



Nr egzemplarza

1

Nr archiwalny

P1/1/2023

data

13 stycznia 2023

OPINIA GEOTECHNICZNA

OKREŚLAJĄCA GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

temat

Budowa sieci wodociągowej DN150mm z przyłączami w ul. Klonowica, ul. Unii Lubelskiej i ul. Jackowskiego w Szczecinie.

Zleceniodawca

Biuro Projektowo-Consultingowe **PROEKO S.C.**

miejscowość/obwód

Szczecin

gmina

Szczecin

powiat

Szczecin

województwo

zachodniopomorskie

autor

mgr Maciej Piotrowski

podpis

dr Andrzej Piotrowski

PETRUS Maciej Piotrowski

USŁUGI GEOLOGICZNE

ul. Ks. Kozierowskiego 30, 71-106 Szczecin

NIP 851-249-66-98, REGON 812096431

tel. kom. 600 34 54 14, biuro@geo-petrus.pl

dr Andrzej Piotrowski

upr. geol. CUG 02 0939

upr. MOSZN i L Nr VIII-0072

upr. MOSZN i L Nr VII-1160

PETRUS Maciej Piotrowski Usługi Geologiczne

✉ PL 71-106 Szczecin, ul. Ks. S. Kozierowskiego 30,

☎ +48 91 487 60 07 ☎ +48 600 345 414, biuro@geo-petrus.pl eko-geo@o2.pl www.geo-petrus.pl

Opinia geotechniczna

Budowa sieci wodociągowej DN150mm z przyłączami w ul. Klonowica, ul. Unii Lubelskiej i ul. Jackowskiego w Szczecinie.

SPIS TREŚCI

CZEŚĆ TEKSTOWA:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU ORAZ CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA, HYDROLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

- 2.1. Położenie administracyjne i zagospodarowanie dokumentowanego terenu
- 2.2. Budowa geologiczna
- 2.3. Warunki wodne
- 2.4. Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z charakterystyką geotechniczną

3. WNIOSKI I ZALECENIA

CZEŚĆ GRAFICZNA:

- 1. Mapa przeglądowa obszaru planowanej inwestycji na fragmencie mapy topograficznej w skali 1: 10 000 (Zał. Graf. 1)
- 2. Mapy dokumentacyjne terenu w skali 1:1 000 wraz z profilami otworów geotechnicznych (Zał. Graf. 2 ÷ 6)

TABELE:

- 1. Objaśnienia i symbole (Tabela nr 1)
- 2. Tabela parametrów geotechnicznych (Tabela nr 2)

PETRUS Maciej Piotrowski Usługi Geologiczne

✉ PL 71-106 Szczecin, ul. Ks. S. Koźmierowskiego 30,

☎ +48 91 487 60 07 📠 +48 600 345 414, eko-geo@o2.pl biuro@geo-petrus.pl www.geo-petrus.pl

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi zlecenie, zrealizowane dla Zamawiającego (jednostka projektowa): Biuro Projektowo-Consultingowe PROEKO S.C., dotyczące określenia geotechnicznych warunków posadowienia dla zadania: Budowa sieci wodociągowej DN150mm z przyłączami w ul. Klonowica, ul. Unii Lubelskiej i ul. Jackowskiego w Szczecinie.

Zgodnie z §8 Rozporządzenia [1] niniejsza **Opinia geotechniczna** powinna ustalać przydatność gruntów na potrzeby budownictwa oraz wskazywać kategorię geotechniczną obiektu budowlanego.

Prace terenowe prowadzone były na przestrzeni stycznia 2023 r. Otwory geologiczne (mało średnicowe Ø 80 mm; nie rurowane) wykonano za pomocą ręcznego zestawu wiertniczego typu 01.12 firmy Eijkelkamp.

Profile uzupełniono wynikami badań gruntu, uzyskanych przy pomocy badań makroskopowych, laboratoryjnych oraz na podstawie doświadczenia porównawczego.

Syntetyczne zestawienie zakresu prac polowych zamieszczono w poniższej tabeli:

lp.	rodzaj prac	ilość (sztuk)	głębokość (m) /przeloty (m)	łączny metraż
1	wiercenie przy pomocy świrdrów okienkowych	5	2,0	10,0

Miejsca punktów badawczych wytyczono metodą domiarów prostokątnych (ortogonalnych) do istniejących sieci, charakterystycznych obiektów i granic działki. Ich lokalizacje przedstawiono na mapach dokumentacyjnych w skali 1:1 000 (Zał. Graf. 2 – 6).

Rzędne wykonanych otworów określono wg https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html.

Niniejszą Opinię opracowano w oparciu o ustawy, rozporządzenia, wytyczne i normy, związane z geologią, budownictwem i geotechniką, w tym, nie wyłączając innych, wyszczególnionych poniżej:

1. Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
2. PN-EN 1997-1: E 7 Projektowanie geotechniczne; Część 1: Zasady ogólne; PKN, Warszawa 2008 rok.
3. PN-EN 1997-2: E 7 Projektowanie geotechniczne; Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego; PKN, Warszawa 2009 rok.
4. PN-EN ISO 14688. Badania geotechniczne – oznaczania i klasyfikowanie gruntu. Cz. 1: Oznaczania i opis.
5. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz **Szczecin** (228). PIG Warszawa, 1980 r.
6. Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000. Arkusz **Szczecin** (228). PIG Warszawa, 2009 r.
7. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz **Szczecin** (228). PIG Warszawa, 1998 r.
8. Zarys geotechniki, Z. Wiłun, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, wyd. 7., Warszawa 2005 r.

2. POŁOŻENIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU ORAZ CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA, HYDROLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

2.1. Położenie administracyjne i zagospodarowanie dokumentowanego terenu

Badania geologiczne wykonano w pasie drogowym ul. Klonowica, ul. Unii Lubelskiej i ul. Jackowskiego na terenie os. Zawadzkiego-Klonowica w Szczecinie.

Ta część Szczecina znajduje się w obrębie jednego z kopulastych pagórów Wzgórz Szczecińskich, wznoszących się od zachodu ponad kotliną Szczecina.

Wyraznym urozmaicheniem powierzchni moreny płaskiej są rozciągające się południkowo połogie pagóry form szczelinowych wznoszące się od Wzgórza Hetmańskiego na Pomorzanach /33,2 m n.p.m./ po Turzyn /42,5 m n.p.m./.

