

TYTUŁ OPRACOWANIA:

**OPINIA GEOTECHNICZNA  
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM**

**„Budowa sieci wodociągowej z przyłączami  
w ulicy Estkowskiego w Kostrzynie”**

ZLECENIODAWCA:

**Zakład Komunalny  
ul. Poznańska 2  
92-025 Kostrzyn**

WYKONAWCA:

**ABRYŚ Technika Sp. z o.o.**  
ul. Wiślana 46  
60-401 Poznań

**mgr Alicja Bunikowska**

Prezes Zarządu

Dokumentował i opracował:

Egzemplarz: pdf

Poznań, sierpień 2018

## SPIS TREŚCI:

	strona
<b>I</b> Wstęp	3
<b>II</b> Środowisko geograficzne	5
<b>III</b> Budowa geologiczna	6
<b>IV</b> Warunki hydrogeologiczne	7
<b>V</b> Geotechniczna charakterystyka gruntów	7
<b>VI</b> Ocena warunków geologiczno – inżynierskich	10
<b>VII</b> Wnioski i zalecenia	10
<b>VIII</b> Projekt geotechniczny	11

## ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

	załącznik
Mapa dokumentacyjna w skali 1:500	1
Przekrój geotechniczny w skali 1:100/500	

## **I Wstęp**

Opinia geotechniczna określa parametry geotechniczne podłoża gruntowego oraz warunki posadowienia obiektu w poziomie i poniżej posadowienia sieci wodociągowej objętym projektem:

### **„Budowa sieci wodociągowej z przyłączami w ulicy Estkowskiego w Kostrzynie”**

Określone parametry geotechniczne podłoża gruntowego służą do prawidłowego zaprojektowania i głębokości posadowienia w zależności od przyjętych spadków grawitacyjnych i stwierdzonych warunków gruntowo - wodnych, jak również wykonawstwa i prawidłowej późniejszej eksploatacji.

#### ***Niniejszą opnie wykonano zgodnie z:***

- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. Poz. 463),
- Art. 3 ust. 7 ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011r. (Dz. U. z 2017r., Poz. 2126),
- Art. 34 ust. 3, pkt. 4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. Nr 89, Poz. 41 z późniejszymi zmianami),
- Norma PN-EN 1997-2:2009 Geotechnika. Badania polowe.
- Norma PN-B - 02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- Norma PN-EN 1997-2:2009 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne - zasady ogólne,
- Norma PN - EN 1997-1:2008 Geotechnika. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

***Etap:*** faza projektowa

#### ***Inwestor:***

Zakład Komunalny  
ul. Poznańska 2  
92-025 Kostrzyn

### ***Prace geodezyjne***

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o prostolinijne bazy pomiarowe istniejące w terenie (granice podziału geodezyjnego) na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 500. Rzędne wysokościowe otworów zostały odczytane z mapy na podstawie interpolacji cięcia warstwicowego i pikiet wysokościowych odczytanych z mapy. Są to wartości obarczone błędem w granicach  $\pm 0,2\text{m}$ . Lokalizację wykonanych w terenie otworów badawczych wraz z ich rzędnymi naniesiono na:

- mapę dokumentacyjną w skali 1:500 ( załącznik nr 1) otwory zostały zlokalizowane na trasie projektowanej sieci wodociągowej.

### ***Wiercenia i sondowania***

W dniu **16 sierpnia 2018 r.** w ramach prac terenowych, poprzedzonych wizją terenu i uzgodnieniami ze Zleceniodawcą zgodnie z **PN-EN 1997-2:2009** wykonano przy pomocy zestawów ręcznych, metodą okrętną z zastosowaniem świrdrów okienkowych, dwunożowych:

- **2** otwory wiercnicze o średnicy  $\varnothing 64\text{mm}$  w zakresie głębokości maksymalnie do **2,5 m**

Łącznie odwiercono **5,0 m** profilu geologicznego.

### ***Badania polowe i opróbowanie wyrobisk***

W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świdra, obserwacje występowania wody gruntowej zgodnie z **PN-EN 1997-2:2009** oraz pobrano kontrolne próby o naturalnym uziarnieniu (NU) z gruntów sypkich i naturalnej wilgotności (NW) z gruntów spoistych. Po zakończeniu wierceń, stabilizacji i pomiarze zwierciadła wody gruntowej, otwory badawcze zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego.

Prace terenowe przeprowadzone zostały pod stałym nadzorem geologicznym osoby uprawnionej do nadzorowania tego rodzaju prac i badań. Lokalizację wykonanych otworów badawczych przedstawiono w formie graficznej na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (załącznik nr 1) otwory zlokalizowano na trasie rurociągów.

