

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA
dla projektowanej przebudowy drogi gminnej nr 641676S
ul. Reymonta w Szycach

OPINIA GEOTECHNICZNA
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
PROJEKT GEOTECHNICZNY

Miejscowość:	<i>Szyce</i>
Gmina:	<i>Pilica</i>
Powiat:	<i>zawierciański</i>
Województwo:	<i>śląskie</i>

Opracował:

.....
mgr inż. Jarosław Kos
nr upr. MŚ VI – 0402, V - 1614

Kraków, grudzień 2015

SPIS TREŚCI

A. Część tekstowa.....	4
1. Opinia geotechniczna.....	4
1.1 Dane Ogólne	4
1.1.1 Podstawa opracowania.....	4
1.1.2 Cel opracowania.....	4
1.1.3 Opis inwestycji	4
1.2 Lokalizacja i zagospodarowanie terenu badań	5
1.3 Opis warunków gruntowo-wodnych.....	5
1.4 Ustalenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego.....	6
2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego.....	7
2.1 Opis wykonanych prac.....	7
2.2 Budowa geologiczna.....	8
2.3 Warunki hydrogeologiczne	8
2.4 Warunki geotechniczne z określeniem wyprowadzonych danych geotechnicznych ..	9
2.5 Wnioski i zalecenia	11
3. Projekt geotechniczny	13
3.1 Prognoza zmian właściwości gruntów	13
3.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	13
3.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa	13
3.4 Określenie oddziaływań od gruntów	13
3.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego	13
3.6 Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego	13
3.7 Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów	14
3.8 Wykonawstwo robót ziemnych	14
3.9 Wpływ wody gruntowej na projektowane sieci.....	14
3.10 Monitoring projektowanego obiektu	14
B. Część graficzna	15

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa topograficzna w skali 1: 25 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 2 000
- 3.1-3.9 Profile otworów geotechnicznych w skali 1: 50

A. Część tekstowa

1. Opinia geotechniczna

1.1 Dane Ogólne

1.1.1 Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na zlecenie D. A. - PROJEKT Biuro Projektów Dróg, Ulic i Mostów Dominik Adamczyk, 30-363 Kraków, ul. Rydlówka 44/7.

Podstawę wykonania opracowania stanowią:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 roku poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych;
- „Geografia Fizyczna Polski” – J. Kondracki;
- „Zarys geotechniki” – Z. Wiłun;
- „Hydrogeologia Ogólna” – Z. Pazdro;
- Materiały archiwalne;
- Pomiary oraz polowe badania podłoża gruntowego wykonane do niniejszego opracowania;
- Norma PN-EN 1997-1; PN-EN 1997-2
- Polskie normy budowlane i literatura techniczna.

1.1.2 Cel opracowania

Celem wykonanych prac było rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej przebudowy drogi gminnej nr 641676S ul. Reymonta w Szycach.

1.1.3 Opis inwestycji

Przedsięwzięcie stanowi: „*Opracowanie Programu Funkcjonalno Użytkowego dla przebudowy drogi gminnej nr 641676S ul. Reymonta w Szycach*” zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2004 nr 202 poz. 2072 z późn. zmianami)*”.

1.2 Lokalizacja i zagospodarowanie terenu badań

Teren wykonanych prac znajduje się wzdłuż drogi gminnej nr 641676S ul. Reymonta w Szycach. Obszar badań stanowią budynki zabudowy jednorodzinnej, a projektowana do przebudowy droga jest asfaltowa.

W rejonie zabudowań mieszkalnych jest to teren uzbrojony podziemnie (sieć energetyczna, wodociąg, teletechniczna), a także znajdują się napowietrzne sieci energetyczne. Ogólną jego lokalizację przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1: 25 000 (załącznik 1), a szczegółową na mapie dokumentacyjnej w skali 1: 2 000 (załącznik 2).

Pod względem geograficznym teren przeprowadzonych prac i badań zalicza się do Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (341.3) w obrębie której wyróżnia się Wyżynę Częstochowską (341.31).

Teren badań położony jest w zlewni cieką Żebrówka będącego dopływem prawobrzeżnym Krztynia, który wpływa do Pilicy. Na obszarze badań mogą się tworzyć lokalne podmokłości ze względu na występowanie w podłożu przewarstwień gliniastych w obrębie gruntów piaszczystych i zwietrzelinowych.

Rzędne terenu bezpośrednio w obszarze wykonywanych badań wahają się od około 337,0-338,0 m n.p.m. w części zachodniej i wschodniej do około 350,0 m n.p.m. w części centralnej terenu badań.

