

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU GEOTECHNICZNEGO

1. Dane ogólne.

1.1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania są :

- Projekt budowlany architektury obiektów
- Projekty budowlano-wykonawczy konstrukcji obiektu opracowany w Pracowni Projektowej AKON Anna Ceynowa z Olsztyna
- Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego do projektu budowlanego posadowienia dokonanych w maju 2010 dla potrzeb budowy przez geologa mgr Marka Winskiewicza z Dobrego Miasta.
- mapa do celów projektowych,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463)
- obowiązujące normy i przepisy budowlane, a w szczególności :
 - PN-82/B-02000. Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
 - PN-82/B-02001. Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
 - PN-82/B-02003. Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
Podstawowe obciążenia zmienne i technologiczne.
 - PN-80/B-02010. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
wraz ze zmianą PN-80/B-02010/Az1.
 - PN-77/B-02011. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem. PN-B-03264:2002. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - PN-B-03002. Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
 - PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

1.2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt geotechniczny dla budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego z garażami w podziemiu.

1.3. Lokalizacja.

Projektowany obiekt będzie zlokalizowany na terenie działki numer ewidencyjny gruntu 249/1, 249/22 w Olsztynie przy ul. Marii Zientary Malewskiej.

2. Charakterystyka konstrukcji projektowanego obiektu

Projektuje się budynek o 4 kondygnacji nadziemnych, w przyziemiu piwnice lokatorskie i garaże, z dachem dwuspadowym krytym blachodachówką na pełnym deskowaniu. Część podziemna budynku zaprojektowano monolityczną, nadziemna w technologii tradycyjnej, murowana. Budynek posadowiony jest na łąwach, stopach fundamentowych.

3. Określenie warunków posadowienia.

Wg dokumentacji geotechnicznej opracowanej dla potrzeb budowy przez geologa mgr Marka Winskiewicza z Dobrego Miasta. stwierdza się , że w podłożu pod budynkiem występują gliny piaszczyste, piaski gliniaste w stanie plastycznym ($I_L=0,35$) i twar doplastycznym ($I_L=0,2, 0,15$). Pod ww gruntami spoiistymi zlokalizowano nawodnione piaski drobne w stanie

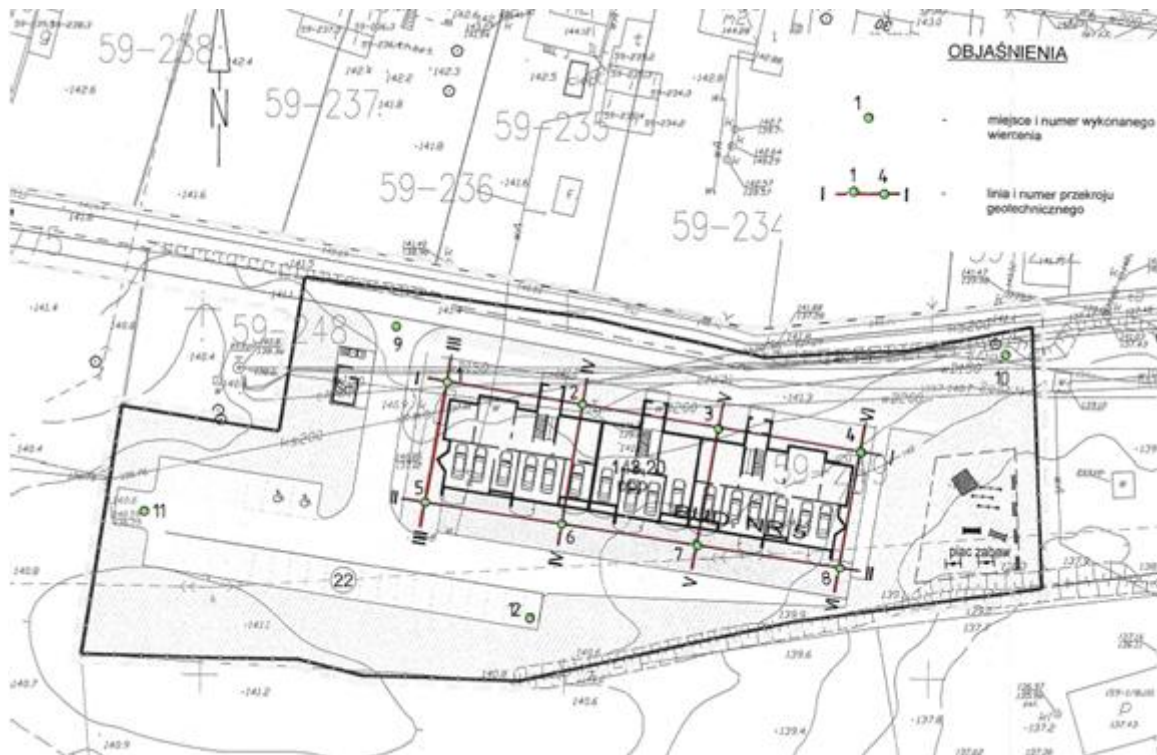
średniozageszczonym. Zwierciadło wód gruntowych stabilizuje się poniżej projektowanego poziomu posadowienia na stropie glin lodowcowych w piaskach. Ze względu na możliwe sączenia wód gruntowych na stropie gruntów spoistych wymagany jest wokół budynku drenaż opaskowy.