### **Prace kameralne**

Prace kameralne związane z opracowaniem dokumentacji obejmują:

- analizę i ocenę wyników badań polowych i materiałów archiwalnych,
- rozpoznanie przestrzenne układu warstw geologicznych podłoża,
- opracowanie graficzne tych wyników w formie mapy, metryk otworów geologicznych, kart wyników sondowań dynamicznych, przekrojów geotechnicznych,
- ustalenie wartości wiodących parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw metodą A i B wg normy **PN - EN 1997-1:2008**,
- opracowanie tekstu dokumentacji z oceną warunków geotechnicznych, wnioskami i zaleceniami.

## **II Środowisko geograficzne**

### **Topografia**

Teren badań położony w miejscowości Kostrzyn, ulica Estkowskiego.

### **Zagospodarowanie terenu**

Otworki badawcze zostały zlokalizowane wzdłuż tras przebiegu sieci wodociągowej.

### **Geomorfologia**

Według podziału fizyczno-geograficznego Kondrackiego, Kostrzyn leży w mezoregionie: Równina Wrzesińska, wchodząca w skład Makroregionu - Pojezierze Wielkopolskie.

### **Hipsometria**

Rzędne terenu w miejscach wykonanych badań wahają się od 96,40 m do 100,40 m n.p.m., a zatem deniwelacja terenu wynosi około 4,0 m między najwyższym a najniższym punktem.

### **Hydrografia**

Teren badań położony wzdłuż drogi, wzdłuż których brak występowania jest jakichkolwiek form wody powierzchniowej. W odległości około 70 m na zachód od otworu nr 1 zlokalizowany jest ciek – różnica wysokości około 2 m.

## **Geologia**

Powierzchnia utworów mezozoicznych zbudowana jest z górnokredowych margli i wapieni marglistych. Na utworach mezozoicznych zalegają utwory trzeciorzędowe miocenu i pliocenu przykryte przez osady czwartorzędowe o miąższości od kilku do ok. 80 metrów. Utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez gliny zwałowe zlodowaceń: krakowskiego, środkowopolskiego i bałtyckiego oraz osady fluwioglacjalne i interglacjalne ułożone przeważnie w następującej sekwencji: nieciągłe piaski żwiry serii podmorenowej przykryte kilkudziesięciometrową warstwą glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego. Na nich zalega seria utworów wodnolodowcowych, przykryta z kolei gliną zwałową zlodowacenia bałtyckiego zalegają utwory sandrów, kemów, łąk warwowych, a w dolinach rzecznych piasków terasowych.

## **III Budowa geologiczna**

Do głębokości stwierdzonej wierceniami, maksymalnie do **2,5 m** ppt. (głębokość wiercenia – wskazana przez Projektanta) stwierdzono występowanie utworów kenozoicznych z okresu czwartorzędu, epoki holocenu oraz starszego plejstocenu.

### Osady czwartorzędowe holoceny – grunty antropogeniczne

reprezentowane są przez:

- **nasyp niebudowlany (NN)** złożone z mieszaniny gruzu, piasków mineralnych różnoziarnistych oraz śmieci (plastik, tkanina, szkło).

### Osady czwartorzędowe holoceny – grunty organiczne

reprezentowane są przez:

- **torf (T)** oraz **namuł (Nm)** torf rozłożony barwy czarnej i średniorozłożony barwy brązowej, wilgotny, miękkoplastyczny,

### Osady czwartorzędowe plejstoceny – utwory spoiste

reprezentowane są przez:

- **piaski gliniaste (Pg)** mineralne, akumulacji wodnolodowcowej, oznaczone symbolem skonsolidowania **B**, w stanie wilgotnym, plastyczne, mało spoiste, barwy brązowej i szarej,

### Osady czwartorzędowe plejstoceny – utwory niespoiste

reprezentowane są przez:

- **piaski średnioziarniste (Ps)** mineralne, średnio zagęszczone, akumulacji wodnolodowcowej, w stanie mało wilgotnym i wilgotnym, barwy brązowej,

Szczegółowy obraz budowy geologicznej układu warstw dokumentowanego terenu przedstawiono na załącznikach graficznych – na przekroju geotechnicznym zał. 1.

