

Geo-Bad inż. Maciej Żak
58-309 Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2
tel.: 602 57 68 70, 074/ 840 01 99
NIP: 886 188 55 30 REGON: 005837151

ZLECENIODAWCA:

Urząd Miejski w Świebodzicach
ul. Rynek 1
58-160 Świebodzice

OPINIA GEOTECHNICZNA

***określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb przebudowy ulicy Kopernika
w miejscowości Świebodzice***

Lokalizacja:

Ulica:	Kopernika
Miejscowość:	Świebodzice
Gmina:	Świebodzice
Powiat:	świdnicki
Województwo:	dolnośląskie

Opracował:

mgr inż. Grzegorz Wyrwas
geolog inżynierski
upr. MŚ nr VII-1522

inż. Maciej Żak
upr. kat. XI, XII nr 0013-59-2007

Spis treści

1. WSTĘP	3
2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ	3
2.1. Lokalizacja terenu badań	3
2.2. Ukształtowanie powierzchni terenu i hydrografia	3
3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU	4
4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH.....	4
4.1. Prace terenowe	4
4.1.1. Pomiar geodezyjne	4
4.1.2. Wiercenia badawcze	4
4.1.3. Badania penetrometrem tłoczkowym.....	5
4.1.4. Pobór próbek gruntu z otworów badawczych	5
4.1.5. Obserwację przejawów wód gruntowych w otworach badawczych.....	5
4.1.6. Likwidacja otworów badawczych.....	6
4.2. Badania laboratoryjne	6
4.3. Prace dokumentacyjno-zestawcze	6
5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE PODŁOŻA	6
5.1. Budowa geologiczna.....	6
5.2. Warunki hydrogeologiczne.....	7
5.3. Charakterystyka wydzielonych serii litologiczno-genetycznych i warstw geotechnicznych	7
5.4. Charakterystyka warunków geotechnicznych	8
5.5. Ocena jakości podłoża gruntowego dla potrzeb budowy obiektu budowlanego	8
5.6. Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego	8
6. ZALECENIA	9
7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	9
8. LITERATURA, NORMY, AKTY PRAWNE	10

Spis załączników tabelarycznych i graficznych

Załącznik nr 1	Mapa przeglądowa z lokalizacją terenu badań w skali 1 : 50 000
Załącznik nr 2	Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów, arkusz Świebodzice w skali 1 : 25 000
Załącznik nr 3	Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych w skali 1 : 500
Załącznik nr 4	Tabela właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów
Załącznik nr 5	Karty otworów geotechnicznych

1. WSTĘP

Przedmiotem opracowania jest *OPINIA GEOTECHNICZNA określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb przebudowy ulicy Kopernika w miejscowości Świebodzice*, sporządzona przez firmę GEO-BAD Maciej Żak z siedzibą w Wałbrzychu, przy ulicy Szlifierskiej 3/2, na zlecenie Urzędu Miejskiego w Świebodzicach, ul. Rynek 1.

Prawny wymóg sporządzenia *OPINII GEOTECHNICZNEJ* wynika z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012 poz. 463).

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie:

- analizy materiałów archiwalnych,
- wizji terenu badań,
- badań geotechnicznych zrealizowanych w grudniu 2022 r.

Celem opracowania jest określenie stopnia skomplikowania warunków gruntowych i wskazanie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego, określenie przydatności gruntów dla potrzeb budownictwa oraz wstępne zbadanie warunków gruntowo-wodnych panujących w podłożu inwestycji. W szczególności określenie rodzaju i stanu gruntów zalegających w podłożu wraz z układem warstw w profilu pionowym, głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych oraz przewidywanych jego wahań, jak również określenie właściwości fizyczno-mechanicznych warstw gruntów zalegających w podłożu.

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

2.1. Lokalizacja terenu badań

Administracyjnie teren badań zlokalizowany jest w województwie dolnośląskim, powiecie świdnickim, w gminie Świebodzice, w miejscowości Świebodzice, w rejonie ulicy Kopernika. Lokalizację terenu badań przedstawiono na **Załączniku nr 1**.

2.2. Ukształtowanie powierzchni terenu i hydrografia

Zgodnie z przyjętym systemem regionalizacji fizycznogeograficznej (J. Kondracki) teren badań położony jest w prowincji Zgodnie z przyjętym systemem regionalizacji fizycznogeograficznej (J. Kondracki) teren badań położony jest w prowincji Masyw Czeski (33), podprowincji Sudety z Przedgórzem Sudeckim (332), w obrębie makroregionu Pogórze Zachodniosudeckie – Sudety Środkowe (332.2), w południowo-wschodniej części mezoregionu Pogórze Wałbrzyskie (332.28), w granicach Pogórza Świebodzickiego.

Teren badań położony jest w dorzeczu Odry, w zlewni rzeki Bystrzycy i odwadniany jest przez rzekę Pełcznica i jej dopływy.

Zgodnie z *Mapą Geośrodowiskową Polski PLANSZA A* – arkusz Świdnica, przedmiotowy teren nie leży w granicach obszaru zalanego w powodzi w 1997 r.

3. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI I KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU

Planowane przedsięwzięcie obejmuje przebudowę ulicy Kopernika, w rejonie skrzyżowania z ulicą Wałbrzyską.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) Projektant inwestycji zaliczył przedmiotowe przedsięwzięcie do I kategorii geotechnicznej.

4. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS METOD BADAWCZYCH

W celu rozwiązania zadania geotechnicznego, na podstawie przeprowadzonej analizy materiałów archiwalnych, wizji lokalnej i charakterystyki projektowanej inwestycji, zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy opracowano program badań, który obejmował wykonanie:

- prac terenowych,
- badań laboratoryjnych,
- prac kameralnych.