Lokalizację rozpatrywanego obszaru przedstawiono na fragmencie mapy topograficznej w skali 1:10 000 (Zał. Graf. 1).

Wiercenia wykonano w poboczach ww. ulic (chodniki, zieleńce). Deniwelacja pomiędzy skrajnymi otworami wynosi ok. 9 m, powierzchnia w miejscach wykonywania

PETRUS Maciej Piotrowski Usługi Geologiczne

✉ PL 71-106 Szczecin, ul. Ks. S. Koźmiewskiego 30,

☎ +48 91 487 60 07 📠 +48 600 345 414, eko-geo@o2.pl biuro@geo-petrus.pl www.geo-petrus.pl

poszczególnych odwiertów wznosi się na wysokość od ok. 48,5 m n.p.m. po 39,5 m n.p.m. Z analizy mapy topograficznej wynika, że zróżnicowanie morfologii tego terenu jest większe niż wskazuje na to niwelacja techniczna.

Szczegółowe położenie terenu przedstawia załączona mapa dokumentacyjna w skali 1:1 000 (Zał. Graf. 2 ÷ 6).

2.2. Budowa geologiczna

Wg objaśnień do SmgP [5], obszar w zakresie opracowania przypada w obrzeżach jednego z pagórów **kemowych** rozwiniętych na zachód od centrum Szczecina. Są to kemy fluwioglacjalne.

Posiadają łagodne równomiernie nachylone zbocza, najczęściej z cienką pokrywą glin zwałowych i kopulaste wierzchołki. W budowie wewnętrznej kemów biorą udział osady piaszczysto-żwirowe wzajemnie się przewarstwiające, najczęściej z cienką pokrywą glin zwałowych lub piasków lodowcowych /pokrywy ablacyjne/. Pojawiają się też cienkie wkładki gliny pyłowato-piaszczystej.

W zasięgu wszystkich czterech otworów, udokumentowano przewagę gruntów **niespoistych**: żółte i jasnoszare piaski pylaste, piaski drobne, piaski ze żwirem i piaski zaglinione (Pd *F*Sa, Pd +Ps *msaF*Sa, Pd //Π *F*Sa *si*, Pd //Pg *F*Sa *clsa*, +ż, ko *gr co*), które w otworach nr G1 i G2 opierają się o pokład mało spoistych pyłów i pyłów piaszczystych (Π/Πp *Si/saSi*) barwy szaro-brązowych, w otworze G3 o strop piasków gliniastych (Pg //Pd *clSa sa*), ale już w G4 i G5 pozostały nie przewiercone.

Od samej powierzchni zalega pokrywa nasypów (nN *Mg*), których podwyższona grubość odzwierciedla skalę przeobrażeń miejskiej powierzchni. Od samej powierzchni zastano piaski z humusem, podrzęzenie z innymi domieszkami antropogenicznego pochodzenia w różnych proporcjach (Pd /Pg +H) – w otworach nr G1, G2 i G5 ich niewielka pokrywa sięga do głębokości 0,3 – 0,1 m p.p.t. W tym ostatnim poniżej ewidentnych nasypów, a w otworze nr G4 od samej powierzchni natrafiono na piaski noszące nie wielkie ślady humusu (Pd, Ps +H *saMg*), świadczące o ich naruszonej strukturze do głębokości 0,9 i 0,7 m p.p.t. Tylko w otworze nr G3 zastano większą ich grubość – 1,4 m p.p.t.

2.3. Warunki wodne

W obrębie tego typu wysoczyzn morenowych nie stwierdza się regularnego poziomu wód gruntowych. W górnej części ich struktury mogą występować soczewki i przeładowanie zawodnionych piasków o **niewielkim zasięgu i małej miąższości**, tworzące odseparowane strefy o dobrych warunkach hydrogeologicznych w stosunku do otaczających je utworów spoistych.

W trakcie wykonanych na przestrzeni stycznia 2023 r. badań geologicznych, nie udokumentowano ustabilizowanego ZWG. Tylko lokalnie zastano inne jej przejawy w postaci sączeń i stref zawilgoceń – przelocie pokrywy nasypów w otworze nr G3.

Wody gruntowe na badanym terenie zasilane są przez opady atmosferyczne (suma opadów zawarta jest w przedziale 550 – 600 mm [6]), infiltrujące w strefie górujących od zachodu wysoczyzn os. Zawadzkiego, a następnie w większości spływające ku północnemu-wchodowi (patrz Zał. Graf. 1).

Występujące bliżej powierzchni mniej lub bardziej spoiste grunty słabo i pół przepuszczalne, dla napływów wód po opadowych, tworzą bariery hydrologiczne oraz ośrodek tranzytu (przepływu) tych wód. Piaszczyste połączenie głębszego podłoża tworzy strefę utworów o średniej przepuszczalności poziomej, o bardzo dobrej przesiąkliwości pionowej, nie izolujące.

Budowa ta zaburzona jest nasypami i infrastrukturą, występującą licznie na opisywanym terenie.

Syntetyczne zestawienie orientacyjnej wartości współczynnika filtracji udokumentowanych grup gruntów zamieszczono w poniższej tabeli:

Nr serii	rodzaj gruntu	symbol gruntu wg PN- 86/b- 02480	symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688- 2-2006)	współczynnik filtracji wg literatury <i>k(n)</i> [m/s]				
				przyjęty	wg Dec T. 1975; Mielcarzewicz E. 1971		wg Pleczyński, 1981, 1988	
					od	do	od	do
In II	piaski drobne i średnie	Pd Pd +Ps	<i>FSa</i> <i>FSa/MSa</i>		0,29·10 ⁻³	0,023·10 ⁻³		
	piaski pylaste i drobne, z pyłem, zaglinione	Pd, Pπ, Pd //Pg	<i>FSa, siSa</i> <i>FSa <u>clsa</u></i>	5·10 ⁻⁶			2·10 ⁻⁶	4,7·10 ⁻⁵
III	piaski gliniaste	Pg //Pd	<i>clSa</i>				5,8·10 ⁻⁸	2,3·10 ⁻⁶
	pyły	Π	<i>Si</i>				5,4·10 ⁻⁸	3,5·10 ⁻⁷

W obrębie wysoczyzn morenowych nie stwierdza się regularnego poziomu wód gruntowych.

