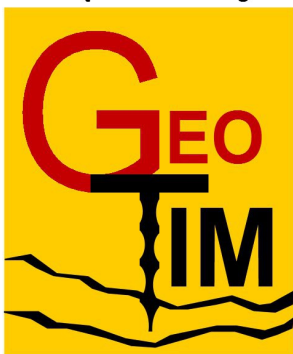


Przedsiębiorstwo Usługowe



Gdańsk, marzec 2017 r.

nr egz. 1

nr arch. 900/17

Przedsiębiorstwo Usługowe GeoTim Maja Sobocińska

ul. Zamojska 15c/2

80-180 Gdańsk

tel 534833085

Dokumentacja hydrogeologiczna dla rozbudowy węzła komunikacyjnego „Szadółki” na skrzyżowaniu drogi ekspresowej S6 (Obwodnicy Trójmiasta) z ulicą Jabłoniową w Gdańsku, w województwie pomorskim, na granicy dwóch powiatów: gdańskiego i Miasta Gdańska na obszarze gmin: gminy Kolbudy i Miasta Gdańska

Zamawiający i Inwestor:

Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska

ul. Żaglowa 11

80-560 Gdańsk

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad

ul. Subisława 5

80 – 354 Gdańsk

Autor opracowania:

mgr inż. Dariusz Mazur

upr. V-1637, VII-1466

Współautorzy:

mgr inż. Bartosz Sobociński

Spis treści

- 1. Cel robót**
 - 2. Podstawa prawna**
 - 3. Materiały archiwalne**
 - 4. Opis planowanej inwestycji**
 - 5. Stan rozpoznania geologicznego i hydrogeologicznego**
 - 6. Charakterystyka terenu badań**
- 6.1. Lokalizacja**
 - 6.2. Zarys zagospodarowania terenu**
 - 6.3. Morfologia i hydrografia**
 - 6.4. Budowa geologiczna**
 - 6.5. Warunki hydrogeologiczne**

1. Cel robót

Dokumentacja dotyczy projektowanej rozbudowywanego węzła „Szadółki” na skrzyżowaniu drogi ekspresowej S6 (Obwodnicy Trójmiasta) z ulicą Jabłoniową w Gdańsku, która stanowi inwestycję mogącą negatywnie oddziaływać na wody podziemne. Celem badań jest:

- określenie tła hydrochemicznego oraz jakości wód podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego na obszarze modernizowanej drogi,
- wytypowanie obszaru wzdłuż projektowanej inwestycji, gdzie z powodu geologicznych i hydrogeologicznych uwarunkowań stopień zagrożenia wód podziemnych zanieczyszczeniami z powierzchni terenu jest wysoki, na potrzeby zaprojektowania sieci monitoringu porealizacyjnego.

Eksplatacja autostrad i dróg szybkiego ruchu stwarza szereg zagrożeń dla środowiska gruntowo – wodnego. Zagrożenia te wynikają ze zwiększonej intensywności ruchu drogowego na planowanej drodze ekspresowej, oraz są związane z inwestycjami towarzyszącymi, głównie ze stacjami paliw i stacjami obsługi.

Stopień zagrożenia dla środowiska gruntowo – wodnego jest znacząco zróżnicowany w zależności od zmienności warunków gruntowo – wodnych podłoża (głównie rodzaju przypowierzchniowych utworów geologicznych, głębokości występowania wód gruntowych, zagospodarowania poziomów wodonośnych i ich stopnia izolacji) oraz projektowanych rozwiązań technicznych (wkopy, estakady, węzły komunikacyjne).

W celu obserwacji oddziaływania dróg i autostrad na jakość wód podziemnych oraz gruntu tworzy się sieci lokalnego monitoringu, w którym wydziela się na dwie fazy: przedinwestycyjną i porealizacyjną (eksploatacyjną).

Monitoring przedinwestycyjny jest realizowany przed rozpoczęciem prac budowlano – drogowych w celu określenia warunków hydrodynamicznych oraz hydrochemicznych środowiska gruntowo – wodnego (określenie tła hydrogeochemicznego oraz jakości wód i gruntu). Podsumowaniem prac w tej fazie jest dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne, w związku z projektowaniem inwestycji mogących zanieczyścić wody podziemne.

Monitoring eksploatacyjny prowadzony jest po oddaniu drogi do użytku. Zakres i harmonogram monitoringu wynika ze wskazań zawartych w dokumentacji oraz wniosków wynikających z monitoringu przedinwestycyjnego.

2. Podstawa prawna

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. 2011 nr 288 poz. 1696)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót (Dz.U. 2015 poz. 964)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2016 poz. 2033)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U. 2014 poz. 812)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. 2016 poz. 1187)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. 2016 poz. 85)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. 2016 poz. 1395).

3. Materiały archiwalne

- Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne rejonu rozbudowywanego węzła drogowego „Szadółki” na skrzyżowaniu drogi ekspresowej S6 (Obwodnicy Trójmiasta) z ulicą Jabłoniową w Gdańsku. 2012.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierską dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia rozbudowywanego węzła „Szadółki” na skrzyżowaniu drogi ekspresowej S6 (Obwodnicy Trójmiasta) z ulicą Jabłoniową w Gdańsku. 2012.
- Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000. Plansza A, PIG 2009, Gawlikowska E., Serfeit K., arkusze: nr 27 - Gdańsk oraz nr 55 - Pruszcz Gdański.
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Mojski J.E., arkusze: nr 27 - Gdańsk (PIG 1977) oraz nr 55 - Pruszcz Gdański (PIG 1979).
- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, PIG 1997, Uścińowicz St., arkusze: nr 27 - Gdańsk oraz nr 55 - Pruszcz Gdański.

4. Opis planowanej inwestycji

W ramach inwestycji planowana jest rozbudowa węzła drogowego „Szadółki” na skrzyżowaniu drogi ekspresowej S6 (Obwodnicy Trójmiasta) z ulicą Jabłoniową w Gdańsku. Ponadto projektuje się modernizację odcinka drogi ekspresowej S6 na odcinku około 3700 m, tj. od końca odcinka Obwodnicy Trójmiasta węzła „Karczemki” (około km 335+950), do około km 339+600. Celem projektowanej modernizacji jest rozbudowa z drogi 2 x 2 pasy ruchu, do drogi 2 x 3 pasy ruchu, przy założeniu poniższych parametrów technicznych:

Tab. 1. Parametry techniczne modernizacji drogi ekspresowej S6 (Obwodnicy Trójmiasta)

klasa techniczna	S
przekrój	2/3
prędkość projektowa Vp	100 km/h
szerokość pasa ruchu	3,50 m
szerokość dodatkowych pasów ruchu	3,50 m
szerokość pasów wyłączania i włączania	3,50 m
szerokość pasa awaryjnego postoju	2,50 m
szerokość opaski wewnętrznej	0,50 m
szerokość pasa rozdziału skrajania pionowa	nie mniej niż obecnie
obciążenie	115kN/oś

Rozbudowa ul. Jabłoniowej na odcinku około 860 m, z drogi jednojezdniowej do dwujezdniowej, planowana jest w oparciu o wymienione poniżej parametry techniczne:

Tab. 2. Parametry techniczne modernizacji ul. Jabłoniowej

klasa techniczna	Z
przekrój	2/2
prędkość projektowa Vp	50 km/h
najmniejsza szerokość drogi w liniach rozgraniczających	30,0 m
szerokość pasa ruchu	3,50 m
minimalna wysokość skrajni drogi	4,60 m

Rozpatrywane są dwa warianty przebiegu łącznic ulicy Jabłoniowej z drogą ekspresową S6 oraz dwa odrębne warianty rozbudowy/przebudowy dwóch wiaduktów.

- w ciągu Obwodnicy, nad ul. Jabłoniową,
- nad Obwodnicą, w ciągu ul. Stężyckiej.

W ramach poszczególnych wariantów planowana jest budowa lub modernizacja następujących obiektów:

- Wariant I – drogowy, wariant 1 - mostowy:
 - likwidacja istniejącego obiektu nad drogą S6 w ciągu ul. Stężyckiej – km ~336+659 i budowa nowego;
 - poszerzenie istniejących obiektów w ciągu drogi S6 nad ul. Jabłoniową (km ~338+260) w celu wyznaczenia dodatkowego pasa ruchu na obiekcie;
 - budowa nowych obiektów w ciągu drogi S6 nad nową jezdnią ul. Jabłoniowej (km ~338+230);
 - budowa obiektów nad jezdniami ul. Jabłoniowej w ciągu drogi zbiorczo rozprowadzającej;
- Wariant I – drogowy, wariant 2 - mostowy:
 - likwidacja istniejącego obiektu nad drogą S6 w ciągu ul. Stężyckiej – km ~336+659 i budowa nowego;
 - likwidacja istniejących obiektów w ciągu drogi S6 nad ul. Jabłoniową (km ~338+260) i budowa nowych obiektów nad dwiema jezdniami ul. Jabłoniowej;
 - budowa obiektów nad jezdniami ul. Jabłoniowej w ciągu drogi zbiorczo rozprowadzającej;
- Wariant II – drogowy - zrezygnowano z budowy projektu dróg zbiorczo rozprowadzających, pozostałe obiekty mostowe zostaną zrealizowane zgodnie z I wariantem drogowym.

We wszystkich wariantach modernizacji węzła „Szadółki” planowana jest przebudowa skrzyżowania ulicy Jabłoniowej z ulicą Przywidzką, a także zmiana lokalizacji fragmentu ulic Jabłoniowej i Lubowidzkiej. W zależności od wybranego wariantu konieczna będzie budowa lub modernizacja oświetlenia węzła, kanalizacji deszczowej przy nowopowstałych obiektach, urządzeń ochrony środowiska oraz infrastruktury teletechnicznej na potrzeby systemu Tristar, a także usunięcie wszelkich powstałych kolizji infrastruktury technicznej.

Z uwagi na licznie cieki wodne (Dopływ z Łostowic) i kanały, występujące na obszarze planowanej inwestycji w celu odprowadzenia wód deszczowych projektowana jest budowa przepustów, w nawiązaniu do istniejących już obiektów. Do przepustów odprowadzających wody opadowe z drogi krajowej S6, a także z ulicy Jabłoniowej zostaną dobudowane przepusty

pod nowopowstałymi jezdniami dróg. Budowa nowych przepustów jest ściśle związana z lokalizacją projektowanych łącznic.

5. Stan rozpoznania geologicznego i hydrogeologicznego

Rejon węzła drogowego „Szadółki” na skrzyżowaniu drogi ekspresowej S6 (Obwodnicy Trójmiasta) z ulicą Jabłoniową w Gdańsku jest dobrze rozpoznany pod względem układu i hydrodynamiki warstw wodonośnych. Badany teren znajduje się na obszarze zurbanizowanym, gdzie zostały rozpoznane i udokumentowane poziomy wodonośne na potrzeby lokalnych ujęć w Szadółkach, Jasieniu, Kowalach, Otominie, Rębowie, Borkowie i Bąkowie.

W 2012 roku dla projektowanej inwestycji opracowano dokumentację geologiczno-inżynierską oraz dokumentację hydrogeologiczną. W czasie badań geologiczno-inżynierskich budowę podłoża rozpoznano na podstawie 54 otworów o głębokości od 4 do 15 m.

Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne w rejonie modernizowanej drogi zostały przedstawione na Szczegółowej Mapie Geologicznej Polski w skali 1:50 000 oraz Mapie Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, na granicy dwóch arkuszy: Gdańsk (27) i Pruszcz Gdański (55). Na mapach tych znajdują się informacje dotyczące m. in. szczegółowej budowy geologicznej obszaru, warunków hydrogeologicznych - hydrodynamiki, zasobności i chemizmu warstw wodonośnych, a także ich zagospodarowania (lokalizacje wszystkich udokumentowanych otworów studziennych oraz wybranych otworów badawczych) i warunki ochrony Głównego Poziomu Użytkowego.

W zakresie dotychczasowych prac na obszarze planowanej inwestycji nie rozpoznano stanu chemicznego środowiska gruntowo-wodnego, tzn. tła hydrochemicznego wód podziemnych i powierzchniowych oraz jakości pierwszego poziomu wodonośnego, cieków powierzchniowych i gruntu. Drugi poziom wodonośny jest izolowany znaczną warstwą glin o miąższości od 30 do 80 m, w związku z czym nie zachodzi konieczność objęcia go monitoringiem.

6. Charakterystyka terenu badań

6.1. Lokalizacja

Odcinek modernizowanej drogi jest usytuowany w województwie pomorskim, na granicy dwóch powiatów: gdańskiego i Miasta Gdańska i przebiega na obszarze dwóch gmin: gminy Kolbudy i Miasta Gdańska - lokalizację modernizowanego obiektu przedstawiono na zał. graf. nr 1. Poniżej przedstawiono przynależność administracyjną poszczególnych przebudowywanych odcinków drogi S6 objętych obszarem inwestycji:

Tab. 3. Położenie administracyjne projektowanej inwestycji

Kilometraż drogi S6 (Obwodnicy Trójmiasta)	Jednostka administracyjna (woj. pomorskie)
od 335+950 do 336+659	Gmina Miasto Gdańsk, powiat Miasto Gdańsk
od 336+659 do 336+795	Gmina Kolbudy, powiat gdański
od 336+795 do 338+900	Gmina Miasto Gdańsk, powiat Miasto Gdańsk
od 338+900 do 339+600	Gmina Kolbudy, powiat gdański

Planuje się przeprowadzenie robót geologicznych na następujących działkach:

Tab. 4. Ewidencja obszaru robót geologicznych

Numer działki	Obręb	Numer otworu
0036.1353	Kiełpino Górne	9
0048.199/6	Szadółki	58
0048.203/1	Szadółki	95; 103
0048.207/2	Szadółki	98
0048.225/4	Szadółki	84; 85
0048.227/9	Szadółki	79

6.2. Zarys zagospodarowania terenu

W otoczeniu projektowanej inwestycji przeważają tereny rolnicze (grunty orne, pastwiska trwałe i łąki trwałe, grunty zadrzewione i zakrzewione), które w sposób postępujący są przekształcane w obszary zagospodarowane przez niską, luźną zabudowę mieszkalną oraz wielkopowierzchniowe zakłady handlowo-usługowe. Od strony południowo-zachodniej w bezpośrednim sąsiedztwie obwodnicy zlokalizowany jest Zakład Utylizacji Odpadów „Szadółki” o powierzchni 70 ha. Obszar pomiędzy drogą S6 a składowiskiem odpadów zajmują

tereny zadrzewione i zakrzewione oraz tereny różne. Zagospodarowanie skarp i dolin cieków powierzchniowych ma charakter nieużytków.

W rejonie planowanej inwestycji nie ustanowiono obszarów chronionych przyrodniczo ani obszarów Natura 2000 (zał. graf. nr 3). Granica najbliższych obszarów chronionych przebiega ok. 800 m na zachód, a w części północnej planowanej inwestycji zbliża się na odległość ok. 100 m do drogi S6 (Otomieński Obszar Chronionego Krajobrazu) oraz w odległości około ok. 7,5 km w kierunku południowo-wschodnim (obszar Natura 2000 - Dolina Reknicy - PLH220008).

6.3. Morfologia i hydrografia

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym J. Kondrackiego, 2000 przeznaczony do modernizacji odcinek drogi S6 – Obwodnicy Trójmiejskiej wraz z zaplanowany do przebudowy fragmentem ul. Jabłoniowej jest położony we wschodniej części Pojezierza Kaszubskiego. Teren planowanej inwestycji leży na wysokości 140-90 m n.p.m., na obszarze wysoczyzny polodowcowej, która stopniowo obniża się w kierunku wschodnim. Wysoczyzna ma charakter moreny falistej, w której występują liczne zagłębienia wytopiskowe po martwym lodzie o głębokości dochodzącej do kilku metrów, wypełnione wodą lub osadami jeziornymi (torfy) bądź mineralnymi (mułki). W odległości około 2,5-3 km od modernizowanej drogi S6, znajduje się krawędź wysoczyzny, która rozgranicza Pojezierze Kaszubskie od równiny deltowej Żuław Wiślanych.

Według regionalizacji hydrograficznej (Czarnecka i in., 2005) teren planowanej inwestycji jest położony w obrębie głównej jednostki hydrograficznej - zlewni Przymorza, na pograniczu dwóch zlewni: Strzyży i Raduni. Strzyża i Radunia są lewobrzeżnymi dopływami Motławy, która następnie zasila Martwą Wisłę. Rozgraniczający je dział wodny II rzędu przebiega w rejonie przecięcia Obwodnicy Trójmiejskiej z drogą prowadzącą z Szadółek do Kiełpina. Obszar na północ od działu wodnego, wraz z jeziorem Jasień, należy do zlewni Strzyży, natomiast teren na południe od działu wodnego - wschodni fragment Kaszubskiego Systemu Raduni i Kłodawy - przynależy do zlewni Raduni.

Teren planowanej inwestycji jest odwadniany przez Dopływ z Łostowic, którego obszar źródłkowy znajduje się w rejonie węzła drogowego Szadółki i Obwodnicy Trójmiejskiej. Ciek odprowadza wody do kanału Raduni.

Na obszarze wysoczyzny występują również liczne są niewielkie zagłębienia bezodpływowe, w których formują się lokalne mokradła o charakterze stałym lub okresowym, torfowiska, niewielkie oczka wodne lub małe, płytkie jeziora (m.in. jezioro Jasień).

6.4. Budowa geologiczna

Rozpoznanie budowy geologicznej w rejonie odcinka drogi S6 przeznaczonego do modernizacji sięga do około -50 m n.p.m. Najstarszą warstwę nawierconą warstwę stanowią osady piaszczyste miocenu na głębokości 135 m, tj. na rzędnej -45 m n.p.m. (otwór w Kowalach). Przykrywa je warstwa glin zwałowych kilkumetrowej miąższości z okresu zlodowacenia południowopolskiego. Powyżej zalega znaczny kompleks osadów zlodowaceń środkowopolskich o miąższości około 70 m, reprezentowany przez piaski i żwiry wodnolodowcowych o 10-cio metrowej miąższości, leżące powyżej warstwy glin zwałowych (45 m miąższości), przykrytych osadami zastoiskowymi (piaski, mułki, ility) o miąższości przekraczającej 10 m, na których zalega poziom piasków wodnolodowcowych górnych. Strop osadów zlodowaceń środkowopolskich znajduje się na wysokości około 60-80 m n.p.m. Powyżej znajduje się kompleks glin z okresu zlodowacenia Wisły, lokalnie silnie zapiaszczonych, podzielonych warstwami piasków głównie drobnoziarnistych z domieszką mułu i łu. W glinach występują liczne piaszczyste lub ilaste soczewki i przewarstwienia. Osady holocenne są w formie osadów organiczno-mineralnych (torfy i namuły).

Na podstawie materiałów archiwalnych można stwierdzić, że stosunkowo dobrze rozpoznane są utwory przypowierzchniowe, pomimo, że charakteryzują się znacznym skomplikowaniem budowy geologicznej. Wzdłuż drogi ekspresowej S6 udokumentowano zaleganie glin zwałowych, glin zwałowych piaszczystych, gliny próchniczne, pylastych piasków gliniastych, z przewarstwieniami i soczewkami piasków o różnej granulacji, rzadziej z domieszką żwiru, w obniżeniach terenu stwierdzono również występowanie holocennych torfów i namułów. Budowę geologiczną obszaru planowanej inwestycji przedstawiono na zał. graf. nr 4.

6.5. Warunki hydrogeologiczne

W rejonie projektowanej inwestycji w obrębie piętra czwartorzędowego stwierdzono występowanie trzech poziomów wodonośnych:

- przypowierzchniowej, związanej z piaskami zlodowacenia Wisły, nie ma ciągłego rozprzestrzenienia, stanowi połączenie zawodnionych przewarstwień i soczewek piasków oraz piasków z mułkami występujących w obrębie glin zwałowych. Warstwa charakteryzuje się znaczną zmiennością warunków hydrodynamicznych w rozprzestrzenieniu lateralnym i profilu pionowym. Zwierciadło wód podziemnych swobodne lub naporowe występuje na rzędnych 80-100 m n.p.m. Warstwa wykazuje cechy wód zawieszonych.

- międzymorenowej górnej, wykształconej w piaskach wodnolodowcowych zlodowaceń środkowopolskich o różnej granulacji z domieszką żwiru, lokalnie zailona lub przewarstwiona soczewkami mułu. Strop warstwy leży na głębokości od 30 do 80 m p.p.t. (40-80 m n.p.m.), jej miąższość wynosi od kilku do 20 m, sporadycznie 40 m. Warstwa jest miejscami nieciągła. Zwierciadło naporowe, ale lokalnie występuje też swobodne, stabilizuje się na rzędnych od 60 do 90 m n.p.m. Warstwa stanowi Główny Użytkowy Poziom Wód Podziemnych na obszarze planowanej inwestycji, jest ujmowana w Rębowie, Kowalach, Bąkowie, Jasieniu, Otominie.
- międzymorenowej dolnej występującej w osadach piaszczysto - żwirowych zlodowaceń środkowopolskich. Strop warstwy zalega na głębokości 120 m p.p.t. (około od -30 m do 0 m n.p.m.), a jej miąższość wynosi około 10-20 m. Zwierciadło napięte stabilizuje się na rzędnych od 60 m n.p.m. (otwór w Kowalach) do 93 m n.p.m. (otwór na Jasieniu).

Warstwy wodonośne piętra czwartorzędowego zostały przedstawione na przekrojach hydrogeologicznych (zał. graf. nr 6-7)

Neogeńskie osady piaszczyste na nie zostały rozpoznane pod względem własności hydrogeologicznych.

