr Artur Baj.....  
*upr. z zakresu geologii: V-1782; XI-0114; XII-0110*  
  
mgr Mateusz Fórman  
*upr. z zakresu geologii VII-1880; XI/34/2011; XII/35/2011*  
  
mgr Adam Lipiński

**STRADUŃ, MARZEC 2022 r.**

## **SPIS TREŚCI**

1.	OPINIA GEOTECHNICZNA.....	3
2.	DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....	3
2.1	WSTĘP .....	3
2.1.1	Podstawa prawna .....	3
2.1.2	Charakterystyka obiektu i cel opracowania .....	4
2.2	CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ .....	4
2.2.1	Fizjografia i morfologia .....	4
2.2.2	Hydrografia .....	5
2.2.3	Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań .....	5
2.3	BUDOWA GEOLOGICZNA.....	5
2.4	BADANIA GEOTECHNICZNE .....	6
2.4.1	Badania terenowe .....	6
2.5	WARUNKI GEOTECHNICZNE .....	6
2.6	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	6
2.7	PODSUMOWANIE I WNIOSKI .....	7
3.	SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW .....	8

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

- Załącznik 1. Mapa topograficzna w skali 1:10 000;
- Załącznik 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500;
- Załącznik 3. Legenda stosowanych oznaczeń;
- Załącznik 4. Tabelaryczne zestawienie wł. fizyczno-mechanicznych gruntów;
- Załącznik 5. Przekroje geotechniczne;
- Załącznik 6. Karty otworów geotechnicznych;
- Załącznik 7. Karty sondowań dynamicznych DPL;
- Załącznik 8. Wyniki analiz sitowych;
- Załącznik 9. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych;
- Załącznik 10. Dokumentacja fotograficzna.

## **1. OPINIA GEOTECHNICZNA**

- Podstawę prawną sporządzenia opinii stanowi Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0 z dn. 25.04.2012r. poz. 463).
- Opinia dotyczy remontu i przebudowy budynku Gminnego Centrum Kultury i Biblioteki wraz z zagospodarowaniem parku miejskiego na potrzeby realizacji zadań społecznych na działkach 1073/12, 1073/13 w Kcyni, gmina Kcynia, powiat nakielski.
- Ogólną lokalizację przedsięwzięcia przedstawiono na mapie topograficznej w załączniku nr 1. Lokalizacje punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w załączniku nr 2.
- W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono proste warunki gruntowe. Profile wierceń zamieszczono w załączniku nr 6. Układ warstw geotechnicznych w podłożu przedstawiono na przekrojach geotechnicznych w załączniku nr 5.
- Teren na którym przeprowadzono badania geotechniczne zbudowany jest z osadów antropogenicznych, czwartorzędowych plejstocénskich z okresu zlodowacenia północnopolskiego oraz neogeńskich miocénskich. Podłoże budują przypowierzchniowo nasypy, a pod nimi piaski wodnolodowcowe oraz iły i gliny pylaste.
- Badania zagęszczenia podłoża piaszczystego przeprowadzone przy pomocy lekkiej sondy dynamicznej DPL wykazały stan średnio zagęszczony i zagęszczony; stopień zagęszczenia  $I_D$  w przedziale od  $I_D = 0,43$  do  $I_D = 0,72$
- W trakcie badań nie osiągnięto zwierciadła wody pierwszego poziomu wodonośnego.
- W nawiązaniu do treści Rozporządzenia MTBIGM, w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych, z dnia 27 kwietnia 2012 roku, proponuje się zakwalifikowanie projektowanej budowy do I lub II kategorii geotechnicznej, w prostych warunkach gruntowych.
- II kategoria geotechniczna, obejmuje obiekty budowlane posadowiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy, takie jak:
  - a) fundamenty bezpośrednie lub głębokie,
  - b) ściany oporowe lub inne konstrukcje oporowe, utrzymujące grunt lub wodę, jeśli różnica poziomów przekracza 2,0 m
  - c) wykopy budowlane o głębokości  $> 1,2$  m, nasypy budowlane o wysokości  $> 3,0$  m, , oraz inne budowle ziemne,
  - d) przyczółki i filary mostowe oraz nabrzeża,
  - e) kotwy gruntowe i inne systemy kotwiące
- Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania niniejszej inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant.