Wydaje się, że odnotowana lokalnie w otworze nr G3, enklawa piasków ponad poziomami górnych przeławień gruntów spoistych mokre strefy podłoża, uznać można za zbliżony do typowego, z koniecznym jednak uwzględnieniem, że **dojdzie do jego sezonowych przyrostów**. Ślady okresowej stagnacji zaobserwowano jako rdzawe smugi wytrąceń tlenków żelaza.

Migracja grawitacyjna z obszaru powyżej, przy kilkunastu metrach deniwelacji powodować będzie cykliczne spływy – w okresach kulminacji opadów o dużej dynamice.

Przesiąkające się grawitacyjnie wody opadowe, po natrafieniu na połacie **slabo przepuszczalnych** piasków i glin utworzą strefy zawodnione o charakterze wód zawieszonych i uwięzionych.

Z tego powodu w górnej części ich struktury mogą występować soczewki i przeławienia zawodnionych piasków o niewielkim zasięgu i małej miąższości, **tworzące odseparowane strefy** o dobrych warunkach hydrogeologicznych w stosunku do otaczających je utworów spoistych.

Poziom wód podziemnych na tym terenie znajduje się głębiej. W obrębie obszarów Wzgórz Szczecińskich występuje plejstocenijski poziom czwartorzędowego piętra wodonośnego, które jako jedyne pełni funkcję głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Poziom budują utwory wodnolodowcowe zalegające na głębokości 20-40 m pod glinami najmłodszego zlodowacenia.

Podsumowując, ze względu na uwarunkowania morfologiczne tych terenów warunki wodne należy określić przynajmniej jako **średnio korzystne**.

2.4. Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z charakterystyką geotechniczną

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że dokumentowane podłoże rodzime jest jednorodne litologicznie i geotechnicznie. Biorąc pod uwagę genezę, wiek i litologię osadów wyróżnić można w podłożu **trzy** pakiety (serie) litologiczno-genetyczne, włączając do poniższego podziału część pokrywy gruntów uznanych za **nasypowe**. Następnie, kierując się genezą gruntów i jednolitością ich parametrów geotechnicznych wydzielone wyżej zespoły rozdzielono/przydzielono ze względu na stan gruntu na **cztery** warstwy geotechniczne.

Syntetyczne zestawienie wydzielonych serii litologiczno-genetycznych i wydzielonych w ich obrębie warstw geotechnicznych zamieszczono w poniższej tabeli:

nr wydzielonej warstwy geotechnicznej	symbol gruntu wg PN-86/b-02480	symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2-2006	opis wydzielonej warstwy geotechnicznej
In1	(Pd/Pg //H)	saMg	Grunty spoiste uznane za nasypy : różnego piaski i gliny bez większych domieszek i wkładek antropogenicznego pochodzenia. Grunt ten jest mokry, w stanie luźnym. Grunty słabo przepuszczalne, o wątpliwej nośności . Przydatność do budowy nasypów: dostateczna do złej [8]
In2	(Ps, Pd //Pg)	saMg	Grunty niespoiste uznane za nasypy : piaski średnie, piaski zaglinione bez większych domieszek i wkładek antropogenicznego pochodzenia. Grunt ten jest wilgotny, średnio zagęszczony, średnio przepuszczalny, o obniżonej nośności . Przydatność do budowy nasypów: dostateczna do dobrej [8].
II	Pd, Pd +Ps, Pd //Π, Pd //Pg, +ż, ko	FSa, msaFSa, FSa si, FSa clsa, gr co	Grunty niespoiste kemów: piaski pylaste, piaski drobne, piaski ze żwirem i piaski zaglinione. Grunt ten jest wilgotne/mokre/nawodnione, na pograniczu gruntów luźnych i średnio zagęszczonych, w zakresie $I_D \approx 0,35 \div 0,45/35 \div 45\%$. Grunty o obniżonej nośności , średnio przepuszczalne.
III	Π/Πp, Pg/Pd	Si/saSi, clSa sa	Grunty spoiste kemów (symbol konsolidacji B): pokład pyłów i pyłów piaszczystych barwy szaro-brązowych, miejscami piasków gliniastych z piaskiem. Grunt ten jest wilgotny, w stanie twardoplastycznym – w zakresie: $I_L \approx 0,2 \div 0,1/I_C \approx 0,80 \div 0,90$. Grunty pół przepuszczalne, nośne .

Przebieg wydzielonych wyżej warstw ilustrują przekroje geotechniczne (Zał. Graf. 2 ÷ 6). Wartość parametru wodącego ustalono na podstawie przeprowadzonych prac polowych (ocena makroskopowa w trakcie wierceń), badań laboratoryjnych oraz analizy porównawczej.

Dla ogółu połączy nasypów piaszczystych warstw **In1** i **In2** oraz piasków warstwy **IIA** oraz **IIB** podano uśrednioną wartość stopnia zagęszczenia normową metodą **A** na podstawie przeprowadzonych prac polowych.

Dla gruntów spoistych warstwy **III** podano uogólniony stopień plastyczności (ze względu na małą ilość danych) normową metodą **A** na podstawie przeprowadzonych prac polowych (ocena makroskopowa).

Mając na uwadze rodzaj i genezę gruntów spoistych, dla lodowcowych różnego rodzaju glin przyjęto dla nich symbol konsolidacji: genezę **B**.

Pozostałe parametry gruntów określono metodą **B** na podstawie doświadczenia porównawczego, w rozumieniu **PN-EN 1997-1: Eurokod 7** (oraz na bazie **PN-81/B-03020**).

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych (patrz Tabela 2) należy przyjąć stosując współczynniki częściowe przy sprawdzaniu stanów granicznych (GEO) wg **PN-EN 1997-1: 2008/Ap2:2010**.

3. WNIOSKI I ZALECENIA

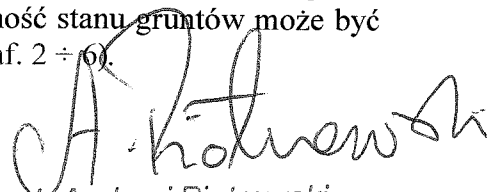
- 3.1. Jak już opisano w p. 2.2., podłoże gruntowe w rejonie opracowania zbudowane jest z utworów czwartorzędowych wieku plejstocńskiego, wykształconych jako żółte i jasnoszare piaski pylaste, piaski drobne, piaski ze żwirem i piaski zaglinione (Pd *FSa*, Pd +Ps *msaFSa*, Pd //Π *FSa si*, Pd //Pg *FSa clsa*, +ż, ko *gr co*), które w otworach nr G1 i G2 opierają się o pokład mało spoistych pyłów i pyłów piaszczystych (Π/Πp *Si/saSi*) barwy szaro-brązowych, w otworze G3 o strop piasków gliniastych (Pg //Pd *clSa sa*), ale już w G4 i G5 pozostały nie przewiercone.