Badania terenowe przeprowadzono w grudniu 2022 r.

4.1. Prace terenowe

W ramach prac terenowych wykonano:

- pomiary geodezyjne,
- wiercenia badawcze,
- profilowanie otworów badawczych,
- badania penetrometrem tłoczkowym,
- pobór próbek gruntu z otworów badawczych,
- obserwację przejawów wód gruntowych w otworach badawczych,
- likwidacja otworów badawczych.

4.1.1. Pomiary geodezyjne

Punkty badawcze zostały wytyczone w terenie taśmą mierniczą o max długości 100 m metodą domiarów prostokątnych i zgodnie z ich lokalizacją oznaczone na mapie dokumentacyjnej [Załącznik nr 3]. Rzędne punktów badawczych odczytano z mapy dostarczonej przez Zleceniodawcę i wymagają weryfikacji.

4.1.2. Wiercenia badawcze

W celu rozpoznania podłoża gruntowego pod projektowaną inwestycję wykonano 2 otwory badawcze do głębokości 1,70 – 3,00 m p.p.t. Ze względu na brak postępu wiercenia otworów badawczych D-02 zakończono przed osiągnięciem projektowanej głębokości. Szczegółowe zestawienie zrealizowanych otworów badawczych przedstawiono w Tabeli nr 1.

Tabela nr 1		
Oznaczenie otworu badawczego	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość otworu badawczego [m p.p.t.]
D-01	287,3	3,00
D-02	387,1	1,70

Całkowity metraż zrealizowanych wierceń badawczych wynosi **4,70 mb**.

Otworki geotechniczne wykonano systemem ręczno-mechanicznym, wiertnicą RKS.

W trakcie wykonywania wierceń badawczych prowadzona była stała obserwacja urobku. Przy każdej zmianie warstwy lub co ok. 1,00 m odwiertu przeprowadzono pełną analizę makroskopową gruntu zgodnie z PN-86/B-02480, która obejmowała oznaczenie następujących cech: rodzaj gruntu, stan, wilgotność, barwa, zawartości węglanu wapnia i części organicznych.

Wyniki z przeprowadzonych badań zamieszczono na kartach otworów geotechnicznych [Załącznik nr 5].

4.1.3. Badania penetrometrem tłoczkowym

W trakcie badań terenowych na reprezentatywnych próbkach gruntów spoistych wykonano badanie penetrometrem tłoczkowym, w celu określenia ich stopnia plastyczności (I_L). Łącznie wykonano **2** badania penetrometrem tłoczkowym. Wyniki z przeprowadzonych badań określających stopień plastyczności I_L przedstawiono na karcie otworu geotechnicznego [Załącznik nr 5].

Badania penetrometrem tłoczkowy umożliwiają uzupełnienie badań makroskopowych w wyznaczenie liczbowe spójności gruntu. Parametr ten określa się w umownych warunkach pomiaru siły granicznej Q_r , przy założeniu że, kąt tarcia wewnętrznego wynosi 0. Spójność oznaczana symbolem C jest jednym ze składników wytrzymałości na ścinanie skał i gruntów. Kolejnym składnikiem jest tarcie wewnętrzne szkieletu gruntowego.

Badanie polega na przyłożeniu końcówki trzpienia do wyrównanej powierzchni gruntu, ustawiając penetrometr prostopadle do tej powierzchni. Następnie wolno i równomiernie wciska się końcówkę penetrometru w grunt, aż do momentu zagłębienia się jej do wyznaczonej na niej kreski na głębokość 6,35 mm, zwalnia się nacisk i wyciąga penetrometr z gruntu. Wynik badania odczytuje się na podziałce pomiarowej, wyznaczone krawędzią pierścienia od strony rękojeści penetrometru. Dla właściwego określenia parametru, należy wykonać co najmniej 5 pomiarów dla każdej próbki, a miejsca wciskania końcówki powinny być oddalone od siebie o nie mniej niż 1 cm. Za wartość graniczną siły wciskania Q_f uznaje się średnią arytmetyczną z uzyskanych odczytów. Wartość stopnia plastyczności I_L odczytuje się z nomogramu.

4.1.4. Pobór próbek gruntu z otworów badawczych

W trakcie prac wiertniczych pobrano reprezentatywne próbki gruntów kategorii B do badań laboratoryjnych, w celu weryfikacji badań polowych. Próbki zostały pobrane zgodnie z normą PN-74/B-04452 do worków z tworzywa, zabezpieczając je przed utratą wilgotności naturalnej. Łącznie pobrano **13** próbek gruntu i warstw konstrukcyjnych.

4.1.5. Obserwację przejawów wód gruntowych w otworach badawczych

W trakcie realizowanych wierceń badawczych prowadzono stałą obserwację przejawów wód gruntowych. Szczegółowe zestawienie przeprowadzonych pomiarów i obserwacji ujęto w **Tabeli nr 2**.

Tabela nr 2					
L.p.	Oznaczenie otworu badawczego	Obserwacje i pomiary zwierciadła wód podziemnych			
		Zwierciadło wód podziemnych nawiercone [m p.p.t.]	Zwierciadło wód podziemnych ustabilizowane [m p.p.t.]	Sączenie [m p.p.t.]	Rzędna ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych [m n.p.m.]
1	D-01	-	-	-	-
2	D-02	-	-	-	-

4.1.6. Likwidacja otworów badawczych

Po wykonaniu niezbędnych obserwacji, wiercenie badawcze zostało zlikwidowane wydobytym urobkiem z zachowaniem układu warstw w pionie: strefy gruntów spoistych – gruntem spoistym, natomiast strefy gruntów niespoistych – gruntem niespoistym, a powierzchnia terenu została doprowadzona do stanu pierwotnego.