## **2. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **2.1 WSTĘP**

#### **2.1.1 Podstawa prawna**

Dokumentację opracowano w nawiązaniu do wytycznych:

- *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0 z dn. 25.04.2012r. poz. 463).*
- *PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.*
- *PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.*
- *PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.*
- *PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.*
- *PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap1. (poprawka do normy). Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.*
- *PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.*
- *PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.*
- *PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*
- *PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.*
- *PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.*
- *PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.*

### **2.1.2 Charakterystyka obiektu i cel opracowania**

Planuje się budowę remont i przebudowę budynku Gminnego Centrum Kultury i Biblioteki wraz z zagospodarowaniem parku miejskiego na potrzeby realizacji zadań społecznych na działkach 1073/12, 1073/13 w Kcyni, gmina Kcynia, powiat nakielski. Plan zagospodarowania terenu przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w załączniku nr 2.

Na obecnym etapie nie otrzymano od zlecniodawcy danych dotyczących sposobu i zakresu remontu i przebudowy istniejących obiektów. Dane te zostaną przedstawione w projekcie budowlanym.

Celem dokumentacji jest zebranie dostępnych informacji geotechnicznych łącznie z cechami geologicznymi podłoża, oraz przedstawienie oceny zebranych danych. Na podstawie analizy zgromadzonych wyników w rozdziale 2.7 określono warunki gruntowe i kategorię geotechniczną dla planowanego przedsięwzięcia.

## **2.2 CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ**

### **2.2.1 Fizjografia i morfologia**

Lokalizacja obszaru wg podziału fizjograficznego J. Kondrackiego:

- *Prowincja: Niż Środkowoeuropejski*
- *Podprowincja: Pojezierza Południowobatłyckie*
- *Makroregion: Pojezierze Wielkopolskie*
- *Mezoregion: Pojezierze Chodzieskie*

Obszar badań zlokalizowany jest w obrębie wysoczyzny morenowej falistej w pobliżu doliny rzecznej Kcynki. Formę tą budują głównie spiętrzone osady lodowcowe moreny czołowej reprezentowane przez piaski, żwiry, gliny zwałowe oraz osady neogeńskie. Obecnie przypowierzchniowo zalegają grunty nasypowe.

### 2.2.2 Hydrografia

Obszar badań przynależy do zlewni Noteci. W jej granicach administracyjnych zlokalizowany jest fragment Noteci oraz jej dopływy: dolny bieg Gąsawki i Kcynki. Największą rzeką przepływającą przez gminę Kcynia jest Noteć, stanowiąca prawoboczny dopływ Warty. Najbliżej terenu badań w odległości 0,9km na południe przepływa rzeka Kcynka. Usytuowanie przedmiotowego terenu na tle sieci hydrograficznej przedstawiono na mapie topograficznej w załączniku nr 1.

### 2.2.3 Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań

Lokalizacja planowanej inwestycji:

- *Województwo: kujawsko-pomorskie*
- *Powiat: nakielski*
- *Gmina: Kcynia-Miasto*
- *Obręb: 0001 Kcynia*
- *Działki nr ew.: 1073/12 i 1073/13*

Teren badań stanowi działka z około stuletnim budynkiem, mieszczącym ośrodek kultury i bibliotekę usytuowana w centralnej części Kcyni przy ul. Libelta. Budynek jest podpiwniczony. Od powierzchni zalegają nasypy antropogeniczne. Powierzchnia działki opada w kierunku południowym. Po za budynkami znajdują się tu park i parking. Usytuowanie terenu badań i lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapach: topograficznej (zał.1) i dokumentacyjnej (zał.2).

