

PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE
W SIERADZU
98-200 Sieradz, ul. Strzelców Kanoników 4
NIP 725-129-93-07, REGON 473093220
tel. (0-43) 8272-000, tel. kom. 604-070-577

0-42-636-43-24

OPINIA GEOLOGICZNA

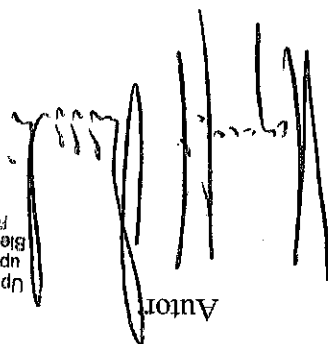
dotycząca ustalenia poziomu zwierciadła wód gruntowych
oraz zawartości CaCO_3 w gruncie
dla potrzeb lokalizacji cmentarza grzebalnego

Zlecający: Gmina Wieluń, Plac Kazimierza Wielkiego 1, 98-300 Wieluń.
Lokalizacja: Wieluń, działki nr nr 28/2, 29/2, 30/4, 42/1 i 44/1.

Opinię przyjął:

mgr Krzysztof Boniecki
geologia inżynierska, hydrogeologia,
kartowanie geologiczne, mineralogia,
Upr. nr CUG.070.656, upr. nr CUG.060.285,
Upr. nr MOŚ. w-1259, upr. nr MS VIII-0139,
Biegły z listy wojewódzkiej, nr 118/00.
Rzecznik wojewódzki, Biegły sądowy,
Inżynier, Doradca i Specjalista.

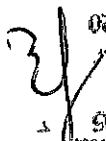
Autor



Wykonawca

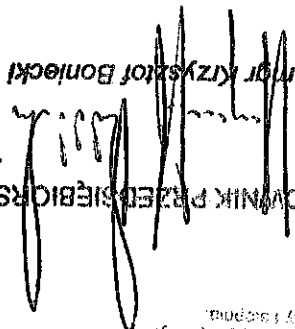
robot wiertniczych:

PRACOWNIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA
Piotr Janiszewski Spółka Jawna
ul. Obywatelska 102/104 lok. 305
94-104 Łódź
tel. 0-42 251-06-54
www.uslugi-geologiczne.pl
NIP 722-271-774, REG 100469120



mgr Krzysztof Boniecki

KIEROWNIK PRZEDSIĘBIORSTWA



Sieradz, marzec 2009 r.

Spis treści

Tekst

1.	Wstęp	str. 2
2.	Położenie terenu badań	str. 2
3.	Przebieg badań	str. 2
4.	Warunki gruntowe	str. 3
4.1.	Budowa geologiczna	
4.1.1.	Charakterystyka ogólna	str. 3
4.1.2.	Charakterystyka szczegółowa	str. 3
4.2.	Materiał antropogeniczny	str. 4
5.	Warunki wodne	str. 4
6.	Rozmieszczenie zawartości CaCO_3	str. 5
7.	Wnioski ogólne	str. 6
8.	Zabudowa rurki obserwacyjnej	str. 6
9.	Wnioski szczegółowe i uwagi końcowe	str. 7

Załączniki

Zał. nr 1.	Profile geologiczne otworów rozpoznawczych odwierconych sposobem ręcznym
Zał. nr 2.	Profile geologiczne otworów rozpoznawczych odwierconych sposobem ręcznym zmechanizowanym
Zał. nr 3.	Plan miasta Wielunia, wycinek powiększony do skali 1:5000.
Zał. nr 4.	Mapa topograficzna, wycinek, skala 1:25 000 powiększona do skali 1:12 500.
Zał. nr 5.	Mapa topograficzna, wycinek, skala 1:10 000 powiększona do skali 1:5000.
Zał. nr 6.	Mapa sytuacyjno-wysokościowa (mapa zasadnicza), skala 1:1000 – mapa dokumentacyjna.
Zał. nr 7.	Przekroje geologiczne, skala 1:1000/80.
Zał. nr 8.	Rozmieszczenie zawartości CaCO_3 .
Zał. nr 9.	Objaśnienia przekrojów, tj. objaśnienia zał. nr nr 7 i 8.
Zał. nr 10.	Wyniki badań laboratoryjnych (zawartość CaCO_3).
Zał. nr 11.	Fotografie.
Zał. nr 12.	Konceptyjny rysunek projektowy rurki obserwacyjnej.

Tekst

1. Wstęp

Cmentarze komunalne istnieją od dość dawna w wielu dużych miastach w Polsce, na przykład w miastach wojewódzkich. W przypadku ośrodków miejskich średniej wielkości takich jak Wieluń – temat jest aktualny od końca XX w. Analogiczne badania jak obecnie w Wieluniu – autor tej opinii prowadził kilka lat temu w Bełchatowie.

Zlecenie na sporządzenie stosownej opinii dla potrzeb studium przedprojektowanego cmentarza komunalnego w Wieluniu zostało podpisane w dniu 06.03.2009 r. Zlecenie przewidywało wykonanie – dla potrzeb opinii – 5 otworów do głębokości 3,5 m p.p.t. a także wykonanie analiz CaCO_3 z pobranych próbek. Termin wykonania zadania określono na bm. (marzec 2009 r.).

2. Położenie terenu badań

Teren badań znajduje się w S części miasta Wielunia pomiędzy istniejącym cmentarzem wyznaniowym (katolickim) a ulicą Polną; bezpośrednio do tej ulicy – w tym miejscu: drogi gruntowej – teren badań nie dochodzi (zał. nr 3).

Teren badań jest położony na wysoczyźnie w pobliżu istniejącego kiedyś kamieniołomu, a konkretnie – kopalni kamienia wapiennego. Długi, wąski, głęboki wkop tego kamieniołomu wykorzystywano trochę później jako wysypisko śmieci (zał. nr 4).

Naturalna powierzchnia terenu opada ku W (zał. nr 5).

Dojazd na teren badań istnieje od strony ulicy Roosevelta (jezdnia asfaltowa, dalej – droga gruntowa).

3. Przebieg badań

W dniu 06.03.2009 r. odwiercono 5 otworów rozpoznawczych przy pomocy wiertniczki opartej na konstrukcyjnym typie wiertnicy WH. Były to wiercenia sznekowe, sposób ręczny zmechanizowany (fot. 1 – 5). Otwory oznaczono kolejnymi numerami od 1 do 5 (na załącznikach – w obwódkach prostokątnych) a ich głębokości wyniosły 4,2, 4,5, 4,3, 3,5 i 4,5 m. Metraż łączny wyniósł 21,0 mb wiercenia.

W dniu 22.03.2009 r. odwiercono 5 otworów świdrem okienkowym o stosunkowo małej średnicy, a następnie poszerzano otwór świdrem podobnym o trochę większej średnicy, i wiercono dalej do końcowej głębokości 2,5 m (fot. 6 – 10). Metraż łączny wyniósł 12,5 mb wiercenia.

Sumaryczny metraż całkowity wyniósł 33,5 mb wiercenia.

W czasie wiercenia prowadzono analizę makroskopową urobku zwracając szczególną uwagę na zawartość CaCO_3 (traktowanie kwasem solnym). Z wiercenń ręcznych zmierzających pobrano 4 próbki gruntu do badań laboratoryjnych, z materiału 2 próbek wykonano oznaczenie zawartości jonowej CaCO_3 , tj. Ca^{2+} i HCO_3^- .

4. Warunki gruntowe

4.1. Budowa geologiczna

4.1.1. Charakterystyka ogólna

Teren badań jest położony na wysoczyźnie jurajskiej nadbudowanej zwietrzeliną paleogeńską i makrowarstwą plejstocенską. Na znacznej części terenu – w podłożnym obniżeniu poeksploatacyjnym wapienia – zalegają utwory antropogeniczne o wielometrowej miąższości.

4.1.2. Charakterystyka szczegółowa

Niewydarne, jak dotąd, SMGP, 1:50000, ark. Wielun – utrudnia scharakteryzowanie budowy geologicznej w sposób szczegółowy. Przypuszcza się jednak, że cienka warstwa bazalnej gliny lodowcowej zalegająca w rejonie wysoczyzny naturalnej – to glina zwałowa z okresu zlodowacenia Odrzy zlodowaceń środkowopolskich. Miejscami jest ona przykryta swoimi piaskami wodnolodowcowymi głównymi o minimalnej miąższości, spoczywa zaś gdzieś na swoich piaskach wodnolodowcowych dolnych (także o wyjątkowo małej miąższości), na swoich mułkach zastoiszkowych dolnych – lub bezpośrednio na zwietrzelinie paleogeńskiej. Miąższość makrowarstwy plejstocенskiej nie przekracza wielkości 3 m.

Wspomniana zwietrzelina z okresu paleogenu – to warstwa gliniasta nadbudowana często warstwą pylastą. Powstała na drodze wietrzeniowej z materiału jurajskiego. Partie gliniaste zawierają dość często podwyższoną ilość frakcji ilowej. Niemal w całym przelocie są spotykane okruchy wapienia, których ilość i wielkość powoli wzrasta z głębokością. Gliny i pyły są produktem wietrzenia chemicznego, natomiast rumosz węglanowy stwierdzony na wysokości kapiocy pobliskiego cementarza wyznaniowego – produktem wietrzenia fizycznego.

Z porównania różnych punktów wysokościowych na mapach zebranych dla potrzeb tej opinii wynika, że głębokość wcięcia eksploatacyjnego mogła osiągnąć nawet 8-9 m. Ten długi, wąski i głęboki wkop został do naturalnej powierzchni wysoczyzny – a także do powierzchni pobliskiego cementarza wyznaniowego – zasypyany śmieciami, ziemią z

wykopu lub naddatków i, w mniejszym stopniu, odpadami. Opis materiału podaje kolejny punkt tej opinii.

4.2. Materiał antropogeniczny

Materiał antropogeniczny jest bardzo różnicowany. Stanowią go: szmaty, folia, tektura, cegła, beton, żużel, szlaka, szkło, okuchy ceramiczne, popiół, śmieci, piasek matowy czarny suchy, piasek granatowy lekko suchy, glina, kamienie i przedmioty (materiały) bliżej niezidentyfikowane. Jest prawdopodobne, że pomiędzy punktami obecnymi wierzeń znajdują się jeszcze inne pozostałości ludzkiej działalności. Dominującym materiałem mineralnym – także dowiedzionym – jest piasek. Wg terminologii geotechnicznej – przeważa nasyp niekontrolowany piaszczysty. Miąższość tej makrowarstwy jest największa w pobliżu kaplicy cmentarza istniejącego, maleje zaś w kierunku ku SW, wykliniowując się w odległości ok. 200 m. Rozprzeszczenie makrowarstwy nasypowej jest dość łatwe do określenia w terenie z uwagi na trochę niższe załęganie powierzchni (rezultat osiadania spowodowanego komprymacją) a także z uwagi na brak roślinności krzewiastej. To ostatnie wynika nie tylko z atroficznosci lecz prawdopodobnie także z lokalnej toksyczności materiału antropogenicznego.

5. Warunki wodne

Woda gruntowa nie występuje w sposób stały obecny. W czasie prowadzenia badań obecność tej wody stwierdzono tylko w otworze nr 9, w warstwie nasypu, na głębokości ok. 0,30 m p.p.t. Była to woda zgromadzona na stałe folii, wysokość słupa wody wyniosła ok. 0,20 m. Po przewierceniu folii – woda szybko wsiąknęła w niżejleżące partie nasypu. Określić należy tą wodę jako zawierzoną.

W otworze nr 4 stwierdzono niewielkie środnasypowe sączenie wody. Zaniknęło ono jeszcze przed zakończeniem wiercenia tego otworu.

Generalnie obszar występowania nasypów należy określić jako strefę aeracji. Woda atmosferyczna – opadowa i roztopowa – dość szybko przenika na większe głębokości a śladem po niej jest tylko zawilgocenie znacznych parti antropogenu.

Na obszarze naturalnej wysoczyzny warunki wodne przedstawiają się inaczej. Tam również przez większą część roku nie występuje – do głębokości wielu metrów – woda gruntowa, lecz po obfitych opadach deszczu, a także po stajaniu dość znacznej ilości śniegu – woda ta może utrzymywać się przez wiele tygodni tuż pod powierzchnią terenu. Jest to wówczas woda hydrodormalna. Jej wsiąkanie wgląd bardzo utrudnia podwyższona często,

jak wspomniano, zawartość frakcji ilowej w obydwu glinach a zwłaszcza – w zwięzłej. Dokładniejsze dane byłoby możliwe do uzyskania w przypadku zabudowania 2 lub 3 punktów obserwacyjnych (piezometrów) i dokonywania w nich pomiarów głębokości zwierciadła wody w okresie jednego roku hydrologicznego. Nadmieniam, że w czasie wywiadu z ludnością, a konkretnie z użytkownikami studni kopanych znajdujących się w posesjach przy ul. 3 Maja - uzyskano informacje, że głębokość do zwierciadła wody wynosi ok. 8-9 m. Głębokość głównego wkopu dawnego kamieniołomu wynosiła ok. 15-16 m lub więcej. Uwzględniając rzędne obecnej powierzchni terenu na obszarze badań należy przyjąć, że zwierciadło piętra jurajskiego (ośrodek szczelińowy) występuje na głębokości ok. 12-13 m p.p.t. Na tej głębokości występuje więc woda podziemna.

6. Rozmieszczenie zawartości CaCO_3

Zawartość CaCO_3 okazała się zróżnicowana w zakresie od 0 – 1 % do ponad 5 %. Rozmieszczenie tej zawartości podano z wykorzystaniem sporządzonych przekrojów (zał. nr 8).