#### IV Warunki hydrogeologiczne

W dokumentowanym podłożu w obrębie objętym badaniami podczas wierceń do głębokości 2,5m ppt. stwierdzono występowanie wody o swobodnym zwierciadle wody. Poniżej w tabeli przedstawiono zestawienie wyników pomiarów:

Numer otworu	Pomierzony poziom zwierciadła wody gruntowej	
	m [ppt.]	m [n.p.m.]
1	1,30	~95,10
2	otwór suchy	

Stan ten odnosi się do okresu badań. Po wiosennych roztopach pokrywy śnieżnej oraz długotrwałych i intensywnych opadach deszczu lub okresach suchych hydrologicznie poziom zalegania wody gruntowej może ulegać wahaniom o około 0,3 - 0,5m.

Ocena agresywności środowiska zewnętrznego na podziemne konstrukcje betonowe. Wg badań archiwalnych, rodzime grunty piaszczyste zalegające w podłożu w poziomie posadowienia są nieagresywne. Symbol środowiska E.T.1.w. - grunty stałe, wilgotne/nawodnione, nieagresywne. Powyższa ocena dotyczy niezabezpieczonego betonu z cementu portlandzkiego w warunkach, jakie zakłada norma PN-EN 206-1:2003.

#### V Geotechniczna charakterystyka gruntów

Grunty budowlane występujące na dokumentowanym terenie, należą zgodnie z normą **PN-B-02481:1998** do mineralnych nieskalistych rodzimych niespoistych.

Grunty rodzime podzielono na warstwy geotechniczne różniące się genezą, litologią, rodzajem i stanem oraz przestrzenną zmiennością zalegania. Wartość parametru wiodącego stopień zagęszczenia  $I_d^{(n)}$  oznaczono metodą **C**)  $I_L^{(n)}$  - stopień plastyczności (oznaczono metodą makroskopową). Inne niezbędne parametry ( $W_n$ ,  $q$ ,  $\varphi$ ,  $C$ ,  $M_o$ ) ustalono metodą **B** z tabel i wykresów zależności podanych w normie PN-81/B 03020 oraz literaturze Z. Wiłun – "Zarys geotechniki".

**Na dokumentowanym obszarze wydzielono cztery warstw gruntów:**

### **WARSTWA I - grunty niebudowlane**

- nasypy niebudowlane (NN)**

które zakwalifikowano do nasypów niebudowlanych ze względu na wskaźnik zagęszczenia ( $I_s^{(n)}=95$ ), niejednorodność budowy i sposób budowy niekontrolowany, wyłączono z charakterystyki geotechnicznej gruntów. Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia obiektów inżynierskich i wymagają bezwzględnego usunięcia z podłoża do gruntu rodzimego. Nasyp budowlany zgodnie z polską normą powinien mieć wskaźnik minimum  $I_s^{(n)} = 0,97$  wg **PN-B-06050:1999**.

### **WARSTWA II - grunty niebudowlane**

- torf (T) oraz namuł (Nm)** należą do grupy gruntów młodych, nieskonsolidowanych, organicznych charakteryzujących się bardzo dużą wilgotnością (100-2200%), małą wytrzymałością na ścinanie ( $\Phi=0\div10^\circ$  i  $c=2\div20\text{kPa}$ ) oraz dużą ściśliwością ( $M_0=0,2\div0,5\text{MPa}$ ). Grunty nie nadają się do bezpośredniego fundamentowania na nich budowli inżynierskich i należy stosować sztuczne posadowienie np. wymiana gruntu poprzez budowę nasypu lub fundamenty pośrednie.

### **WARSTWA III - grunty nośne**

- piaski gliniaste (Pg)** mało wilgotne, mało spoiste, grunty rodzime nośne oznaczone symbolem skonsolidowania B, plastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności  $IL^{(n)} = 0,40$

NUMER WARSTWY	III	
LITOLOGIA	Pg	
TYP KONSOLIDACJI	B	
PARAMETR WIODĄCY	IL <sup>(n)</sup> = 0,40 - plastyczny	
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość	jednostka
gęstość właściwa ps	2,65	t/m³
gęstość objętościowa p	2,10	t/m³
wilgotność naturalna wn	16	%
kąt tarcia wewnętrznego φu <sup>(n)</sup>	14,5	st.
stopień plastyczności gruntu IL <sup>(n)</sup>	0,40	-
Spójność gruntu cu(n)	24,76	kPa
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E0 <sup>(n)</sup>	17968	kPa
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej Mo <sup>(n)</sup>	23643	kPa
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej M <sup>(n)</sup>	31515	kPa
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstw [kPa]	qdop = 125 kPa	



## **WARSTWA IV - grunty nośne**

- **piaski średnioziarniste (Ps)** średnio zagęszczone, wilgotne i nawodnione, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $ID^{(n)}$ :