## 2.3 BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie otworów badawczych, wykonanych do głębokości maksymalnej 6,0 m p.p.t., pod przypowierzchniową warstwą nasypów rozpoznano utwory czwartorzędowe:

**Holocen:**

- *Nasypy niebudowlane*

**Plejstocen:**

- *utwory wodnolodowcowe zlodowacenia północnopolskiego w postaci piasków drobnych*

• **TRZECIORZĘD:**

• **Miocen:**

- *utwory zastoiskowe osadów głębokomorskich w postaci ilów, glin pylastych.*

Budowa geologiczna w podłożu istniejącego obiektu jest silnie zróżnicowana. W północnej części budynku otw. 1, pod warstwą nasypów zalega seria fluwiogłacjalna, którą stanowią piaski drobne. W południowej części budynku wykonanymi otworami nr 2 i 3 pod warstwą nasypów udokumentowano płytko zalegającą serię zastoiskową w postaci ilów i glin pylastych w stanach twardoplastycznych.

Przestrzenny układ warstw w podłożu przedstawiono na przekrojach geotechnicznych w załączniku nr 5.

## 2.4 BADANIA GEOTECHNICZNE

### 2.4.1 Badania terenowe

Zakres prac został uzgodniony ze Zleceniodawcą. W celu udokumentowania warunków geotechnicznych podłoża projektowanej inwestycji w dniu 16 lutego 2022r. wykonano badania terenowe, które objęły:

- *pomiary geodezyjne (domiary i niwelacja)*
- *3 otwory geotechniczne o głębokości 4,0-6,0 m p.p.t. – łącznie 14 mb*
- *1 sondowanie dynamiczne DPL przy otworze nr 3 do głębokości ok 5,8m p.p.t.*
- *likwidację otworów po przez zasypianie urobkiem*

Punkty badawcze zostały zaznaczone na mapie dokumentacyjnej obszaru badań w skali 1:500 (zał. 2), otrzymanej od Zleceniodawcy.

## 2.5 WARUNKI GEOTECHNICZNE

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, badań makroskopowych, sondowań dynamicznych DPL i prac kameralnych. Rodzime grunty z pominięciem warstwy nasypu i gleby ujęto w warstwy geotechniczne, których podział przedstawiono w tabeli 1:

tab.1 – podział na warstwy geotechniczne

geneza	Oznaczenie warstwy geotechnicznej	rodzaj gruntu wg PN/B-02480: 1986	stan gruntu	st. zagęszczenia	śr. st. plastyczności
				$I_D$	$I_L$
grunty antropogeniczne - nasypy	I	nN	-	-	-
piaski	IIA	Pd	szg	0,43-0,62	-
wodnolodowcowe	IIB	Pd	zg	0,72	-
iłły	III	I; Gπ	tpl	-	0,05-0,15

Parametry geotechniczne podłoża określono metodą „A” i „B” wg Polskiej normy PN-81/B-03020 na podstawie ustaleń zależności korelacyjnych oraz wykonanego sondowania DPL. Dla wyznaczenia wartości obliczeniowych parametrów  $x^{(r)}$  przyjęto współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 0,9$  lub  $1,1$  (zał.4). Zestawienie parametrów geotechnicznych przedstawiono na załączniku nr 4.

## 2.6 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Podział gruntów ze względu na przepuszczalność:

### grunty przepuszczalne:

- *nasypy piaszczyste pakietu I*
- *piaski pakietu II*

### grunty słabo przepuszczalne:

- *nasypy gliniaste pakietu I*
- *iłły pakietu III.*

W trakcie przeprowadzonych badań do głębokości 6,0m nie rozpoznano pierwszego poziomu wodonośnego. Jednakże ze względu na charakter budowy geologicznej, która przejawia się występowaniem warstwy utworów nieprzepuszczalnych w postaci iłów, szczególnie w porach wzmożonych opadów lub roztopów na stropie iłów możliwe jest gromadzenie się wód.