W obszarze zabudowy zlokalizowano podziemne sieci wodnokanalizacyjne, energetyczne. Ww sieci należy zdemontować (przebudować). Grunt zasypowy ww sieci całkowicie usunąć, zastąpić je piaskiem drobnym zagęszczonym warstwami ze stabilizacją cementem (150 kg/m^3 piasku)

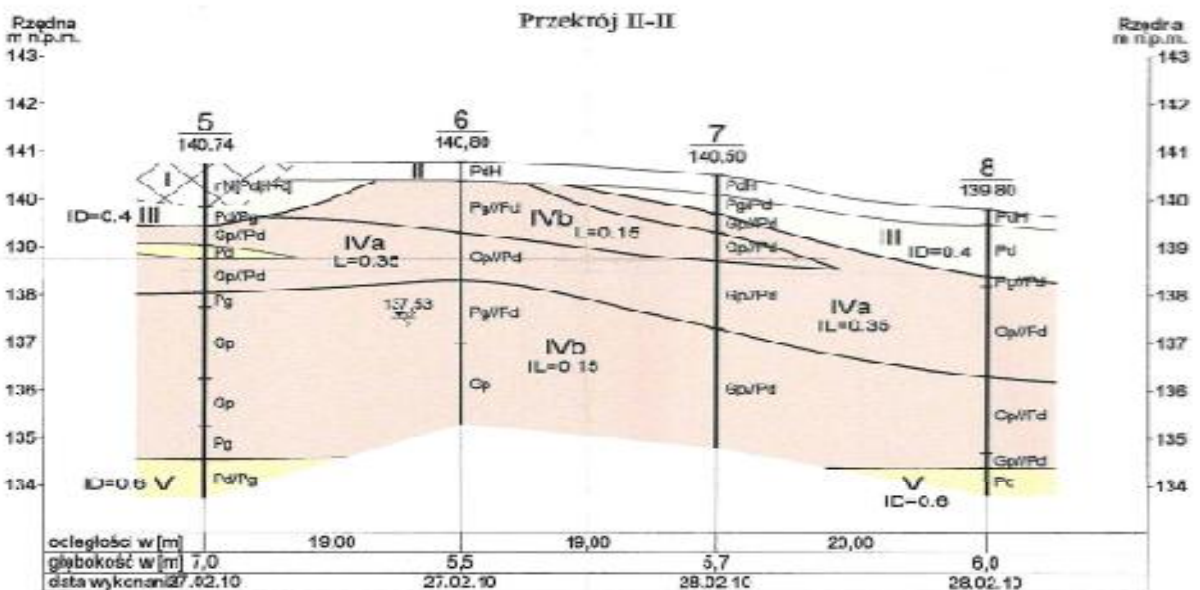
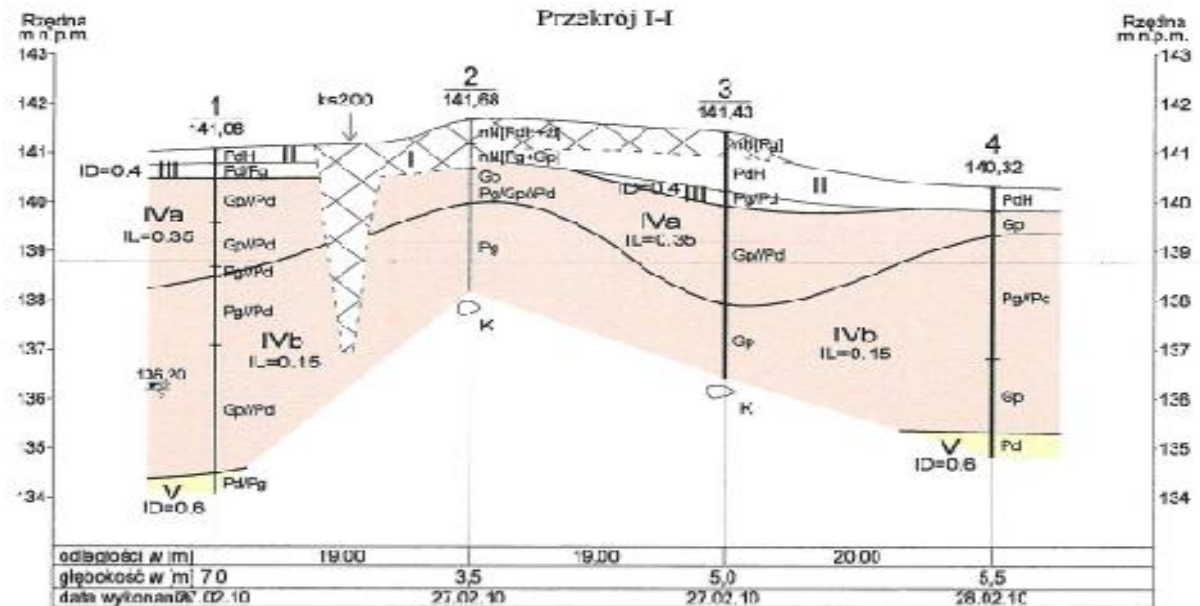
Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi $-1,0 \text{ m p.p.t}$