➤ **warstwa IV**  $ID^{(n)} = 0,45$

NUMER WARSTWY	IV		
LITOLOGIA	Ps		
WILGOTNOŚĆ GRUNTU	wilgotne, nawodnione		
PARAMETR WIODĄCY	ID <sup>(n)</sup> = 0,45 - grunty średnio zagęszczone		
	mało wilgotne	wilgotne	nawodnione
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość		
gęstość właściwa ρ <sub>s</sub> [t/m <sup>3</sup> ]	2,65	2,65	2,65
gęstość objętościowa ρ [t/m <sup>3</sup> ]	1,70	1,85	2,00
wilgotność naturalna w <sub>n</sub> [%]	5	14	22
kąt tarcia wewnętrznego φ <sub>u</sub> <sup>(n)</sup> [°]	32,7	32,7	32,7
stopień zagęszczenia gruntu ID <sup>(n)</sup>	0,45	0,45	0,45
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E <sub>0</sub> <sup>(n)</sup> [kPa]	73197	73197	73197
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M <sub>0</sub> <sup>(n)</sup> [kPa]	86725	86725	86725
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej M <sup>(n)</sup> [kPa]	96361	96361	96361
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]		q <sub>dop</sub> = 300 kPa	

Orientacyjne wartości dopuszczalnych obciążeń dotyczą sytuacji gdy:  $D=2,0$ m i  $D_f=0,8$ . W sytuacji gdy  $D_f=2,0$ m wartość obciążenia dopuszczalnego należy zwiększyć o 20kPa, zaś przy zagłębieniu  $0,8 < D_f < 2,0$ m należy je zwiększyć o 10kPa.

Zgodnie z normą **PN-B-02481:1998**

**I warstwa** – należą do grupy gruntów antropogenicznych, nasypowych,

**II warstwa** – należą do grupy gruntów organicznych,

**III warstwa** - należą do gruntów rodzimych mineralnych, spoistych,

**IV warstwa** - należą do gruntów rodzimych mineralnych, niespoistych,

Szczegółowy obraz budowy geologicznej układu warstw dokumentowanego terenu przedstawiono na załącznikach graficznych – przekroju geotechnicznym zał. 1.

## VI Ocena warunków geologiczno – inżynierskich

1. Warunki geotechniczne na dokumentowanym terenie są **złożone** – występujące w przypadku warstw gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących mineralne grunty słabonośne, grunty organiczne i nasypy niekontrolowane, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadawiania i powyżej tego poziomu oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych – płytkie zaleganie wody gruntowej oraz występowanie gruntów organicznych.
2. Podłoże nośne dla projektowanej sieci wodociągowej powinna stanowić warstwa gruntów rodzimych piasków gliniastych (warstwa III) piasków średnioziarnistych (warstwa IV).
3. Występowanie wody gruntowej może stanowić utrudnienie podczas prac ziemnych jak i przy pracach montażowych rurociągów w zależności od pory roku, w której będą trwały prace budowlane, dlatego też należy uwzględnić konieczność zabezpieczenia wykopu przed napływającymi wodami gruntowymi za pomocą igłofiltrów. W przypadku wystąpienia gruntów spoistych za pomocą studzienki zbiorczej i odpompowanie wody poza wykop. W przypadku metody bez wykopowej również należy zabezpieczyć komory startu i przechwyty w/w metodą.

## VII Wnioski i zalecenia

1. Na odcinkach projektowanej sieci gdzie wykopy prowadzone będą w jezdni, należy zasypać je gruntem sybkim bez frakcji żwirowej i zagęścić do stopnia zagęszczenia o parametrach zalecanych dla dróg tego typu. Wykopy należy zasypać warstwami z zagęszczeniem (wskaźnik zagęszczenia min.  $I_s=0,97$ ). Prace prowadzić odcinkami długości maksymalnie 30m.
2. Sieć należy układać odcinkami w wykopie wąsko przestrzennym pod osłoną ścian szczelnych z rozporami, a na odcinkach płytkiego zalegania zwierciadła wody gruntowej, (jeśli wystąpi) przy obniżonym zwierciadle wody lub wykonać metodą przewiertu sterowanego.
3. Roboty ziemne zaleca się rozpocząć od miejsc położonych najniżej umożliwiając grawitacyjny odpływ wody z wykopu.
4. Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z **PN-B-06050:1999**