1.3 Opis warunków gruntowo-wodnych

W podłożu stwierdzone zostały utwory pokrywy czwartorzędowej, które pokrywają całą powierzchnię terenu badań. Wierzchnią ich warstwę o miąższości rzędu 0,4-0,8 m lokalnie 2,0 m stanowią grunty nasypowe budujące podbudowę ulic jak również obszary, które były plantowane. Nasypy składają się z mieszaniny piasku, gliny, humusu, okruchów cegieł, gruzu, okruchów wapieni, itp. Poniżej zalegają grunty piaszczyste wykształcone jako piaski średnie, piaski drobne, piaski pylaste w stanie średnio zagęszczonym oraz grunty spoiste stanowiące gliny pylaste, gliny pylaste zwarte, gliny piaszczyste w stanie plastycznym i twardoplastycznym. Wykonanymi wierceniami lokalnie został stwierdzono strop górnajurajskich wapieni wykształconych jako zwietrzeliny z okruchami wapienia, które wraz z głębokością przechodzą w skały lite.

Na terenie badań nie stwierdzono zwierciadła wody, ani sączeń. Niemniej w okresach intensywnych opadów czy też wiosennych roztopów, zwierciadło wody

może występować szczególnie w zachodniej i wschodniej części terenu badań. W obrębie utworów spoistych mogą się tworzyć sączenia wody i być bardzo intensywne.

Zasilanie wód odbywa się drogą bezpośredniej infiltracji wód opadowych, roztopowych.

Zwraca się uwagę, że wiercenia prowadzone były w roku o bardzo niskich wartościach opadów – okres suszy.

1.4 Ustalenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 roku poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych w podłożu stwierdzono generalnie warunki proste. Inwestycja zalicza się do II kategorii geotechnicznej ze względu na wykonywanie wykopów poniżej 1,2 m. Zaliczenia obiektu do kategorii geotechnicznej nastąpi ostatecznie przez projektanta w projekcie budowlanym.

2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego

2.1 Opis wykonanych prac

2.1.1. Prace geodezyjne

Prace geodezyjne obejmowały wytyczenie i zniwelowanie w terenie otworów, zgodnie z ich lokalizacją przedstawioną na mapie dokumentacyjnej w skali 1: 2 000 przy pomocy systemu GPS.

Rzędne wyznaczono metodą bezpośrednich pomiarów geodezyjnych w terenie poprzez system GPS i w oparciu o mapę sytuacyjno – wysokościową.

2.1.2. Wiercenia

Roboty geotechniczne prowadzone były w grudniu 2015 roku. Wykonano 9 otworów geotechnicznych o głębokości 2,0 m p.p.t. Lokalizacja oraz głębokość wykonywanych wierceń została ustalona przez biuro projektowe. Ze względu na nawiercenie w otworze 4 utworów nasypowych do głębokości 2,0m zmieniono lokalizację wiercenia na przeciwną stronę drogi.

Wiercenie otworów wykonano obrotowo, stosując świder rurowy, spiralny Ø 100 mm, 70 mm.

W trakcie wiercenia wykonywano szczegółowy opis makroskopowy przewiercanych gruntów zwracając główną uwagę na rodzaj gruntu, barwę, wilgotność, stan konsystencji, stan zagęszczenia, zawartość części organicznych. Ponadto prowadzono obserwacje zwierciadła wód podziemnych i sąceń wody gruntowej.

W oparciu o wykonane prace opracowano profile geotechniczne otworów. Po odwierceniu i wykonaniu niezbędnych obserwacji otwory zlikwidowano wydobyтым urobkiem, starając się zachować kolejność przewiercanych warstw gruntów w poszczególnych miejscach wierceń.

Po sprofilowaniu i pobraniu próbek, otwory zlikwidowano zasypując urobkiem ubijanym warstwowo, z zachowaniem następstwa litologicznego i stratygraficznego przewierconych warstw.

Wyniki wiercenia – karty otworów badawczych przedstawiono na załącznikach nr 3.1-3.9. Lokalizacja otworów wiertniczych została przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 2 000 stanowiącej załącznik nr 2.

2.1.3. Badania laboratoryjne

Pobrane podczas wierceń próbki zostały przekazane do Laboratorium geotechnicznego, gdzie wykonano badania makroskopowe.