4.2. Badania laboratoryjne

Na 13 próbkach gruntu pobranych z otworów badawczych przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych powtórny analizę makroskopową. Przeprowadzone badania miały na celu weryfikację wyników badań polowych.

4.3. Prace dokumentacyjno-zestawcze

Na podstawie uzyskanych wyników z przeprowadzonych badań geotechnicznych oraz ich interpretacji, w ramach prac dokumentacyjno-zestawczych opracowano tekst niniejszej opinii określającej warunki gruntowo-wodne podłoża, dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego.

5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE PODŁOŻA

Charakterystykę warunków gruntowo-wodnych występujących na analizowanym terenie dokonano na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych, obserwacji terenowych oraz w oparciu o dostępne materiały archiwalne.

5.1. Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym teren badań położony jest w Sudetach, w granicach jednostki geologicznej depresja Świebodzic, gdzie podłoże stanowią staropaleozoiczne łupki oraz zlepieńce i szarogłazy. Na ich powierzchni bezpośrednio zalegają osady czwartorzędowe plejstocenu i holocenu, które mają ograniczony zasięg. Z plejstocenem związane są żwiry tarasów 8-10 m n.p. rzeki oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe i gliny zwałowe zlodowacenia południowopolskiego i środkowopolskiego. W dolinach potoków spotyka się gliny deluwialne i rumosze skalne oraz współczesne osady rzeczne holocenu.

Zgodnie ze *Szczegółową Mapą Geologiczną Sudetów* arkusz Świebodzice [Załącznik nr 2] teren badań położony jest na wychodniach utworów czwartorzędowych, reprezentowanych przez gliny zwałowe oraz na wychodniach dewońskich szarogłazów i mułowców.

Teren badań położony jest poza zasięgiem obszarów objętych zjawiskami geodynamicznymi, takimi jak procesy osuwiskowe, kresowe, erozyjne, abrazja, sufozja, itp.

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania otworami badawczymi podłoże rodzime stanowią utwory czwartorzędowe, reprezentowane przez osady lodowcowe i współczesne osady holocenne. W rejonie otworu D-01 na głębokości 0,95 m p.p.t. nawiercono strop osadów żwirowych, które pod względem litologicznym wykształcone są jako żwiry zaglinione przewarstwione żwirami gliniastymi, a w części spągowej jako żwiry z otoczkami. W obrębie kompleksu, w przedziale głębokości 1,50 – 2,40 m p.p.t. stwierdzono warstwę glin piaszczystych przewarstwionych glina piaszczysta zwięzłą. Na powierzchni stropowej osadów żwirowych zalega 0,60 m warstwa namułów gliniastych i 0,05 m warstwa glin piaszczystych ze żwirem. W rejonie otworu D-02 od głębokości 0,32 m p.p.t. w podłożu stwierdzono utwory antropogeniczne – nasypy niekontrolowane, stanowiące mieszaninę gliny piaszczystej, żużlu, cegły, żwiru i piasku średniego. Od głębokości 1,30 m p.p.t. nasyp buduje cegła, a na głębokości 1,70 m p.p.t. rozpoznano strop starych fundamentów/mur ceglany.

W konstrukcji drogi stwierdzono 0,07 – 0,11 m warstwę asfaltu. W rejonie otworu D-01 pod warstwą asfaltu rozpoznano 0,19 m warstwę kruszywa łamanego, natomiast w rejonie otworu D-02 kostkę granitową (0,10 m), piasek średni (0,07 m) i płytę kamienną (0,08 m).

Obraz budowy geologicznej analizowanego rejonu przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych [Załącznik nr 5].

5.2. Warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z regionalizacją hydrogeologiczną słodkich wód podziemnych wg *Atlasu Hydrogeologicznego Polski* (B. Paczyński red., 1995) teren badań leży w makroregionie południowym i w granicach regionu sudeckiego (XVI), który charakteryzuje się dominacją udziału wód szczelinowych w obrębie utworów krystalicznych paleozoiku i prekambriu. Warunki hydrogeologiczne są tu bardzo zmienne, co dotyczy między innymi charakteru zwierciadła wód, głębokości występowania poziomu użytkowego, jego miąższości własności filtracyjnych wodonośców szczelinowych, jak i wydajności studni ujmujących te wody. Lokalne znaczenie mają wody czwartorzędu związane z osadami dolin rzecznych i dolin kopalnych oraz z utworami rumoszowymi i zwierzelinowymi.

Przeprowadzone badania geotechniczne nie wykazały występowania w podłożu wód podziemnych. W otworze D-01 zaobserwowano od głębokości 2,40 m p.p.t. znaczne zawilgocenie żwirów.

Zwierciadło wód podziemnych podlega wahaniom sezonowym w granicach $\pm 1,00$ m uzależnionym od intensywności opadów atmosferycznych, wiosennych roztopów i położenia wody w rzekach. Przeprowadzone badania wykonano w okresie średnich stanów wód podziemnych.

5.3. Charakterystyka wydzielonych serii litologiczno-genetycznych i warstw geotechnicznych

Na podstawie analizy danych z przeprowadzonych badań terenowych oraz danych archiwalnych w podłożu inwestycji wydzielono 4 serie litologiczno-genetyczne osadów. Podziału tego dokonano biorąc pod uwagę stratygrafię, genezę oraz wykształcenie litologiczne gruntów zalegających w podłożu. Na przedmiotowym terenie wydzielono następujące serie litologiczno-genetyczne:

CZWRATORZĘD:

- 1) Utwory lodowcowo – grunty niespoiste
- 2) Utwory lodowcowo – grunty spoiste
- 3) Utwory organiczne
- 4) Utwory antropogeniczne - nasypy

W obrębie serii litologiczno-genetycznych gruntów rodzimych wydzielono łącznie 4 warstwy geotechniczne, w których grunty charakteryzują się zbliżonymi właściwościami fizyczno-mechanicznymi. Zgodnie z normą PN-81/B-03020, dla każdej warstwy geotechnicznej przyjęto parametr wiodący (wartość charakterystyczną), stanowiący średnią wartość z uzyskanych wartości parametru metodą A. W tym przypadku dla oceny parametrów, za cechę przewodnią dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_L , natomiast dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia I_D . Parametry te oznaczono na podstawie oceny oporów w trakcie prac wiertniczych oraz badań penetrometrem tłoczkowym.