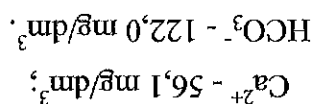
W partii przypowierzchniowej grunt mineralny rodzimy i grunt antropogeniczny – jest odwapniony, zawartość CaCO_3 wynosi tam 0 – 1 %. Mniejszość tej odwapnionej strefy wynosi na ogół 1,0 – 1,5 m. Na wspomnianym zaś. nr 8 strefę tą oznaczono barwą żółtą.

Poniżej zalega strefa o zawartości 1 – 3 %. Na wysoczyźnie naturalnej jest to warstwa ciągła o miąższości ok. 1 m. W rejonie wypełnienia nasypami jest to także warstwa ciągła lecz rozczłonkowana, ze śródwarstwowym występowaniem ług o innej – mniejszej lub większej – zawartości CaCO_3 . Na zaś. nr 8 – barwa j. pomarańczowa z odcieniem brązowym. Niżej została stwierdzona warstwa o zawartości 3 – 5 %. Na wysoczyźnie naturalnej warstwę tą tworzą pyły zwięzłelinowe, a w rejonie wypełnienia antropogennym – niektóre nasypy. Na zaś. nr 8 – barwa c. pomarańczowa.

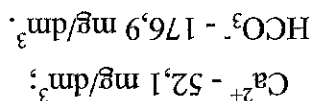
Warstwą o najwyższej zawartości CaCO_3 jest warstwa gliny zwięzłelinowej (głina pylista z okruchami wapienia) oraz najniższej warstwa rumoszu węglanowego. Zawartość wynosi tam więcej niż 5 %. Na zaś. nr 8 – barwa czerwona.

Powyższe rozmieszczenie należy uznać za dość regularne w rejonie naturalnej wysoczyzny. Na obszarze gruntów nasypowych – rozmieszczenie to jest w większym stopniu nieregularne, przypadkowe i losowe. Czynnikiem trochę "porządkującym" to rozmieszczenie jest wsiąkająca woda atmosferyczna. Podobną rolę odgrywa też ona na terenie naturalnej wysoczyzny.

Zawartość CaCO_3 określono też w postaci jonowej. Dla matowego piasku czarnego suchącego (otwór nr 2, głębokość 1,2 m p.p.t.) uzyskano wyniki:



a dla nasypu piaszczysto-gliniastego z cegłą, betonem, żużlem i szlaką (otwór nr 3, głębokość 2,0 m p.p.t.) – wyniki:



Oryginaly wyników badań laboratoryjnych prezentuje zał. nr 10.

7. Wnioski ogólne

- a) Materiał litologiczny jest niekorzystny do lokalizowania cmentarza.
- b) Warunki wodne są przeciętnie korzystne na terenie dawnego wysypiska śmieci i okresowo mało korzystne na terenie wysoczyzny naturalnej.
- c) Zawartość CaCO_3 , ogólnie biorąc, znacznie wzrasta z głębokością.
- d) Korzyści z usytuowania cmentarza w zamierzonym miejscu nie wiążą się z budową geologiczną tego terenu ani z jego warunkami gruntowo-wodnymi; korzyści te wynikają z funkcji i logistyki.
- e) O decyzji odnośnie usytuowania cmentarza w zamierzonym miejscu powinien przesądzić rachunek ekonomiczny oraz opinia Państwowej Inspekcji Sanitarnej.
- f) Zróżnicowanie wewnątrzobszarowe podaje mapa dokumentacyjna (zał. nr 6).
- g) Realizacja cmentarza w zamierzonym miejscu wiązałby się z nadsypaniem aktualnej powierzchni terenu – w granicach działek nr nr 28/2, 29/2 i 30/4 – warstwą materiału wodoprzepuszczalnego o miąższości, docelowo, ok. 1,5 m.
- h) Na terenie działki nr 44/1 – realizacja cmentarza winna być poprzedzona bardziej dokładnym rozpoznaniem warunków wodnych (pomiarzy zwierciadła wody w turce obserwacyjnej w okresie jednego roku hydrologicznego).
- i) Realizacja cmentarza, jak wynika z g) i h), winna być dwuetapowa.

8. Zabudowa rurki obserwacyjnej

Zadaniem rurki obserwacyjnej będzie umożliwienie dokonywania pomiaru zwierciadła wody gruntuwej obecnej – po intensywnych opadach deszczu i w okresie roztopów – w warstwie piasków wodnolodowcowych dolnych z okresu zlodowacenia Odry

oraz na obecnej powierzchni terenu. Zwiertadło wody w warstwie piasków będzie prawdopodobnie napięte, nie wiadomo jednak – na ile napięte, tj. jak wysoki będzie wznios. Zwiertadło na obecnej powierzchni terenu będzie swobodne. Pomiarowy powinni też dać odpowiedź na pytanie, czy obydwie warstwy wody są wzajemnie z sobą połączone.

Z powyższego wynika, że przedmiotowa rurka obserwacyjna winna być podwójna. Jedna rurka składowa winna posiadać część czynną na poziomie piasków dolnych, a druga – na poziomie piasków górnych (podglebowych).

Koncepcyjny rysunek projektowy rurki przedstawia zał. nr 12.

Rurka winna być zlokalizowana w połowie odległości między otworami nr nr 5 i 1 (zał. nr 6).

Rurka – z uwagi na możliwość pobierania z niej wody gruntuwej – winna być zamontowana na stałe. Umożliwi to kontrolowanie stanu sanitarnego tej części cmentarza w tych okresach, gdy woda ta będzie w gruncie obecna (analiza fizyko-chemiczna).

W celu określenia ścieżki hydrogeologicznego – pierwszą analizę należy wykonać zaraz po zabudowaniu rurki lub zaraz po pojawieniu się wody w już zabudowanej rurce, tj. bezwzględnie przed rozpoczęciem pochówków.

W przypadku nadsypania tego terenu – rurka będzie mogła być rozbudowana ku górze (dokreślenie jednego lub dwóch nowych odcinków).

9. Wnioski szczegółowe i uwagi końcowe

- a) Ewentualne nadsypanie powierzchni terenu w granicach dawnego wysypiska – będzie działaniem dość złożonym. Najpierw należy usunąć z obecnej powierzchni terenu większy gruz oraz kilka płyt betonowych tam się znajdujących. Następnie należy – na wybranej części terenu – usypać niezbyt grubą warstwę materiału dowiezionego, np. piasku. Warstwę tę należy wyrównać przy pomocy spychacza – oraz zagęścić przy pomocy walcu drogowego. Następnie należy usypać wyżej kolejną warstwę, wyrównać ją i zagęścić. I tak aż do uzyskania, docelowo, nadsypania na wysokość ok. 1,5 m lub trochę większą. Następnie należy te same czynności wykonać kolejno na następnej wybranej części terenu – i tak aż do zakończenia nadsypania na całym obszarze dawnego wysypiska, tj. na powierzchni ok. 1,5 ha.
- b) Ww. czynności będą stanowiły istotę budowy cmentarza, a sam cmentarz będzie w tym przypadku obiektem budowlanym. Jako taki – będzie wymagać sporządzenia projektu budowlanego (dokumentacji projektowej) opracowanego

- zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym. Projekt ten będzie musiał być zatwierdzony przez stosowny (właściwy) organ administracji budowlanej. Zamiar rozpoczęcia robót budowlanych będzie musiał być zgłoszony do Powiatowego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego.
- c) Zagadnieniem otwartym jest kwestia wielkości zagęszczenia materiału budowlanego (np. piasku). Temat ten powinien być szczegółowo rozpracowany w projekcie budowlanym. Jeżeli stopień zagęszczenia będzie musiał być – zdaniem projektanta budowlanego – dość znaczny, np. $I_p \geq 0,50$, to powierzchnia każdej usypanej warstwy winna być obficie polana wodą, aby wywołać zagęszczającą działalność ciśnienia spływowego (niezależnie od zagęszczenia walcem) a finalny stopień zagęszczenia winien być w wybranych punktach kontrolowany badaniami – terenowymi (sondowanie dynamiczne lekkie) lub laboratoryjnymi (badanie w aparacie Proctora), w tym ostatnim przypadku – jeżeli będzie określony przez projektanta budowlanego wymagalny wskaźnik zagęszczenia. Prace powinien kończyć końcowy odbiór techniczny.
- d) Na terenie naturalnej wysoczyzny byłoby prawdopodobnie możliwe nadspywanie powierzchni na wysokość mniejszą, niż ok. 1,5 m, o ile wcześniej zostałyby wykonane powierzchnio-we rowki drenażowe. Projekt tych rowków (typu melioracyjnego) mógłby stanowić część projektu budowlanego wspomnianego w b).
- e) Zabudowanie jednego piezometru na terenie naturalnej wysoczyzny – jest w pełni uzasadnione. Winien to być piezometr podwójny, o ile nie byłoby realizowane powierzchnio-we rowki drenażowe, lub piezometr pojedynczy, gdyby rowki te były realizowane.
- f) Przed ewentualnym nadspyaniem terenu na wysoczyźnie naturalnej – winna być zdjęta warstwa gleby.
- g) Zagadnienie pozostawienia zieleni niskiej na wysoczyźnie naturalnej – jest kwestią otwartą.
- h) Wyniki pomiarów w piezometrze oraz wyniki fizyko-chemicznej analizy wody gruntowej – powinny być ujęte w aneksie do niniejszej opinii.
- i) Autor tej opinii jest zobowiązany służyć wszelkimi wyjaśnieniami merytorycznymi związanymi z tą opinią.



Profil geologiczny otworów rozpoznawczych odwierconych sposobem ręcznym zmeczanizowanym

Otwór nr 1

0,0 – 0,2 m – gleba gliniasta, szarobrazowa, HCl^- ;
0,2 – 1,9 m – gleba piaszczysta z podwyższoną zawartością frakcji ilowej, z ziarnami żwiru i z otoczkami, żółto-brązowa, do głębokości 1,1 m – HCl^- , niżej – $\text{HCl}^+/\text{HCl}^-$;
1,9 – 2,2 m – piasek drobnoziarnisty zapyłony, żółto-brązowy, $\text{HCl}^+/\text{HCl}^-$;
2,2 – 3,0 m – gleba pylista, zwietrzelinowa, j. brązowa, HCl^+ ;
3,0 – 3,7 m – gleba pylista, zwietrzelinowa, z okruchami wapienia, brązowa, HCl^+ ;
3,7 – 4,2 m – rumosz węglanowy, j. szary, w zwietrzelinowym litosonie gliniastym, j. brązowym, HCl^{++} .

Otwór nr 2

0,0 – 1,5 m – nasyp niekontrolowany, piaszczysty, z cegłą, żużlem i nielicznym betonem, czarny, do głębokości 0,7 m – HCl^- , niżej – HCl^+ ;
1,5 – 2,0 m – szmaty, folia, tektura, matowy piasek czarny cuchnący (poprodukcyjny?), brak naturalnego materiału mineralnego; $\text{HCl}^+/\text{HCl}^-$;
2,0 – 3,0 m – nasyp niekontrolowany gliniasty ze śladami plamistości strukturalnej, HCl^- ; w spągu – $\text{HCl}^+/\text{HCl}^-$;
3,0 – 3,5 m – nasyp niekontrolowany piaszczysty, szarogranulowy, lekko cuchnący (poprodukcyjny?), $\text{HCl}^+/\text{HCl}^-$;
3,5 – 4,0 m – gleba piaszczysta z ziarnami żwiru, szarobrazowa, $\text{HCl}^+/\text{HCl}^-$;
4,0 – 4,5 m – gleba pylista zwietrzelinowa, j. brązowa, HCl^+ .

Otwór nr 3

0,0 – 1,3 m – nasyp piaszczysto-gliniasty, niekontrolowany, z kamieniami, śmieci, cegła, okruszy beton, folia, HCl^- ;
1,3 – 1,7 m – nasyp j.w., także żużel, szlaka i szkło, $\text{HCl}^+/\text{HCl}^-$;
1,7 – 3,1 m – nasyp j.w., do 2,6 m – HCl^+ , niżej – $\text{HCl}^+/\text{HCl}^-$;
3,1 – 3,8 m – nasyp j.w., z większą zawartością materiału mineralnego a mniejszą – antropogenną, HCl^+ ;
3,8 – 4,3 m – nasyp niekontrolowany, piaszczysty, szarogranulowy, lekko cuchnący (poprodukcyjny?), HCl^+ .

Otwór nr 4

0,0 – 0,2 m – gleba piaszczysta, szara, HCl^- ;
0,2 – 0,6 m – piasek drobnoziarnisty, brązowobrazowy, HCl^- ;

0,6 – 2,0 m – glina i glina piaszczysta z ziarnami zwirow i nielicznymi otoczkami, j. brązowa, o strukturze jednorodnej, HCl⁺;
 2,0 – 2,4 m – pył zwietrzelnawy z okuchami wapienia, j. brązowy, HCl⁺;
 2,4 – 3,5 m – glina piaszczysta z okuchami wapienia, j. brązowa, m-mi z podwyższoną zawartością frakcji ilowej, HCl⁺.

Otwór nr 5

0,0 – 0,3 m – gleba piaszczysta, szara, HCl⁺;
 0,3 – 0,5 m – piasek drobnoziarnisty, j. brązowy, HCl⁺;
 0,5 – 1,4 m – glina piaszczysta z ziarnami zwirow i dość licznymi otoczkami północnymi, o strukturze jednorodnej, HCl⁺;
 1,4 – 1,8 m – piasek średnioziarnisty, brązowy, HCl⁺;
 1,8 – 2,1 m – mułek piaszczysty, j. brązowy, HCl⁺/HCl⁻;
 2,1 – 2,6 m – mułek j. brązowy, HCl⁺/HCl⁻;
 2,6 – 3,0 m – mułek piaszczysty na granicy mułka, j. brązowy, HCl⁺/HCl⁻;
 3,0 – 3,5 m – pył zwietrzelnawy z okuchami wapienia, j. brązowy, HCl⁺;
 3,5 – 4,5 m – glina piaszczysta zwiertzelinowa m-mi z podwyższoną zawartością frakcji ilowej, z dość licznymi okuchami wapienia, HCl⁺.

Zawartość CaCO₃ w ww. otworach:

HCl⁻ - 0 – 1 %;
 HCl⁺/HCl⁻ - 1 – 3 %;
 HCl⁺ - 3 – 5 %;
 HCl⁺⁺ - > 5 %.

W otworze nr 3 – zwiertziadło zawieszonoj wody gruntuowej na głębokości 0,30 m p.p.t. (rzędna – ok. 202,4 m n.p.m.).

Otwory pozostałe – bez wody wolnej, materiał mineralny i antropogeniczny – na ogół wilgotny.

mgr Krzysztof Boniecki
 geologia inżyniera, hydrogeologia,
 karłowatostwo geologiczne, mineralogia,
 upr. nr GUG 070 888, upr. nr MS VII-0139,
 upr. nr MS V-1258, upr. nr MS VII-0139,
 Biuletyn z listy wojewódzkiej, nr 19/00.
 Kształtowanie NOT-u. Biuletyn sądowy.
 Inżynier geologiczny i geodeta.

Profile geologiczne otworów rozpoznawczych odwieronych sposobem ręcznym

Zal. nr 2.



Otwór nr 1

0,0 – 0,3 m – gleba piaszczysta, szara; HCl;
0,3 – 0,5 m – piasek drobnziarnisty, j. brązowy, HCl;
0,5 – 1,5 m – glina piaszczysta z ziarnami żwiru i otoczkami, HCl;
1,5 – 1,7 m – piasek średnioziarnisty, brązowy, HCl;
1,7 – 2,5 m – pył zwietrzelinowy z okruchami wapienia, j. brązowy, HCl⁺;

Otwór nr 2

0,0 – 0,1 m – gleba piaszczysta, szara, HCl;
0,1 – 0,6 m – nasyp niekontrolowany, piaszczysty, z okruchami ceramicznymi (fragmenty donic i garnków); HCl;
0,6 – 2,0 m – piasek gliniasty w stropie, niżej – glina piaszczysta z ziarnami żwiru i z otoczkami, brązowa, jednorodna strukturalnie, HCl;
2,0 – 2,5 m – glina pylasta zwietrzelinowa, z dość licznymi okruchami wapienia, HCl⁺.

Otwór nr 3

0,0 – 0,2 m – gleba piaszczysta, szara; HCl;
0,2 – 0,4 m – nasyp niekontrolowany, piaszczysty, HCl;
0,4 – 0,6 m – piasek drobnziarnisty, szary, HCl;
0,6 – 1,4 m – piasek gliniasty, j. brązowy, w spągu – glina piaszczysta, HCl;
1,4 – 1,7 m – piasek średnioziarnisty, j. brązowy, HCl;
1,7 – 2,5 m – mułek szarobrzązowy, HCl⁺/HCl⁺.

Otwór nr 4

0,0 – 0,2 m – nasyp niekontrolowany, piaszczysty, szary, HCl;
0,2 – 0,6 m – nasyp niekontrolowany, piaszczysty, c. szary, z nielicznymi okruchami cegły, HCl;
0,6 – 1,5 m – popiół, j. szary, HCl;
1,5 – 2,5 m – nasyp niekontrolowany, piaszczysto-gliniasty; śmieci, materiał bliżej nieokreślony; HCl⁺/HCl⁺.

Otwór nr 5

0,0 – 0,1 m – gleba piaszczysta, szara, HCl⁺;

0,2 – 1,1 m – nasyp niekontrolowany, piaszczysto-gliniasty, szary i brązowy, w spągu
przewarstwienie piasku szarogranatowego, lekko cuchnącego; HCl^- , w spągu
 $\text{HCl}^+/\text{HCl}^-$;
2,2 – 2,5 m – glina piaszczysta z ziatnami żwiru, j. brązowa, $\text{HCl}^+/\text{HCl}^-$.

Zawartość CaCO_3 – wg oznaczenia na zał. nr 1.

W otworze nr 4 – sączenie wody zawieszanej, głębokość 0,7 m p.p.t. (rzędna – ok. 202,6 m
n.p.m.).

Materiał mineralny i antropogeniczny – na ogół wilgotny.

mgr Krzysztof Ciołkowi
geologia inżynierska, hydrogeologia,
kartowanie geologiczne, mineralogia,
Upr. nr CUG 070 658, upr. nr CUG 060 285,
upr. nr MOŚ V-1259, upr. nr MiS VIII-0139,
Biegły z listy wojewody łódzkiego, nr 119/00.
Rzecznik wojewody łódzkiego, nr 119/00.
inżynier górniczy i ślepnia.

Marzec, 2009 r.

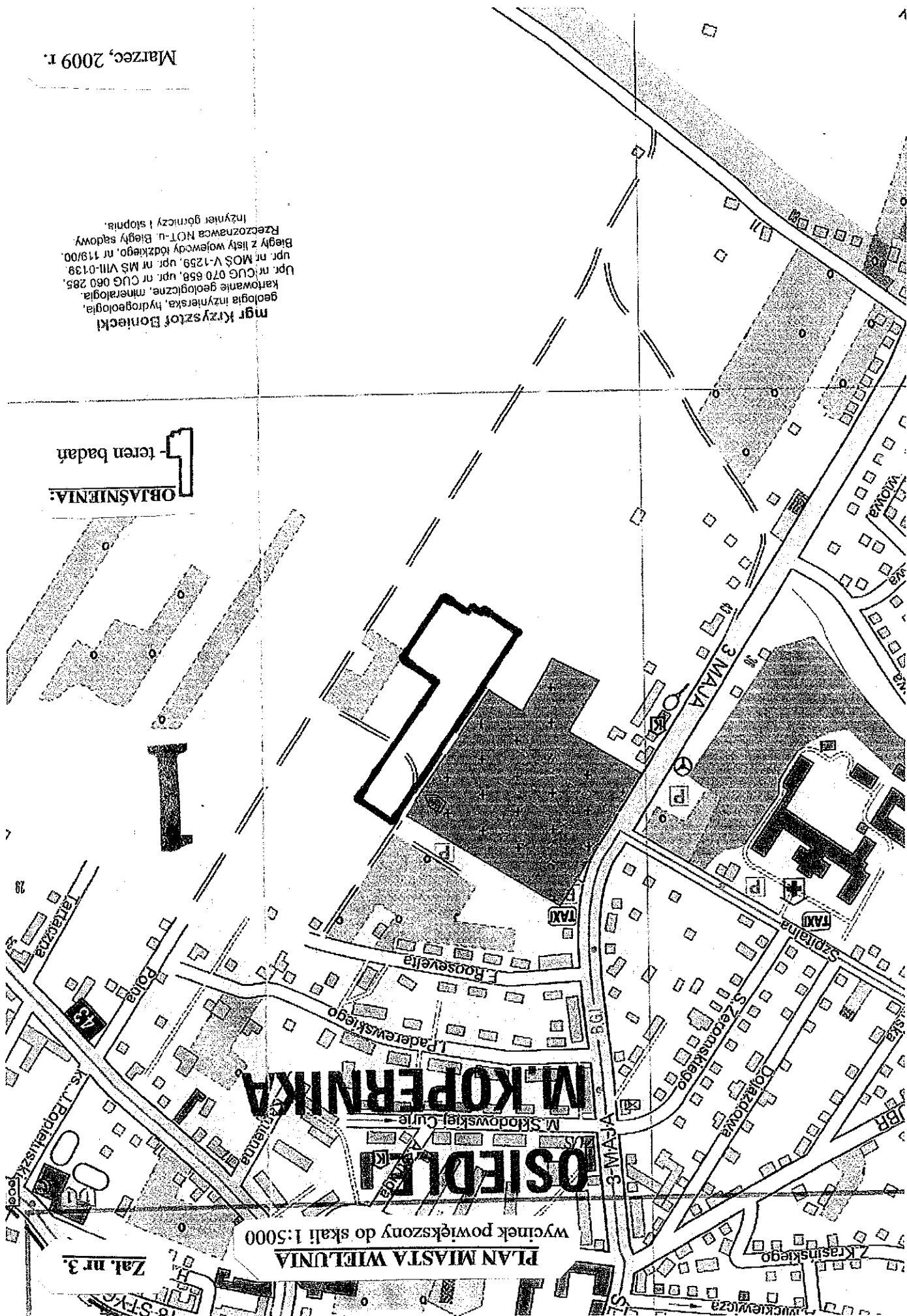
mgr Krzysztof Boniecki
geologia inżynierska, hydrogeologia,
kartowanie geologiczne, mineralogia,
upr. nr CUG 070 658, upr. nr CUG 060 285,
upr. nr MOS V-1259, upr. nr MS VIII-0139
Biegi z listy wojewody łódzkiego, nr 119/00
Rzecznictwa NOT-u, Biegi sądowy
inżynier górniczy I stopnia.