2.2. Budowa geologiczna

Ogólne informacje o budowie geologicznej podłoża zaczerpnięto z map geologicznych oraz opracowań archiwalnych. W budowie geologicznej przedmiotowego terenu udział biorą utwory czwartorzędu i jury.

Utwory jurajskie wykształcone są jako górn jurajskie wapienie płytowe, skaliste, pylaste i kredowate. Wykonanymi wierceniami lokalnie został stwierdzono strop powyższych skał wykształcony jako zwietrzeliny z okruchami wapienia, które wraz z głębokością przechodzą w skały lite.

Utwory czwartorzędowe pokrywające podłoże jurajskie występują bezpośrednio od powierzchni terenu. Wierzchnią ich warstwę o miąższości rzędu 0,4-0,8, lokalnie 2,0m stanowią grunty nasypowe budujące podbudowę ulic jak również obszary, które były plantowane. Nasypy składają się z mieszaniny piasku, gliny, humusu, okruchów cegieł, gruzu, okruchów wapieni, itp. Poniżej zalegają grunty piaszczyste wykształcone jako piaski średnie, piaski drobne, piaski pylaste w stanie średnio zagęszczonym oraz grunty spoiste stanowiące gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe, gliny piaszczyste w stanie plastycznym i twardoplastycznym.

2.3. Warunki hydrogeologiczne

Teren badań położony jest w zlewni cieką Żebrówka będącego dopływem prawobrzeżnym Krztyń, który wpływa do Pilicy.

Wykonanymi otworami nie został stwierdzony poziom wodonośny, ani strefy sączeń.

W obrębie utworów piaszczystych nie stwierdzono zwierciadła wody, niemniej w okresach intensywnych opadów czy też wiosennych roztopów, może ono występować szczególnie w zachodniej i wschodniej części terenu badań. Należy zaznaczyć, że obecny rok jest bardzo suchy i stan wód należy określić jako niski.

W obrębie utworów spoistych mogą się tworzyć sączenia wody i być bardzo intensywne. Zasilanie wód odbywa się drogą bezpośredniej infiltracji wód opadowych, roztopowych.

Na obszarze badań mogą się tworzyć lokalne podmokłości ze względu na występowanie w podłożu przewarstwień gliniastych w obrębie gruntów piaszczystych i zwietrzelinowych.

Wg Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna” współczynnik filtracji dla warstwy piasków wynosi – $k=10^{-4}$ - 10^{-5} m/s, a dla utworów spoistych – $k = 10^{-7}$ - 10^{-8} m/s.

2.4. Warunki geotechniczne z określeniem wyprowadzonych danych geotechnicznych

W ramach przeprowadzonych prac polowych otrzymano wyniki wierceń. W trakcie prowadzonych wierceń pobierano próby, które zostały wytypowane do badań laboratoryjnych - makroskopowych. W wyniku przeprowadzonych prac polowych i badań laboratoryjnych określono parametry gruntów występujących w podłożu. Otrzymane wyniki zostały poddane analizie na podstawie określonych korelacji, teorii i stanowiły podstawę do oszacowania wartości charakterystycznej parametru geotechnicznego.

Na podstawie dokonanego rozpoznania w podłożu wydzielono warstwy geotechniczne, a kryteriami wydzielenia były m.in.: geneza, rodzaj gruntów, stany konsystencji, zagęszczenia oraz parametry wytrzymałościowe.

Wydzielono 4 warstwy geotechniczne, których zestawienie przedstawiono poniżej:

Warstwa I – grunt nasypowy,

Warstwa II – utwory sypkie,

Warstwa III – utwory spoiste,

Warstwa IV – utwory zwietrzelinowe.

Poniżej przedstawiono charakterystykę wydzielonych warstw geotechnicznych.

➤ Warstwa I

Reprezentowana jest przez **grunty nasypowe**. Nasypy zostały stwierdzone na całym terenie badań stanowiąc podbudowę ulic jak również obszary, które były plantowane. Miąższość nasypów stwierdzona wierceniami wynosi 0,4-0,8, lokalnie 2,0 m. Nasypy składają się z mieszaniny piasku, gliny, humusu, okruchów cegieł,

gruzu, okruchów wapieni, itp. Nawierzchnię drogi stanowi asfalt, który jest zniszczony, spękany i wymaga wymiany.