## **2.7 PODSUMOWANIE I WNIOSKI**

- Buda geologiczna została rozpoznana do głębokości 6,0 m p.p.t. Od powierzchni zalega warstwa nasypów antropogenicznych o miąższości od 0,5 (część południowa) do 1,6 (część północna) m p.p.t.
- W obrębie nasypów stwierdzono głównie grunty piaszczyste z domieszkami humusu, kamieni, żwiru i gruzu (lokalnie gliny). Pod nasypami nawiercono osady wodnolodowcowe piaszczyste w postaci piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym o  $ID=0,43$  (warstwa geotechniczna IIA) oraz zagęszczonym o  $ID=0,72$  (warstwa geotechniczna IIB) oraz serię iłów w stanie twardoplastycznym  $IL=0,05-0,15$  (warstwa III).
- Podłoże wokół istniejącego obiektu budują grunty rodzime nośne, charakteryzujące się korzystnymi parametrami geotechnicznymi tj. piaski w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym oraz ily i gliny w stanie twardoplastycznym.
- W wykonanych otworach nie osiągnięto zwierciadła pierwszego poziomu wodonośnego. Przestrzenny układ budowy geologicznej oraz warunków wodnych przedstawiono szczegółowo na przekrojach geotechnicznych (zał. 5).
- W oparciu o wykonane badania, projektowaną budowę zaliczono do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Ostateczną decyzję o zaklasyfikowaniu przedsięwzięcia do odpowiedniej kategorii geotechnicznej pozostawia się projektantom.
- W trakcie przeprowadzonych badań do głębokości 6,0m nie rozpoznano pierwszego poziomu wodonośnego.
- W zależności od przyjętych parametrów wytrzymałościowych ewentualnego nasypu zaleca się kontrolne badania nośności i zagęszczenia wykonanych warstw.
- Od głębokości około 0,5-1,9m p.p.t. zalegają ily, które w przypadku braku zabezpieczenia przed migrującą wodą opadową mogą pęcznieć, a w okresach suchych ponownie ulegać skurczeniu, co może powodować naprężenia w obrębie fundamentów, które prowadzą do spękań.
- Parametry warstw geotechnicznych podane w załączonej tabeli (zał.4), pozwolą na przeprowadzenie obliczeń statycznych projektowanych fundamentów.
- Wykonywanie wykopów w gruntach spoistych powinno się odbywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Przy zmechanizowanym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzędne wykopu o grubości co najmniej: przy pracy spycharkami, zgarniarkami i koparkami wielonaczyniowymi - 15 cm, przy pracy koparkami jednonaczyniowymi - 20 cm. Nie wybraną, w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed ułożeniem warstwy chudego betonu sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej dokładności wykonania powierzchni podłoża.
- Roboty ziemne zaleca się prowadzić w okresach suchych przy najniższych stanach wody gruntowej, zgodnie z wytycznymi normy PN-B-06050.
- Jeżeli dane zawarte w niniejszym opracowaniu będą niewystarczające do zaprojektowania sposobu posadowienia wówczas należy rozszerzyć zakres badań geotechnicznych (np. odkrywki fundamentu, sondowania statyczne CPTU, badania laboratoryjne gruntu).



- **Poniżej przedstawiono zalecenia odnośnie projektowanej przebudowy:**
- Główna budynek stanowi dwu kondygnacyjny obiekt z przełomu XIX i XX w.

W części północnej budynek wbudowany jest we zniesienie. Część podpiwniczona obsypana jest warstwą nasypów piaszczystych. Na podstawie wykonanych odwiertów można stwierdzić, iż w części północnej (frontowej) od ul. Libelta budynek posadowiono w obrębie serii piasków drobnych. Ze względu na brak odkrywek nie można określić rodzaju fundamentu, grubości oraz głębokości ich posadowienia.