Zgodnie z rozporządzeniem MTBiGM z d. 25 kwietnia 2012 r. stwierdza się że na omawianym obszarze występują **proste warunki gruntowo-wodne**, obiekt zaliczono do **II kategorii geotechnicznej**.

Sprawdzenie dopuszczalnych obciążeń dla poszczególnych ław wykonano za pomocą programu Expert Fundamenty z firmy Robobat z Krakowa, zakładając **podłoże z glin piaszczystych w stanie plastycznym**.



Objaśnienia geologiczne			Parametry geotechniczne wg PN-81/B-03020									
			wartość charakterystyczna x^{90}									
			współczynnik materiałowy γ_m									
Wiek	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	Nr warst. geot.	Symbol gruntu wg PN-81/B-02480	Symb. kons. gruntu	Stoż. zag.	Stoż. plast.	Wł. nat.	Gęstość obj.	Spójność	Kąt tarcia wew.	Moduł ściśn. pierwot.
						I_0	I_L	w_n	ρ	c_u	ϕ_u	M_0
								%	g/cm ³	kPa	°	kPa
CZWARTORZED	Holocen	Nasypy niebudowlane	I	nN		Grunty słabonośne dla potrzeb posadowienia budynku i dróg						
		Gleba	II	H		Grunty próchniczne - słabonośne i ściśliwe						
	Pleistocen	Piaski	III	Pd, Pd/Pg		0.4	---	6 1.1	1.65 0.9	---	30 0.9	50 000
		Gliny morenowe	IVa	Gp, Pg	B	---	0.35	17 1.1	2.10 0.9	26 0.9	15 0.9	25 000
			IVb	Gp, Pg	B	---	0.15	13 1.1	2.17 0.9	33 0.9	19 0.9	40 000
		Piaski	V	Pd		0.6	---	6 1.1	1.65 0.9	---	31 0.9	75 000



3.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.

W okresie eksploatacji obiektów nie przewiduje się istotnych zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie. Obiekty nie mają wpływu na warunki wodne. W podłożu nie występują grunty zmieniające samoistnie właściwości.

Uwaga: grunty pylaste, gliny pod wpływem wstrząsów, w czasie prac ziemnych uplastyczniają się !

3.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Do wyznaczenia obliczeniowych parametrów geotechnicznych posłużono się wynikami badań polowych jak i laboratoryjnych, wykonywanych w ramach Opinii Geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego do projektu budowlanego wg jw.

Określając parametry geotechniczne przyjęto, iż w obliczeniach zostaną zastosowane podejścia obliczeniowe wraz ze współczynnikami określonymi w PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. Dla posadowienia bezpośredniego budowli przyjmowano wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych wg wyżej wymienionej normy obliczone ze wzoru [2] w normie :

$$x[r] = \gamma_m * x[n]$$

gdzie $\gamma_m = 0,9$ lub $\gamma_m = 1,1$ (przyjmowano bardziej niekorzystny współczynnik dla wartości obliczonych wg metody B). Parametry geotechniczne zostały przedstawione w załącznikach Opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego dla ww obiektów.

3.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.