5. Omawiany teren leży w granicy przemarzania:  
**strefy I**  $H_z=0,8$  m ppt.
6. Wykopy pod sieć wodociągową można zasypać gruntem pochodzącym z wykopu zgodnie z naturalnym ich zaleganiem ubijanymi warstwami do wskaźnika zagęszczenia  $I_s=0,97$  czyli do stopnia zagęszczenia  $I_D=0,64$  zachowując zasadę, że sieć sanitarna do poziomu ca.  $+0,2$  m ponad poziom jej ułożenia zasypana będzie gruntem sypkim.
7. Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi. Sieć kanalizacyjną i studzienki należy układać na nienaruszone równe piaszczyste dno wykopu a w przypadku zalegania gruntów spoistych na podsypce piaszczystej. Ostatnią fazę robót ziemnych wykonać łopatami.
8. Po ułożeniu odcinkami sieci wodociągowej wykopy należy na bieżąco zasypywać gruntem rodzimym mineralnym zagęszczonymi warstwami (grubość warstw do zagęszczenia powinna być dostosowana do metody i rodzaju sprzętu zagęszczającego), do zagęszczeniu gruntów min.  $I_s=0,97$ .
9. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dn. 25.04.2012r. (Dz. U. poz. 463) pod względem stopnia skomplikowania warunków gruntowo-wodnych, dokumentowany teren mieści się w **kategorii złożonych warunków** gruntowo – wodnych (płytko zalegająca woda gruntowa oraz grunty organiczne).

## VIII Projekt geotechniczny

### **Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie**

Podłoże nośne w zależności od przyjętego poziomu posadowienia obiektów stanowić mogą rodzime nienaruszone grunty spoiste (warstwa III) oraz grunty niespoiste (warstwa IV), o korzystnych parametrach geotechnicznych. Na terenie inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne. Podczas realizacji inwestycji nastąpi poprawa zagęszczenia gruntów niespoistych, w wyniku ich mechanicznego zagęszczenia. W trakcie użytkowania właściwości podłoża gruntowego nie ulegną zmianie.

### **Obliczeniowe parametry geotechniczne**

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z podanymi w tabelach w rozdziale:

*V Geotechniczna charakterystyka gruntów.*

### **Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych**

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa 0,9. Zostały przedstawione w rozdziale:

*V Geotechniczna charakterystyka gruntów.*

### **Określenie oddziaływań gruntu**

Na przedmiotowej inwestycji występować będzie parcie i odpór gruntu na projektowane rurociągi oraz wypór hydrostatyczny. Do określenia oddziaływań należy użyć metod analitycznych, dotyczących parcia gruntu i oporu gruntu. Zostaną one przedstawione w projekcie budowlanym.

### **Model obliczeniowy**

Podłoże gruntowe w świetle normy PN-81/B-03020 na całej części terenu przeznaczonego pod zabudowę należy przyjąć za jednorodne w przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów sypkich lub uwarstwione w przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia projektowanych sieci gruntów sypkich i spoistych. Model obliczeniowy podłoża gruntowego został przedstawiony na załączonym przekroju geotechnicznym – załącznik 1.

### **Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności**

Obliczenie nośności i osiadań zostanie wykonane w projekcie budowlanym (konstrukcja) przez konstruktora.

Wartości obciążeń powinny uwzględniać oddziaływania od:

- ciężaru własnego konstrukcji,
- obciążenia użytkowego,
- wypór hydrostatyczny.

### **Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów**

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów studni zostały przedstawione w rozdziale: *V Geotechniczna charakterystyka gruntów* oraz na załączonych przekroju geotechnicznym – załącznik 1.

### **Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych**

Prace ziemne i fundamentowe związane z wykonawstwem układania rurociągów, należy prowadzić zgodnie z PN-68/B-06050 i PN/B-03020, zwracając szczególną uwagę na staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopów pod fundamenty studni.

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

Podczas wykonywanych badań stwierdzono obecności wody gruntowej. Wg badań archiwalnych, rodzime grunty piaszczyste i spoiste zalegające w podłożu w poziomie posadowienia są nieagresywne.

Symbol środowiska **E.T.1.w.** – grunty stałe, wilgotne, nieagresywne.

Ocena powyższa dotyczy niezabezpieczonego betonu z cementu portlandzkiego w warunkach, jakie zakłada norma PN-80/B-01800.

**Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego 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**

Obiekt ze względu na warunki geotechniczne oraz złożoność przedsięwzięcia został zaklasyfikowany do **II kategorii geotechnicznej** (ze względu na głębokość wykopu powyżej 1,2m ppt.), w przypadku metody bez wykopowej do **I kategorii geotechnicznej**. Zaleca się prowadzić obserwacje wizualne zachowania się podłoża obiektów i ich otoczenia jak też samych obiektów. Obserwacje należy prowadzić w terminach, zakresie zgodnym z Prawem budowlanym.

opracował:



