



WWW.GEOJUST.PL

**GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA**

**JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI**

53-314 WROCLAW, PLAC POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1  
TEL./FAX.: 071-78-19-551 E-MAIL: BIURO@GEOJUST.PL

nr arch.: 57/12

## PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów technologicznych  
w celu wykorzystania ciepła Ziemi

LOKALIZACJA: Chełmsko Śląskie, ul. Lubawska 26, dz. nr 35  
gmina Lubawka  
powiat kamiennogórski  
województwo dolnośląskie

ZLECENIODAWCA: DPS Sp. z o.o.  
Bielany Wrocławskie  
ul. Fiołkowa 16/1 G  
55-040 Kobierzyce

INWESTOR: Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Lubawce  
Ul. Kościuszki 19  
58-420 Lubawka

OPRACOWAŁ: mgr Grzegorz Buratyński  
nr uprawnień: V-1629, VII-1436

mgr Grzegorz Buratyński  
geolog  
nr upr. V-1629, VII-1436  
*Grzegorz Buratyński*

Wrocław, sierpień 2012 r.

## **SPIS TREŚCI**

- 1. Wstęp**
- 2. Charakterystyka projektowanej inwestycji**
- 3. Analiza i ocena materiałów archiwalnych**
- 4. Charakterystyka elementów środowiska przyrodniczego**
  - 4.1 Położenie, morfologia i charakterystyka ogólna terenu
  - 4.2 Budowa geologiczna
  - 4.3 Warunki hydrogeologiczne
- 5. Określenie celu projektowanych prac geologicznych**
- 6. Realizacja projektowanych prac i robót geologicznych**
  - 6.1 Lokalizacja otworów
  - 6.2 Roboty geologiczne i prace terenowe
    - 6.2.1 Wiercenia, obserwacje terenowe
    - 6.2.2 Opróbowanie
    - 6.2.3 Nadzór geologiczny
    - 6.2.4 Zabudowa kolektora pionowego
  - 6.3 Prace kameralne
- 7. Ochrona środowiska oraz BHP w trakcie wykonywania robót geologicznych**
- 8. Harmonogram robót**
- 9. Uwagi końcowe**

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH**

- 1. Mapa orientacyjna w skali 1: 25 000**
- 2. Wycinek ze Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1: 25 000**
- 3. Wycinek z Hydrogeologicznej mapy Polski w skali 1: 50 000**
- 4. Poglądowy przekrój hydrogeologiczny wg Mapy hydrogeologicznej Polski**
- 5. Wycinek z Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1: 50 000**
- 6. Projekt geologiczno-techniczny otworu**
- 7. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500**



## 1. Wstęp

Niniejszy „Projekt robót geologicznych” wykonano na zlecenie firmy DPS Sp. z o.o, z siedzibą w Bielanach Wrocławskich, przy ul. Fiołkowej 16/1G.

Projekt przedstawia zakres prac i robót geologicznych koniecznych do wykonania otworów technologicznych przeznaczonych do instalacji urządzeń do pozyskania ciepła Ziemi, które będzie wykorzystane do celów grzewczych i klimatyzacji budynku publicznego - Ośrodka Zdrowia.

Projektowana inwestycja zostanie zlokalizowana na działce nr 35, położonej przy ul. Lubawskiej 26 w miejscowości Chełmsko Śląskie, gmina Lubawka, powiat kamiennogórski, województwo dolnośląskie.

Inwestorem przedsięwzięcia i właścicielem w/w działki jest Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Lubawce, z siedzibą w Lubawce, przy ul. Kościuszki 19.

Podstawę prawną projektu stanowią:

- [1]. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze*. (Dz. U. Nr 163, poz. 981),
- [2]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie *szczególowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji*. (Dz. U. Nr 288, poz. 1696),
- [3]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie *szczególowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych*. (Dz. U. Nr 282, poz. 1656),
- [4]. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie *bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi*. (Dz. U. Nr 109, poz. 961 z późn. zm.),
- [5]. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *o odpadach*. (Dz. U. Nr 62 poz. 628 z późn. zm.),
- [6]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie *katalogu odpadów*. (Dz. U. Nr 112 poz. 1206),
- [7]. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie *rodzajów odpadów, które mogą być składowane w sposób nieselektywny*. (Dz. U. Nr 191 poz. 1595),
- [8]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie *listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym niebędącym przedsiębiorcami, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku*. (Dz. U. Nr 75 poz. 527).

Zgodnie z art. 85 ust. 2 *Prawa geologicznego i górniczego* [1] projekt podlega zgłoszeniu właściwemu organowi administracji geologicznej (staroście powiatu kamiennogórskiego).

Do realizacji prac można przystąpić jeżeli w ciągu 30 dni od przedłożenia projektu starosta nie wniesie sprzeciwu w formie decyzji oraz po zgłoszeniu przez Wykonawcę zamiaru



przystąpienia do wykonywania robót geologicznych organowi administracji geologicznej oraz wójtowi, burmistrzowi lub prezydentowi miasta właściwym ze względu na miejsce wykonywanych robót.

Starosta może zgłosić sprzeciw, jeżeli sposób wykonywania zamierzonych robót geologicznych zagraża środowisku lub projekt robót geologicznych nie odpowiada wymaganiam prawa.

## 2. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektowana inwestycja polegać będzie na zainstalowaniu pomp ciepła wykorzystujących energię cieplną zmagazynowaną w naturalnym środowisku gruntowym, pobieraną przez pionowe odwierty i zabudowane w nich wymienniki ciepła. Wymienniki ciepła składają się z U-kształtnych, zgrzanych u podstawy kolektorów z węży polietylenowych (PN-10), o średnicy  $\phi$  40 mm, w których w układzie zamkniętym krąży czynnik chłodniczy transportujący ciepło – biodegradowalny glikol propylenowy.

Długość kolektorów ciepła zapewniająca odpowiedni uzysk energii z gruntu uwarunkowana jest kubaturą obiektu przeznaczonego do ogrzania oraz zdolnością przekazywania ciepła przez grunt wyrażaną przez współczynnik  $qE$ . Współczynnik ten wynosi od 30 W/m (dla podłoża z suchą warstwą osadową) do 100 W/m (dla gruntów nawodnionych o dużym przepływie wód gruntowych).

Dla omawianego obiektu projektuje się instalacje jednej pompy ciepła firmy NATEO, model Gemini, o mocy grzewczej 38,2 kW i mocy chłodniczej 26,8 kW. Rodzaj i moc pompy została dobrana przez instalatora, na podstawie obliczonego obciążenia cieplnego budynku.

Do obliczeń sumarycznej długości kolektora ( $L_k$ ) przyjęto następujące dane:

- moc grzewcza pompy ciepła ( $P_{pc}$ ) – 38,2 kW
- współczynnik efektywności pompy ciepła COP – 4,5 (wydajność pompy ciepła ok. 78%)
- rzeczywista moc cieplna pobierana z ziemi ( $P_{kol}$ ) – ok. 29,8 kW
- współczynnik wydajności cieplnej ( $qE$ ) – 40 W/m

Sumaryczna długość kolektora ( $L_k = P_{kol} / qE$ ) – 29,8 kW / 0,040 kW/m = ok. 662 m.

W celu zabudowy pionowego wymiennika ciepła o sumarycznej długości 700 m przyjęto do wykonania 7 otworów technologicznych o głębokości 100 m każdy.

Podczas pracy pompy tworzy się tzw. lej temperaturowy, tj. obszar obniżonej temperatury gruntu wymagający zachowania odpowiedniej odległości między otworami wynoszącej od 5 do 15 m, o zależności wprost proporcjonalnej od głębokości otworów i odwrotnie proporcjonalnej od współczynnika  $qE$ . Dla projektowanych otworów przyjęto rozstęp od 8 do 10 m.



### 3. Analiza i ocena materiałów archiwalnych

Rejon projektowanej inwestycji jest słabo rozpoznany pod względem budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych podłoża.