Szczegółowa charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

WARSTWA GEOTECHNICZNA I – grunty rodzime niespoiste, gruboziarniste w stanie zagęszczonym, reprezentowane przez żwiry, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: $I_D = 0,70$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_D = 0,70$

WARSTWA GEOTECHNICZNA II – grunty rodzime niespoiste, gruboziarniste w stanie średnio zagęszczonym, reprezentowane przez żwiry, charakteryzujące się stopniem zagęszczenia: $I_D = 0,60$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_D = 0,60$

WARSTWA GEOTECHNICZNA III – grunty rodzime spoiste (stopień geologicznej konsolidacji C) w stanie twardoplastycznym, reprezentowane przez gliny piaszczyste, charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0,10 \leq I_L \leq 0,22$; parametr wiodący warstwy geotechnicznej: $I_L = 0,16$

WARSTWA GEOTECHNICZNA IV – grunty rodzime organiczne – namuły gliniaste

Właściwości fizyczne i mechaniczne charakteryzujące poszczególne warstwy geotechnicznych wyznaczono metodą B w rozumieniu normy PN-81/B-03020 [Załączniku nr 4]. Metoda ta polega na wyznaczeniu wartości parametru na podstawie metod korelacyjnych w zależności od charakterystycznej wartości parametru (parametr wiodący).

5.4. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Charakterystykę warunków geotechnicznych omówiono na podstawie badań i obserwacji terenowych oraz analizy materiałów archiwalnych i przedstawia się ona następująco:

- w podłożu występują grunty zróżnicowane genetycznie i mało zmienne litologicznie,
- w podłożu występują osady czwartorzędowe reprezentowane przez utwory lodowcowe, współczesne osady holocenijskie i utwory antropogeniczne,
- grunty spoiste występujące w podłożu charakteryzują się stopniem geologicznej konsolidacji C,
- w podłożu występują grunty nośne, do których zaliczono:
 - grunty niespoiste w stanie zagęszczonym i średnio zagęszczonym (warstwy geotechniczne: I, II), charakteryzujące się stopniem zagęszczenia w przedziale: $0,60 \leq I_p \leq 0,70$,
 - grunty spoiste w stanie twardoplastycznym (warstwa geotechniczna: III), charakteryzujące się stopniem plastyczności w przedziale: $0,10 \leq I_L \leq 0,22$,
- do gruntów słabonośnych zaliczono:
 - grunty organiczne (warstwa geotechniczna: IV),
 - grunt antropogeniczne – nasypy.
- w podłożu nie stwierdzono wód podziemnych, zaobserwowano jedynie znaczne zawilgocenie żwirów od głębokości 2,60 m p.p.t. w otworze D-01,
- na analizowanym terenie nie stwierdzono procesów geodynamicznych, stwarzających zagrożenie, przy budowie projektowanej inwestycji, takich jak procesy osuwiskowe, kresowe, erozyjne, abrazja, sufozja, itp.,
- w sąsiedztwie projektowanej inwestycji nie zaobserwowano uszkodzeń obiektów budowlanych,
- teren badań nie leży w granicy obszaru zalanego w powodzi z 1997 roku.

5.5. Ocena jakości podłoża gruntowego dla potrzeb budowy obiektu budowlanego

Na podstawie analizy wyników z przeprowadzonych badań terenowych, z uwzględnieniem wyników analizy materiałów archiwalnych oraz obserwacji terenowych podłoże budowlane ocenia się jako przydatne dla potrzeb budownictwa, a stwierdzone warunki gruntowo-wodne za niekorzystne dla budowy inwestycji, ze względu na występowanie w podłożu gruntów słabonośnych, wymagających zastosowania optymalnych metod wzmocnienia słabego podłoża.

Dla całej inwestycji, ze względu na wykształcenie litologiczne i warunki wodne, przyjęto grupę nośności podłoża **G4**.

5.6. Złożoność warunków gruntowych i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

Na podstawie wykonanych badań geotechnicznych, obserwacji terenowych oraz na podstawie analizy materiałów archiwalnych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) warunki gruntowe pod względem stopnia skomplikowania ocenia się jako **złożone**.

W oparciu o powyższe, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463) przedmiotowe przedsięwzięcie należy zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**.

6. ZALECENIA

Z uwagi na ustalony stopień złożoności warunków gruntowych, zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012 poz. 463) w ramach geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, należy opracować: *DOKUMENTACJĘ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKĄ* zgodnie z przepisami ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. Nr 163, poz. 981) oraz *PROJEKT GEOTECHNICZNY*.

Zakres badań terenowych i laboratoryjnych należy dostosować do rodzaju obiektu budowlanego, jego kategorii geotechnicznej oraz stopnia złożoności podłoża gruntowego występującego na przedmiotowym terenie, zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012 poz. 463).