- W część południowej (od strony parku) widoczny jest kamienna podmurówka, która najprawdopodobniej stanowi jednocześnie fundament budynku. Ze względu na brak odkrywek nie określono głębokości posadowienia fundamentu. Na podstawie wykonanych wierceń można przypuszczać, iż ściana południowa posadowiono w obrębie glin pylastych bądź iłów a więc gruntów bardzo spoistych. Grunty spoiste pakietu III a w szczególności ily zaliczają się do gruntów wysadzinowych. W przypadku płytkiego posadowienia nie przekraczającego granicy przemarzania lub w przypadku ich nawodnienia bądź przesuszenia grunty te mogą pęcznieć lub silnie się kurczyć.

- Należy pamiętać, że grunty spoiste są wrażliwe na zmiany wilgotności - przy dodatkowym nawodnieniu lub pod wpływem drgań – łatwo ulegają uplastycznieniu, bądź upłynnieniu.

- Największe spękania zaobserwowano w zachodnim skrzydle, które stanowi dobudówka do budynku głównego. Zaobserwowane pęknięcia są widoczne od stropu po fundament (fot.1.) Istniejąca awaria może być wynikiem zbyt płytkiego posadowienia fundamentów dobudowanej części lub granicy litologicznej. Na widoczną awarię mogą mieć wpływ różnica konsolidacji gruntu pod fundamentem co w efekcie może powodować naprężenia w obrębie ścian fundamentów i ich pękanie.

- Wykonany zakres badań ustalony ze zleceniodawcą wskazuje, iż najprawdopodobniej jedną z przyczyn złego stanu budynku jest zmienna podatności fundamentów budynków na różnice w konsolidacji warstw gruntów spoistych (gliny i ily) i niespoistych (piaski) i ich nierównomierne osiadanie wywołane warunkami gruntowo-wodnymi.

- W celu powstrzymania bądź zrównoważenia procesu osiadania w obrębie całego budynku zaleca się wykonanie wzmocnienie fundamentów np. zastrzykami betonowymi typu Jetgrouting, alternatywnie podbicie fundamentów w obrębie części starej o dobudowanej części. Metodę oraz zakres prowadzonych wzmocnień powinien zostać wykonany w ramach odrębnego opracowania stanowiącego projekt wzmocnienia fundamentu wykonanego przez biuro projektowe specjalizujące we wskazanej dziedzinie.

- Ze względu na fakt, iż przedmiotowy budynek stanowi obiekt wykonany na przełomie XIX i XX stulecia, zaleca się aby przed rozpoczęciem prac przeprowadzić inwentaryzację stanu technicznego konstrukcji całego obiektu.

- Dodatkowo zaleca się prowadzenie ciągłego monitoringu umożliwiającego kontrolę postępujących uszkodzeń oraz jego kontynuację w okresie po dokonaniu naprawy.

### **3. SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW**

#### **NORMY:**

- *PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.*
- *PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.*



- *PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów.*
- *Część 1: Oznaczenie i opis. PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.*
- *PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap1. (poprawka do normy). Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.*
- *PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.*
- *PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.*
- *PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe, jednostki miar.*
- *PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.*
- *PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.*
- *PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.*

### **LITERATURA:**

- *Mapa geośrodowiskowa Polski arkusz 395 Wągrowiec wraz z objaśnieniami do mapy*
- *Mapa Hydrogeologiczna Polski arkusz 395 Wągrowiec wraz z objaśnieniami do mapy*
- *Mapa Geośrodowiskowa plansza A 395 Wągrowiec wraz z objaśnieniami do mapy*
- *Kondracki J. (1994), „Geografia Polski - Mezoregiony Fizyczno-Geograficzne” PWN Warszawa.*
- *Zarys geotechniki – Zenon Wiłun. Wydawnictwo WKŁ, Warszawa, 2007;*
- *Gruntoznawstwo inżynierskie – Stanisław Pisarczyk. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2001;*
- *Geologia regionalna Polski – Jerzy Kondracki. Wydawnictwo PWN, Warszawa, 1998;*