Najbliższe, udokumentowane punkty badawcze znajdują się w odległości od 0,7 do 1,9 km od terenu badań, z tym, że otwory o głębokości ponad 100 m są zlokalizowane w odległości powyżej 1,6 km (piezometr we wsi Olszyny – otwór nr 47 wg [12], piezometr BH nr 8660009 w Boruszowicach [16][20]).

Spodziewany profil geologiczny i dostosowaną do niego konstrukcję otworów ustalono na podstawie profilu otworu w Olszynie i zgeneralizowanego przekroju hydrogeologicznego zamieszczonego w objaśnieniach do Mapy hydrogeologicznej Polski [12]. Otwór w Olszynie zlokalizowany jest w tej samej jednostce geologicznej co teren badań a jego profil jest reprezentatywny dla omawianego obszaru.

Do opracowania projektu wykorzystano:

- [9]. *Mapę topograficzną w skali 1:25 000, układ „1965”.*
- [10]. *Szczegółową mapę geologiczną Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Lubawka, z objaśnieniami. Don J., Jerzykiewicz T., Teisseyre A., Wojciechowska I., Wydawnictwa Geologiczne, 1981 r.*
- [11]. *Szczegółową mapę geologiczną Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Uniemyśl. Lisiakiewicz S. Wydawnictwa Geologiczne, 1956 r.*
- [12]. *Mapę hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Kamienna Góra, z objaśnieniami. Wojtkowiak A. Państwowy Instytut Geologiczny, 2002 r.*
- [13]. *Mapę hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Uniemyśl, z objaśnieniami. Grzegorzczak K. Proxima S.A., 2002 r.*
- [14]. *Mapę hydrogeologiczną Polski w skali 1:200 000, arkusz Wałbrzych, z objaśnieniami. Michniewicz M., Mroczkowska B., Wojtkowiak A. Wydawnictwa Geologiczne, 1981 r.*
- [15]. *Mapę geologiczno-gospodarczą Polski w skali 1:50 000, arkusz Kamienna Góra, z objaśnieniami. Gruszecki J., Woźniak M. PG Proxima S.A. Wrocław, 2000 r.*
- [16]. *Mapę geologiczno-gospodarczą Polski w skali 1:50 000, arkusz Uniemyśl, z objaśnieniami. Bossowski A. Państwowy Instytut Geologiczny, 2000 r.*
- [17]. *Mapę Głównych Zbiorników Wód Podziemnych – strona internetowa Państwowej Służby Hydrogeologicznej - <http://psh.gov.pl>*
- [18]. *Geoserwis Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska – <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>*
- [19]. *Profile otworów badawczych z Centralnej Bazy Danych Geologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego - <http://geoportal.pgi.gov.pl>*
- [20]. *Profile otworów hydrogeologicznych z Banku Hydro z rejonu terenu badań.*
- [21]. *Wykaz zabytków Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków we Wrocławiu - <http://wosoz.ibip.wroc.pl/>*



## 4. Charakterystyka elementów środowiska przyrodniczego

### 4.1 Położenie, morfologia i charakterystyka ogólna terenu

Projektowana inwestycja zlokalizowana będzie na działce nr 35, położonej przy ul. Lubawskiej 26 w Chełmsku Śląskim, gmina Lubawka, powiat kamiennogórski, województwo dolnośląskie.

Omawiana działka od strony południowo-zachodniej przylega do ulicy Lubawskiej, natomiast od pozostałych stron sąsiaduje z prywatnymi parcelami zabudowanymi budynkami jedno- i wielorodzinnymi. W granicach terenu badań zlokalizowany jest dwukondygnacyjny budynek Ośrodka Zdrowia oraz budynek gospodarczy. W miejscach projektowanych otworów technologicznych znajduje się trawnik.

Według podziału geograficznego Kondrackiego omawiany teren położony jest w granicach mikroregionu Gór Kruczych, który stanowi zachodni fragment makroregionu Gór Kamiennych w Sudetach Środkowych.

Pod względem geomorfologicznym obszar robót znajduje się w obrębie tarasów erozyjno-akumulacyjnych rzeki Zadrna, której koryto przebiega w kierunkach południe-północ, ok. 90 m na południowy-wschód od omawianej działki. W miejscu inwestycji powierzchnia terenu opada w kierunku północno-wschodnim i jest wyniesiona od ok. 502,6 do ok. 503,5 m n.p.m.

Teren inwestycji jest położony w granicach form ochrony przyrody w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 *o ochronie przyrody*: obszaru Natura 2000 PLB020010 Sudety Wałbrzysko-Kamiennogórskie oraz obszaru Natura 2000 PLH020038 Góry Kamienne [18].

W granicach terenu badań nie występują obiekty podlegające ochronie na podstawie przepisów ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. *o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami* natomiast centrum Chełmska Śląskiego zostało wpisane do rejestru zabytków jako zabytkowy zespół architektoniczny [15][21].

Planowana inwestycja położona jest poza obszarem i terenem górniczym.

### 4.2 Budowa geologiczna

Rejon Chełmska Śląskiego położony jest w obrębie jednostki tektonicznej depresji śródsudeckiej o charakterze zapadliska. Cechuje się ona synklinalnym układem warstw o osi przebiegającej z północnego zachodu na południowy wschód.

Głębokie podłoże na tym obszarze budują spity kambryjskie, na których zalegają utwory dewonu, karbonu i permu, przykryte cienką warstwą osadów czwartorzędowych.

Utwory karbonu dolnego to najczęściej dużej miąższości utwory klastyczne – zlepieńce, piaskowce i mułowce formacji Starych Bogaczowic, Lubomina i Szczawna. Łączna miąższość karbonu dolnego to ponad kilka tysięcy metrów.

Karbon górny reprezentują łupki ilasto-mułowcowe, które przechodzą w zlepieńce, piaskowce, mułowce i iłowce z pokładami węgla. Strop osadów karbońskich występuje na głębokości poniżej 500 m.

Utwory permu wykształcone zostały w postaci zlepieńców polimiktycznych i piaskowców arkozowych, lokalnie przeławiconych mułowcami i iłowcami. Osady klastyczne przykryte są kompleksem skał wulkanicznych formacji ze Słupca – bazaltami, trachyandezytami, brekcjami i tufami ryolitowymi. Strop serii występuje na głębokości ok. 260 m. W końcu permu osadziły się zlepieńce z wkładkami piaskowców oraz iłowce i mułowce.



Wierzchnią warstwę, występującą od głębokości kilku metrów stanowią czwartorzędowe osady rzeczne – piaski, piaski gliniaste, żwiry i żwiry gliniaste z kamieniami.

Dla projektowanych otworów w oparciu o dane archiwalne [10][11][12][13][20] przyjęto następujący profil geologiczny:

Czwartorzęd	Czwartorzędowe osady rzeczne	0,5 – 4,0 m – piasek gliniasty, glina, żwir z kamieniami
Czwartorzęd - Perm	Zwierzelina iłowców, mułowców, piaskowców	4,0 – 8,0 m – żwir, kamienie, spękana skała
Perm	Skała twarda	8,0 -20,0 m – iłowce, mułowce
Perm	Skały twarda	20,0 – 100,0 m – piaskowce, zlepieńce

### 4.3 Warunki hydrogeologiczne

Teren projektowanej inwestycji, według Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 [14] leży w obrębie Podregionu Hydrogeologicznego Śródsudeckiego (XXVI 6). Pierwszy poziom wód podziemnych występuje w obrębie dolin rzecznych, w utworach czwartorzędu. Zwierciadło wody o charakterze najczęściej swobodnym zalega na głębokości do kilku metrów. Główny poziom wodonośny występuje w utworach permu – są to wody szczelinowe i szczelinowo – porowe, zwierciadło wody występujące na głębokości od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów jest pod ciśnieniem, niekiedy występują samowypływy.

W rejonie działki nr 35 woda podziemna występuje w obrębie przepuszczalnych osadów rzeki Zadrna, na głębokości ok. 3 m p.p.t. oraz w ośrodku porowo szczelinowym – w permskich zlepieńcach i piaskowcach, których strop zalega na głębokości ok. 20 – 30 m. Wodonośne utwory permu są izolowane nadkładem skał słaboprzepuszczalnych – iłowcami i mułowcami.

Wody w utworach permu są pod ciśnieniem do 1500 kPa. Rzędna ustabilizowanego zwierciadła w rejonie terenu badań wynosi ok. 510 m n.p.m., co oznacza, że zwierciadło stabilizuje się ok. 7 – 8 m powyżej powierzchni terenu.

Wodonośne utwory osadowe permu pozostają niekiedy w kontakcie hydraulicznym z wodami w utworach górnej kredy i triasu. Skały permskie charakteryzują się mniejszą wodonośnością i niskimi współczynnikami filtracji (od 0,1 do 27 m/d). Osiągane wydajności studni nie przekraczają 10 m<sup>3</sup>/h, przy znacznych depresjach, nawet powyżej 100 m.

Teren inwestycji nie jest objęty bezpośrednią lub pośrednią strefą ochronną ujęć wód podziemnych i powierzchniowych, nie jest również położony w obrębie głównych zbiorników wód podziemnych.



## 5. Określenie celu projektowanych prac geologicznych

Celem projektowanych prac geologicznych jest wykonanie 7 otworów technologicznych do głębokości 100,0 m p.p.t. w celu zainstalowania pionowych kolektorów dla pomp ciepła.

## 6. Realizacja projektowanych prac i robót geologicznych

Dla osiągnięcia zamierzonego celu projektuje się wykonanie prac terenowych, montaż instalacji oraz kameralne opracowanie wyników w formie dokumentacji określonej w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych [3].

### 6.1 Lokalizacja otworów

Zaprojektowano wykonanie 7 otworów w granicach działki nr 35. Otwory wytyczone będą zgodnie z lokalizacją przedstawioną na mapie w skali 1:500 (zał. nr 7). Przed rozpoczęciem wierceń w punktach położonych w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego wykonane zostaną wykopy w celu ustalenia dokładnego przebiegu sieci. W przypadku stwierdzenia przebiegu sieci w miejscu projektowanego otworu, jego lokalizacja zostanie przesunięta na odległość pozwalającą na bezpieczne prowadzenie prac.

### 6.2 Roboty geologiczne i prace terenowe

#### 6.2.1 Wiercenia, obserwacje terenowe

Projektuje się odwiercenie 7 otworów technologicznych do głębokości 100,0 m p.p.t. o łącznym metrażu 700,0 mb, zgodnie z lokalizacją przedstawioną na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. nr 7).

Na podstawie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych oraz wymagań technicznych do instalacji wymienników ciepła przyjęto następujące założenia projektowe dotyczące wykonania otworów:

- wiercenia będą prowadzone w 2 kolumnach rur,
- pierwsza kolumna rur postawiona w korku cementowym, w stropie permskich iłowców i mułowców, na głębokości ok. 8 m p.p.t., odcinająca czwartorzędowy poziom wodonośny,
- druga kolumna rur roboczych prowadzona za młotkiem wgłębnym (np. system ODEX, SYMMETRIX) do głębokości 100,0 m,
- zapewnienie możliwości zamknięcia wylotu otworu (przewidywany samowypływ wód podziemnych) głowicą przeciwerupcyjną (prewenterem),
- minimalna średnica końcowa otworu: 115 mm.

W górnym profilu zbudowanym z osadów piaszczysto-gliniasto-żwirowych wiercenia wykonywane będą systemem obrotowym, na płuczkę bentonitową, w rurach osłonowych o średnicy 194 mm, świdrem gryzerem o średnicy dobranej do średnicy rur osłonowych. Spodziewany czwartorzędowy horyzont wodonośny występujący w piaszczysto-żwirowych osadach rzecznych oraz w zwietrzelinie permskich iłowców i mułowców zostanie odcięty przez



postawienie rur w korku cementowym. Rury zostaną zacementowane na długości minimum 2 metrów od podstawy. Na wylocie rur osłonowych zostanie założona głowica przeciwerupcyjna (prewenter) o parametrach dostosowanych do spodziewanego ciśnienia wód podziemnych. Dalsze wiercenie prowadzone będzie w rurach roboczych o średnicy 170 mm, (np. system ODEX, SYMMETRIX), systemem obrotowo-udarowym, młotkiem wglębnym 4” i koronką o średnicy dobranej do średnicy rur roboczych. W przypadku natrafienia na warstwy trudnourabialne, w proponowanych systemach rurowania istnieje możliwość odpięcia młotka od rur roboczych i dalsze prowadzenie wiercenia „na boso” w mniejszej średnicy.

Parametry wiercenia (wydajność i ciśnienie płuczni, nacisk świdra na dno otworu, obroty) oraz szczegółowe średnice rur i świdrów będą ustalane na bieżąco w trakcie prowadzenia wierceń, w dostosowaniu do urządzenia wierzącego i zastanych warunków geologicznych i hydrogeologicznych.

Projekt geologiczno-techniczny otworów stanowi załącznik nr 6 opracowania.

W trakcie wierceń prowadzona będzie na bieżąco analiza makroskopowa urobku, obserwacja postępu wiercenia, ciśnienia i wydajności płuczki oraz innych zjawisk mających wpływ na ocenę warunków geologicznych w otworze i otoczeniu.

### **6.2.2 Opróbowanie**

W górnym profilu otworów, przy prowadzeniu wiercenia na płuczkę bentonitową, pobierane będą próby gruntów z koryta płuczkowego co 2,0 m i z każdej zmiany litologii, barwy i innych charakterystycznych cech gruntów. Próbki o charakterze czasowego przechowywania znajdować się będą w archiwum wykonawcy wierceń do czasu przedstawienia dokumentacji.

W skale litej wiercenie będzie prowadzone za pomocą młotka wglębnego, natomiast zwierciny będą wydmuchiwane z otworu przez sprężone powietrze. Uderzenia młotka powodują rozkruszenie skały oraz zmiżdżenie i rozdrabnianie ziarn na frakcje piaszczyste i pylaste. Urobek usuwany z otworu nie zachowuje właściwości fizycznych materiału skały, a pobranie prób o odpowiedniej jakości nie jest technicznie możliwe. Profile geologiczne otworów zostaną określone na podstawie oceny makroskopowej urobku wydobywanego się z otworu oraz obserwacji parametrów technicznych wiercenia. Nie przewiduje się pobierania prób.

### **6.2.3 Nadzór geologiczny**

Nad w/w pracami pełniony będzie stały nadzór geologiczny przez osoby o wymaganych przepisami kwalifikacjach. Do jego obowiązków należeć będzie:

- wytyczenie otworów,
- stały dozór prac wiertniczych, pomiary i obserwacje postępu wiercenia i obserwacji zjawisk geologicznych w otworach i otoczeniu,
- ocena makroskopowa wydobywanego urobku,
- prowadzenie dokumentacji terenowej i in.

### **6.2.4 Zabudowa kolektora pionowego**

Po osiągnięciu planowanej głębokości, do otworów wprowadzone zostaną kolektory pionowe z rur polietylenowych U-kształtnych  $\phi$  40 mm, w których w obiegu zamkniętym krążyć będzie roztwór biodergadownego glikolu propylenowego. Przewiduje się samowypływ wód podziemnych z otworu. Z tego względu rury będą musiały być wprowadzane z obciążeniem lub za pomocą wciskania żerdziami.

Wykonawca wierceń zapewni ujęcie i odprowadzenie wody wydobywającej się z otworu do najbliższej studzienki kanalizacji deszczowej lub cieku powierzchniowego (rowu, rzeki), po uzyskaniu odpowiednich zgód właścicieli lub zarządców tych sieci lub cieków.



Bezpośrednio po instalacji kolektorów należy przeprowadzić ciśnieniowe próby szczelności układu. Po wprowadzeniu rur wymiennika ciepła otwory w strefie głębokości występowania skał wodonośnych wypełnione zostaną żwirem, natomiast w strefie występowania skał słaboprzepuszczalnych – cementem. Jednocześnie z wypełnianiem otworów żwirem i cementem rury robocze  $\phi$  170 mm zostaną usunięte. Przewiduje się pozostawienie rur  $\phi$  194 mm w otworze. Wylot rury zostanie obcięty na głębokości ok. 0,5 m a powierzchnia terenu przywrócona do stanu z przed wykonywania wierceń.

### 6.3 Prace kameralne

Wyniki robót uzyskane po zrealizowaniu projektowanego zakresu prac zostaną przedstawione w formie dokumentacji prac geologicznych opracowanej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych [3].

Dokumentacja zostanie przedstawiona w Starostwie Powiatowym w Kamiennej Górze, w ciągu 1 miesiąca po jej opracowaniu.

## 7. Ochrona środowiska oraz BHP w trakcie wykonywania robót geologicznych

Prace wiertnicze zostaną zorganizowane w sposób zapewniający:

- ochronę środowiska,
- bezpieczeństwo powszechne,
- bezpieczeństwo pracy.

Teren inwestycji położony jest w granicach obszaru chronionego „Natura 2000” oraz w obrębie zabytkowego zespołu architektonicznego, jednak nie przewiduje się niekorzystnego wpływu inwestycji na środowisko i obiekty architektury. Omawiana działka znajduje się w centrum miasta, wiercenia nie wymagają wycinki drzew i krzewów, będą prowadzone urządzeniami spełniającymi obowiązujące normy dotyczące emisji hałasu i spalin. Otwory zlokalizowane będą na terenie zielonym, ich wykonanie nie wymaga rozbiórki obiektów budowanych czy nawierzchni. Po instalacji kolektorów powierzchnia terenu zostanie przywrócona do stanu z przed rozpoczęcia prac.

Inwestycja nie jest położona w granicach głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP), nie jest również objęta obszarem wymagającym najwyższej bądź wysokiej ochrony (ONO, OWO). Główny użytkowy poziom wodonośny występuje na głębokości poniżej 20 metrów i jest dobrze izolowany od wpływów z powierzchni warstwą skał słaboprzepuszczalnych. Projektowane prace nie powinny mieć niekorzystnego wpływu na środowisko gruntowo-wodne. Nawiercone horyzonty wodonośne zostaną odcięte kolumną rur i zabezpieczone przed przenikaniem w podłoże ewentualnych smarów i paliwa. Nie przewiduje się używania do wierceń i badań żadnych szkodliwych substancji. Przed napełnieniem kolektorów czynnikiem chłodniczym wykonane zostaną próby szczelności instalacji. Jako czynnik chłodniczy zostanie zastosowany biodegradowalny roztwór glikolu propylenowego. Otwory zostaną zlikwidowane przez wypełnienie żwirem i cementację, w sposób zabezpieczający przed połączeniem się wód z poszczególnych poziomów wodonośnych.

Projektowane otwory położone są poza obszarem i terenem górniczym.



Bezpieczeństwo powszechne dotyczy bezpieczeństwa osób trzecich i ochrony ich dóbr materialnych w trakcie wykonywanych robót geologicznych. Teren projektowanych badań znajduje się na ogrodzonej działce należącej do Inwestora, na terenie niedostępnym dla osób nieupoważnionych. Prace wiertnicze nie stworzą zagrożenia ogólnego. Otwory będą zlokalizowane w bezpiecznej odległości od ścian istniejącego budynku. Wyloty otworów w czasie prowadzonych prac będą zabezpieczone głowicą przeciwerupcyjną przed samowypływem wód podziemnych. Wykonawca prac zapewni odprowadzenie wody wydobywającej się z otworu w momencie instalacji kolektorów wymiennika ciepła lub w przypadku sytuacji awaryjnej, w sposób nie powodujący zalania powierzchni działki i terenów sąsiednich.

Bezpieczeństwo pracy opiera się o obowiązujące przepisy BHP. Pracownicy obsługujący wiertnicę obowiązani są przebywać w zasięgu urządzenia w kaskach ochronnych i ubraniu roboczym. Otwory zostały zaprojektowane w bezpiecznej odległości od sieci uzbrojenia podziemnego. Dla otworów zlokalizowanych w bezpośredniej bliskości uzbrojenia, przed rozpoczęciem wiercenia zostaną wykonane wykopy kontrolne. Otwory położone w pobliżu napowietrznej linii energetycznej zostaną wykonane wiertnicą, która pozwala na zachowanie odległości 1,5 wysokości wieży wiertniczej od przebiegu linii.

Projektowane prace należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi [4]. Za prawidłową organizację oraz prowadzenie prac odpowiada osoba uprawniona do kierowania pracami geologicznymi i wiertniczymi.

Powstały w wyniku wierceń urobek w świetle Ustawy o odpadach [5] i Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie katalogu odpadów [6] nie stanowi odpadów niebezpiecznych, a z odwiertów w strefach występowania wód słodkich może być składowany w sposób nieselektywny [7]. Urobek w postaci piasków i ilów może być przekazywany do wykorzystania przez osoby prywatne do wyrównania terenu itp. (Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie listy odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym nie będącym przedsiębiorcami na własne potrzeby [8]).

## 8. Harmonogram robót

Projektowane roboty rozpoczęte zostaną po 30 dniach od daty przedłożenia projektu tych robót, jeżeli w czasie tym starosta nie wniesie sprzeciwu w formie decyzji. Na 14 dni przed przystąpieniem do robót geologicznych Wykonawca zgłosi zamiar ich wykonania organowi administracji geologicznej (staroście powiatu kamiennogórskiego) oraz burmistrzowi gminy Lubawka.

Roboty przeprowadzone zostaną w następującej kolejności:

- wytyczenie otworów,
- wiercenie otworów nr 1 - 7 ze stosownymi obserwacjami i instalacją kolektora,
- kameralne opracowanie wyników prac w formie dokumentacji przedstawionej w Starostwie Powiatowym w Kamiennej Górze.

Czas wykonania całości prac określa się na 1 miesiąc.

## 9. Uwagi końcowe

Termin ważności projektu prac geologicznych – 1 rok od momentu zgłoszenia projektu.

Opracował: mgr Grzegorz Buratyński

*Buratyński*






**ZAŁĄCZNIKI**





**LEGENDA:**

-  Siedziba gminy
-  Lokalizacja projektowanych robót geologicznych

 <p><b>GEOJUST S.C.</b></p>	<p><b>GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA</b></p> <p>JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI</p> <p>53-314 WROCŁAW PL. POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1 TEL./FAX 071-78-19-551</p>	
	<p><b>OBIEKT:</b> Chelmsko Śląskie, dz. nr 35 - gruntowy wymiennik ciepła</p>	
<p><b>TYTUŁ:</b> Mapa orientacyjna</p>		
<p>Dokumentator: mgr Grzegorz Buratyński</p>		nr arch.: 57/12
<p>Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratyńska</p>		<b>zał. nr 1</b>
<p>Data: sierpień 2012 r.</p>		
		Skala: 1: 50 000





### LEGENDA:

CZWARCZORZĘD	HOLOCEN		
		Osady rzeczne w ogólności	
		Torfy	
		Gliny deluwialne i rumosze skalne	
	PLEJSTOCEN		Zwiry i piaski tarasów 3–5 m n.p.rzeki
			Zwiry i piaski tarasów 15–25 m n.p.rzeki
		Gliny zwalowe	
		Zwiry i piaski tarasów 6–14 m n.p.rzeki	
CZERWONY SPAGOWIEC		Piaskowce ze spoiwem kalcytowym	
		Ilowce i mułowce, miejscami piaskowce	
		Złocieniec, konglomeraty, miejscami piaskowce	
		Tufity z wkładkami ilowców (ic) oraz z soczewkami zł. dolomitycznych lub dolomitów (do)	
		Tufy ryolitowe	
	PERM		Autobrekcje trachytowe
			Trachity pęczerykowitzkie
			Trachity laminowane
			Trachity masywne
			Autobrekcje andezytoidowe

Lokalizacja projektowanych robót geologicznych

Wykorzystane materiały archiwalne:  
Ujęcia wód podziemnych  
1 - studnia gospodarcza - BH 8330110

Badawcze otwory wiertnicze  
1 - piezometr - BH 8660009

**GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA**  
JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI

**GEOJUST S.C.** 53-314 WROCŁAW PL. POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1 TEL./FAX 071-78-19-551

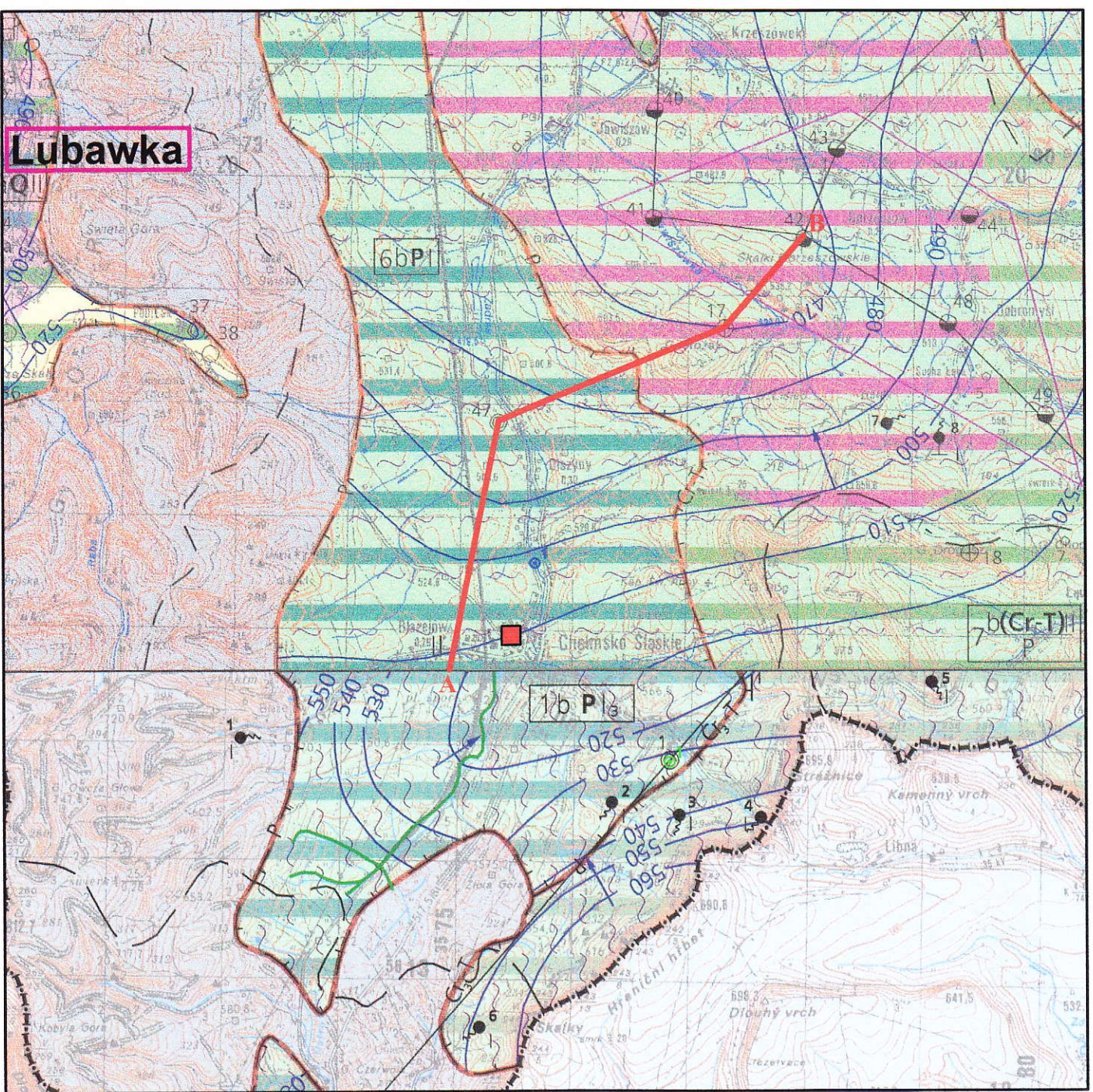
**OBIEKT:** Chelmsko Śląskie, dz. nr 35 - gruntowy wymiennik ciepła

**TYTUŁ:** Wycinek ze Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów

Dokumentator: mgr Grzegorz Buratyński	nr arch.: 57/12
Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratyńska	zał. nr 2
Data: sierpień 2012 r.	



# Lubawka



Regionalizacja hydrogeologiczna:



Symbole jednostki hydrogeologicznej  
 7 - numer jednostki, P - symbol stratygraficzny użytkowego piętrowania wodonośnego,  
 b - stopień izolacji, II - przedział w odniesieniu do zasobów dyspozycyjnych jednostkowych;  
 pogrubiony symbol - stratygraficzny (Cr-T) dotyczy głównego użytkowego dyspozycyjności wodonośnego

Stopień izolacji  
 a - brzoza  
 II - izolacja słaba

Symbole stratygraficzne użytkowych piętrowań wodonośnych:

Q - czwartorzęd  
 T - trzeciorzęd  
 P - permian  
 C - karbon  
 (1 - dolny, 2 - środkowy, 3 - górny, up. P<sub>1</sub> - norm dolny)

Cr-T - połączone piętrowanie

Zasoby dyspozycyjne jednostkowe, m<sup>3</sup>/24h km<sup>2</sup>:

I - > 100

II - 100 - 200

III - 200 - 500

Zanęg głównego użytkowego piętrowania wodonośnego



Granica pomiędzy dwoma głównymi użytkowymi piętrowaniami wodonośnymi



Rzeki użytkowego piętrowania wodonośnego



Zanęg jednostki hydrogeologicznej

## HYDRODYNAMIKA

Hydroizohipsa głównego użytkowego poziomu wodonośnego, m n.d.m.

Kierunki przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym

## REPREZENTATYWNE OTWORY WIERTNICZE, STUDNIE KOPANE, ZRÓDŁA, SYSTEMY DRENAŻOWE, UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH

(Numery według tabeli: a, 1a, 1a, 1c, 1d)

Otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujęto następujące piętra/ziemia wodonośny:

czwartorzędowe

mезozoiczne

parazyzoiczne lub protozoiczne

Studnia kopana

Zródło

Sztyb

Badawczy otwór hydrogeologiczny

Studnia drenażowa

Wieloletni otwór wód podziemnych

## LEGENDA:



Siedziba gminy



Lokalizacja projektowanych robót geologicznych



Linia i numer przekroju hydrogeologicznego



Wykorzystane materiały archiwalne:

Ujęcia wód podziemnych

1 - studnia gospodarcza - BH 8330110



Badawcze otwory wiertnicze

1 - piezometr - BH 8660009



**GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA**  
 JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI

GEOJUST S.C. 53-314 WROCLAW PL. POWSTANCÓW ŚLĄSKICH 8/1 TEL./FAX 071-78-19-551

**OBIEKT:** Chelmsko Śląskie, dz. nr 35 - gruntowy wymiennik ciepła

**TYTUŁ:** Wycinek z Mapy hydrogeologicznej Polski

Dokumentator: mgr Grzegorz Buratyński

nr arch.: 57/12

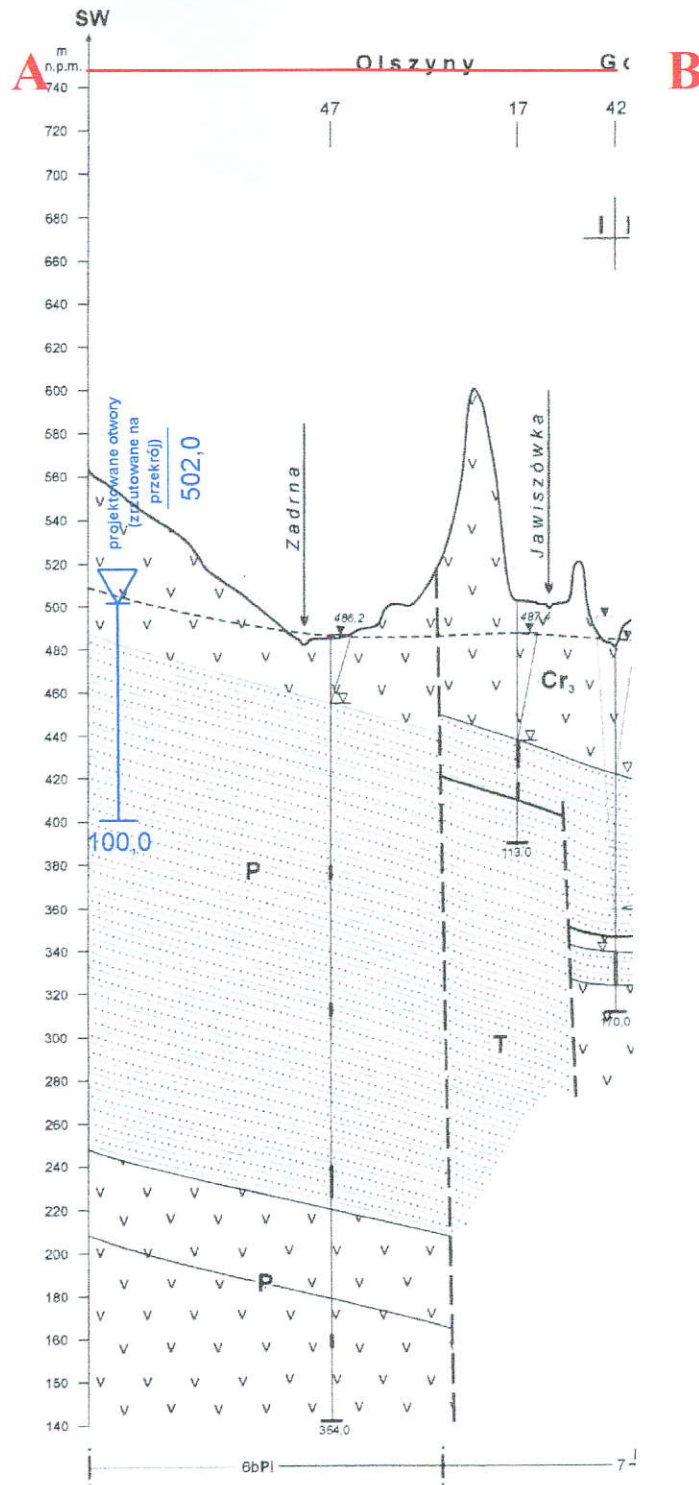
Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratyńska

zał. nr 3

Data: sierpień 2012 r.

Skala: 1: 50 000





**Objaśnienia:**

Przepływ w ośrodku porowym i szczelinowo-porowym:

piaski, żwiry, otoczaki, rumosz skalny

piaskowce, zlepienie

Przepływ ograniczony, brak przepływu w ośrodku słaboprzepuszczalnym:

skály osadowe, magmowe, słabo spékane


granice litologiczne

granice stratygraficzne

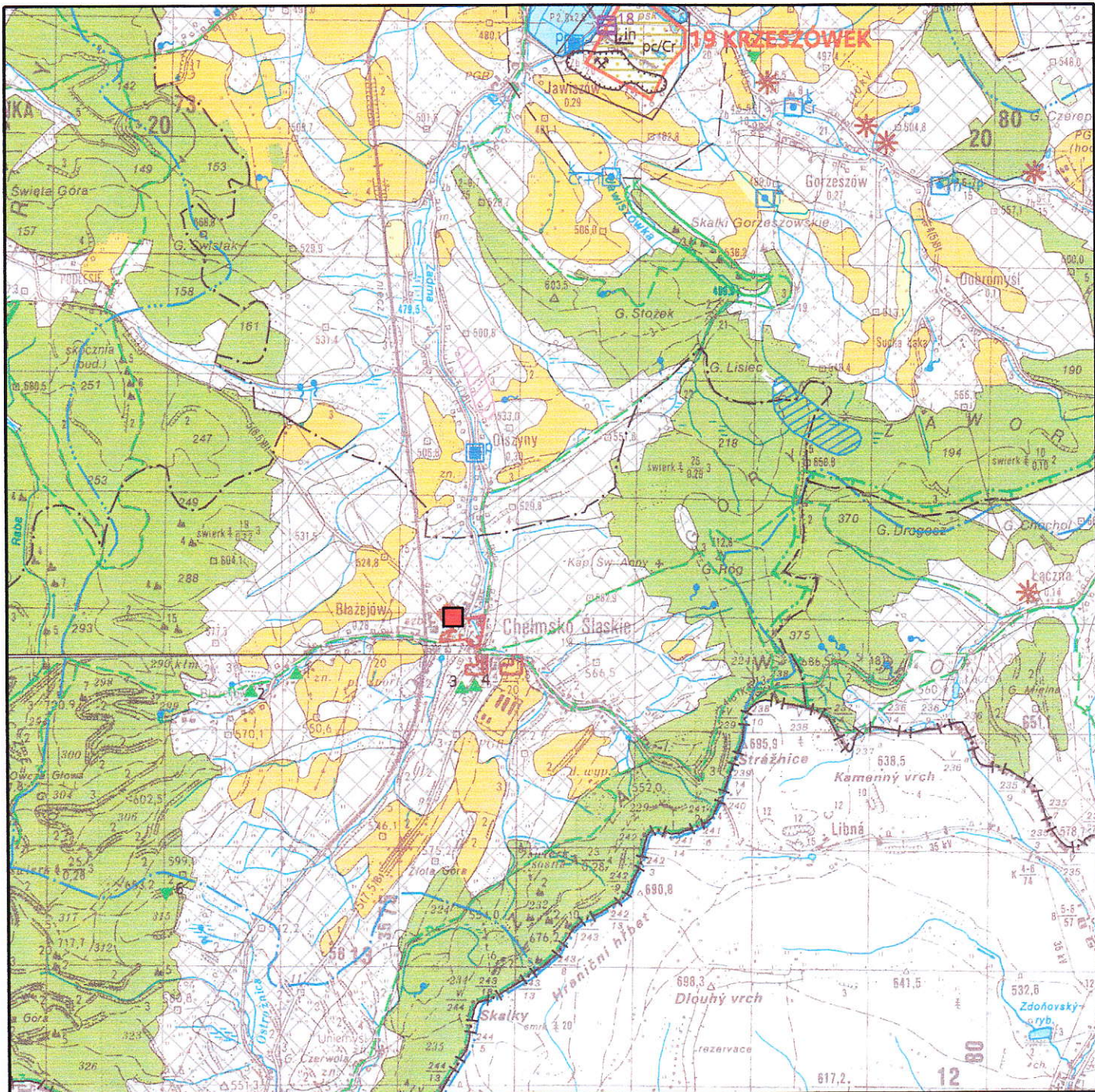
----- zwierciadło głównego piętra/poziomu uży

a 509.1 rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody  
 zwierciadło wody podziemnej:  
 a- ustalone, b- nawiercone

17 numer otworu studziennego  
 (numery otworów innych niż studzienne - kursywa)

	<b>GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA</b> JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI	
	GEOJUST S.C. 53-314 WROCLAW PL. POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1 TEL/FAX 071-78-19-551	
<b>OBIEKT:</b> Chelmsko Śląskie, dz. nr 35 - gruntowy wymiennik ciepła		
<b>TYTUŁ:</b> Poglądowy przekrój hydrogeologiczny wg Hydrogeologicznej mapy Polski		
Dokumentator: mgr Grzegorz Buratyński		nr arch.: 57/12
Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratyńska		<b>zał. nr 4</b>
Data: sierpień 2012 r.	Skala:	





ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA

- |  |          |  |                |
|--|----------|--|----------------|
|  | melafiry |  | piaskowce      |
|  | porfiry  |  | piaski i żwiry |

- 1 SĘDZISŁAW** nazwa złoża mało-konfliktowego  
**12 JULIA** nazwa złoża konfliktowego  
**4 PTASZKÓW** nazwa złoża bardzo konfliktowego

- granica obszaru górniczego  
 - - - granica terenu górniczego  
 ○ obszar i teren górniczy nie dające się odwzorować w skali mapy  
 źródło  
 obszar źródliskowy
- Przebieg działu wodnego:  
 pierwszy rzędu  
 drugiego rzędu  
 trzeciego rzędu  
 ujęcie wód powierzchniowych  
 ujęcie wód podziemnych (k - komunalne, p - przemysłowe Q - wiek ujęć)  
 istniejący zbiornik retencyjny

- Klasy czystości wód w rzekach:  
 wody pozaklasowe  
 granica strefy ochronnej 'C' uzdrowiska  
 granica obszaru górniczego wód leczniczych i mineralnych  
 granica terenu zewnętrznego strefy ochrony pośredniej ujęcia wody

LEGENDA:

- Lokalizacja projektowanych robót geologicznych
- granica parku krajobrazowego i skrót jego nazwy (RPK - Rudawski Park Krajobrazowy, PKSW - Park Krajobrazowy Sudetów Wałbrzyskich)
- granica strefy ochronnej parku krajobrazowego
- granica obszaru chronionego krajobrazu
- granica rezerwatu przyrody (K - krajobrazowy)
- pomnik przyrody żywej
- pomnik przyrody nieożywionej
- park wiejski (podworski) objęty ochroną konserwatorską
- Zabytkowe obiekty chronione:  
 granica zabytkowego zespołu architektonicznego  
 stanowisko archeologiczne  
 sakralne  
 architektoniczne

	<b>GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA</b>	
	JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI	
GEOJUST S.C. 53-314 WRODZAW PL. POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1 TEL./FAX 071-78-19-551		

<b>OBIEKT:</b> Chelmsko Śląskie, dz. nr 35 - gruntowy wymiennik ciepła	
<b>TYTUŁ:</b> Wycinek z Mapy geologiczno-gospodarczej Polski	
Dokumentator: mgr Grzegorz Buratyński	nr arch.: 57/12
Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratyńska	zał. nr 5
Data: sierpień 2012 r.	Skala: 1: 50 000





**GEOJUST S.G.**

# Projekt geologiczno-techniczny otworu wiertniczego

nr arch.: 57/12

zał. nr: 6

**Obiekt:** Chełmsko Śląskie, dz. nr 35 - gruntowy wymiennik ciepła

**Cel wiercenia:** Otwory technologiczne pod kolektory pionowe gruntowego wymiennika ciepła

**System wiercenia:** mechaniczny, obrotowy  
**Typ wiertnicy:** mgr Grzegorz Buratyński  
**Projektował:**

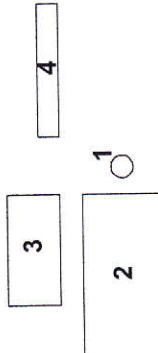
**Miejscowość:** Chełmsko Śląskie  
**Gmina:** Lubawka  
**Województwo:** dolnośląskie

**Wykonawca wierceń:**

DPS Sp. z o.o. Bielany Wrocławskie  
 ul. Folkowa 16/1 G 55-040 Kobierzyce

Plan usytuowania wiertnicy oraz składowania odpadów wiertniczych:

- 1 - otwór technologiczny
- 2 - wiertnica
- 3 - system płuczki/wysprężarka
- 4 - rampa sprzętowa

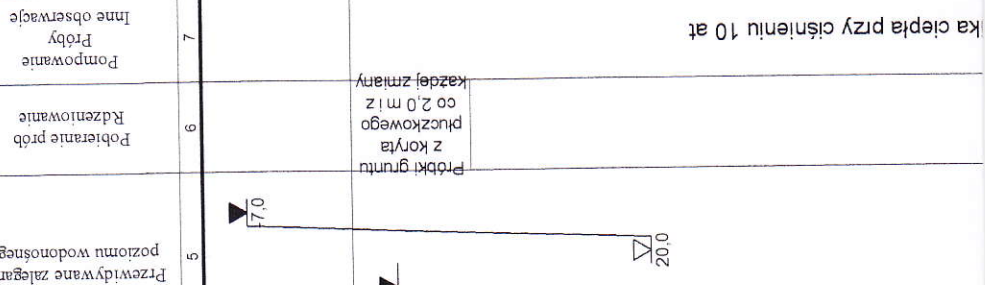


## CZĘŚĆ GEOLOGICZNA

Przewidywany profil geologiczny

Stratigrafia	Graficzny	Opisowy
2	3	4
<b>fQh</b>	<b>Pg,G,Z</b>	<b>powierzchnia terenu</b>
<b>P</b>	<b>KW</b> <b>(Z,K)</b>	Piassek gliniasty, glina, żwir. Zwietrzelała ilowców, mułowców i piaskowców - żwir, kamienie, spękana skała
<b>P</b>	<b>ST</b> <b>(I,m)</b>	Stala twarda - ilowce, mułowce

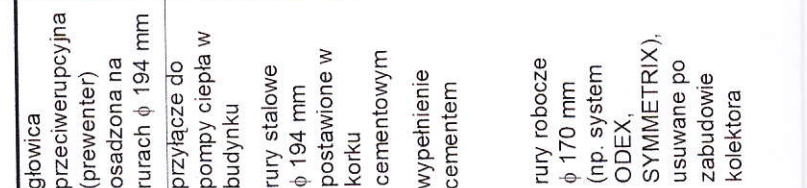
Przewidywane załaganie poziomu wodonośnego



Pompowanie  
 Próby  
 Inne obserwacje

Pobieranie prób  
 Rdzeniarstwo

Konstrukcja otworu  
 Schemat zarzucania



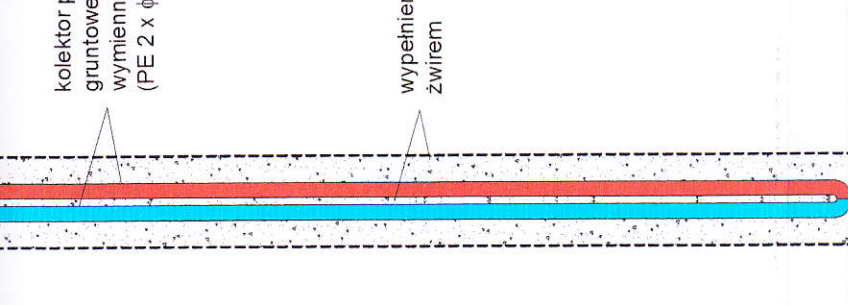
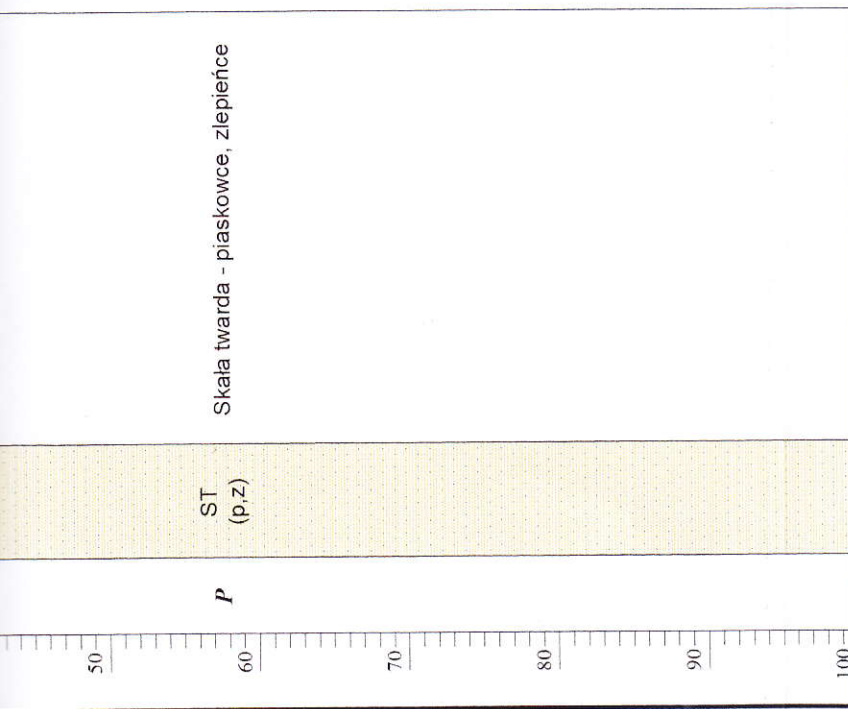
ka ciepła przy ciśnieniu 10 at

## CZĘŚĆ TECHNICZNA

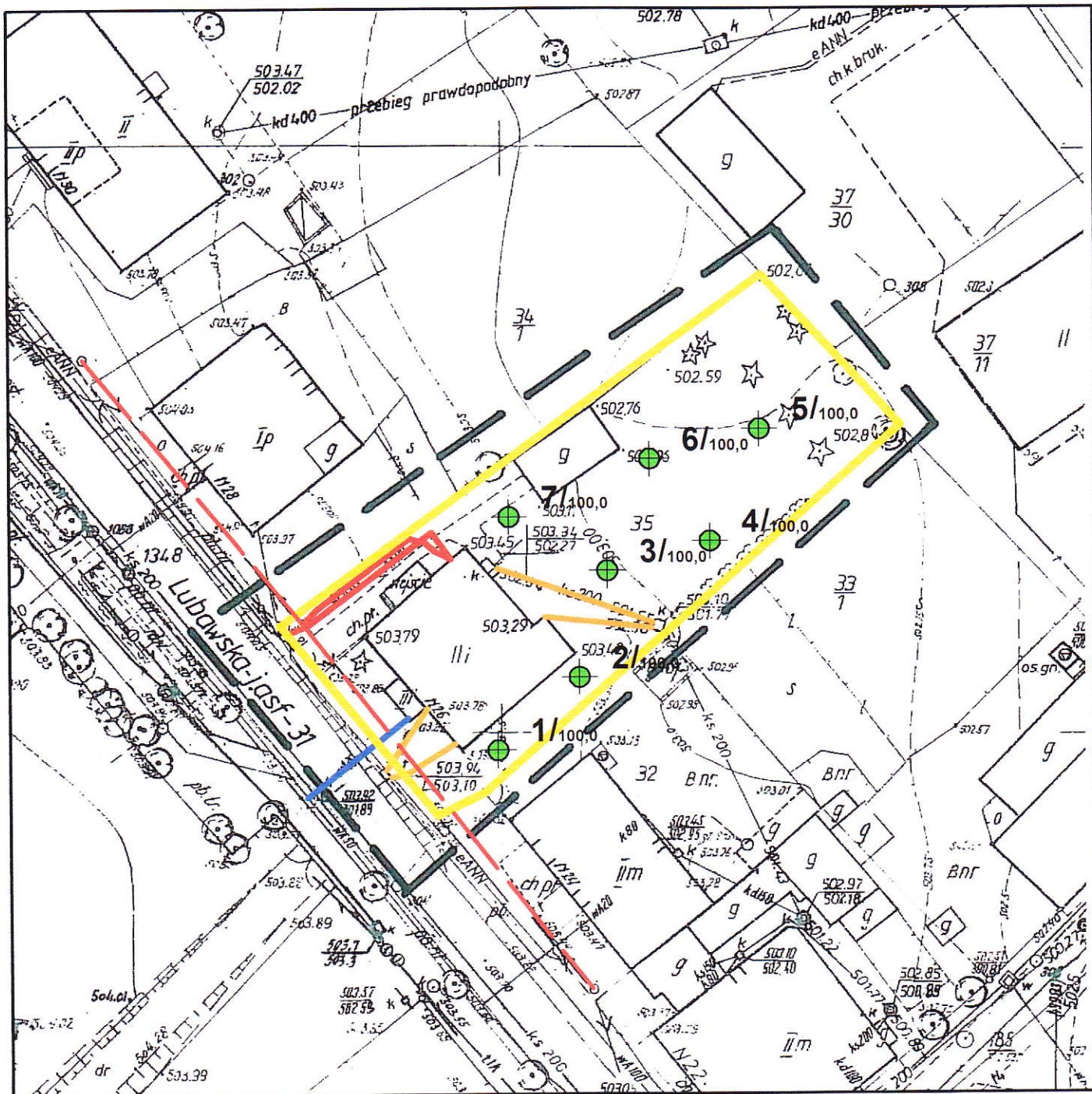
Parametry wiercenia

Nazisk	Obroty świdra [obr/min]	Wydajność płuczki [dm <sup>3</sup> /min]	Rodzaj i średnica świdra, rdzeniówki	Rodzaj projektowanej płuczki	Inne uwagi i zalecenia
9	10	11	12	13	14
				bentonitowa	
					gryzler, średnica średnicy rur wiertniczych
					do średnicy rur roboczych ruru - 115 mm
					annika ciepła - PE φ 40 mm x 2




<p>Zabudowa kolektorów pionowego, gruntowego wymiennika ciepła</p>	
<p>Koronka, młotek wstępny o średnicach dobranych minimalnie, końcowa średnica otworu</p>	
<p>powietrzna</p>	
<p>w dostosowaniu do urządzenia</p>	
<p>w dostosowaniu do urządzenia</p>	
<p>w dostosowaniu do urządzenia</p>	
 <p>kolektor pionowy gruntowego wymiennika ciepła (PE 2 x φ 40 mm)</p> <p>wypełnienie żwirem</p>	
<p>Kontrola szczelności kolektora gruntowego wymiennika ciepła</p>	
<p>Nie przewidziano</p>	
<p>Skala twarda - piaskowce, zlepience</p> <p>ST (p,z)</p> <p>P</p> 	





**LEGENDA:**

-  Napowietrzna linia energetyczna
-  **1/100,0** Nr i lokalizacja projektowanego otworu technologicznego / głębokość otworu
-  Granica inwestycji
- Uzbrojenie podziemne:**
-  przewody elektroenergetyczne
-  przewody telekomunikacyjne
-  przewody wodociągowe
-  przewody kanalizacyjne

 <b>GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA</b> JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI	
<b>GEOJUST S.C.</b> 53-314 WROCLAW PL. POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1 TEL/FAX 071-78-19-551	
<b>OBIEKT:</b> Chelmsko Śląskie, dz. nr 35 - gruntowy wymiennik ciepła	
<b>TYTUŁ:</b> Mapa dokumentacyjna	
Dokumentator: mgr Grzegorz Buratyński	nr arch.: 57/12
Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratyńska	<b>zał. nr 7</b>
Data: sierpień 2012 r.	