

SPIS TREŚCI

1 WSTĘP	3
1.1 Podstawa prawna	3
1.2 Charakterystyka inwestycji i cel opracowania	3
2 Charakterystyka obszaru badań	3
2.1 Fizjografia i morfologia	3
2.2 Hydrografia	3
2.3 Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań.....	3
3 Budowa geologiczna	4
4 Badania geotechniczne.....	4
4.1 Badania terenowe	4
4.2 Badania laboratoryjne	5
5 Warunki geotechniczne	5
6 Warunki hydrogeologiczne	5
7 Podsumowanie i wnioski.....	6
8 Spis wykorzystanych materiałów.....	7

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik 1. Mapa topograficzna w skali 1:25 000;
- Załącznik 2. Mapa dokumentacyjna arkusze w skali 1:500;
- Załącznik 3. Legenda stosowanych oznaczeń;
- Załącznik 4. Tabelaryczne zestawienie wł. fizyczno-mechanicznych gruntów;
- Załącznik 5. Karty otworów badawczych;
- Załącznik 6. Karta sondowania dynamicznego DPL;
- Załącznik 7. Karty analiz sitowych;
- Załącznik 8. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych.

1 WSTĘP

1.1 Podstawa prawna

Opinię opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia 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).

1.2 Charakterystyka inwestycji i cel opracowania

Planuje się budowę ścieżek rowerowych, budowę parkingu oraz przebudowę ulicy Krańcowej w Czempiniu. Szczegóły dotyczące obiektu przedstawione zostaną w projekcie budowlanym.

Celem dokumentacji jest określenie, na podstawie przeprowadzonych badań, warunków gruntowych i kategorii geotechnicznej dla planowanej inwestycji.

2 Charakterystyka obszaru badań

2.1 Fizjografia i morfologia

Lokalizacja obszaru wg podziału fizjograficznego J. Kondrackiego:

- *Prowincja: Niż Środkowoeuropejski*
- *Podprowincja: Pojezierze Południowobałtyckie*
- *Makroregion: Pojezierze Leszczyńskie*
- *Mezoregion: Równina Kościańska*

Obszar badań ukształtował się pod wpływem procesów glacialnych. Rzeźba terenu jest urozmaicona, z charakterystycznymi dla krajobrazu młodoglacialnego ciągami pagórków morenowych, skupiskami jezior oraz powierzchniami wysoczyzn morenowych. Część gminy charakteryzuje się również rzeźbą płaskorówninną.

2.2 Hydrografia

Obszar gminy Czempień to przede wszystkim część systemu zlewniowego rzeki Obry, obejmującej Kanał Mosiński z dopływającymi do niego ciekami:

- Rowem Wyskoć/Rowem Racockim wraz ze Strugą Racocką;
- Olszynką (zwaną również Rowem Gorzyckim) wraz z Rowem Piotrowskim;
- Żydowskim Rowem;
- Doprowadzalnikiem Bonikowskim i kanałem Zadory-Sepienko - kanałami stanowiącymi część systemu budowli hydrotechnicznych regulujących gospodarkę wodną w środkowym biegu Obry w rejonie tzw. węzła bonikowskiego oraz niewielkie fragmenty zlewni Kanału Szymanowo-Grzybno – bezpośredniego dopływu Warty na południowo-wschodnich obrzeżach Gminy. W granicach

Gminy nie ma zbiorników wodnych o powierzchniach ponad 5 ha.

2.3 Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań

Lokalizacja projektowanej inwestycji:

- *Województwo: wielkopolskie*
- *Powiat: kościański*
- *Gmina: Czempień*
- *Miejscowość: Czempień*

Projektowana inwestycja zlokalizowana w obrębie miejscowości Czempin. Badania wykonano w poboczach ulicy Krańcowej, Towarowej, Kolejowej, Chłapowskiego i Świerczewskiego.

Poniżej przedstawiono wykaz działek objętych wierceniami:

tab. 1 – zestawienie nr ew. działek

LP	gmina:	nr otworu:		Obręb:	nr działki
1	Czempień	1	przebudowa ulicy Krańcowej	301102_4 Czempień Miasto	934/8
2		2	budowa parkingu		934/6
3		3			934/6
4		4	budowa ścieżek rowerowych		131/3
5		5			111
6		6			1261
7		7			379/1

Lokalizację obszaru badań przedstawiono na mapie topograficznej (zał.1). Szczegółowe rozmieszczenie punktów badawczych przedstawiono na arkuszach mapy dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. 2.1 – 2.6).