- 3.2. Grunty rodzime przykrywa warstwa gruntów przemieszonych i nasypów niekontrolowanych o zwiększonej – wyniku ogólnych przeobrażeń w tym rejonie – miąższości. Od samej powierzchni zalega pokrywa nasypów (nN Mg), których podwyższona grubość odzwierciedla skalę przeobrażeń miejskiej powierzchni. Od samej powierzchni zastano piaski z humusem, podrzenie z innymi domieszkami antropogenicznego pochodzenia w różnych proporcjach (Pd /Pg +H) – w otworach nr G1, G2 i G5 ich niewielka pokrywa sięga do głębokości 0,3 – 0,1 m p.p.t. W tym ostatnim poniżej ewidentnych nasypów, a w otworze nr G4 od samej powierzchni natrafiono na piaski noszące nie wielkie ślady humusu (Pd, Ps +H saMg), świadczące o ich naruszonej struktury do głębokości 0,9 i 0,7 m p.p.t. Tylko w otworze nr G3 zastano większą ich grubość – 1,4 m p.p.t.
- 3.3. W trakcie wykonanych na przestrzeni stycznia 2023 r. badań geologicznych, nie udokumentowano ustabilizowanego ZWG. Tylko lokalnie zastano inne jej przejawy w postaci sączeń i stref zawilgoceń – przelocie pokrywy nasypów w otworze nr G3. Ze względu na dużą wrażliwość tego typu terenów na bieżącą ilość opadów, do celów projektowych koniecznym będzie uwzględnienie, że okresowo dojdzie do eskalacji ww. przejawów zjawisk wodnych na tym terenie. Warunki wodne należy określić przynajmniej jako **średnio korzystne** (szerzej o warunkach wodnych w p. 2.3.).
- 3.4. Aktualnie zrealizowany zakres badań pozwala na stwierdzenie, że przydatność poszczególnych fragmentów terenu dla zabudowy mieszkalnej jest podobna. W podłożu występują średnio zagęszczone piaski ujęte w warstwie II i twardoplastyczne pyły i piaski gliniaste warstwy III - warunki gruntowe są korzystne. Utrudnieniem będą połączone podwyższonej pokrywy nasypów (jak w otworze nr G3) oraz zawadnione soczewki.
- 3.5. Zgodnie z §8 Rozporządzenia [1] **Opinia geotechniczna** powinna ustalać przydatność gruntów na potrzeby budownictwa oraz wskazywać kategorię geotechniczną obiektu budowlanego. Udokumentowane warunki gruntowo-wodne można określić jako **proste** (zgodnie §4 pkt 2. Rozporządzenia). Projektowane przedsięwzięcie proponuje się zakwalifikować do **I kategorii geotechnicznej** (zgodnie §4 pkt. 3 Rozporządzenia [1]). Ostatecznej klasyfikacji i przyjęcia kategorii geotechnicznej, zgodnie ww. Rozporządzeniem [1] dokona Projektant.
- 3.6. W przypadku zastania w bezpośredniej strefie fundamentów głębiej sięgających nasypów czy większych przelawień próchnicznych lub innych nienadających się jako podłoże budowlane, wybagrować je do skutku. Usunięte z dna wykopu tego typu grunty powinny być zastąpione odpowiednio zagęszczonymi podsypkami piaszczystymi lub piaskiem stabilizowanym cementem, a przy mniejszych ich grubości chudym betonem.
- 3.7. Głębokość przemarzania dla zachodniej Polski wynosi minimum 0,8 m p.p.t.
- 3.8. Płytkie wody gruntowe i zawieszone (po opadowe wysięki) utrzymują się w soczewkach i przewarstwieniach piaszczystych utworów lodowcowych wśród utworów niewodonośnych (gruntów spoistych). Wody utrzymujące się w odseparowanych soczewkach pośród stanowiących ekran dominujących glin, nie mają możliwości swobodnego przepływu. Naruszenie takiego ekranu będzie powodem nie pożądanego dopływu wód gruntowych do głębokiego wykopu. **Należy również pamiętać, że wokół niego utworzy się zlewnia wód podziemnych.** Wykonanie wykopu w takich warunkach wodnych jak zastano trakcie prac terenowych nie będzie narażać na większych utrudnień.
- 3.9. Niezależnie od tego, czy już obecnie w strefie przyszłych prac ziemnych odnotowano sączenia, czy też nie, naruszenie struktury tych gruntów podczas realizacji wykopów fundamentowych i typowa (niedbała) ich likwidacja spowoduje, że zasyпки wykopów staną się odbiornikiem wód pochodzenia atmosferycznego. Należy unikać zmiany stosunków wodnych (kierunki spływu wód po opadowych). W warstwach nasypu nie powinny występować gniazda gruntów zasadniczo różnych od gruntów je otaczających, o czym

Budowa sieci wodociągowej DN150mm z przyłączami w ul. Klonowica, ul. Unii Lubelskiej i ul. Jackowskiego w Szczecinie.

