

Geokrak Sp. z o.o.
ul. Mazowiecka 21
30-019 Kraków
tel./fax (+48 12) 633 81 10,
tel./fax (+48 12) 632 09 00,
e-mail: geokrak@geokrak.pl
www.geokrak.pl



**Dokumentacja geologiczna
z wykonania sieci monitoringu lokalnego
na terenie stacji paliw MPO
zlokalizowanej w Krakowie,
ul. Nowohucka 1**

Inwestor:

Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania
Sp. z o. o. w Krakowie
ul. Nowohucka 1,
31-580 Kraków

Województwo: **małopolskie**

Miejscowość: **Kraków**

Zlewnia: **Wisła**

Opracował:

mgr inż. Jakub Mizerski
(upr.geol. nr V – 1718)

**Dyrektor
Geokrak Sp z o.o. :**

Jan Purchla

Lipiec 2016

**KARTA INFORMACYJNA Z WYKONANIA PRAC GEOLOGICZNYCH
NIEKOŃCZĄCYCH SIĘ UDOKUMENTOWANIEM ZASOBÓW WÓD
PODZIEMNYCH**

Tytuł dokumentacji: „Dokumentacja geologiczna z wykonania sieci monitoringu lokalnego na terenie stacji paliw MPO zlokalizowanej w Krakowie, ul. Nowohucka 1”

Podstawa wykonania prac (nr decyzji): decyzja Marszałka Województwa Małopolskiego z dnia 3 czerwca 2016 r., nr decyzji: SR-IX.7430.16.2016.K.Ż.

Wykonawca prac: Geokrak Sp. z o.o., ul. Mazowiecka 21, 30-019 Kraków

Podmiot finansujący prace: Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania Sp. z o. o. ul. Nowohucka 1, 31-580 Kraków

Lokalizacja prac: Kraków, powiat Krakowski, województwo małopolskie

Arkuszy mapy topograficznej 1:50 000: M-34-65-C Kraków Wschód

Okres realizacji prac: VI.2016.

Liczba wykonanych wierceń: 3

Łączny metraż wierceń: Głębokość wierceń: 5,8 m (otw. P1) 7,8 -7,9 m, (otw. P2 i P3); 21,5 m

Współrzędne otworu (otworów) wiertniczego: otwór P1: N 50°4'13,74'' E 20°0'23,41''
otwór P2: N 50°4'12,02'' E 20°0'23,1''
otwór P3: N 50°4'12,58'' E 20°0'22,19''

układ odwzorowawczy: PUWG 1992

Rzędna otworu (otworów) wiertniczego: P1: 201,68 m n.p.m.
P2: 201,72 m n.p.m.
P3: 201,74 m n.p.m.

Opróbowanie: 3 próbki wody gruntowej z otworów P1, P2 i P3

Badania hydrogeologiczne:

Rodzaj: pomiary zwierciadła wody Ilość: 3 **Wykonawca:** Geokrak Sp. z o.o.

Badania laboratoryjne:

Rodzaj: analiza fizykochemiczna wody (indeks oleju mineralnego) Ilość: 3 próbki wody **Wykonawca:** Wessling Polska, ul. Bobrzyńskiego 14, 30 – 348 Kraków

Badania geofizyczne:

Rodzaj: Ilość: **Wykonawca:**

Stratygrafia i głębokość przewierconych utworów: czwartorzęd; głębokość wiercenia maksymalnie 7.9 m

Parametry hydrogeologiczne warstwy wodonośnej: $k_{10} = 1,61 \times 10^{-4}$ m/s (5,2m otwór P2), $k_{10} = 1,76 \times 10^{-4}$ m/s (5,2-5,4m otwór P3)

Przyczyna nieudokumentowania zasobów: Prace ograniczały się do instalacji otworów monitoringowych na stacji benzynowej;

Geolog dokumentujący:

Jakub Mizerski

.....

Kraków 2016r.

SPIS TREŚCI

1. INFORMACJE OGÓLNE	3
2. WSTĘP.....	4
3. MATERIAŁY ARCHIWALNE	4
3.1. WYKAZ WYKORZYSTANEJ LITERATURY, MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH.....	4
3.2. OCENA PRZYDATNOŚCI MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH	5
4. CHARAKTERYSTYKA TERENU PRAC	5
4.1. LOKALIZACJA, MORFOLOGIA, HYDROGRAFIA	5
4.2. HISTORIA I ZAGOSPODAROWANIE TERENU	6
4.3. BUDOWA GEOLOGICZNA.....	6
4.4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	7
5. ZAKRES WYKONANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH.....	9
5.1. PRACE WIERTNICZE	9
5.2. OPRÓBOWANIE GRUNTÓW I WODY PODZIEMNEJ	10
5.3. BADANIA LABORATORYJNE	11
6. STAN ŚRODOWISKA WODNEGO	11
6.1. KRYTERIA OCENY WYNIKÓW BADAŃ.....	11
6.2. STAN ŚRODOWISKA GRUNTOWO – WODNEGO	11
7. OCENA STOPNIA ZAGROŻENIA WÓD PODZIEMNYCH.....	12
8. MONITORING JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH	15
9. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	15

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik 1. Lokalizacja terenu robót na mapie topograficznej;
- Załącznik 2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją wykonanych otworów monitoringowych i elementami dynamiki wód podziemnych w skali 1: 500
- Załącznik 3. Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Niepołomice - skala 1:50 000
- Załącznik 4. Fragment Mapy Hydrogeologicznej Polski, arkusz Niepołomice - skala 1:50 000
- Załącznik 5. Fragment Mapy Geośrodowiskowej Polski, arkusz Niepołomice - skala 1 : 50 000
- Załącznik 6.1-6.3 Schematy Geologiczno-Techniczne otworów monitoringowych
- Załącznik 7. Przekrój geologiczny
- Załącznik 8.1-8.2 Krzywe składu granulometrycznego
- Załącznik 9. Kopie raportów z analiz laboratoryjnych Wessling Polska
- Załącznik 10. Decyzja zatwierdzająca projekt robót

SPIS TABEL

- Tabela 1. Wyniki pomiarów głębokości występowania zwierciadła wody podziemnej
- Tabela 2. Zakres prac projektowanych i wykonanych.
- Tabela 3. Wyniki badań laboratoryjnych wody podziemnej.
- Tabela 4. Wyniki badań pH, przewodności elektrolitycznej i temperatury wód podziemnych.
- Tabela 5. Parametry hydrogeologiczne utworów strefy aeracji.

1. INFORMACJE OGÓLNE

Rodzaj opracowania	Dokumentacja geologiczna niekończąca się udokumentowaniem zasobów wód podziemnych
Cel prac	Wykonanie 3 piezometrów sieci monitoringu wód podziemnych dla obserwacji tła hydrogeochemicznego terenu stacji paliw
Zakres wykonanych prac	<ol style="list-style-type: none">wykonanie 3 piezometrów monitoringowych P1, P2 i P3 do głębokości 5,5-7,9 m ppt ,obserwacje hydrogeologiczne,pobór próbek wód podziemnych i gruntu do badań laboratoryjnych,sporządzenie dokumentacji geologicznej niekończącej się udokumentowaniem zasobów wód podziemnych,
Podmiot finansujący i zlecający (Inwestor):	Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania Sp. z o. o. ul. Nowohucka 1 31-580 Kraków
Organ do którego jest przekazywana dokumentacja	Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego ul. Raclawicka 56, 30-017 Kraków

2. WSTĘP

Dokumentację wykonano w oparciu o „Projekt robót geologicznych, lokalizacja sieci monitoringu lokalnego na terenie stacji paliw w Krakowie, ul. Nowohucka 1”, który został zatwierdzony decyzją Marszałka Województwa Małopolskiego z dnia 3 czerwca 2016 r., nr decyzji: SR-IX.7430.16.2016.K.Ż. Niniejsza dokumentacja została wykonana na zlecenie inwestora, Miejskiego Przedsiębiorstwa Oczyszczania Sp. z o. o. w Krakowie, ul. Nowohucka 1. Inwestor, Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania Sp. z o. o. jest właścicielem Działki nr 356.

-Roboty terenowe zostały przeprowadzone w dniach 13-15.06.2016 roku.

Podstawą sporządzenia dokumentacji są następujące akty prawne:

- *Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. - „Prawo geologiczne i górnicze” (Dz.U. 163, poz. 981).*
- *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji (Dz. U. nr 282, poz. 1656).*
- *Ustawa z dnia 3 października 2008r.o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. nr 199, poz. 1227).*
- *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2011 nr 282 poz. 1657)*
- *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. 2016 nr 0 poz. 85).*
- *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. nr 213 poz. 1397).*

3. MATERIAŁY ARCHIWALNE

3.1. WYKAZ WYKORZYSTANEJ LITERATURY, MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH

W czasie opracowywania niniejszego dokumentacji skorzystano z następujących materiałów pomocniczych:

- [1]. A.S. Kleczkowski, red., 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) wymagających szczególnej ochrony, skala 1:500 000. IHiGI AGH Kraków.

-
- [2]. J. Malinowski, red., 1991 - Budowa geologiczna Polski, Tom VII, Hydrogeologia. Wydawnictwa Geologiczne Warszawa.
- [3]. J. Kondracki, 2002 - Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.
- [4]. R. Gradziński, 1955 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Niepołomice. PIG Warszawa.
- [5]. J. Kowalski., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Niepołomice (wraz z objaśnieniami). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- [6]. A. Bogacz, E. Poręba, A. Urbańska, W. Woliński 2003 - Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Niepołomice, PIG, Warszawa.
- [7]. pod red J. Rzepecki, 2002 - Mapa Hydrograficzna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Kraków Wschód, Geopol Poznań.
- [8]. „Wskazówki metodyczne do oceny stopnia zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami ropopochodnymi i innymi substancjami chemicznymi w procesach rekultywacji” – PIOŚ 1994 r.
- [9]. A.S. Kleczkowski, red., 1991 – Ochrona wód podziemnych w Polsce. Stan i kierunki badań. SGGW-AR.
- [10]. <http://www.pgi.gov.pl/>

3.2. OCENA PRZYDATNOŚCI MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH

Wymienione w rozdziale 3.1. materiały archiwalne dostarczyły ogólnych informacji dotyczących budowy geologicznej, hydrografii i warunków hydrogeologicznych terenu prac. Informacje te zostały następnie uszczegółowione w wyniku badań terenowych przeprowadzonych w ramach niniejszego opracowania.

4. CHARAKTERYSTYKA TERENU PRAC

4.1. LOKALIZACJA, MORFOLOGIA, HYDROGRAFIA

Teren stacji paliw MPO położony jest przy ul. Nowohuckiej 1 w Krakowie.

W odległości ok. 1,5 km na południowy-zachód od przedmiotowej Działki zlokalizowane jest koryto rzeki Wisły.

Administracyjnie przedmiotowy teren znajduje się w centralno - wschodniej części Krakowa, dzielnica XIV Czyżyny. Pod względem geograficznym przedmiotowy teren

położony jest w granicach Pomostu Krakowskiego, który jest mezoregionem we wschodniej części Bramy Krakowskiej.

Przedmiotowy teren jest generalnie płaski, rzędne wysokościowe bezwzględne mieszczą się w granicach 200 -202 m npm.

Teren inwestycji należy do zlewni Wisły.

Lokalizacja obszaru robót na tle mapy topograficznej przedstawiona jest na **załączniku 1**.

4.2. HISTORIA I ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Wg.uzyskanych od inwestora informacji, przedmiotowa stacja paliw powstała w połowie lat 90. Zlokalizowane na terenie podziemne zbiorniki na paliwa wyprodukowano w 1996 r. Brak jest informacji o zagospodarowaniu terenu sprzed lat 90. Stacja wyposażona jest w budynek obsługi, tankowanie paliw realizowane jest z czterech dwustronnych dystrybutorów zlokalizowanych pod wiatą, oraz dystrybutora LPG zlokalizowanego od strony północnej. Paliwo magazynowane jest w zbiornikach podziemnych zlokalizowanych w zachodniej i południowej części stacji. Gaz LPG magazynowany jest w zbiornikach naziemnych zlokalizowanych od strony północnej.

Obszar stacji na tle mapy sytuacyjnej przedstawiono **na załączniku 2**.

4.3. BUDOWA GEOLOGICZNA

Pod względem budowy strukturalnej podłoża, obszar prac położony jest w obrębie pradoliny Wisły będącej elementem Zapadliska Przedkarpackiego o charakterze rowu tektonicznego. Podłoże podczwartorzędowe zbudowane jest z morskich ilów miocenijskich (trzeciorzęd), zalegających na osadach kredowych. Strop podłoża podczwartorzędowego występuje na głębokości około 14-15 m ppt. Powyżej miocenu zalegają plejstocenijskie osady rzeczne i rzeczno-lodowcowe, które są reprezentowane przez osady mineralne tj. żwiry, piaski, pyły i gliny oraz grunty próchnicze i organiczne.

Usytuowanie terenu projektowanych robót na tle Szczegółowej Mapy Geologicznej [4] przedstawiono w załączniku nr 3.

Usytuowanie terenu projektowanych robót na tle Szczegółowej Mapy Geologicznej przedstawiono w **załączniku 3**.

W otworach odwierconych do maksymalnej głębokości 8,0m, pod nakładem gruntów nasypowych o miąższości od 1,2m (otwór P1) do 2,7m (otwór P2), występują czwartorzędowe gliny pylaste (nawiercone w otworze - P1), torfy i gliny próchnicze (nawiercone w otworze P2 i P3), oraz warstwy piasków średnioziarnistych, gruboziarnistych, pospółek i żwirów nawiercone na głębokości odpowiednio: otwór P1 – 3,0m; P2 – 5,0m; P3 – 5,4m.

Szczegółowy profil odwierconych otworów przedstawiono na schematach geologiczno-technicznych wykonanych otworów - **załączniki nr 6.1-6.3**.

Lokalizację terenu robót geologicznych na tle mapy geologicznej [1] przedstawiono na **załączniku 3**.

4.4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W rejonie terenu projektowanych prac wody podziemne występują w utworach jury, kredy i czwartorzędu.

W obrębie **piętra wodonośnego kredy** znaczenie użytkowe ma słabo rozpoznany poziom górnokredowy, który budują margle, opoki, wapienie, wapienie margliste i piaszczyste oraz lokalnie zlepińce. Wody podziemne zbiornika górnokredowego występują w wielowarstwowym ośrodku hydrogeologicznym o charakterze szczelinowo – porowym. Zasilanie poziomu wodonośnego następuje na drodze infiltracji opadów atmosferycznych na wychodniach skał górnokredowych lub z utworów czwartorzędu.

W obrębie **piętra wodonośnego jury** znaczenie użytkowe ma górnourajski poziom wodonośny związany ze spękanyimi i częściowo skrasowiałymi wapieniami. Poziom wodonośny zbudowany jest z wapieni skalistych i płytowych o zróżnicowanej wodonośności, uzależnionej od stopnia rozwoju sieci szczelin i kawern krasowych. Wapienie skaliste nieuławiczone odznaczają się siecią pionowych lub prawie pionowych szczelin. W uławiczonych wapieniach klaistych i płytowych sieć pionowych szczelin uzupełniona jest szczelinami międzyławicowymi, które odgrywają ważną rolę w kształtowaniu warunków przepływu wód podziemnych. Istotną rolę w przewodzeniu wód podziemnych mają także kanały krasowe.

Warunki krążenia wód podziemnych zależą od ukształtowania powierzchni terenu, tektoniki i stopnia pokrycia utworami nieprzepuszczalnymi. W rejonie wychodni wapieni jurajskich zwierciadło wody ma charakter swobodny. Piętro górnourajskie drenowane jest przez liczne źródła, których część została ujęta na potrzeby zaopatrzenia w wodę.

Teren projektowanych badań położony jest w zasięgu jednostki hydrogeologicznej 2aQII wydzielonej na Mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000 (arkusz Niepołomice [5]), w której jako główny użytkowy poziom wodonośny (GUPW) wyróżniono wodonośne piaszczyste i żwirowe utwory pradoliny Wisły. Na terenie tym miąższość utworów wodonośnych dochodzi do 20 m. Czwartorzędowa warstwa wodonośna jest przeważnie słabo izolowana od powierzchni terenu, dlatego stopień zagrożenia wód podziemnych określono tu jako bardzo wysoki.

W obrębie **piętra wodonośnego czwartorzędu** największe znaczenie ma poziom plejstoceniowy związany z utworami doliny Wisły, gdzie wody podziemne występują w żwirach i piaskach podścielonych najczęściej nieprzepuszczalnymi ilami miocenu [5]. Poziom plejstoceniowy charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem uziarnienia w profilu pionowym (najgrubszy materiał występuje w spągu utworów wodonośnych). Miąższość utworów wodonośnych w obrębie doliny Wisły osiąga kilkanaście metrów. Zasilanie piętra czwartorzędowego następuje w wyniku bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych oraz lateralny i ascenzyjny dopływ piętrowych wodonośnych jury i kredy. Poziom czwartorzędowy drenowany jest przez cieki powierzchniowe oraz ujęcia wód podziemnych.

Obszar występowania czwartorzędowego piętra wodonośnego w dolinie Wisły objęty jest zasięgiem GZWP nr 450 – Dolina rzeki Wisła.

Lokalizację terenu badań, na tle mapy hydrogeologicznej [5], przedstawiono na załączniku nr 4.

W odwierconych otworach nr P2 i P3 nawiercone zwierciadło wód podziemnych ma charakter napięty, zwierciadło w otworze P1 ma charakter swobodny. Zwierciadło nawiercono na głębokościach odpowiednio: P1 – 3,15m; P2 – 5,0m; P3 – 5,4m, stabilizacja występuje na głębokościach odpowiednio: P1 – 3,15m; P2 – 3,57m; P3 – 3,55m. Przepływ wód podziemnych uwarunkowany jest morfologią terenu jak i przestrzennym rozmieszczeniem utworów przepuszczalnych i półprzepuszczalnych. Utwory wodonośne stanowią piaski i żwiry występujące pod pokrywą glin pylastych i pyłów, które stanowią w przypadku otworów P2 i P3, oraz w przypadku występowania wyższych stanów wód także w otworze P1, warstwę napinającą. Miąższość utworów wodonośnych pierwszego poziomu wodonośnego nie została rozpoznana.

Przepływ wód gruntowych na terenie objętym badaniami następuje w kierunku południowym (Załącznik 2).

Przejawy obecności wód podziemnych w podłożu zestawiono w **tabeli nr 1**.

Tabela 1. Wyniki pomiarów głębokości występowania zwierciadła wody podziemnej.

Nr otworu	Rzędna terenu przy otworze [m npm]	Wysokość kryzy [m]	Głębokość do ustalonego zwierciadła wody [m ppt]	Rzędna ustalonego zwierciadła wody [m npm] od kryzy
P1	201,68	0,6	3,15	198,53
P2	201,72	0,5	3,57	198,15
P3	201,74	0,4	3,55	198,19

Współczynnik filtracji warstwy wodonośnej oznaczone na podstawie krzywej składu granulometrycznego próbki piasku średnioziarnistego z głębokości 5,2m (otwór P2) wynosi $k_{10} = 1,61 \times 10^{-4}$ m/s, natomiast próbki pospółki z głębokości 5,2-5,4m (otwór P2) wynosi $k_{10} = 1,76 \times 10^{-4}$ m/s.

5. ZAKRES WYKONANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH

Prace geologiczne wykonane zostały na podstawie zatwierdzonego projektu
Zestawienie robót projektowanych i wykonanych przedstawiono w **Tabeli 2.**

Tabela 2. Zakres prac projektowanych i wykonanych.

Zakres prac	Projektowany	Wykonany
Liczba piezometrów	3	3
Głębokość otworu:	7,0-8,0 m	5,8-7,9 m
Głębokość piezometru:	7,0-8,0 m	5,8-7,9 m
Liczba próbek wody podziemnej przeznaczonych do badań laboratoryjnych	3	3
Zakres badań laboratoryjnych (próbki wody):	- węglowodory ropopochodne (indeks olejów mineralnych C ₁₀ -C ₄₀)	- węglowodory ropopochodne (indeks olejów mineralnych C ₁₀ -C ₄₀)
Pomiary zwierciadła wody	3	3
Pomiary geodezyjne	1	1

5.1. PRACE WIERTNICZE

Otwór odwiercono systemem mechaniczno-obrotowym bez użycia płuczki przy użyciu rur okładzinowych średnicy 110mm i świrdrów dostosowanych do średnicy rur. Po odwierceni do planowanej głębokości i pobraniu próbek gruntu zainstalowano kolumnę filtrową z PCV o średnicy 60 mm z siatką filtracyjną.

-
- Konstrukcja kolumny filtrowej w piezometrze P1 przedstawia się następująco:
 - rura podfiltrowa 5,8-4,8 m ppt.,
 - część czynna filtra 4,8-2,8 m ppt.,
 - część nadfiltrowa 0,0-2,8 m ppt.
 - Konstrukcja kolumny filtrowej w piezometrze P2 przedstawia się następująco:
 - rura podfiltrowa 7,8-6,8 m ppt.,
 - część czynna filtra 6,8-4,8 m ppt.,
 - część nadfiltrowa 0,0-4,8 m ppt.
 - Konstrukcja kolumny filtrowej w piezometrze P3 przedstawia się następująco:
 - rura podfiltrowa 7,9-6,9 m ppt.,
 - część czynna filtra 6,9-4,9 m ppt.,
 - część nadfiltrowa 0,0-4,9 m ppt.

Filtry zostały zainstalowane wraz z obsypką o średnicy ziaren 3-5 mm.

Piezometry zostały zabezpieczone osłoną stalową o długości 1,0m (wyprowadzoną od 0,4 do 0,6 m ponad poziom terenu).

Szczegółowy profil litologiczny i konstrukcję piezometrów zawierają karty dokumentacyjne (zał. 6.1-6.3).

5.2. OPRÓBOWANIE GRUNTÓW I WODY PODZIEMNEJ

Próbki gruntów pobierane były z każdej różniącej się litologicznie warstwy.

W czasie prac wiertniczych i poboru próbek gruntu nie stwierdzono organoleptycznie widocznego zanieczyszczenia.

Próbki gruntów i wody podziemnej pobierane były do szczelnych pojemników dostarczonych przez laboratorium i przechowywane w przenośnych lodówkach. Przed poborem próbek wody wykonano pompowanie oczyszczające. Próbki wody podziemnej pobrane zostały po ustaleniu się wartości pH.

Zgodnie z rozporządzeniem MŚ (Dz.U. 2011 nr 282 poz. 1657) wszystkie pobrane próbki kwalifikują się jako próbki czasowego przechowywania i dlatego nie podlegają przekazaniu organowi państwowej administracji geologicznej. Będą one przechowywane u wykonawcy badań do czasu ich zakończenia, a następnie zostaną zlikwidowane w odpowiedni sposób po przyjęciu dokumentacji.

5.3. BADANIA LABORATORYJNE

W wyniku braku organoleptycznie widocznych śladów zanieczyszczenia, badania laboratoryjne ograniczono do oznaczeń w próbkach wody podziemnej pobranych z wykonanych piezometrów P1, P2 i P3. Zakres badań laboratoryjnych pobranych próbek wody obejmował badanie:

- węglowodorów ropopochodnych - indeksu oleju mineralnego (C₁₀-C₄₀).

Prace analityczne wykonane zostały przez Laboratorium Ochrony Środowiska Wessling Polska Sp. z o.o., ul. Bobrzyńskiego 14, Kraków; certyfikowane przez Polskie Centrum Akredytacji "PCA".

6. STAN ŚRODOWISKA WODNEGO

6.1. KRYTERIA OCENY WYNIKÓW BADAŃ

Ocena stanu wody gruntowej oparta została o Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 stycznia 2016r., poz. 85, w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, zgodnie z którym klasyfikacja elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych obejmuje pięć klas jakości wód podziemnych:

- klasa I – wody bardzo dobrej jakości,
- klasa II – wody dobrej jakości,
- klasa III – wody zadowalającej jakości,
- klasa IV – wody niezadowalającej jakości,
- klasa V – wody złej jakości.

Klasy I, II i III oznaczają dobry stan chemiczny wód podziemnych, a klasy IV i V oznaczają słaby stan chemiczny wód podziemnych.

Wyniki porównane zostały również z „Wskazówkami metodycznymi dla oceny stopnia zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego produktami ropopochodnymi i innymi substancjami chemicznymi w procesach rekultywacji (PIOŚ, 1994)”. Wskazówki metodyczne PIOŚ, mimo że nie są obowiązującym prawnie standardem, używane są wciąż do oceny stanu wód podziemnych. Jako standardy odniesienia przyjęto wartości dla wód w gruntach grupy „C” (tereny przemysłowe, komunikacyjne), dodatkowo porównano je do standardów dla wód w gruntach grupy „B” (tereny mieszkaniowe, rolne, leśne, rekreacyjne).

6.2. STAN ŚRODOWISKA GRUNTOWO – WODNEGO

Badane próbki z otworów P1, P2 i P3 pod względem stężeń badanych węglowodorów ropopochodnych, odpowiadają dobremu stanowi chemicznemu wód podziemnych (klasa II).

Badania laboratoryjne próbek wód podziemnych w porównaniu do limitów wg. wskaźówek PIOŚ nie wykazały przekroczeń stężeń badanych węglowodorów ropopochodnych. Stężenia pozostają poniżej limitów dla wód obszarów "typu C" (tereny przemysłowe, magazyny paliw, linie komunikacyjne) jak i bardziej rygorystycznych limitów dla wód obszaru "typu B" (tereny mieszkaniowe, pola uprawne).

Wyniki analizy laboratoryjnej próbek wody podziemnej przedstawiono w Tabeli 3. Raporty laboratoryjne przedstawiono w Załączniku 9.

Tabela 3. Wyniki badań laboratoryjnych wód podziemnych.

Nazwa próbki/rodzaj próbki	PRÓBY WODY			Standardy ^{*(1)}					Standardy ^{*(2)}	
	16-099412-01	16-099412-02	16-099412-03	Klasa I	Klasa II	Klasa III	Klasa IV	Klasa V	B	C
Numer laboratoryjny	P1	P2	P3							
Nazwa próbki										
Węglowodory	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
Indeks oleju mineralnego (C ₁₀ -C ₄₀)	0,043	0,063	0,04	0,01	0,1	0,3	5	>5	0,2	0,6

*⁽¹⁾ Rozporządzenie z 23 Lipca 2008 (Dz.U. 2008 Nr.143 poz.896)

(klasa I - wody bardzo dobrej jakości, klasa II – wody dobrej jakości, klasa III – wody zadowalającej jakości, klasa IV – wody niezadowalającej jakości, klasa V – wody złej jakości)

Wartość podana na czerwono – woda klasy V

Wartość podana na niebiesko – woda klasy IV

*⁽²⁾ wskaźówki PIOŚ **Wartość pogrubiona i podkreślona – przekroczenie poziomu C PIOŚ**

(obszar "typu B" tereny mieszkaniowe, pola uprawne, obszar "typu C" – tereny przemysłowe, magazyny paliw, linie komunikacyjne).n – wartość niezdefiniowana

Tabela 4. Wyniki badań pH, przewodności elektrolitycznej i temperatury wód podziemnych.

Nazwa próby/rodzaj próby	PRÓBY WODY PODZIEMNEJ			Standardy (Rozporządzenie z 23 Lipca 2008 (Dz.U. 2008 Nr.143 poz.896))				
	P1	P2	P3	Klasa I	Klasa II	Klasa III	Klasa IV	Klasa V
Nr otworu								
Temp °C	14,6	13,3	13,7	<10	12	16	25	>25
pH	6,86	6,87	6,91	6,5-9,5			<6,5 lub >9,5	
Przewodność [µS]	2110	2070	1523	700	2500	3000	>3000	

7. OCENA STOPNIA ZAGROŻENIA WÓD PODZIEMNYCH

Stacja paliw płynnych zaliczana jest do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Potencjalnie negatywnym wpływem objęte są elementy środowiska przyrodniczego, takie jak: powietrze atmosferyczne, grunty oraz wody powierzchniowe i podziemne. Dla potrzeb niniejszej dokumentacji zasadnicze znaczenie ma

wpływ stacji paliw na środowisko gruntowo-wodne. Zagrożenia gruntów oraz wód podziemnych wynikające z eksploatacji obiektów przedmiotowej stacji paliw można podzielić na dwa podstawowe rodzaje:

a) zagrożenia zwykłe, wynikające z normalnej działalności stacji, w postaci ubytków paliwa podczas tankowania wpływające przede wszystkim na jakość wód opadowych spływających do urządzeń odwadniających,

b) zagrożenia nadzwyczajne, związane z awaryjnym wypływem benzyn i olejów w sposób nagły lub powolny, ale ciągły. Zagrożenia te występują rzadko, lecz mogą one być przyczyną dużego zanieczyszczenia.

Prace geologiczne w rejonie dokumentowanego terenu wykazały w profilu gruntowym, od powierzchni terenu do głębokości 1,2-2 m p.p.t. obecność nasypu niebudowlanego. Nasyp ten należy traktować, jako utwory dobrze przepuszczalne niestanowiące dobrej ochrony warstwy wodonośnej przed zanieczyszczeniami migrującymi z powierzchni terenu. Pod nasypami do głębokości zwierciadła wód podziemnych w otworze P1 występują dobrze przepuszczalne piaski średnioziarniste natomiast w otworach P2 i P3 występują utwory średnio przepuszczalne wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, glin pylastych i torfów. Grunty te należy traktować, jako utwory niestanowiące dobrej ochrony warstwy wodonośnej przed zanieczyszczeniami migrującymi z powierzchni terenu.

Zasadniczym elementem mającym wpływ na ocenę stopnia zagrożenia wód pierwszego od powierzchni poziomu wodonośnego jest czas pionowego przesiąkania wody z powierzchni terenu do warstwy wodonośnej.

Przybliżony czas pionowego przesiąkania obliczono wg. wzoru T.Macioszczyk [3]:

$$t_a = \frac{m_a \cdot W_0}{\sqrt[3]{I_E^2 \cdot k}}$$

gdzie: W_0 – wilgotność objętościowa [b.w.],
 m_a – miąższość gruntu [m.], przyjęto właściwą wartość dla każdego z otworów,
 I_E – infiltracja efektywna roczna [m/a], którą wyrażono w postaci $I_E = wP$,
 P – roczna wielkość opadów [m/a], przyjęto 750mm/rok
 w – wskaźnik infiltracji efektywnej [b.w.],
 k – współczynnik filtracji [m/a],
 t_a – czas przesiąkania [d],

Obliczenia czasu przesiąkania wody przez strefę aeracji wykonano na podstawie danych uzyskanych z otworów badawczych zestawionych w **Tabeli 5**.

Tabela 5. Parametry hydrogeologiczne utworów strefy aeracji otworu P1, P2 i P3

Litologia strefy aeracji		m_i [m]	ω_o [-]	w [-]	I_E [m/a]	k [m/s]	t [a]
Otwór P1							
m_1	Glina pylasta	1,8	0,24	0,2	0,0375	1×10^{-8}	5,67
m_2	Piasek średnioziarnisty	0,15	0,1	0,3	0,225	1×10^{-4}	0,00
Otwór P2							
m_1	Torf	1,3	0,7	0,2	0,15	1×10^{-4}	0,14
m_2	Glina próchnicza	1,0	0,24	0,05	0,0375	1×10^{-8}	4,72
Otwór P3							
m_1	Torf	1,2	0,7	0,2	0,15	1×10^{-4}	0,20
m_2	Glina próchnicza	1,8	0,24	0,05	0,0375	1×10^{-8}	5,66

Otrzymany w wyniku obliczeń czas przesiąkania wody z powierzchni terenu, wynosi dla otworu nr P1 – 5,5 roku, P2 – 5 lat i P3 – 6 lat, co wg klasyfikacji A.S.Kleczkowskiego [8] odpowiada średniej podatności wód podziemnych na zanieczyszczenie.

Wyniki powyższych obliczeń pozwalają stwierdzić, że wody pierwszego poziomu wodonośnego w rejonie istniejącej stacji są słabo chronione przed ewentualnymi skażeniami pochodzącymi z powierzchni terenu (silna podatność wód podziemnych na zanieczyszczenie). Obliczone czasy przesiąkania wody odpowiadają czasowi migracji zanieczyszczeń konserwatywnych (nieulegających sorpcji i biodegradacji). W przypadku zanieczyszczeń niekonserwatywnych, w trakcie ich migracji przez strefę aeracji część ładunku zanieczyszczenia zostanie zatrzymana na szkielecie gruntowym lub ulegnie częściowemu lub całkowitemu rozpadowi (biodegradacji).

Zaznaczyć należy że badane piętro wodonośne czwartorzędu charakteryzuje się znaczną zmiennością parametrów hydrogeologicznych i nie tworzy ciągłej pokrywy. Opóźnienie procesu migracji zanieczyszczeń zależy od właściwości gruntów, rodzaju i ładunku zanieczyszczenia, a także charakteru ogniska zanieczyszczeń (punktowe, obszarowe, liniowe).

Głębokość posadowienia zbiorników, wynosi około 3,5 m p.p.t. W przypadku awarii, nastąpi silne zagrożenie dla wód podziemnych.

8. MONITORING JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH

Monitoring jakości wód podziemnych, na podstawie zainstalowanych piezometrów P1, P2 i P3 należy prowadzić 1 raz w roku w zakresie: indeks olei mineralnych (C₁₀-C₄₀).

9. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

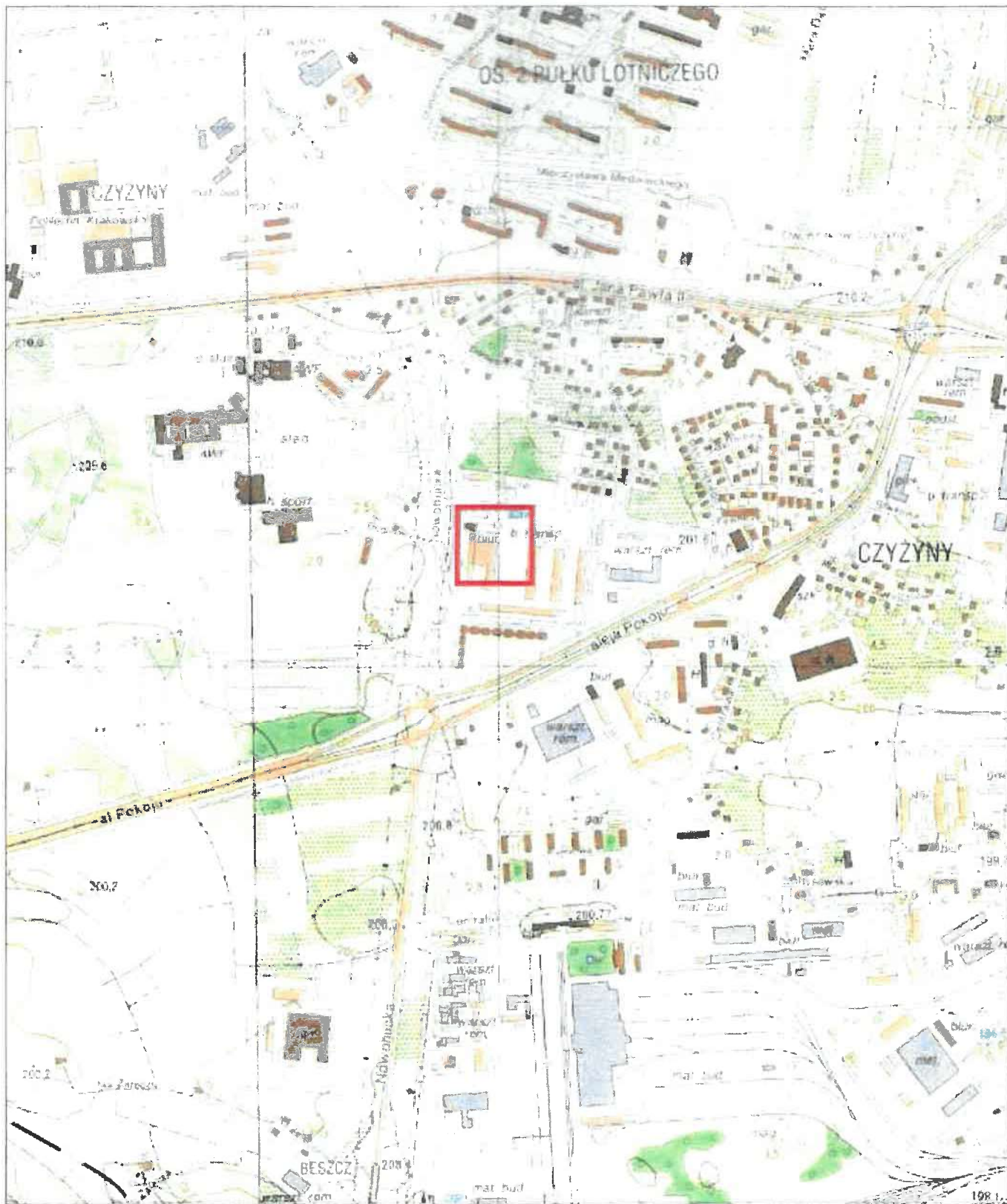
- Prace geologiczne wykonane zostały zgodnie z projektem zatwierdzonym decyzją Marszałka. Niniejsza dokumentacja została wykonana na zlecenie inwestora, firmy Miejskiego Przedsiębiorstwa Oczyszczania Sp. z o. o. w Krakowie, ul. Nowohucka 1.
- W ramach prac wykonano:
 - 3 piezometry monitoringowe do głębokości 5,8-7,9 m ppt,
 - obserwacje hydrogeologiczne (pomiar głębokości ustabilizowanego zwierciadła wody),
 - pomiary pH, przewodności elektrolitycznej właściwej (PEW) i temperatury wody podziemnej,
 - pompowanie oczyszczające, pobór próbek wody podziemnej do analiz laboratoryjnych,
 - pomiary geodezyjne,
 - badania laboratoryjne 3 próbek wody podziemnej,
 - analiza granulometryczna wybranych próbek gruntów,
- W otworach odwierconych do maksymalnej głębokości 8,0m, pod nakładem gruntów nasypowych o miąższości od 1,2m (otwór P1) do 2,7m (otwór P2), występują czwartorzędowe gliny pylaste (nawiercone w otworze - P1), torfy i gliny próchnicze (nawiercone w otworze P2 i P3), oraz warstwy piasków średnioziarnistych, gruboziarnistych, pospólek i żwirów nawiercone na głębokości odpowiednio: otwór P1 – 3,0m; P2 –5,0m; P3 –5,4m.
- W odwierconych otworach nr P2 i P3 nawiercone zwierciadło wód podziemnych ma charakter napięty, zwierciadło w otworze P1 ma charakter swobodny. Zwierciadło nawiercono na głębokościach odpowiednio: P1 – 3,15m; P2 – 5,0m; P3 – 5,4m, stabilizacja występuje na głębokości odpowiednio: P1 – 3,15m; P2 – 3,57m; P3 – 3,55m. Przepływ wód podziemnych uwarunkowany jest morfologią terenu jak i przestrzennym rozmieszczeniem utworów przepuszczalnych i półprzepuszczalnych. Utwory wodonośne stanowią piaski i żwiry występujące pod pokrywą glin pylastych i pyłów, które stanowią w

przypadku otworów P2 i P3, oraz w przypadku występowania wyższych stanów wód także w otworze P1, warstwę napinającą. Miąższość utworów wodonośnych pierwszego poziomu wodonośnego nie została rozpoznana. Współczynnik filtracji warstwy wodonośnej oznaczone na podstawie krzywej składu granulometrycznego próbki piasku średnioziarnistego z głębokości 5,2m (otwór P2) wynosi $k_{10} = 1,61 \times 10^{-4}$ m/s, natomiast próbki pospółki z głębokości 5,2-5,4m (otwór P2) wynosi $k_{10} = 1,76 \times 10^{-4}$ m/s.

Przepływ wód gruntowych na terenie objętym badaniami następuje w kierunku południowym

- W wyniku braku organoleptycznie widocznych śladów zanieczyszczenia, badania laboratoryjne ograniczono do oznaczeń w próbkach wody podziemnej pobranych z wykonanych piezometrów P1, P2 i P3. Zakres badań laboratoryjnych pobranych próbek wody obejmował badanie: węglowodorów ropopochodnych - indeksu oleju mineralnego (C₁₀-C₄₀).
- Badane próbki z otworów P1, P2 i P3 pod względem stężeń badanych węglowodorów ropopochodnych, odpowiadają dobremu stanowi chemicznemu wód podziemnych (klasa II). Badania laboratoryjne próbek wód podziemnych w porównaniu do limitów wg. wskazówek PIOŚ nie wykazały przekroczeń stężeń badanych węglowodorów ropopochodnych. Stężenia pozostają poniżej limitów dla wód obszarów "typu C" (tereny przemysłowe, magazyny paliw, linie komunikacyjne) jak i bardziej rygorystycznych limitów dla wód obszaru "typu B" (tereny mieszkaniowe, pola uprawne).
- Wyniki powyższych obliczeń pozwalają stwierdzić, że wody pierwszego poziomu wodonośnego w rejonie istniejącej stacji są słabo chronione przed ewentualnymi skażeniami pochodzącymi z powierzchni terenu (średnia podatność wód podziemnych na zanieczyszczenie). Opóźnienie procesu migracji zanieczyszczeń zależy od właściwości gruntów, rodzaju i ładunku zanieczyszczenia, a także charakteru ogniska zanieczyszczeń (punktowe, obszarowe, liniowe).
- Głębokość posadowienia zbiorników wynosi około 3,5 m p.p.t. W przypadku awarii, nastąpi silne zagrożenie dla wód podziemnych. Dlatego dla ograniczenia możliwych negatywnych oddziaływań na środowisko w wyniku funkcjonowania stacji paliw, na każdym z jej etapów (faza operacyjna, likwidacja), wymaga postępowania zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie ochrony środowiska oraz stosowania wymaganych przepisami szczególnymi zabezpieczeń i procedur.

-
- Monitoring jakości wód podziemnych. na podstawie zainstalowanych piezometrów P1, P2 i P3, należy prowadzić 1 raz w roku w zakresie: indeks olei mineralnych (C₁₀-C₄₀).
 - Próbki uzyskane podczas prac terenowych są próbkami czasowego przechowywania i nie podlegają przekazaniu organowi państwowego nadzoru geologicznego.



Teren robót



sp. z o.o.
 ul. Mazowiecka 21
 30-019 Kraków
 tel/fax (+4812) 633 81 10
 tel/fax (+4812) 632 09 00
 e-mail: geokrak@geokrak.com

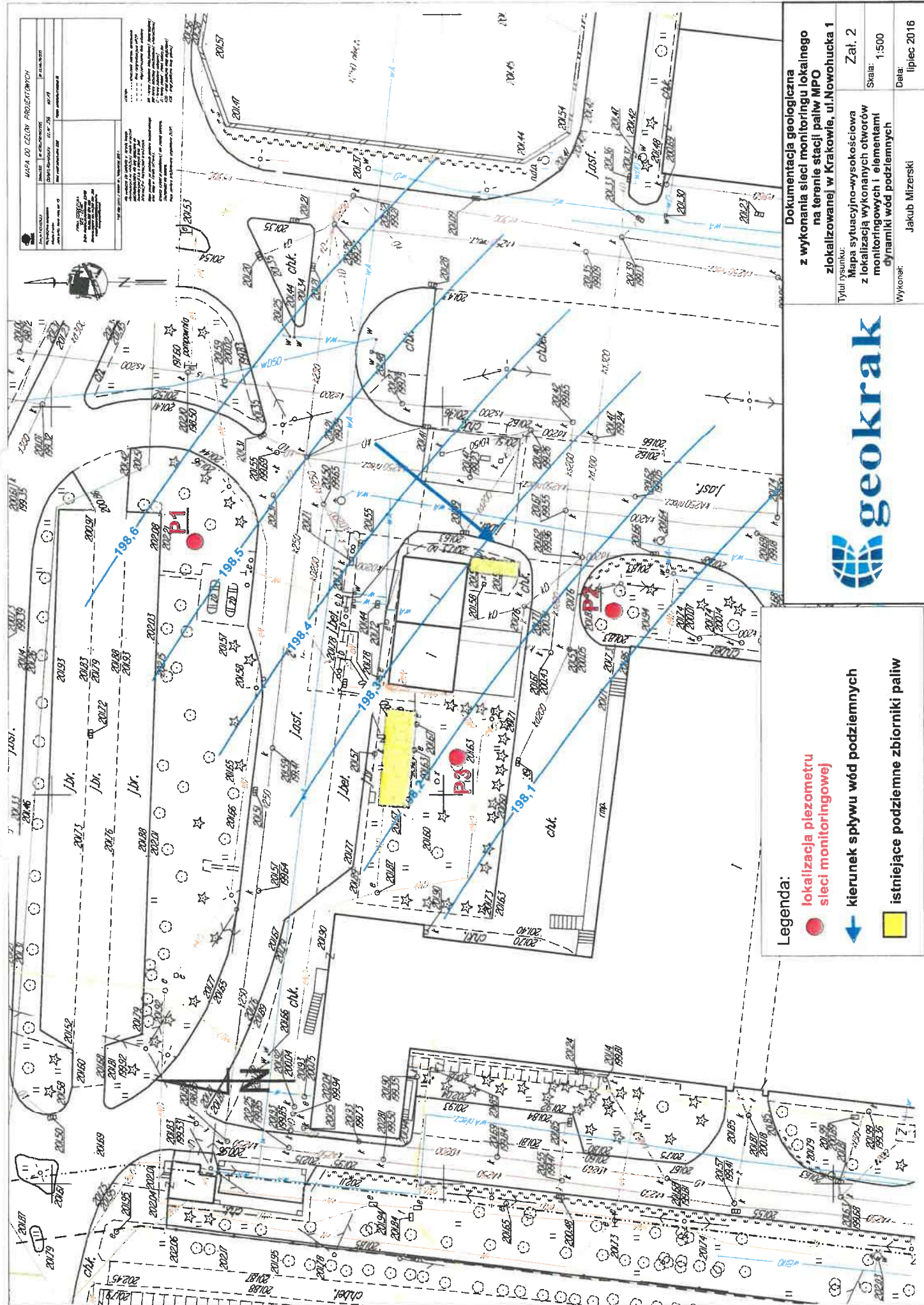
**Dokumentacja geologiczna
 z wykonania sieci monitoringu lokalnego
 na terenie stacji paliw MPO
 zlokalizowanej w Krakowie, ul. Nowohucka 1**

**LOKALIZACJA TERENU ROBÓT
 NA MAPIE TOPOGRAFICZNEJ**

Zał. 1.

Wykonał:
 Jakub Mizerski

Data:
 lipiec 2016

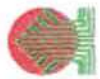


MAPA DO CELEŃ PROJEKTOWYCH	
WYKONAWCA	PROJEKTOWY
DATA WYKONANIA	DATA PROJEKTU
WYKONAWCA	PROJEKTOWY
DATA WYKONANIA	DATA PROJEKTU

Dokumentacja geologiczna z wykonania sieci monitoringu lokalnego na terenie stacji paliw MPO zlokalizowanej w Krakowie, ul. Nowohucka 1	
Tytuł rysunku: Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją wykonanych otworów monitoringowych i elementami dynamiki wód podziemnych	
Załącznik: 2	Skala: 1:500
Wykonany: Jakub Mizerski	
Data: lipiec 2016	



Legenda:	
●	lokalizacja piezometru
—	sieć monitoringowej
←	kierunek spywu wód podziemnych
	istniejące podziemne zbiorniki paliw



OBJAŚNIENIA

WYDOBYWALNOŚĆ

Wydobycie piasków i żwirów z wyjątkiem piasków i żwirów



Przebieg linii hydrogeologicznych

Linie hydrogeologiczne, które zostały wyznaczone na podstawie danych z pomiarów i badań laboratoryjnych

HYDRODYNAMIKA

Stwierdzono, że w tym obszarze występuje

CIĄGŁOŚĆ FUNKCYJNA

Obszar, w którym występuje

Przebieg linii hydrogeologicznych

Linie hydrogeologiczne, które zostały wyznaczone na podstawie danych z pomiarów i badań laboratoryjnych

STOPIEN ZAGROŻENIA

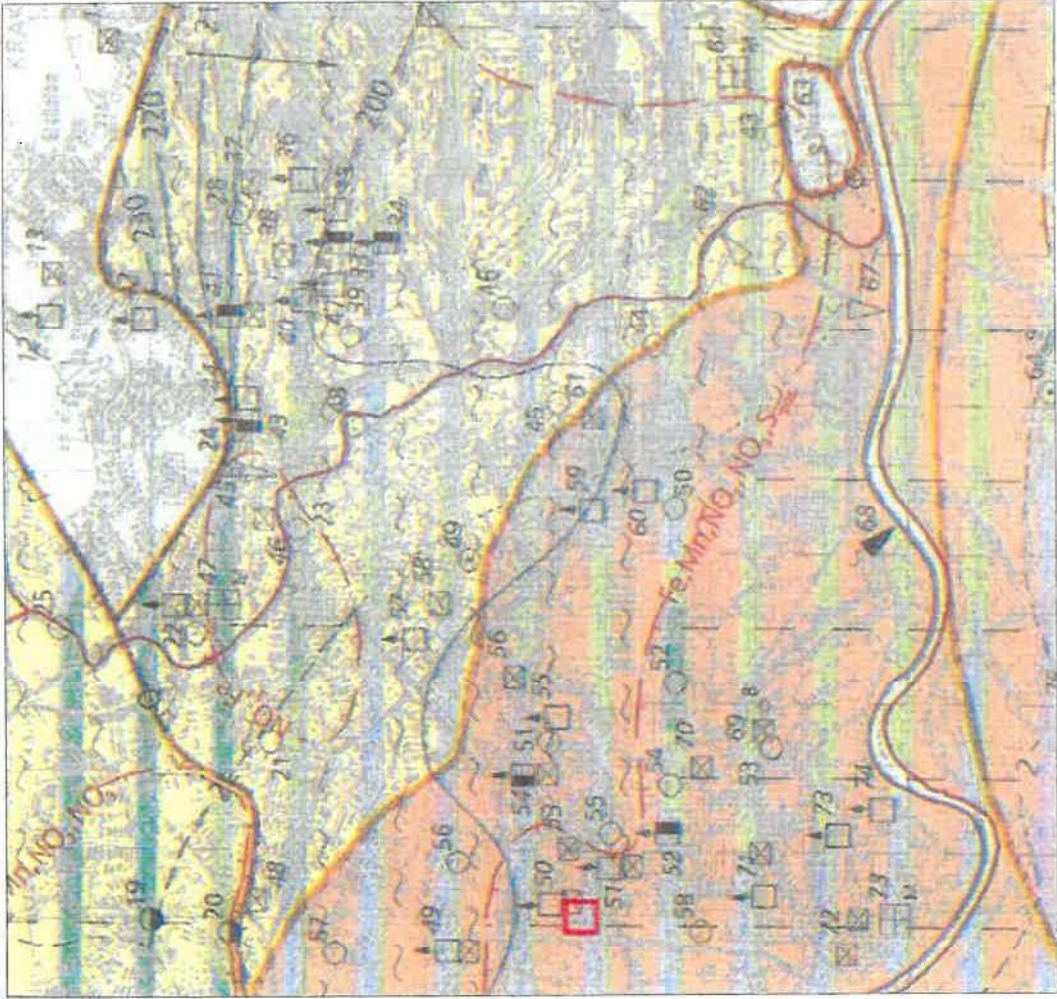
Stwierdzono, że w tym obszarze występuje

REPREZENTACJA OTWORÓW WERTYKALNE STWORZE KOTANI

Stwierdzono, że w tym obszarze występuje

INNE SYMBOLE

Stwierdzono, że w tym obszarze występuje



Teren robót



Dokumentacja geologiczna z wykonania sieci monitoringu lokalnego na terenie stacji paliw MPO zlokalizowanej w Krakowie, ul. Nowohucka 1	Zał. 4.
Tytuł rysunku:	Skala: 1:50 000
Fragment Mapy Hydrogeologicznej Polski, arkusz Niepołomice	Data: lipiec 2016
Wykonat:	Jakub Mizerski

OBJAŚNIENIA

ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA

7	12	13
8	14	15
9	16	17
10	18	19
11	20	21

GÓRNICWSTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

WYKONANIE I PRZETWÓRSTWO KOPALIN

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

OCHRONA PRZYRODY, KRAJOBRAZU I ZABYTKÓW KULTURY

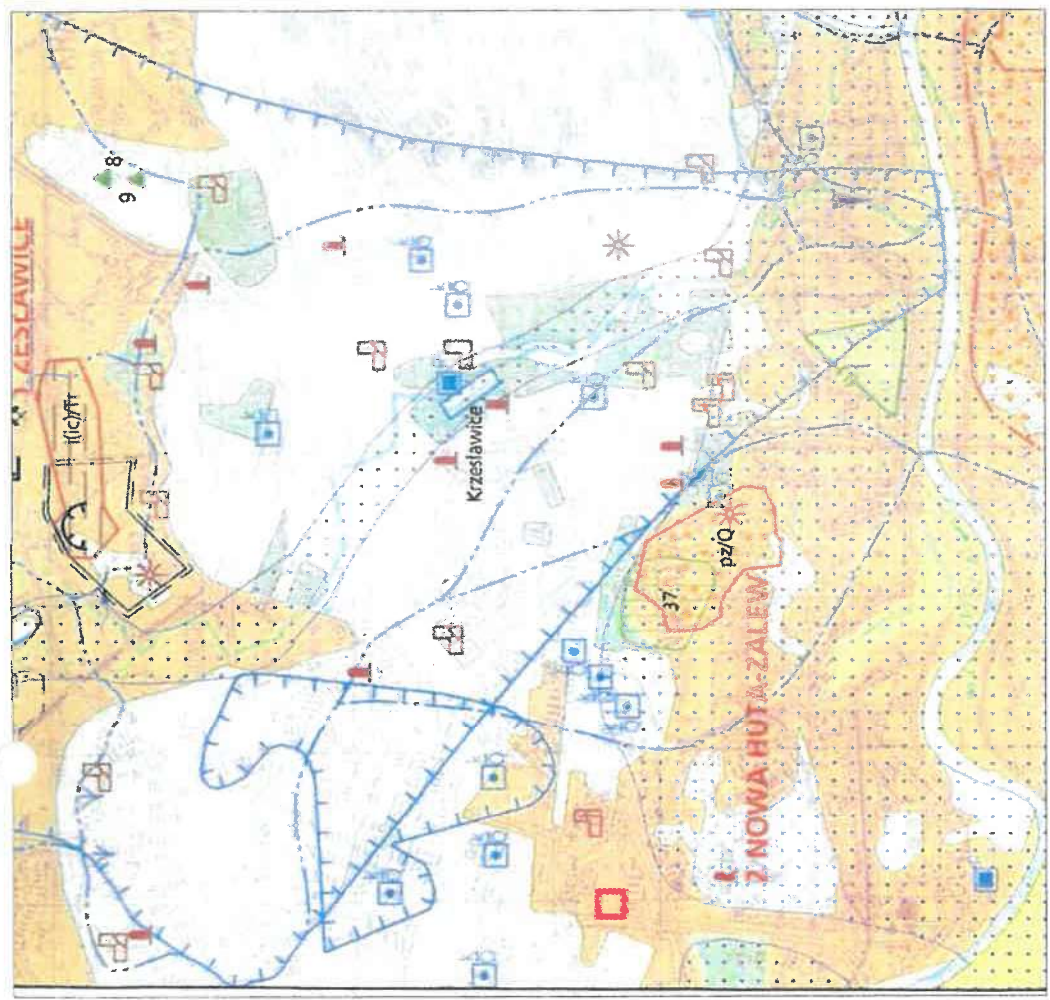
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

INFORMACJE DODATKOWE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

NIEPOŁOMICE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----



Teren robót



Dokumentacja geologiczna z wykonania sieci monitoringu lokalnego na terenie stacji paliw MPO zlokalizowanej w Krakowie, ul. Nowohucka 1	Zał. 5.
	Skala: 1:50 000
Wykonał: Jakub Mizerski	Data: lipiec 2016

Geokrak - Kraków, ul. Nowohucka 1

**SCHEMAT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY
OTWORU MONITORINGOWEGO
P1**

Zał. 6.1

Nr otw.: **P1**

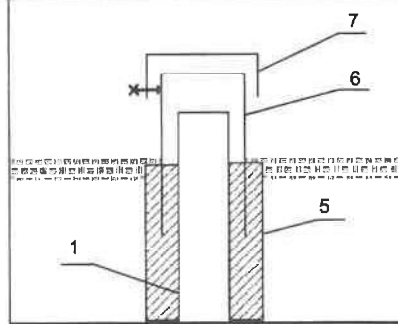
Rzędna terenu: 201,68 m npm

Data wyk.: VI.2016

φ rur i głębok. zarurowania, m	Rodzaj świdra	Zwierciadło wody gruntowej m ppt	Głęb. poboru prób gruntu, m ppt	Skala pionowa	Profil litologiczny	Przełoty warstw m ppt	Opis makroskopowy				Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia	
							Rodzaj gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczków			Zawartość CaCO ₃
0-2.8	Świder spiralny φ 3" w rurach osłonowych 110mm	▼▼ 3.75	□ 5.0	0-1.0	nN	1.2	Grunt nasypowy (głina+cegła), brązowy	mw					c z w a r t o r z ę d
1.0-2.8				Gπ	3.0	Głina pylasta, brązowa	mw	mpl					
2.8-5.8				Ps	5.8	Piasek średni szary	nw						
5.8-6.0				Ż		Żwir, szary	nw						

OBJAŚNIENIA:

1. Rura nadfiltrowa φ 60 mm, długość 2,8 m.
2. Część czynna filtra φ 60 mm, długość 2,0 m
3. Rura podfiltrowa φ 60 mm, długość 1,0 m.
4. Obsypka
5. Beton
6. Rura osłonowa stalowa wystająca 60cm ponad poziom terenu
7. Pokrywa stalowa z zamknięciem na śrubę



Oznaczenia symboli:

- pl - grunt plastyczny
- tpl - grunt twardoplastyczny
- mpl - grunt miękkoplastyczny
- mw - grunt małowilgotny
- w - grunt wilgotny
- m - grunt mokry
- nw - grunt nawodniony

Zwierciadło wody podziemnej:

- ▼ - ustabilizowane
- ▽ - nawiercone

**SCHEMAT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY
OTWORU MONITORINGOWEGO
P3**

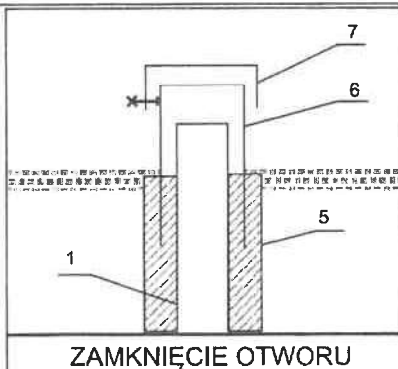
Zał. 6.3

Nr otw.: **P3**
Rzędna terenu: 201,74 m npm
Data wyk.: VI 2016

φ rur i głębok. zarurowania, m	Rodzaj świdra	Zwierciadło wody gruntowej m ppt	Głęb.poboru prób gruntu, m ppt	Skala pionowa	Profil litologiczny	Przełoty warstw m ppt	Opis makroskopowy					Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia	
							Rodzaj gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wateczków	Zawartość Ca CO ₃			
1	Świder spiralny φ 3" w rurach osłonowych 110mm	2,3-2,5 sączenie	2,2-2,3	1.0	nN		Grunt nasypowy (glina, cegła), brązowy	w	pl					C Z W A R T O R Z Ę D
2.5				T		Torf, ciemnobrązowy	w							
3.7				GH		Glina próchnicza, ciemnobrązowa	mw	mpl						
5.4				Pr		Piasek gruby, szary	nw							
6.0				Po		Pospółka, szara	nw							
7.9														

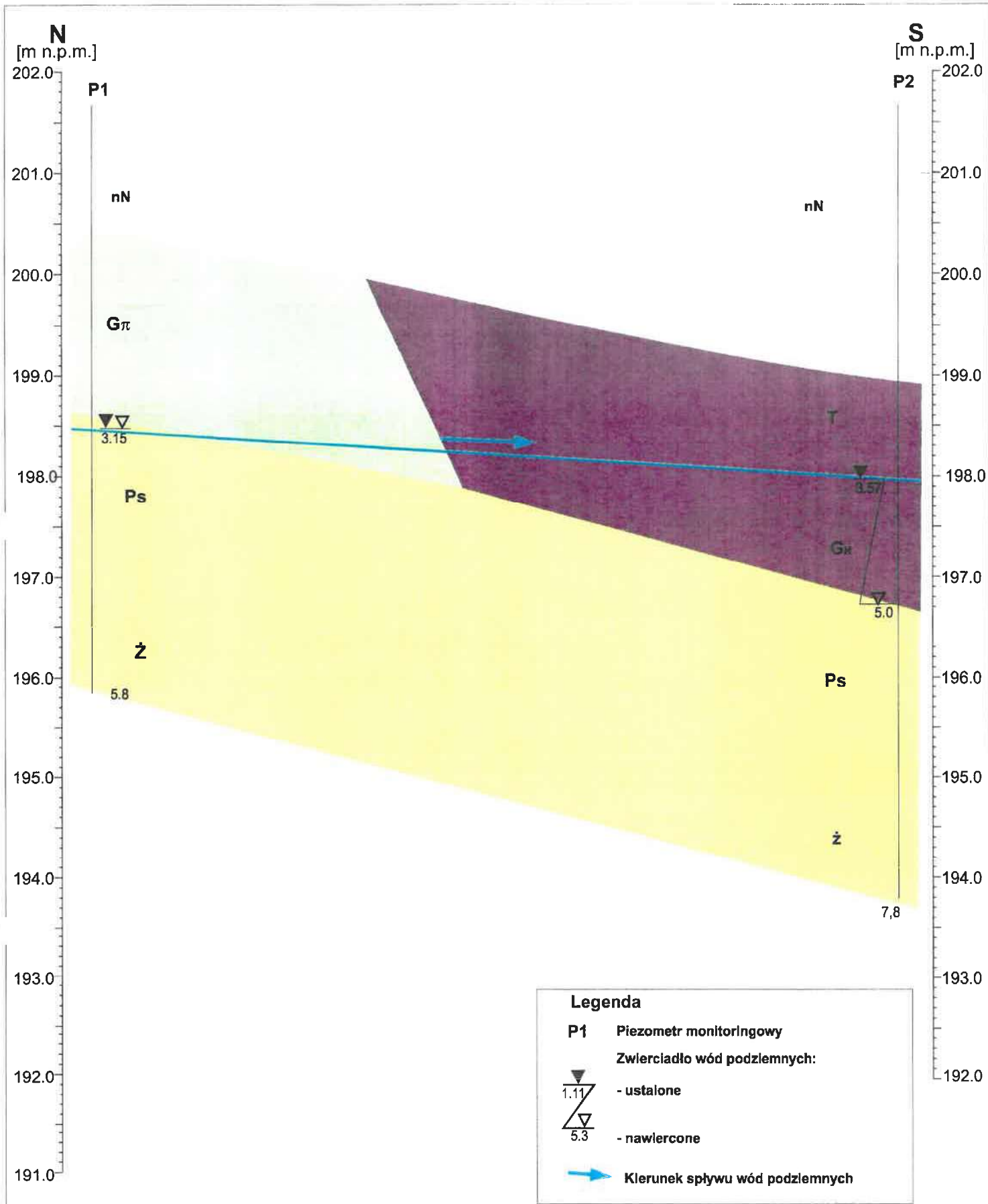
OBJAŚNIENIA:

1. Rura nadfiltrowa φ 60 mm, długość 4,9 m.
2. Część czynna filtra φ 60 mm, długość 2 m
3. Rura podfiltrowa φ 60 mm, długość 1 m.
4. Obsypka
5. Beton
6. Rura osłonowa stalowa wystająca 40cm ponad poziom terenu
7. Pokrywa stalowa z zamknięciem na śrubę



Oznaczenia symboli:
pl - grunt plastyczny
tpl - grunt twardoplastyczny
mpl - grunt miękkoplastyczny
mw - grunt małowilgotny
w - grunt wilgotny
m - grunt mokry
nw - grunt nawodniony

Zwierciadło wody podziemnej:
--- - ustabilizowane
— - nawiercone



sp. z o.o.
 ul. Mazowiecka 21
 30-019 Kraków
 tel/fax (+4812) 633 81 10
 tel/fax (+4812) 632 09 00
 e-mail: geokrak@geokrak.com

Dokumentacja geologiczna
 z wykonania sieci monitoringu lokalnego
 na terenie stacji paliw MPO
 zlokalizowanej w Krakowie, ul. Nowohucka 1

**PRZEKRÓJ
 HYDROGEOLOGICZNY
 P1 - P2**

Zał. 7.

Skala pozioma: 1:350
 Skala pionowa: 1:50

Wykonał:
 Jakub Mizerski

Data:
 II lipiec 2016

LOKALIZACJA: MPO

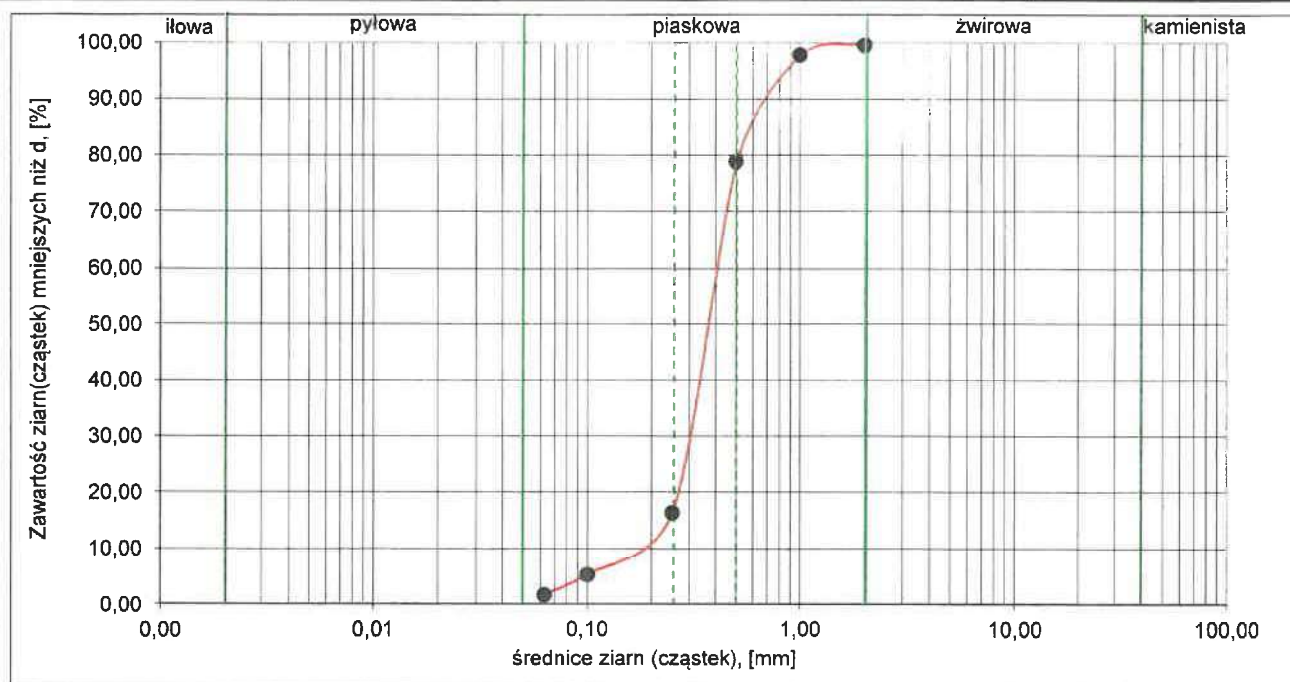
NR OTWORU: P2

GŁĘBOKOŚĆ: 5,2 m

WYNIK:

Ps

Piasek średni



ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI

żwirowa i kamienista	piaskowa			pyłowa i ilowa
$d > 2 \text{ mm}$	$2 \text{ mm} \geq d > 0,05 \text{ mm}$			$d \leq 0,05 \text{ mm}$
0%	98%			2%
	piasek gruby	piasek średni	piasek drobny	
	21%	63%	15%	

średnice miarodajne:	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{50}	d_{60}
	0,18	0,26	0,3	0,37	0,40

wskaźnik uziarnienia gruntu: $U = d_{60}/d_{10} = 2,22$

wskaźnik krzywizny uziarnienia: $C = (d_{30}^2)/(d_{10} \cdot d_{60}) = 1,25$

współczynnik filtracji: $k_{10} = 1,61 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Opracował(a):
mgr inż. Szymon Bednarz

LOKALIZACJA: MPO

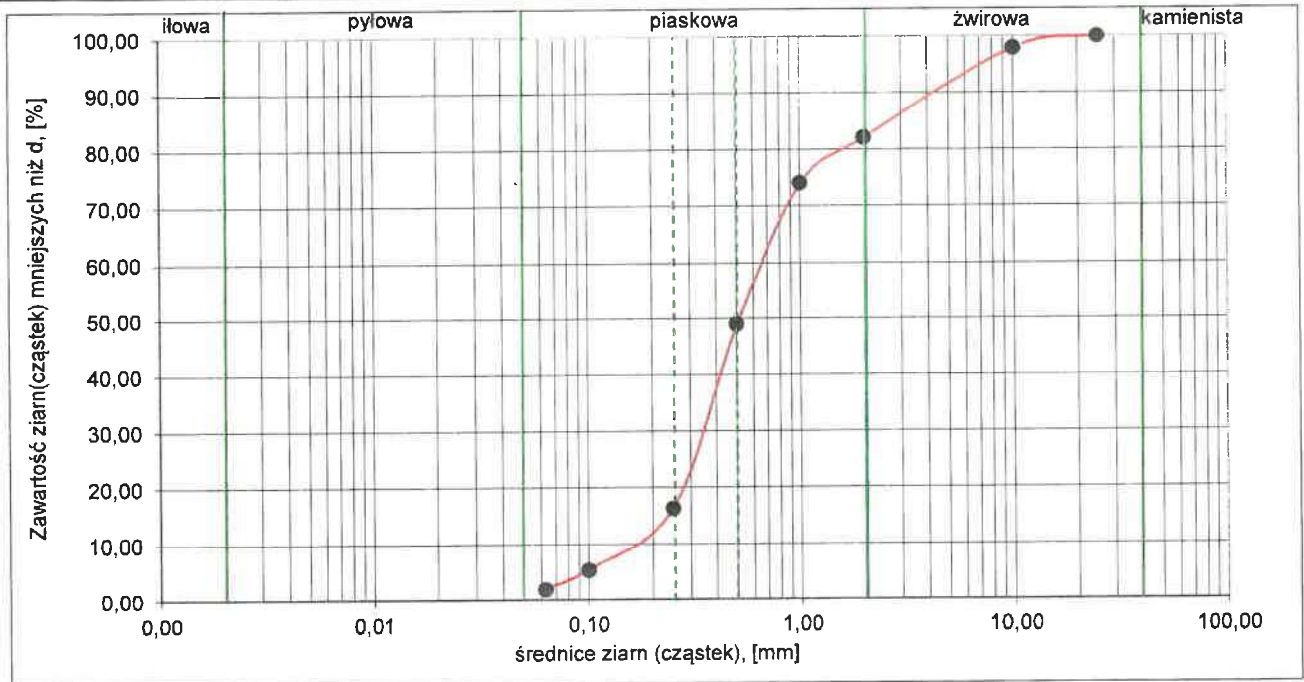
NR OTWORU: P3

GŁĘBOKOŚĆ: 5,4 - 5,6 m

WYNIK:

Po

Pospółka



ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH FRAKCJI

<i>żwirowa i kamienista</i>	<i>piaskowa</i>			<i>pyłowa i ilowa</i>
$d > 2 \text{ mm}$	$2 \text{ mm} \geq d > 0,05 \text{ mm}$			$d \leq 0,05 \text{ mm}$
18%	80%			2%
	piasek gruby	piasek średni	piasek drobny	
	33%	33%	14%	

średnice miarodajne:	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{50}	d_{60}
	0,18	0,27	0,34	0,50	0,64

wskaźnik uziarnienia gruntu: $U = d_{60}/d_{10} = 3,56$

wskaźnik krzywizny uziarnienia: $C = (d_{30}^2)/(d_{10} \cdot d_{60}) = 1,00$

współczynnik filtracji: $k_{10} = 1,76 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Opracował(a):
mgr inż. Szymon Bednarz