OBJAŚNIENIA:
teren badań

OSIEDLE
M. KOPERNIKA

PLAN MIASTA WIELUNIA
wycinek powiększony do skali 1:5000

Zal. nr 3.



Marzec, 2009 r.

OBJASNIENIA:

mgr Krzysztof Bonacki
geologia, hydrogeologia,
kartowanie geologiczne, mineralogia,
Upr. nr CUG 050 658, upr. nr CUG 060 285,
Upr. nr MOŚ 1-1256, upr. nr MS V-0139,
Biegły z listy wojewódzkiej nr 174/00,
Rozkaz woj. z 1971-01-11, Biegły z listy nr 174/00,
mgr inż. Jerzy Górnica, stopnia

Skala 1:10000 powiększona do skali 1:5000

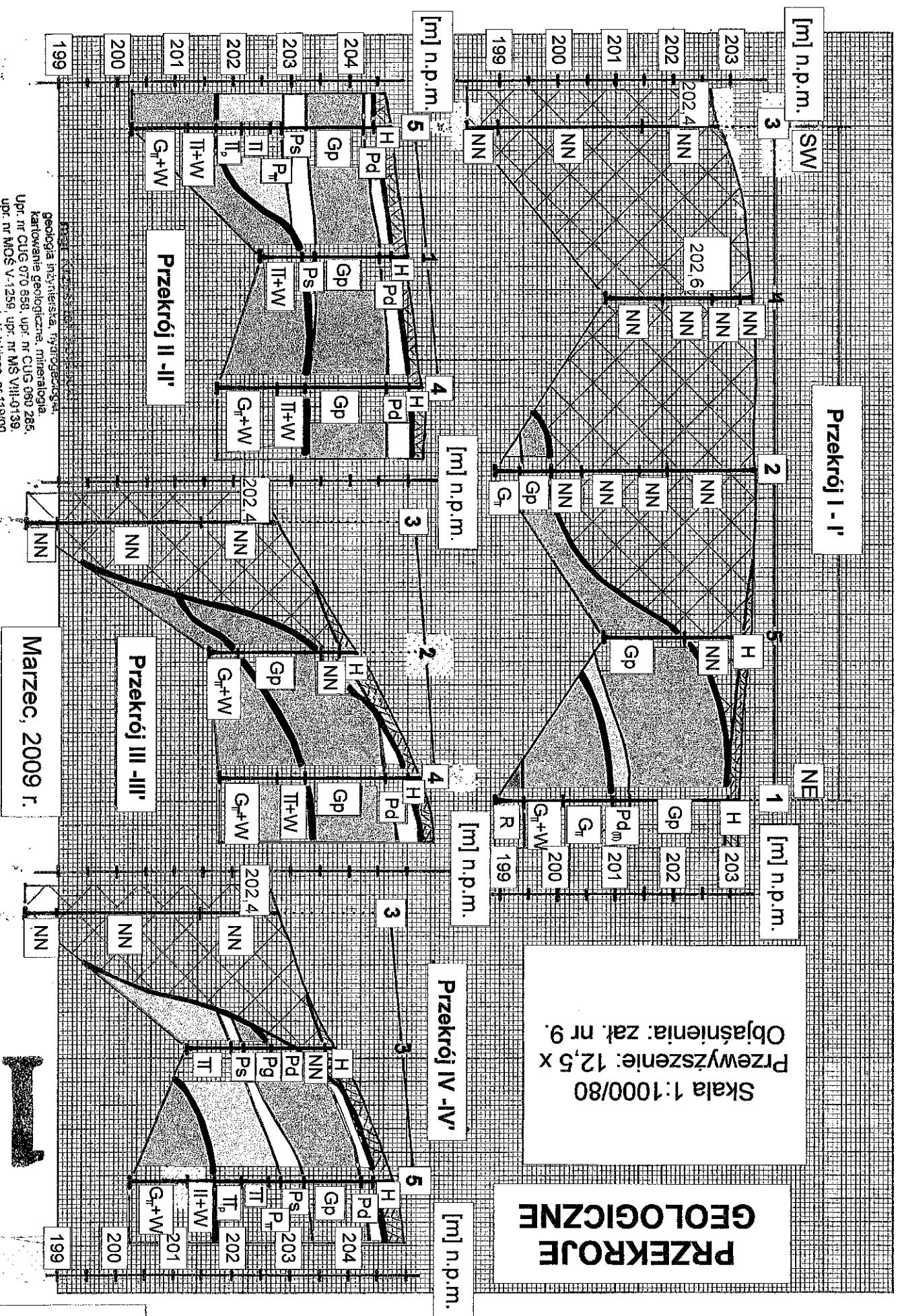
MAPA TOPOGRAFIČNA

wyćinek

Zat. nr 5.

PRZESKROJE GEOLOGICZNE

Skala 1:1000/80
Przewyższenie: 12,5 x
Objaśnienia: zał. nr 9.



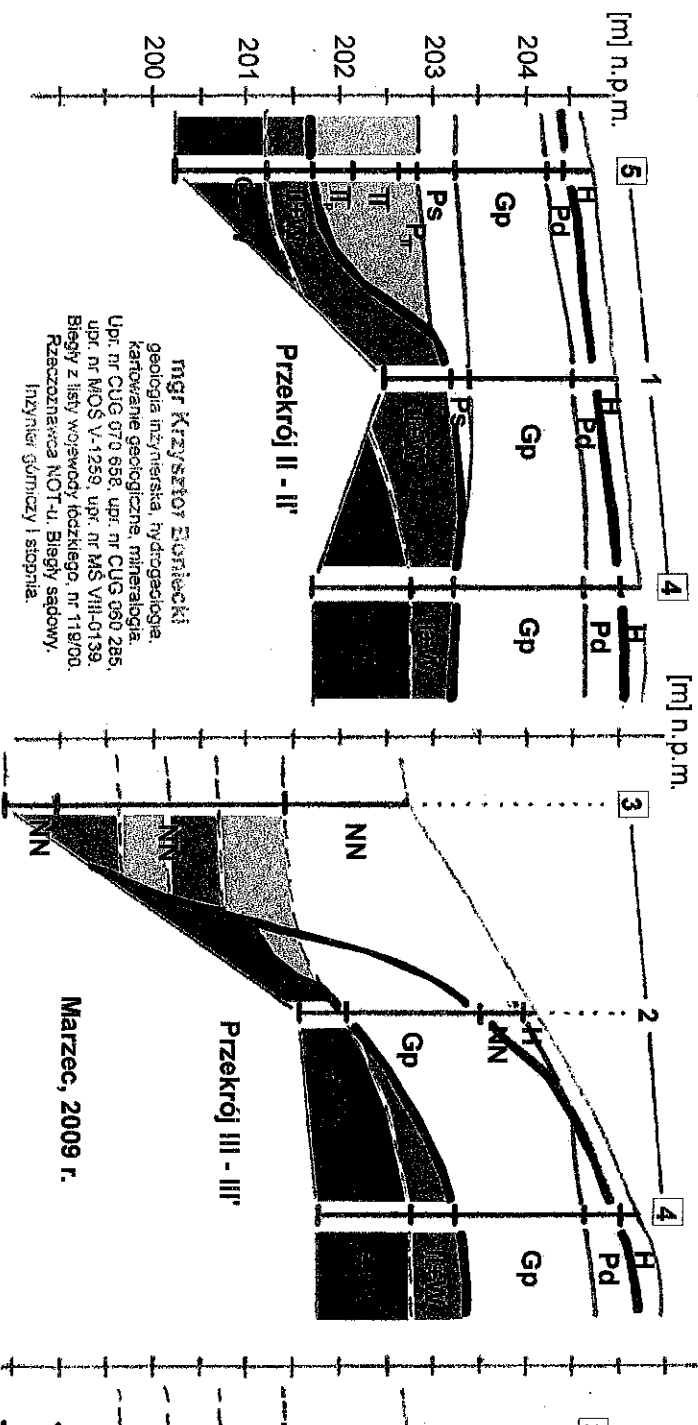
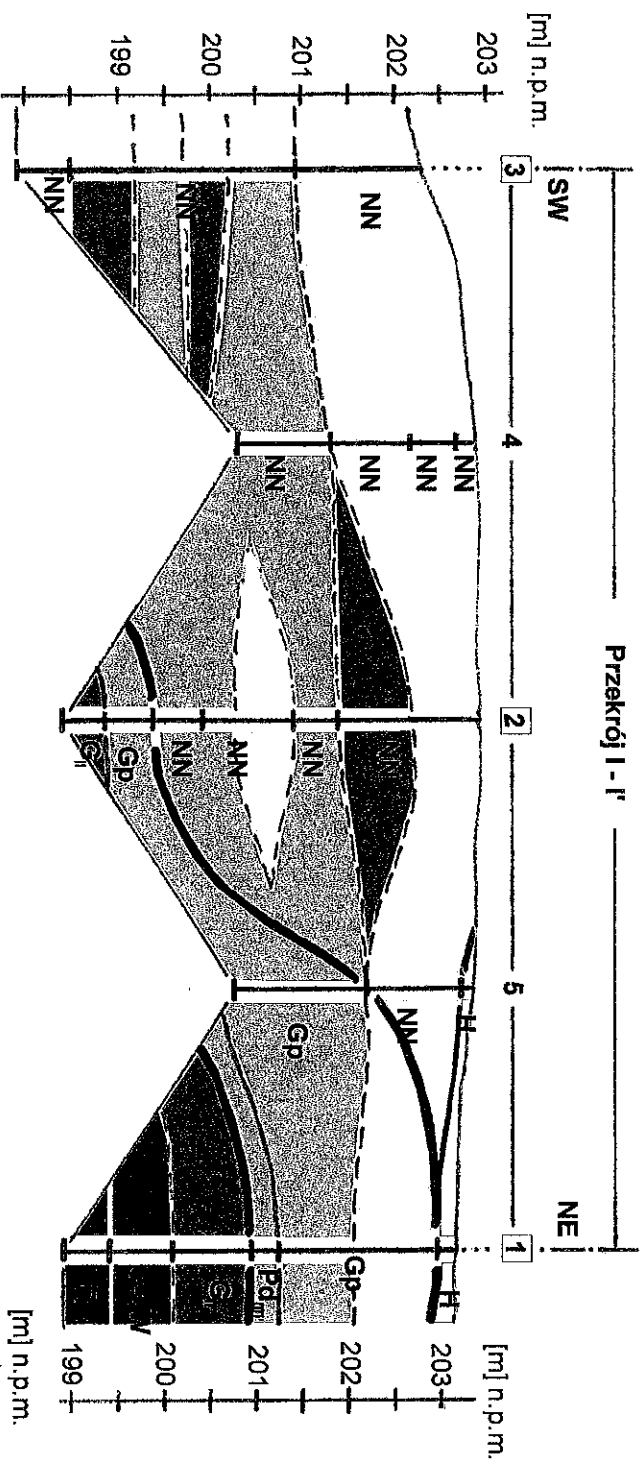
Zał. nr 7.

Marzec, 2009 r.

geologia inżynierska, hydrogeologia,
kartowanie geologiczne, mineralogia,
upr. nr CUG 070 658, upr. nr CUG 090 285,
upr. nr MOŚ V-1259, upr. nr MS VIII-0139,
Biegły z listy wojewody łódzkiego, nr 119/00,
Rzecznik wojewody łódzkiego, nr 119/00,
Inżynier geologiczny i stopnia.