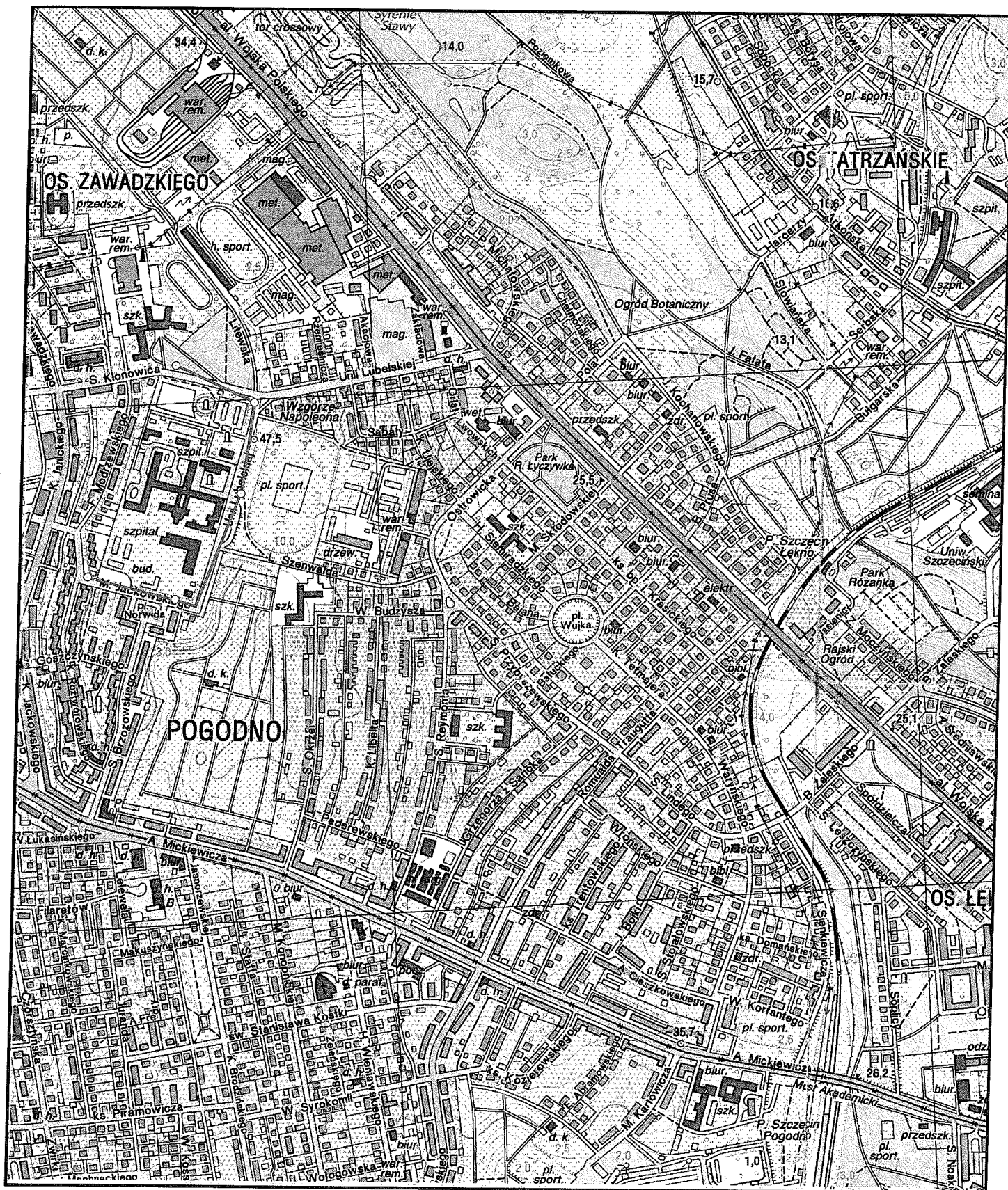
należy pamiętać zwłaszcza przy zasypywaniu lokalnych zakłębłości terenu; nasyp powinien być sypany warstwami z gruntów jednorodnych, o grubości dostosowanej do sprawności maszyn zagęszczających [7].

- 3.10. Należy zwrócić uwagę na odprowadzanie wód po opadowych z wody z połąci dachowych i nawierzchni drogowych i parkingowych oraz zadbać o odprowadzenie rur spustowych. Nie kontrolowane przepływy w takim ośrodku gruntowym (piaski z pyłem) grożą niepożądanymi zjawiskami typu **sufozji mechanicznej**. Wypłukany materiał przemieszcza się w przestrzeniach porowych, szczelinach itp - tworząc podziemne próżnie (pustki) grożących ich zapadnięciem.
- 3.11. Mimo staranności przy prowadzeniu prac ziemnych zawsze może dojść do uplastycznień gruntów spoistych w dnie wykopu, także na wskutek odprężenia podłoża. Również poprzez wykonanie głębokiego wykopu grunty niespoiste mogą ulec w odkrytej warstwie przypowierzchniowemu odprężeniu (rozluźnieniu). Ponieważ odległości pomiędzy otworami są dość duże należy pamiętać, że zmienność stanu gruntów może być większa, niż wykazały to punktowe przecięż badania (Zał. Graf. 2 ÷ 6).



dr Andrzej Piotrowski

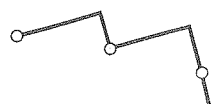
upr. geol. CUG 02 0939
upr. MOSZN i L Nr VIII-0072
upr. MOSZN i L Nr VII-1160



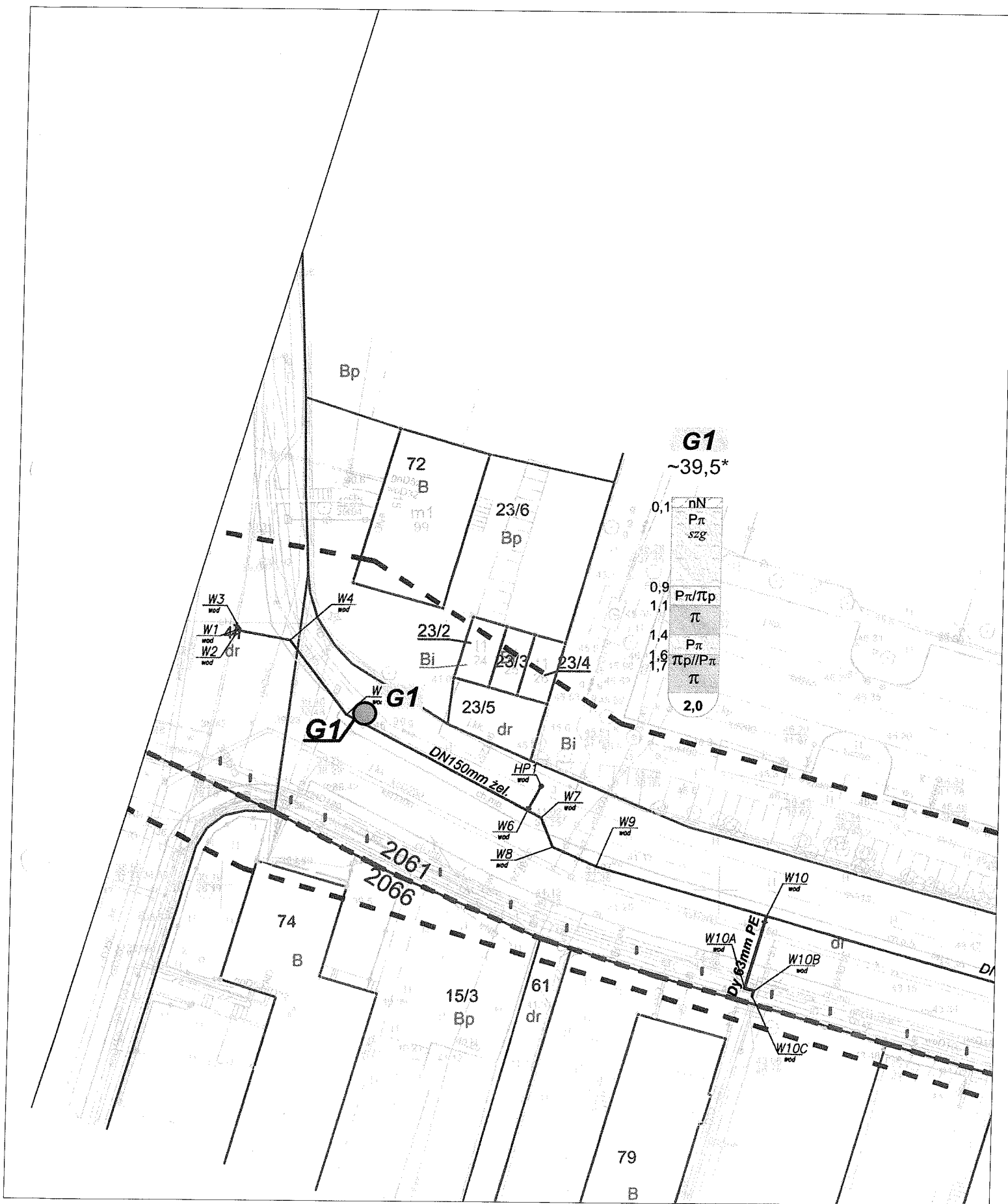
Zał. Graf. 1 Lokalizacja obszaru planowanej inwestycji na fragmencie mapy topograficznej Polski
- ark. Szczecin