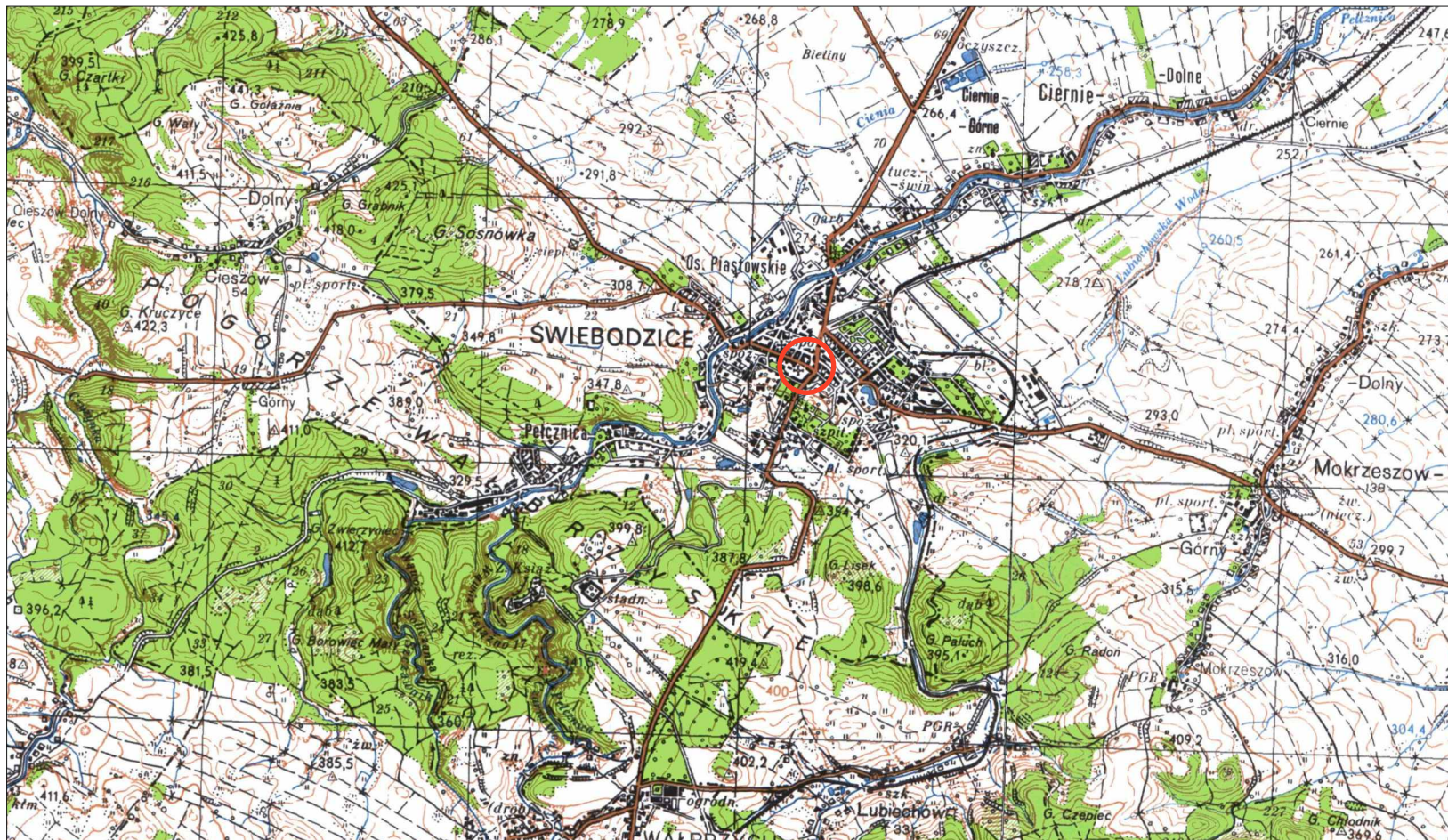
Wyniki z przeprowadzonych badań mają dostarczyć niezbędnych informacji o podłożu gruntowym, które umożliwią dokonanie ostatecznego wyboru rozwiązań technicznych budowli oraz posłużą do określenia parametrów geotechnicznych gruntów podłoża, potrzebnych do zaprojektowania konstrukcji obiektu budowlanego


7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

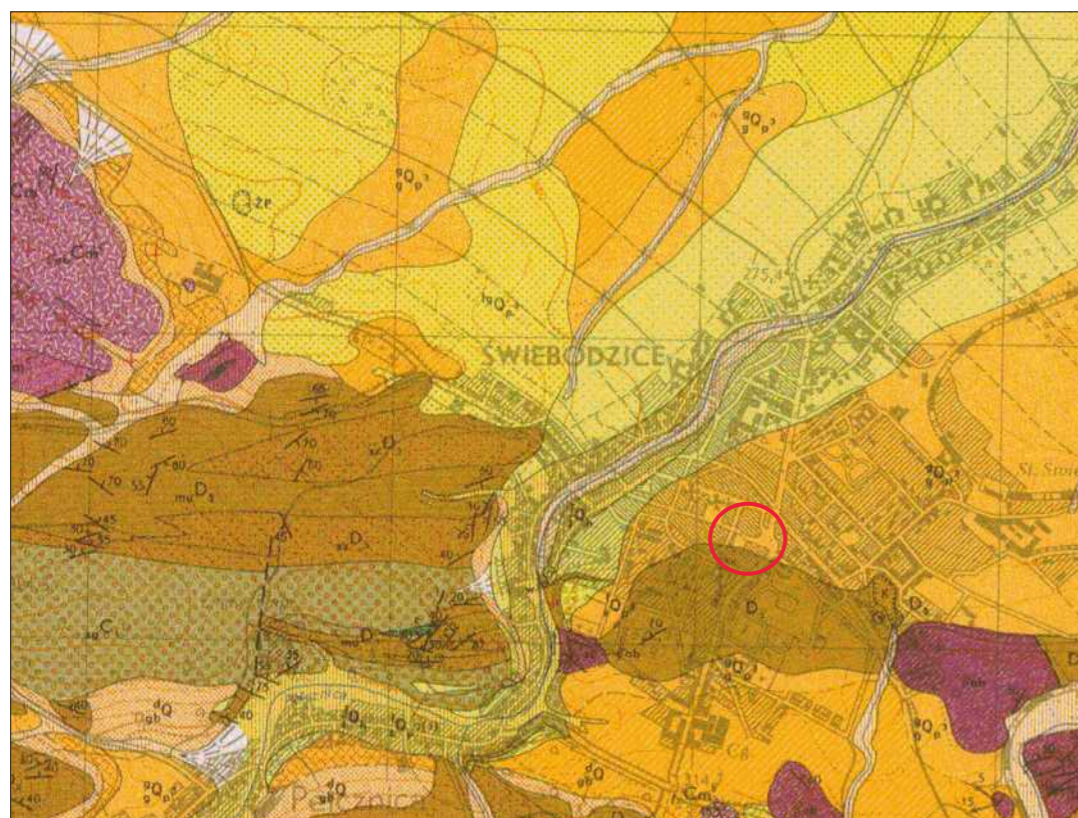
- 7.1.** Niniejsze opracowanie zostało sporządzone przez firmę GEO-BAD Maciej Żak z siedzibą w Wałbrzychu, przy ulicy Szlifierskiej 3/2, na zlecenie Urzędu Miejskiego w Świebodzicach, ul. Rynek 1.
- 7.2.** Przeprowadzone badania, które zrealizowano w grudniu 2022 r. na obszarze województwa dolnośląskiego, powiatu świdnickiego i miejscowości Świebodzice, w rejonie ulic Kopernika, miały na celu określenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego oraz dostarczenie informacji o warunkach gruntowych i wodnych występujących w podłożu projektowanej inwestycji
- 7.3.** Podłoże budowlane uznano za przydatne dla potrzeb budownictwa, a stwierdzone warunki gruntowo-wodne za niekorzystne dla potrzeb budowy inwestycji. ze względu na występowanie w podłożu gruntów słabonośnych, wymagających zastosowania optymalnych metod wzmocnienia słabego podłoża. Dla całej inwestycji, ze względu na wykształcenie litologiczne i warunki wodne, przyjęto grupę nośności podłoża **G4**
- 7.4.** Na podstawie uzyskanych wyników badań i obserwacji terenowych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012 poz. 463) stwierdza się, że na przedmiotowym terenie występują **złożone warunki gruntowe**.
- 7.5.** Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012 poz. 463) przedmiotowe przedsięwzięcie proponuje się zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**.
- 7.6.** Ze względu na ustalony stopień złożoności podłoża, w celu ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego, należy opracować: *DOKUMENTACJĘ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKĄ*, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. Nr 163, poz. 981) oraz *PROJEKT GEOTECHNICZNY*. Zakres badań terenowych i laboratoryjnych należy dostosować do wymagań Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012 poz. 463).
- 7.7.** Wykonane badania geotechniczne pozwoliły scharakteryzować właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów, związane z ich konsolidacją i stanem oraz warunki hydrogeologiczne w danym okresie badawczym. Warunki gruntowe i wodne uwarunkowane są sezonowymi zmianami atmosferycznymi.

8. LITERATURA, NORMY, AKTY PRAWNE

- [1] PN-B-02479:1998 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne – Zasady ogólne.
- [2] PN-B-06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
- [3] PN-B-02480:1986 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [4] PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli.
- [5] PN-B-04452:1974 Grunty budowlane - Badania polowe.
- [6] PN-B-0448:19881 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
- [7] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [8] PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [9] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012 poz. 463)
- [10] *Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów oraz Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów*, arkusz Jedlina Zdrój w skali 1 : 25 000, A. Bossowski, Z. Cymerman, A. Grocholski, A. Ihnatowicz, PIG, Warszawa 1990 r.
- [11] *Mapa Geośrodowiskowa Polski oraz Objasnienia do Mapy Geośrodowiskowa Polski*, arkusz Wałbrzych w skali 1 : 50 000, K. Horbowy, E. Gawlikowska, M. Czerski, PIG, Warszawa, 2004
- [12] *Budowa Geologiczna Polski*, Tom IV, TEKTONIKA, CZĘŚĆ I, NIŻ POLSKI, praca zbiorowa, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1974 r.
- [13] *Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony* w skali 1 : 500 000", Kleczkowski A. S., Kraków, 1990 r.
- [14] *Atlas Hydrogeologiczny Polski*, B. Paczyński, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 1993 r.



GEO-BAD Maciej Żak					Załącznik nr 1
Mapa przeglądowa z lokalizacją terenu badań					OBJAŚNIENIA:
OPINIA GEOTECHNICZNA określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb przebudowy ulicy Kopernika w miejscowości Świebodzice					 - lokalizacja terenu badań
Opracowanie:	Uprawnienia:	Data:	Podpis:	Skala:	
mgr inż. G. Wyrwas	MŚ nr VII-1522	12.2022 r.		1 : 50 000	