**PRZEKROJE
GEOLOGICZNE**

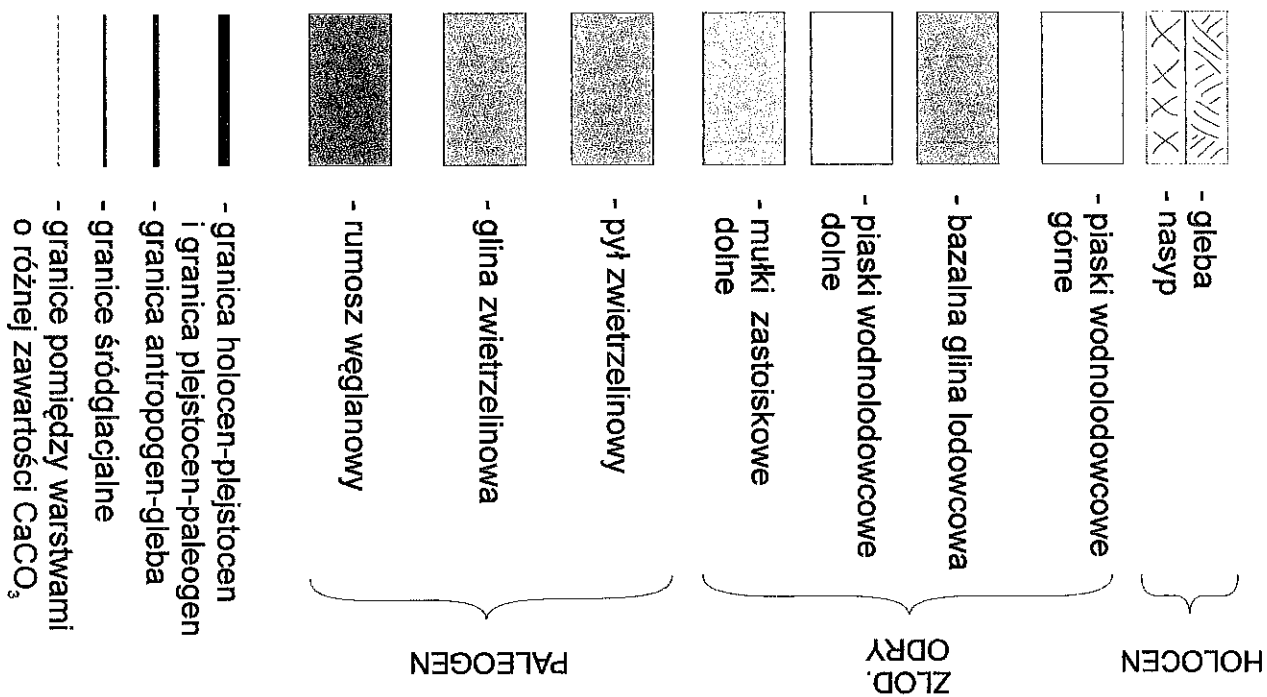
Skala 1:1000/80
Przewyższenie: 12,5x
Objaśnienia - zał. nr 9.



mgr Krzysztof Żoniec
geologia inżynierska, hydrogeologia,
kartowanie geologiczne, mineralogia,
Upr. nr CUG 070 658, upr. nr CUG 060 285,
upr. nr WOS V-1259, upr. nr MS VIII-0139,
Biegły z listy wojewody łódzkiego, nr 118100,
Rzecznikowa NOT-u, Biegły sądowy,
Inżynier Górniczy i Stalnia.

Marzec, 2009 r.

PRAWDOPODOBNA STRATYGRAFIA



H - gleba
NN - nasyp niekontrolowany

Pd - piasek drobnziarnisty
Ps - piasek średniarnisty

Gp - glina piaszczysta

P_π - mułek piaszczysty
Π - mułek
Π + W - pył zwiłtelinowy z okruciami wapnia

G_π - glina pylasta zwiłtelinowa
G_π + W - glina pylasta zwiłtelinowa z okruciami wapnia
R - rumosz węglanowy

1, 5 - otwory rozpoznawcze odwiercone sposobem ręcznym zmechanizowanym

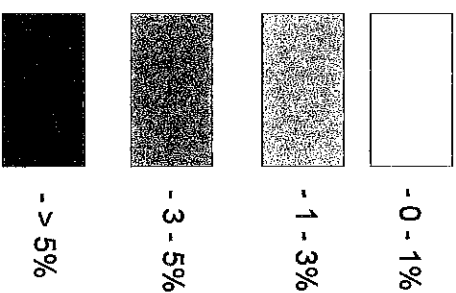
1, 5 - otwory rozpoznawcze odwiercone sposobem ręcznym

Marzec, 2009 r.

202,4
- zwiłciadio wody zawieszanej

202,6
- śródnasypowe sączenie wody

ZAWARTOŚĆ CaCO₃



OBJAŚNIENIA PRZEKROJÓW

mgr Krzysztof Bonacki
geologia inżynierska, hydrogeologia, kartowanie geologiczne, mineralogia
Upr. nr CUG 070 658, upr. nr CUG 080 285, Upr. nr MOŚ V-1259, upr. nr MS Vm-0139, Biegły z listy wojewody łódzkiego, nr 119/00. Rzeczoznawca NDT-u Biegły sądowy, Inżynier górniczy i eksploata.

PRACOWNIA GEB OŚCIEŻYŃ
Piotr Janiszewski Spółka Jawna
ul. Obywatelska 102/104 lok. 305
94-104 Łódź
tel. 0-42 251-06-54
www.bieglogeologiczne.pl
NIP 727-971-17-15 REG 100469120

ZAWARTOŚĆ WAPNIA I WODOROWĘGLANÓW

Lokalizacja: WIELUŃ – projektowany cmentarz komunalny.

Nr otworu	Głębokość pobrania [m]	Wapn mg/l	Wodorowęglany mg/l
2	1,20	56,1	122,0

Specjalista
d/s badań wód i gruntów
mgr Halina Gawrońska

mgr Krzysztof Jędrzejewski
geolog, geofizyk, inżynier, hydrogeolog,
kartowanie geologiczne, mineralogia,
Upr. nr CUG 070 658, upr. nr MS VII-0139,
Biegły z listy wojewody łódzkiego, nr 119/00,
Rzecznikwa NOT-u Biegły sądowy,
Inżynier górniczy i eksploata.

Marzec, 2009 r.

PRACOWNIA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA
 Piotr Janiszewski Spółka Jawna
 ul. Obywatelska 102/104 lok. 305
 94-104 Łódź
 tel. 0-42 254-06-54
 www.uslugi-geologiczne.pl
 NIP 727-271-77-15 REG 100469120

ZAWARTOŚĆ WAPNIA I WODOROWĘGLANÓW

Lokalizacja: WIELUN – projektowany cmentarz komunalny.

Nr otworu		
Głębokość pobrania [m]		
Wapń	mg/l	
Wodorowęglany	mg/l	
		3
		2,00
		52,1
		176,9

Specjalista
 d/s badań wód i gruntów
 mgr Halina Gawrońska

mgr Krzysztof Bortnicki
 geologia inżynierska, hydrogeologia,
 kartowanie geologiczne, mineralogia,
 Upr. nr CUG 070 658, upr. nr CUG 060 286,
 upr. nr MOŚ V-1259, upr. nr MŚ VIII-0139,
 Biegły z listy wojewody łódzkiego, nr 119/00,
 Rzeczoznawca NCI-u, Biegły sądowy,
 inżynier górniczy I stopnia.

Marzec, 2009 r.