skala 1:10 000

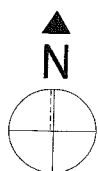
OBJAŚNIENIA:



rejon planowanej inwestycji



Zał. Graf. 2 Mapa dokumentacyjna
Skala 1:1000

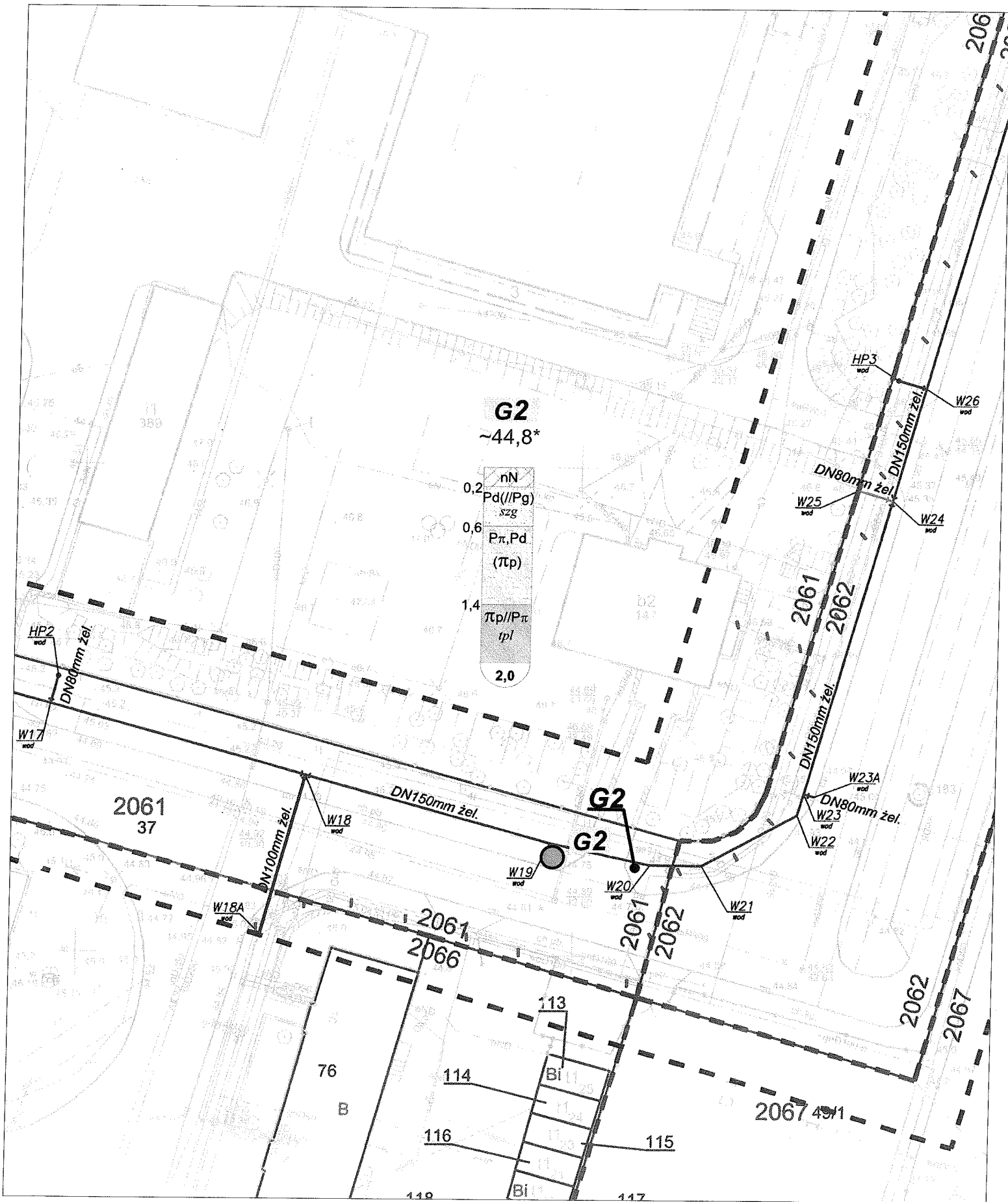


OBJAŚNIENIA:

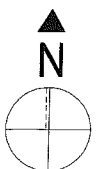


miejsce i numer otworu wiertniczego

* Rzędne wysokościowe, szacunkowo z mapy geodezyjnej



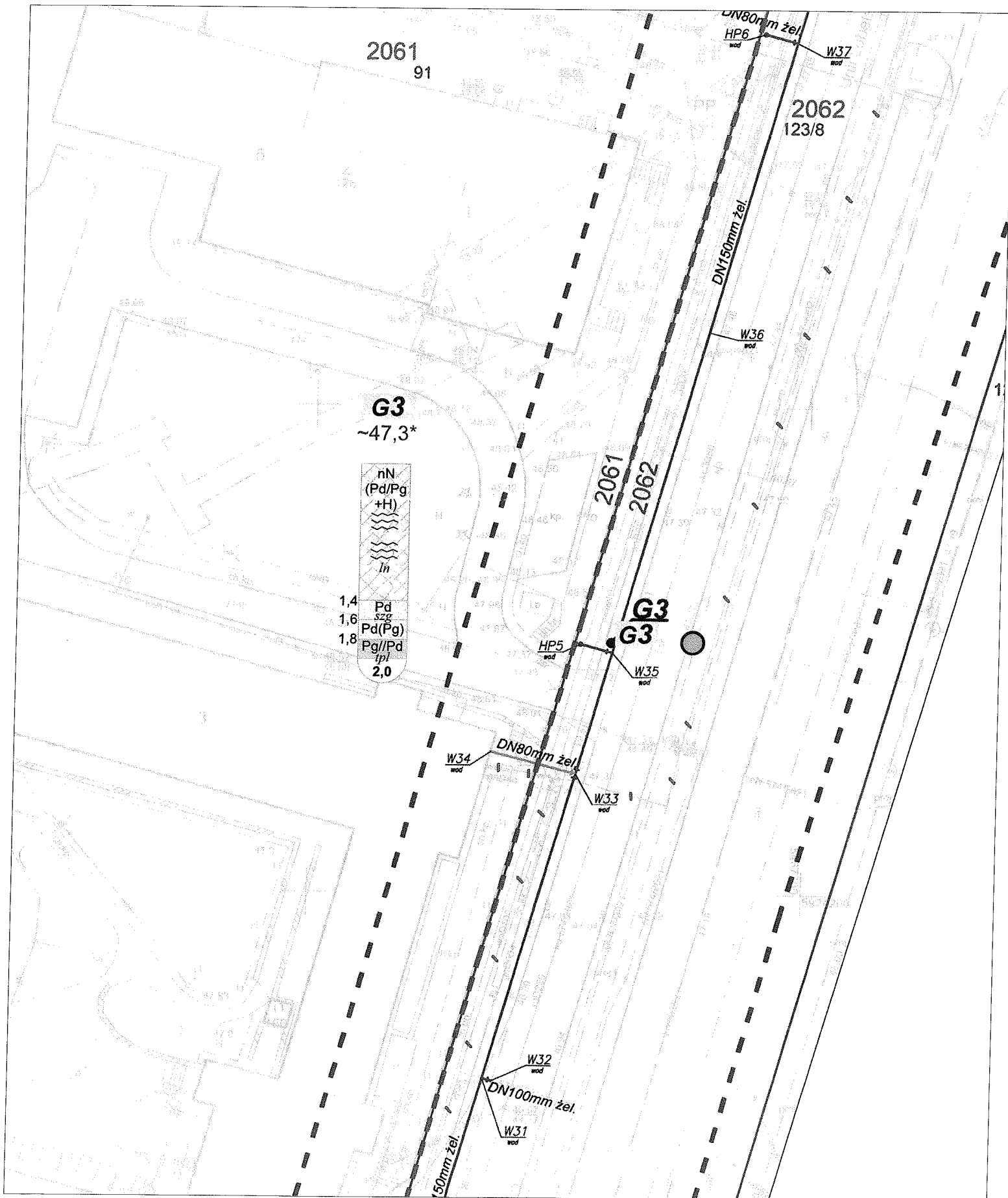
Zał. Graf. 3 Mapa dokumentacyjna
Skala 1:1000



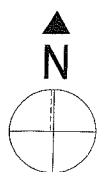
OBJAŚNIENIA:



miejsce i numer otworu wiertniczego



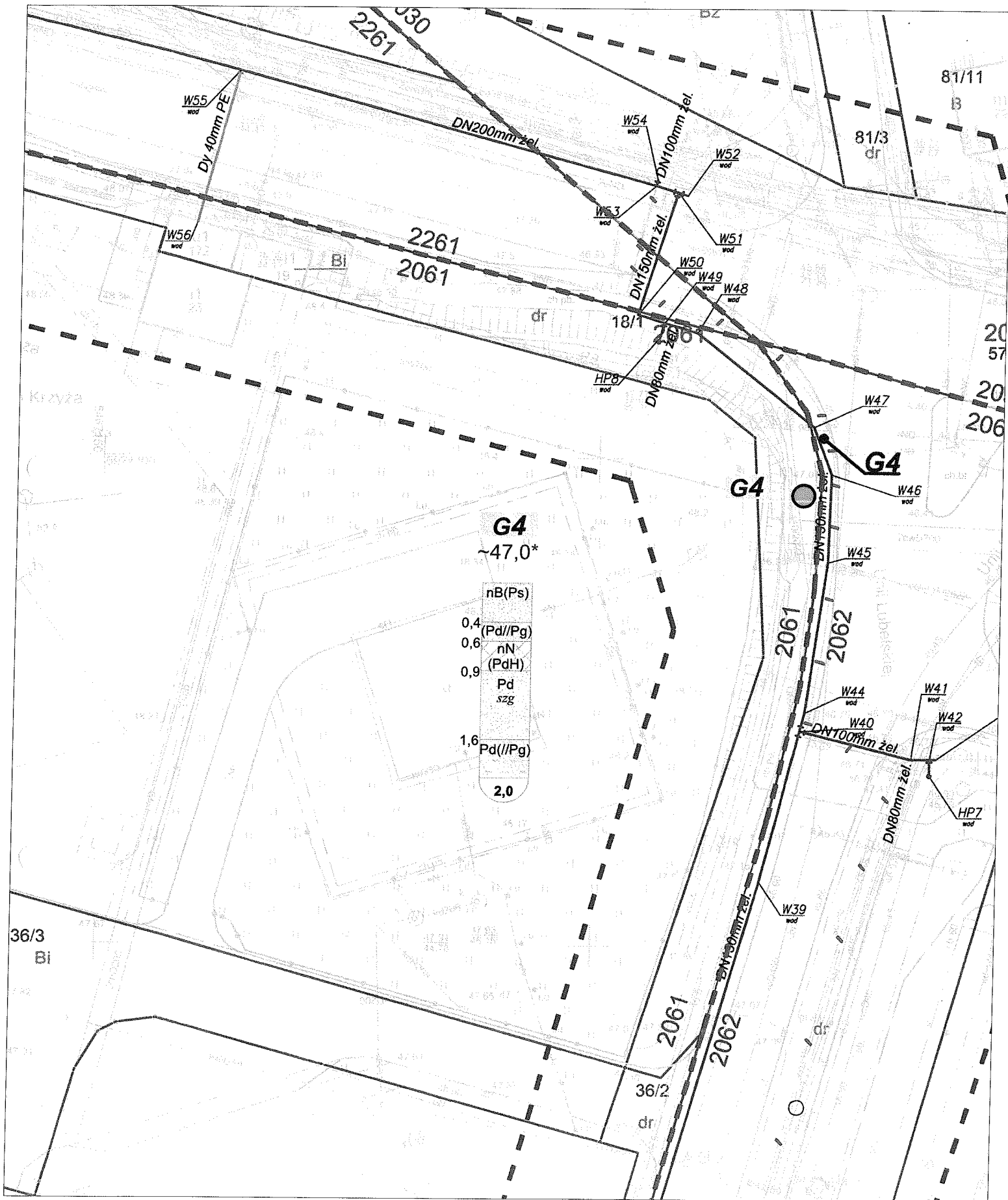
Zał. Graf. 4 Mapa dokumentacyjna
Skala 1:1000