Stany graniczne posadowienia należy sprawdzać na podstawie punktu 3.3.3. normy PN-81/B-03020 według wzoru (4), przyjmując współczynnik korekcyjny $m = 0,9$ ze względu na stosowanie teorii stanów granicznych naprężeń wg wzorów podanych w załączniku 1 normy. Dodatkowo, z uwagi na stosowanie metody B do wyznaczenia parametrów gruntu, zmniejszono współczynnik korekcyjny mnożąc go przez 0,9. Przyjęto następujące współczynniki bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych :

- dla określenie wielkości obliczeniowych parametrów gruntowych współczynnik $m = 0,9$ (dotyczy gęstości objętościowej gruntu oraz kąta tarcia wewnętrznego)
- dla określenie nośności podłoża gruntowego dla gruntów spoistych współczynnik $m_1 = 0,81$
- dla określenie nośności podłoża gruntowego dla gruntów sypkich współczynnik $m_2 = 0,75 \times 0,81$

3.4. Określenie oddziaływań od gruntu.

Dla ścian fundamentowych jako oddziaływanie od gruntu uwzględniono parcie czynne gruntu. Współczynnik parcia granicznego gruntu określono wg wzoru 2 normy PN-83/B-03010

$$K_a = \tan^2 (45^\circ - \Phi^{(n)}/2)$$

gdzie $\Phi^{(n)}$ – wartość charakterystyczna kąta tarcia wewnętrznego

3.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Z uwagi na prosty przypadek obliczeniowy przyjęto do obliczeń projektowych profile geotechniczne zawarte w Opinii geotechnicznej i Dokumentacji badań podłoża gruntowego.

4. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Poniżej przedstawiono obliczenia nośności i osiadań podłoża gruntowego dla ławy fundamentowej obciążonej siłą $N = 250,0 \text{ kN/m}$

a/- warstwa podłoża bezpośrednio pod fundamentem to glina piaszczysta w stanie plastycznym $I_L=0.35$

b/- zwierciadło wody stabilizuje się poniżej poziomu posadowienia

Występujące miejscami przewarstwienia z gruntów nienośnych zalegających pod ławami należy wymienić na piasek drobny stabilizowany cementem w ilości min 150,0 kG/m³ kruszywa.

Obliczanie oddziaływania podłoża dla ww założeń wykonano za pomocą programu Expert Fundamenty -Robobat

Założenia:

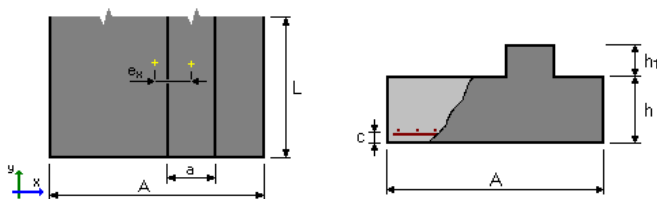
MATERIAŁ:

BETON: klasa B20, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

Geometria



$$A = 1,10 \text{ (m)}$$

$$a = 0,18 \text{ (m)}$$

$$L = 15,00 \text{ (m)}$$

$$h = 0,40 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,40 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,512 \text{ (m}^3\text{/m)}$$

$$\text{poziom posadowienia: } D = 0,8 \text{ (m)}$$

$$\text{minimalny poziom posadowienia: } D_{min} = 0,8 \text{ (m)}$$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności		
1	Glina piaszczysta	0,0	0,35	B	---		
Pozostałe parametry gruntu:							
Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m3]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina piaszczysta	---	26.3	15.5	21.0	26138.4	34851.2

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	250,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