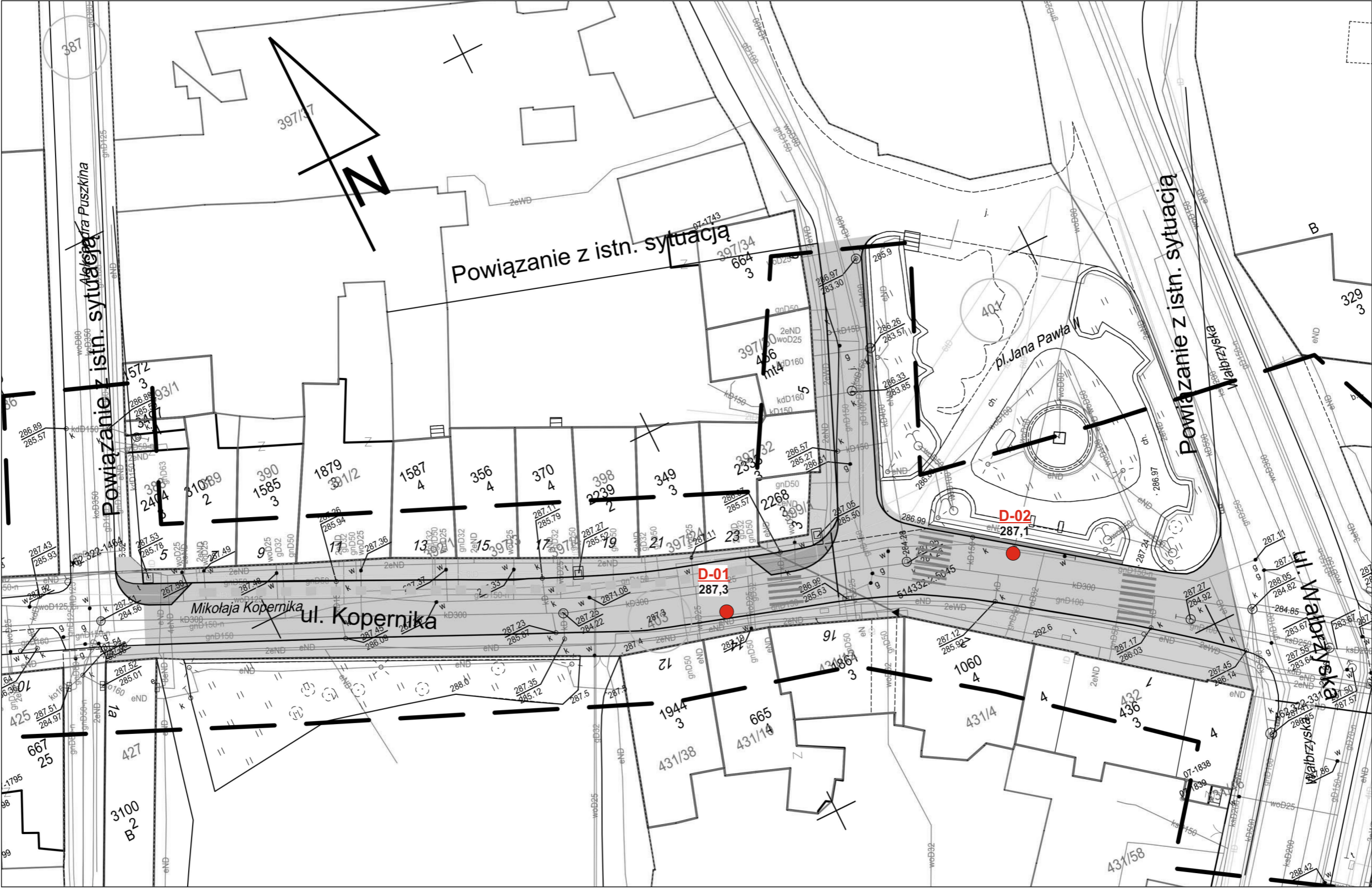
OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI

CZWARTORZĘD	HOLOCEN		Osady rzeczne w ogólności
			Osady rzeczne w ogólności na żwirach i płaskich tarasów 4-6 m n.p. rzeki
			Gliny deluwialne i rumosze skalne
			Gliny deluwialne i rumosze skalne na żwirach i płaskach wodnolodowcowych
			Gliny deluwialne i rumosze skalne na osadach zastoiskowych
			Gliny deluwialne i rumosze skalne na glinach zwalowych
	PLEJSTOCEN		Żwiry i piaski tarasów 4-6 m n.p. rzeki (stadiał Warty)
			Gliny zwalowe
			Gliny zwalowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych
			Gliny zwalowe na osadach zastoiskowych
			Piaski i żwiry wodnolodowcowe
			Mufki i piaski zastoiskowe

ZŁODOWACENIE
ŚRODKOWOPOLSKIE

			Żwiry tarasów 8-10 m n.p. rzeki	ZŁODOWACENIE POŁUDNIOWOPOLSKIE lub ŚRODKOWOPOLSKIE	MIOCEN ?
			Żwiry tarasów 20-25 m n.p. rzeki		
TRZECIORZĘD	NEOGEN		Ły, piaski i żwiry	KARBON	TURNEJ
			Brekcje tektoniczne		
	KARBON DOLNY		Zlepienie polimiktyczne (kult z Chwałiszowa)		
			Zlepienie gnejsowe z soczewkami zlepieńców (z) bogatych w wapnie dewońskie (kulę z Książa)		
			Szarogłazy i mułowce nierozdzielone		
			Szarogłazy z wkładkami mułowców i soczewkami szarogłazów zlepieńcowatych z Jaskulino (szj)		
	DEWON		Mułowce z wkładkami szarogłazów i soczewkami wapni (w)		
			Zlepienie szarogłazowe polimiktyczne i szarogłazy zlepieńcowate		
			Łupki szare lekko silytyzowane - jednostka Cieszowa	KAMBR	KAMBR ŚRODKOWY I GÓRNY
			Łupki szare lekko silytyzowane - jednostka Cieszowa		
			Łupki chlorytowe i serycytowe oraz łylity wapienne z soczewkami wapni krystalicznych (w) - jednostka Cieszowa		
			Kataklaazy i mylonity - jednostka Cieszowa		
			Łupki pstre częściowo tufożeniczne miejscami rogowce i adinole - jednostka Cieszowa		
			Spility z podrzędnymi intruzjami diabazów - jednostka Cieszowa		