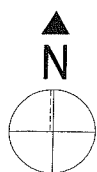
OBJAŚNIENIA:



miejsce i numer otworu wiertniczego



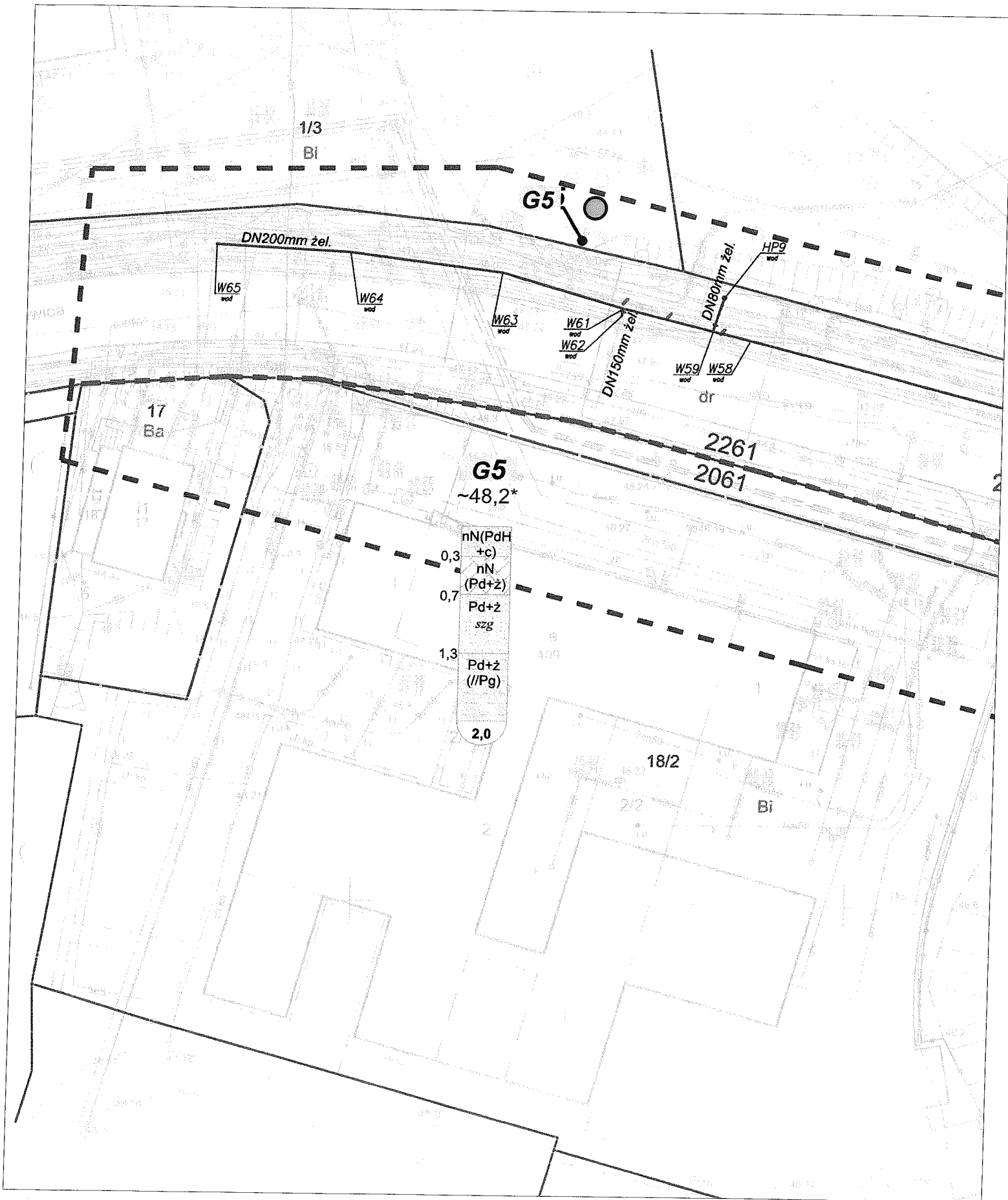
Zał. Graf. 5 Mapa dokumentacyjna
Skala 1:1000



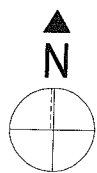
OBJAŚNIENIA:



miejsce i numer otworu wiertniczego



Zał. Graf. 6 Mapa dokumentacyjna
Skala 1:1000



OBJAŚNIENIA:



miejsce i numer otworu wiertniczego

PN-EN ISO 14688-1:2006/Ap1 PN-EN ISO 14688-1:2006/Ap2

zw - zwarty	<i>solid</i>	mpl - miękoplastyczny	<i>soft plastic</i>
pzw - półzwarty	<i>semi solid</i>	pl - płynny	<i>liquid</i>
tpl - twar doplastyczny	<i>hard plastic</i>	bmpl - bardzo miękoplastyczny	<i>very soft plastic</i>
pl - blystyczny	<i>plastic</i>		