3 Budowa geologiczna

Na podstawie otworów badawczych, wykonanych do głębokości maksymalnej 10,0 m ppt, rozpoznano utwory czwartorzędowe:

CZwartorzęd:

Holocen:

- *nasypy niekontrolowane*

Plejstocen:

- *osady fluwioglacjalne – piaski drobne;*
- *osady morenowe – piaski gliniaste, gliny piaszczyste;*

Przypowierzchniową warstwę o miąższości 1,0-2,8m stanowią nasypy piaszczysto-humusowe i gliniasto-humusowe z domieszkami żużla, gruzu i kamieni. Poniżej nawiercono plejstoceńskie osady morenowe w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych i osady fluwioglacjalne w postaci piasków drobnych.

Budowę geologiczną na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych (zał.5).

4 Badania geotechniczne

4.1 Badania terenowe

Zakres prac został uzgodniony ze Zleceniodawcą. W celu udokumentowania warunków geotechnicznych podłoża projektowanego obiektu w dniu 13 maja 2016r. wykonano badania terenowe, które objęły:

- *7 otworów wiertniczych o głębokości 2,5-3,0 m ppt;*
- *1 sondowanie dynamiczne DPL;*

łącznie 18,0 mb wierceń

Punkty badawcze zostały zaznaczone na arkuszach mapy dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. 2.1-2.6).

4.2 Badania laboratoryjne

W zakresie badań laboratoryjnych przeprowadzono:

- oznaczenia wilgotności naturalnej i granic konsystencji gruntów spoistych
- analizy sitowe gruntów niespoistych

Szczegółowe wyniki przedstawiono na załączniku nr 7 i 8.

5 Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, badań laboratoryjnych i prac kameralnych. Rodzime grunty występujące w podłożu ujęto w pakiety i warstwy geotechniczne:

tab.2 – podział na pakiety i warstwy geotechniczne

pakiet	geneza	Oznaczenie warstwy geotechnicznej	rodzaj gruntu	stan gruntu	st. zagęszczenia	st. plastyczności
nN	grunty antropogeniczne	nN	nasypy niekontrolowane	-	-	-
I	osady fluwioglacjalne	IA	Pd	szg	0,58	-
II	osady morenowe	IIA	Pg; Gp	pl	-	0,32
		IIB	Pg; Gp	tpl	-	0,18
		IIC	Pg; Gp	tpl	-	0,04

Parametry geotechniczne podłoża określono wg Polskiej normy PN-81/B-03020. Dla wyznaczenia wartości obliczeniowych parametrów $x^{(r)}$ przyjęto współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,9$ lub 1,1 (zał.4).

6 Warunki hydrogeologiczne

Podział gruntów ze względu na przepuszczalność:

grunty przepuszczalne:

- nasypy niekontrolowane
- piaski pakietu I

grunty słabo przepuszczalne:

- gliny morenowe pakietu II

Wykonanymi badaniami nawiercono pierwszy poziom wodonośny. Woda występowała głównie w obrębie warstwy piasków drobnych IA (otwory nr 1, 2, 5, 7) i podrzędnie w obrębie warstwy nasypów (otwór nr 3). W otworach nr 4 i 6 nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Woda gruntowa o swobodnym i lokalnie napiętym zwierciadle stabilizowała się na głębokości 1,2 – 2,4m ppt, tj. na rzędnych 68,00 – 75-75m npm.

Szczegółowe wyniki pomiarów stabilizacji zwierciadła wody w otworach przedstawiono w tabeli nr 2:

tab.3 – wyniki pomiarów stabilizacji zwierciadła wody gruntowej

nr otworu	rzędna wylotu otworu	głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody	rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody	głębokość nawierzonego zwierciadła wody	głębokość sączeń
	[m.n.p.m.]	[m.p.p.t.]	[m.n.p.m.]	[m.p.p.t.]	[m.p.p.t.]
1	77,15	1,40	75,75	1,60	-
2	72,50	1,60	70,90	1,90	-
3	72,00	1,20	70,80	1,20	-

nr otworu	rzędna wylotu otworu	głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody	rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody	głębokość nawierconego zwierciadła wody	głębokość sączeń
	[m.n.p.m.]	[m.p.p.t.]	[m.n.p.m.]	[m.p.p.t.]	[m.p.p.t.]
4	71,80	-	-	-	-
5	70,85	2,40	68,45	2,40	-
6	76,20	-	-	-	-
7	70,20	2,20	68,00	-	-