➤ **Warstwa II**

Wykształcona jest w postaci **utworów niespoistych** – piasku średniego, piasku drobnego, piasku pylastego, zaglinionego. Utwory niespoiste zostały stwierdzone w większości wykonanych wierceń, najczęściej poniżej utworów nasypowych. Mają one barwy, brązowe, żółte, brązowo-szare, brązowo-rdzawe. Są one wilgotne. W ich obrębie występują domieszki żwirów, a także wkładki utworów gliniastych. Występują w stanie średnio zagęszczonym i charakteryzują się następującymi parametrami:

- stopień zagęszczenia $I_D = 0,40-0,50$
- gęstość objętościowa $\rho = 1,80\text{g/cm}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u = 30^\circ$

➤ **Warstwa III**

Wykształcona jest w postaci **utworów spoistych** jako gliny pylaste, gliny pylaste zwarte, gliny piaszczyste. Utwory te zostały stwierdzone bezpośrednio poniżej warstwy gruntów nasypowych, jak również pod gruntami piaszczystymi i nie występują na całym terenie badań. Mają barwy brązowe, popielate, brązowo-szare. Są wilgotne. Występują w stanie twardoplastycznym, plastycznym. W ich obrębie zostały stwierdzone lokalnie podwyższone zawartości części organicznych jak również przewarstwienia piaszczyste. Ze względu na stan gruntów warstwa ta została rozdzielona na:

- **Warstwa IIa w stanie twardoplastycznym**

- wilgotność naturalna $W_n = 20,0\%$
- stopień plastyczności $I_L = 0,20$
- gęstość objętościową $\varsigma = 2,10\text{ g/cm}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 17^\circ$
- kohezja $c_u = 18\text{ kPa}$

- **Warstwa IIb w stanie plastycznym**

- wilgotność naturalna $W_n = 25\%$

- stopień plastyczności $I_L = 0,40$
- gęstość objętościowa $\varsigma = 2,00 \text{ g/cm}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u = 11^\circ$
- kohezja $c_u = 11 \text{ kPa}$

➤ **Warstwa IV**

Wykształcona jest w postaci utworów jurajskich – zwietrzelin gliniasto-piaszczystych i wapieni. Mają one barwy kremowo-brązowe, kremowe. Zostały stwierdzone w rejonie wykonanych wierceń 2 i 3 na głębokości rzędu 1,1-1,2 m. Zwietrzeliny składają się z mieszaniny utworów gliniasto-piaszczystych z głazami wapienia. Wapienie charakteryzują się wytrzymałością na ściskanie rzędu $R_c = 20,0 \text{ MPa}$.

2.5. Wnioski i zalecenia

1. Wykonanymi otworami rozpoznano punktowo podłoże do głębokości 2,0 m p.p.t. Lokalizację miejsc wierceń przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1: 2 000 (załącznik 2).
2. Zaleganie rozpoznanych gruntów w poszczególnych miejscach wierceń przedstawiono na profilach geotechnicznych otworów (zał. 3.1 - 3.9), a ich parametry opisano w rozdziale 5.
3. Na terenie badań nie stwierdzono zwierciadła wody, czy też sączeń. Niemniej w okresach intensywnych opadów czy też wiosennych roztopów, zwierciadło wody może występować szczególnie w zachodniej i wschodniej części terenu badań. W obrębie utworów spoistych mogą się tworzyć sączenia wody i być bardzo intensywne
4. Zwraca się uwagę, że wiercenia prowadzone były w roku o bardzo niskich wartościach opadów – okres suszy.
5. Zasilanie wód odbywa się drogą bezpośredniej infiltracji wód opadowych, roztopowych.
6. Wg Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna” współczynnik filtracji dla warstwy piasków wynosi $k = 10^{-4} - 10^{-5} \text{ m/s}$, a dla utworów spoistych $k = 10^{-7} - 10^{-8} \text{ m/s}$.

7. Podłoże stanowią grunty spoiste, które są wrażliwe na działanie wód i wykazują właściwości tiksotropowe, jak również utwory piaszczyste które w strefie przypowierzchniowej są najczęściej zaglinione.
8. Występujące w podłożu grunty spoiste są silnie tiksotropowe i podatne na zmianę wilgotności. Bardzo łatwo ulegają uplastycznieniu w związku z powyższym przy prowadzeniu prac ziemnych zaleca się unikanie stosowania technologii wibrowania w robotach związanych z wykonywaniem robót ziemnych, ze względu na możliwość wystąpienia zjawiska tiksotropii.
9. Okresowo (opady, susza) w przypowierzchniowej części stan konsystencji gruntów spoistych może ulegać zmianom.
10. Przed przystąpieniem do wykonywania prac ziemnych należy zinwentaryzować stan urządzeń i instalacji podziemnych.
11. Według „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” oraz „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych” GDDKiA – Warszawa 2014 występujące w podłożu utwory gliniaste i nasypowe należą do gruntów wysadzinowych – grupa nośności podłoża G_3 .
12. Należy wykonać badania nośności podłoża - podłoże pod projektowaną drogę należy doprowadzić do grupy nośności podłoża G_1 .
13. Wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 roku poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, w podłożu występują generalnie warunki proste. Inwestycja zalicza się do II kategorii geotechnicznej.
14. Prowadzenie prac ziemnych powinno odbywać się pod nadzorem uprawnionego geologa.