GEO-BAD Maciej Żak					Załącznik nr 2
Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów, arkusz Świebodzice					OBJAŚNIENIA:
OPINIA GEOTECHNICZNA określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb przebudowy ulicy Kopernika w miejscowości Świebodzice					- lokalizacja terenu badań
Opracowanie:	Uprawnienia:	Data:	Podpis:	Skala:	
mgr inż. G. Wyrwas	MŚ nr VII-1522	12.2022 r.		1 : 25 000	



GEO-BAD Maciej Żak					Załącznik nr 3	
Mapa dokumentacyjna z lokalizacją punktów badawczych					OBJAŚNIENIA:	
OPINIA GEOTECHNICZNA określająca warunki gruntowo-wodne podłoża dla potrzeb przebudowy ulicy Kopernika w miejscowości Świebodzice					 - lokalizacja otworu geotechnicznego	
					D-01 291,2 - nr otworu geotechnicznego - rzędna otworu geotechnicznego [m n.p.m.]	
Opracowanie:	Uprawnienia:	Data:	Podpis:	Skala:		
mgr inż. G. Wyrwas	MŚ nr VII-1522	12.2022 r.		1 : 1 000		

Załącznik nr 4													
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY FIZYCZNO-MECHANICZNE										
			wg PN-81/B-03020, PN-83/B-02482, PN-86/B-02480										
L.p.	Wiek	Nazwa warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa gruntu	Spójność gruntu	Kąt tarcia wewnętrznego	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej
						Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności						
						I _D	I _L	W _n	ρ	c _u	Φ _u	E ₀	M ₀
								%	t*m ⁻³	kPa	°	MPa	MPa
1	Czwartorzęd Q	I	Żwir	Ż	-	0,70	-	14	2,10	-	39,9	176,0	196,1
2		II	Żwir	Ż	-	0,60	-	12	1,90	-	39,2	156,1	173,8
3		III	Gлина piaszczysta	Gp	C	-	0,16	12	2,20	18,8	15,4	22,5	32,2
4		IV	Namuł gliniasty	Nmg	-								

W celu wyznaczenia wartości obliczeniowej parametru geotechnicznego należy zastosować wzór:

$$x^{(r)} = \gamma_m * x^{(n)}$$

gdzie: $x^{(n)}$ – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego wyznaczona metodą B

γ_m – współczynnik materiałowy

Współczynnik γ_m dla parametru oznaczonego metodą B wynosi:

$\gamma_m = 0.90 - 1.10$ dla gruntów podłoża

mgr inż. Grzegorz Wyrwas
geolog inżynierski
upr. MŚ nr VII-1522

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2					KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO OTWÓR NR D-01					Zał.Nr: 5.1 Wiertnica: RKS				
Rejon: ul. Kopernika Miejscowość: Świebodzice Powiat: świdnicki Województwo: dolnośląskie					Obiekt: Droga Zlecniodawca: Urząd Miejski w Świebodzicach Wiercenie: GEO-BAD Maciej Żak Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas					System wiercenia: Reczno-mechaniczny				
										Rzędna: 287.30 m n.p.m.			Głębokość: 3.00 m	
										Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2022-12-13		
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Wilgotność	ID / IL	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności Gi	
1	2	3	4	5	6									7
		Czwartorzęd Czwartorzęd		0.11	Konstrukcja drogi (Asfalt)	Konst. drogi(Asf)								
					Konstrukcja drogi (Kruszywo łamane)	Konst. drogi(Krusz.łam)								
				0.30 0.35	Gлина piaszczysta ze Żwirem, ciemnobrązowo-szara	Gp+Ż	tpl	2/2	w	0.22	III	G4		
					Namuł gliniasty przewarstwiony Gliną próchniczną, ciemnoszary	Nmg//GH			w		IV			
				1.0	0.95	Żwir zagliniony przewarstwiony Żwirem gliniastym, szary	Żzagł//Żg	szg		w			II	
				1.50	Gлина piaszczysta przewarstwiona Gliną piaszczystą zwięzłą, jasnobrązowa	Gp//Gpz	tpl	1/1	w	0.10	III			
				2.40	Żwir z Otoczkami, jasnobrązowy	Ż+KO	zg		m		I			
				3.0										
				3.00										

GEO-BAD Maciej Żak Wałbrzych, ul. Szlifierska 3/2			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO OTWÓR NR D-02						Zał.Nr: 5.2				
Rejon: ul. Kopernika Miejscowość: Świebodzice Powiat: świdnicki Województwo: dolnośląskie			Obiekt: Droga Zleceniodawca: Urząd Miejski w Świebodzicach Wiercenie: GEO-BAD Maciej Żak Nadzór wiertniczy: mgr inż. G. Wyrwas						System wiercenia: Reczno-mechaniczny				
									Rzędna: 287.10 m n.p.m. Głębokość: 1.70 m				
									Skala 1 : 30 Data wiercenia: 2022-12-13				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	Ilość wałeczkowań	Wilgotność	ID / IL	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					0.07	Konstrukcja drogi (Asfalt)	Konst. drogi(Ast)						
					0.17	Konstrukcja drogi (Kostka granitowa)	Konst. drogi(Kost.grani)						
					0.24	Konstrukcja drogi (Piasek średni)	Konst. drogi(Ps)						
					0.32	Konstrukcja drogi (Płyta kamienna)	Konst. drogi(Pl.kam)						
		Nasypy Nasyp				Nasyp (Gлина piaszczysta, Żużel, Cegła, Żwir, Piasek gliniasty)	N(Gp,Żuż,Cg,Ż,Pg)			w			G4
					1.30	Nasyp (Cegła)	N(Cg)			w			
					1.70	Brak postępu wiercenia - mur ceglany/stare fundamenty							