Poniżej przedstawiono wartości współczynnika filtracji dla gruntów rodzimych:

	k [m/d]	k [cm/s]
pakiet I – piaski drobne	1-10	$10^{-3} - 10^{-2}$
pakiet II – piaski gliniaste i gliny piaszczyste	$10^{-4} - 10^{-3}$	$10^{-7} - 10^{-6}$

Dokumentowany obszar zlokalizowany jest na wysoczyźnie morenowej. Wahania poziomu wód gruntowych w takich rejonach zwyczajowo ulegają zmianie sezonowej w zakresie $\pm 0,5\text{m}$.

7 Podsumowanie i wnioski

Budowa geologiczna została rozpoznana do głębokości 3,0m ppt. Pod przypowierzchniową warstwą nasypów niekontrolowanych o miąższości ok. 1,0-2,8m, zalegają grunty rodzime czwartorzędowe. Są to osady spoiste (morenowe) w stanie twardoplastycznym i plastycznym ($I_L = 0,04-0,32$) oraz osady fluwioglacjalne w formie piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym ($I_D = 0,58$). Obraz budowy geologicznej i warunków wodnych przedstawiono na załączonych profilach wierceń (zał.5).

W oparciu o wykonane badania obiekt zaliczono do I kategorii geotechnicznej w prostych i złożonych warunkach gruntowych.

Poniżej przedstawiono wnioski i zalecenia odnośnie projektowanej inwestycji:

1. W wykonanych otworach rozpoznano występowanie gruntów słabonośnych. Stanowi je przypowierzchniowa warstwa nasypów niekontrolowanych. Są to grunty o dużym przestrzennym zróżnicowaniu składu litologicznego i parametrów geotechnicznych, które nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża projektowanych obiektów.
2. Zaleca się usunięcie gruntów nasypowych lub wzmocnienie objętościowe podłoża.
3. W przypadku wzmocnienia nasypów zaleca się ich częściowe usunięcie (ok. 0,5-0,7m) i wzmocnienie podłoża za pomocą geosyntetyków lub stabilizacji cementem. Podłoże rodzime lub ulepszone należy doprowadzić do grupy nośności G1. Można założyć parametr graniczny wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.
4. W przypadku posadowienia konstrukcji w obrębie gruntów spoistych pakietu II należy pamiętać że grunty te są wrażliwe na zmiany wilgotności - przy dodatkowym nawodnieniu lub pod wpływem drgań – łatwo ulegają uplastycznieniu, bądź upłynnieniu. W wykopach należy chronić je przed negatywnym wpływem warunków atmosferycznych (opady, roztopy).
5. Grunty spoiste należą do gruntów wysadzinowych. Fundamenty w obrębie tych gruntów należy posadowić poniżej granicy przemarzania, która wg normy PN-B-03020 wynosi $h_z = 0,80\text{m}$ ppt.
6. Zabrania się stosowania piaszczystych podsypek i zasypek inżynierskich bezpośrednio na grunty spoiste. Po wykonaniu wykopów zaleca się wykonane warstwy stabilizacyjnej z chudego betonu (B-10).

7. Woda gruntowa w wykonanych otworach stabilizowała się na głębokości 1,2 – 2,4m ppt. Przy założeniu grubości konstrukcji ok. 0,5 – 0,7m woda gruntowa w okresach sezonowych wahań nie powinna wpływać negatywnie na konstrukcję obiektów.
8. W rejonach występowania warstw piaszczystych pakietu I wodę atmosferyczną (opady, roztopy) można odprowadzać bezpośrednio do gruntu. W przypadku występowania w podłożu gruntów spoistych pakietu II zaleca się wykonanie warstwy drenażowej odprowadzającej nadmiar wody infiltrującej w podłoże. W przeciwnym wypadku może dochodzić do okresowych podtopień prowadzących do uszkodzenia nawierzchni (podmycia, zapadnięcia).
9. Parametry warstw geotechnicznych podane w załączonej tabeli (zał.4), pozwolą na przeprowadzenie obliczeń statycznych projektowanej inwestycji.

8 Spis wykorzystanych materiałów

NORMY:

- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa symbole literowe jednostki miar;
- PN-B-02479 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa symbole literowe jednostki miar.
- PN-B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie. Obliczenia statyczne i projektowanie.

LITERATURA:

- 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;