3. Projekt geotechniczny

3.1 Prognoza zmian właściwości gruntów

Na terenie projektowanej inwestycji w podłożu zalegają utwory nasypowe, spoiste, piaszczyste i zwietrzelinowe. Należy zwrócić szczególną uwagę na wykonywanie prac ziemnych, aby grunty spoiste nie ulegały uplastycznieniu. Grunty słabonośne powinny zostać usunięte z dna wykopu.

3.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne podano w opisie warstw geotechnicznych. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z załącznikiem A do normy EN 1997-1:2004.

3.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004.

3.4 Określenie oddziaływań od gruntów

Nie przewiduje się oddziaływania gruntów na projektowaną inwestycję przy jej posadowieniu poniżej strefy przemarzania.

3.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg EN 1997-1:2004, należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem” jak i w warunkach „bez odpływu”.

3.6 Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Nośność i osiadanie zostaną przedstawione w projekcie budowlanym. Dopuszczalne obciążenia jednostkowe na grunt pod fundamentami, jak również ewentualne osiadania należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004.

3.7 Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów

Wielkości parametrów geotechnicznych opisano w dokumentacji badań podłoża gruntowego.

3.8 Wykonawstwo robót ziemnych

Wszelkie roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z normą PN-B-06050. Nie należy dopuszczać do zalewania wykopów wodami opadowymi lub gruntowymi. W okresach występowania opadów wykopów nie głębić.

3.9 Wpływ wody gruntowej na projektowany obiekt

Ze względu na występujące w podłożu sączenia wody i możliwość występowania zwierciadło wody należy zastosować odpowiednie zabezpieczenia przeciwwodne.