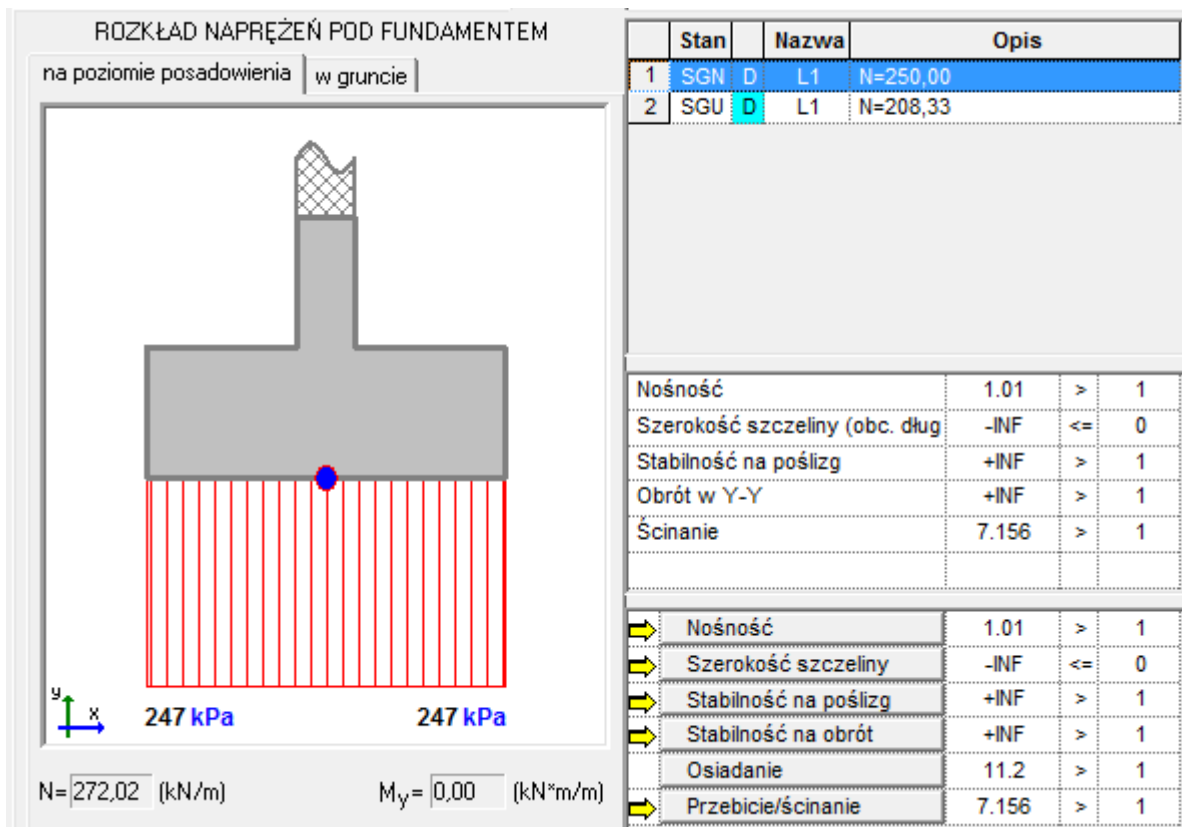
Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 250,00 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 22,02 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 272,02 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,10 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 0,48$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 10,32$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 3,56$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 339,28 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1,01$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 208,33 \text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $20,02 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 208 \text{ (kPa)}$
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,8 \text{ (m)}$
- Napężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 14 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 75 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,59 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,04 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,62 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$



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

Po wykonaniu wykopów fundamentowych należy wykonać odbiór podłoża gruntowego zalegającego w poziomie posadowienia konstrukcji, dokonać sprawdzenia wykonanych wymian podłoża (zasypki wykopów po sieciach podziemnych). Badania podłoża gruntowego powinny być wykonane przez uprawnionego geologa lub geotechnika, który wpisem do dziennika budowy powinien potwierdzić zgodność warunków geologiczno – inżynierskich z przyjętym modelem budowy podłoża gruntowego.

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

Wszystkie elementy budynku, murów oporowych zagłębione w gruncie muszą posiadać izolacje pionowe i poziome według rozwiązań zawartych w projekcie budowlano-wykonawczym architektury.

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

Wielkość obiektu, charakter budowy geologicznej podłoża, warunki projektowania i eksploatacji wynikające z przepisów prawa oraz rozwiązania przyjęte w projekcie budowlanym powodują, iż projektowane obiekty nie wykazują konieczności prowadzenia szczegółowego monitoringu pod względem geotechnicznym i środowiskowym. Wystarczające jest prowadzenie następujących pomiarów i obserwacji:

- przemieszczeń pionowych realizowanych obiektów przy pomocy reperów,
 - oceny bezpieczeństwa obudowy wykopu fundamentowego i stateczności ścian wykopów.
- Uzyskane wyniki, obserwacje i pomiary umożliwią analizę stanu podłoża budowlanego z zachowaniem wysokiego poziomu bezpieczeństwa.

Zaleca się także prowadzić monitoring osiadań budynków w początkowym okresie eksploatacji. Na etapie wykonywanych robót ziemnych i fundamentowych prowadzony będzie stały nadzór geotechniczny.

8. Uwagi końcowe.

Projekt geotechniczny ma na celu dostarczenie niezbędnych informacji do poprawnego zaprojektowania posadowienia konstrukcji. Sposób rozwiązań konstrukcyjnych i dobór materiałów zostaną przedstawione w projekcie budowlano-wykonawczym.

Opracował: mgr inż. Bogdan Jasko