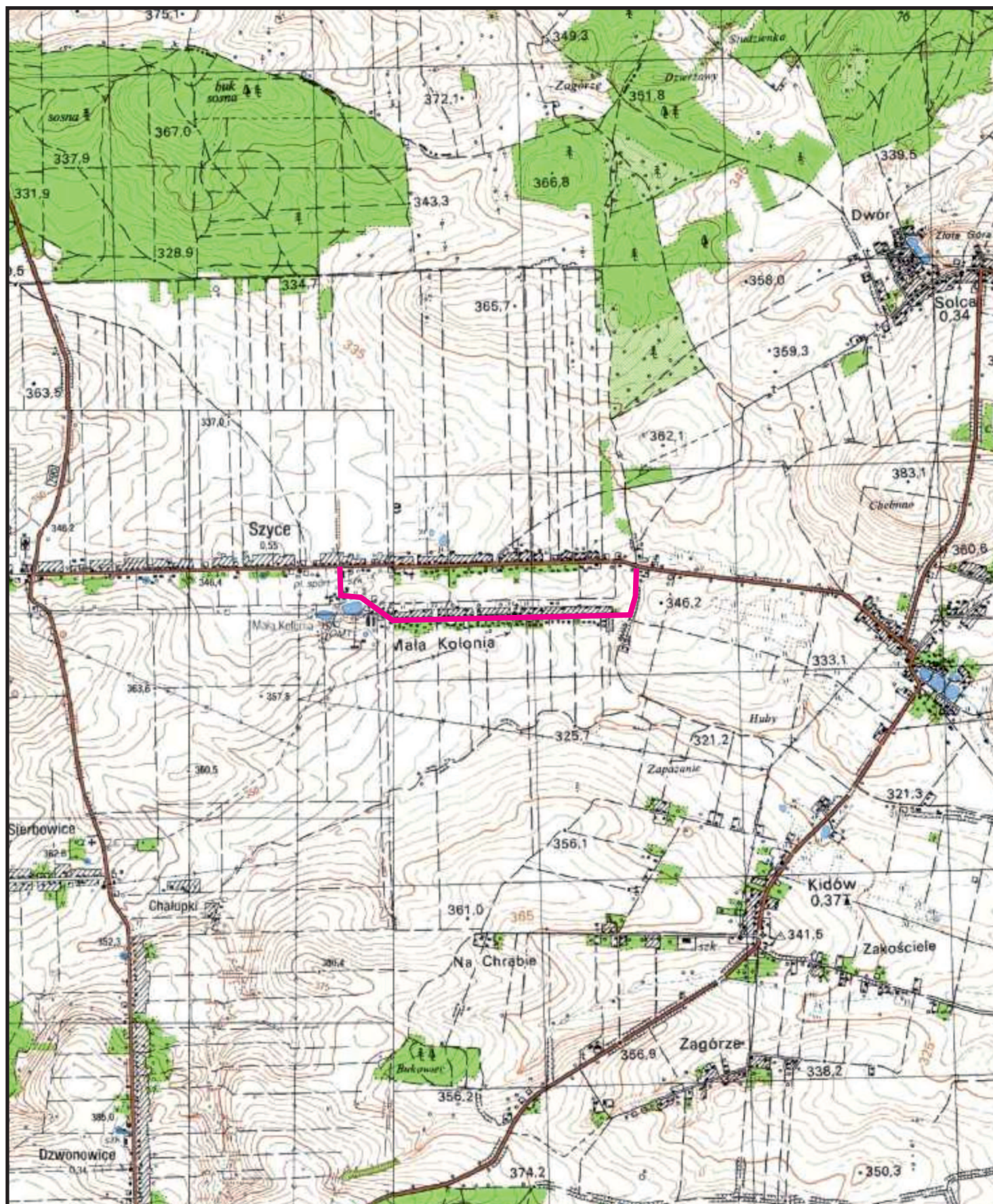
3.10 Monitoring projektowanego obiektu

Nie przewiduje się prowadzenia monitoringu projektowanego obiektu, ze względu na jego skalę. Ewentualnie należy rozważyć wykonanie monitoringu np. poprzez repery geodezyjne.

B. Część graficzna

MAPA TOPOGRAFICZNA

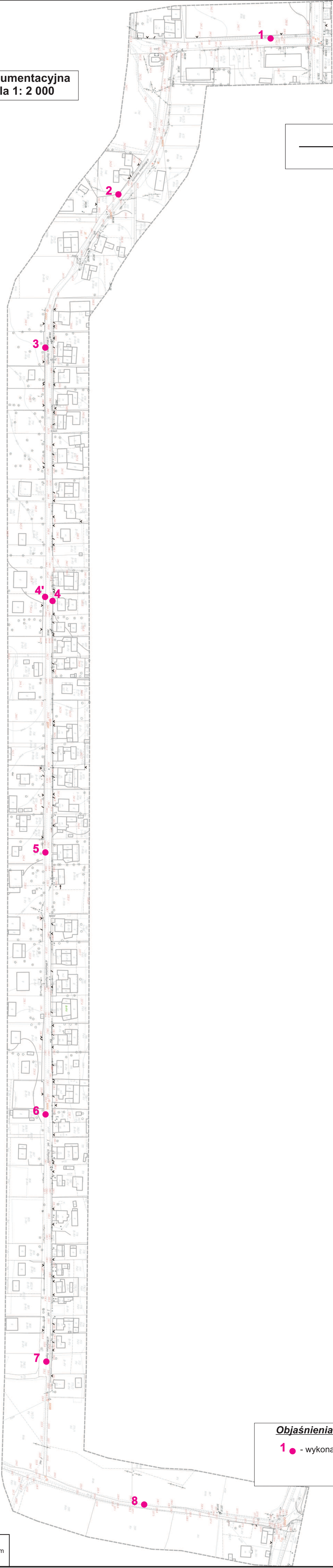
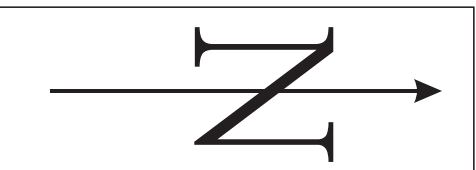
Skala 1 : 25 000



Objaśnienia:

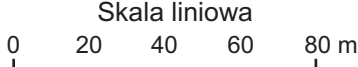
 Teren badań

Mapa dokumentacyjna
Skala 1: 2 000



Objaśnienia:

1 ● - wykonane wiercenia



Profile otworów geotechnicznych

Skala 1: 50

[illegible]

[illegible]

[illegible]