Obszar planowanej inwestycji znajduje się w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 111 – Subniecka Gdańska, wydzielonego w piaskach górnej kredy. W rejonie węzła drogowego Szadółki poziom ten nie jest eksploatowany, gdyż strop warstwy zalega na znacznej głębokości (od -180 m do -160 m n.p.m.), nie rozpoznano również jego parametrów hydrogeologicznych.

Przepływ wód podziemnych na obszarze projektowanej inwestycji w ujęciu regionalnym odbywa się z wysoczyzny Pojezierza Kaszubskiego, gdzie znajdują się obszary zasilania warstw wodonośnych regionu Gdańska, a zwierciadło stabilizuje się na wysokości 160-140 m n.p.m., na wschód w kierunku delty Wisły, która stanowi bazę drenażu. Proces ten charakteryzują znaczne spadki hydrauliczne, rzędu 40 m na dystansie 1 km. Lokalnie z powodu skomplikowanej budowy geologicznej kierunek przepływu wód podziemnych ulega zmianom i w rejonie węzła drogowego Szadółki zachodzi z NW na SE, z W na E, a także z SW na NE.

Na podstawie badań archiwalnych stwierdzono, że w zależności od wykształcenia litologicznego warstwy współczynniki filtracji drugiej warstwy wodonośnej znacząco waha się w zakresie od 1 do 25 m/d. Współczynnik filtracji trzeciej warstwy wodonośnej kształtuje się w podobnych granicach: zmienia się w zakresie od 5 do 28 m/d.

Hydrodynamika przypowierzchniowej warstwy wodonośnej nie jest rozpoznana z powodu wysokiego stopnia skomplikowania warunków hydrogeologicznych wynikających ze znacznej zmienności w rozprzestrzenieniu lateralnym i profilu pionowym warstwy. Przewarstwienia i soczewki osadów piaszczysto-żwirowych o różnej granulacji są w sposób trudny do przewidzenia połączone hydraulicznie lub całkowicie izolowane przez gliny. Warstwę zasilaną głównie przez wody opadowe i roztopowe drenują wody powierzchniowe m.in. Dopływ z Łostowic, jezioro Jasień. Prawdopodobnie zasilają również niżej położone warstwy wodonośne w procesie pionowego przesączania.

Górna i dolna warstwa międzymorenowa jest eksploatowana przez lokalne ujęcia - ich lokalizację przedstawiono na Mapie Hydrogeologicznej w skali 1:50 000 (zał. graf. nr 5)

Zestawienie ujęć wód podziemnych w rejonie projektowanej inwestycji

L.p.	Nr na mapie dokumentac	Lokalizacja	Rok wykonania	Głębokość otworu [m]	Warstwa ujęta do eksploatacji
1	270565	Jasień Ogródki działkowe	1977	110,0	II
2	270604	Jasień Ogródki działkowe	1982	150,0	III
3	550334	Gdańsk Hala magazynowa	2003	89,0	II
4	550220	Otomin wieś	1993	52,5	II
5	550203	Szadółki Saur Neptun Gdańsk	1977	143,0	III
6	550193	Szadółki Saur Neptun Gdańsk	1960	140,6	III
7	550337	Szadółki Trio Strot Sp. J.	2004	140,0	III
8	550038	Rębowo Dom wina "Weinhaus"	1955	59,0	II
9		Rębowo Dom wina "Weinhaus"	1966	51,5	II
10	550203	Szadółki Skład. odpad.	1982	116,0	III
11	550342	Kowale Torus Sp. z o.o.	2005	77,7	II
12	550338	Kowale Węzeł betoniarski	2002	52,0	II
13	550375	Kowale Węzeł betoniarski	2007	51,0	II
14	550120	Kowale wieś	1970	69,7	II
15	550206	Bąkowo Leśnictwo	1987	81,0	II

Chemizm i jakość wód podziemnych scharakteryzowano w oparciu o archiwalne wyniki analiz fizyko-chemicznych wykonane podczas budowy poszczególnych studni i otworów obserwacyjnych. Klasyfikacji jakości wody dokonano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie kryteriów i sposobu oceny wód podziemnych z dn. 23 lipca 2008 r. (Dz.U. nr 143, poz. 896. 2008 r.).

Warunki hydrogeochemiczne przypowierzchniowej warstwy wodonośnej są praktycznie nie rozpoznane. Badania wód tej warstwy prowadzone są jedynie na terenie Zakładu

Utylizacyjnego – komunalnego składowiska odpadów m. Gdańska „Szadółki. Wyniki badań wykazują bardzo dużą lokalną zmienność jakości tych wód.

W sąsiadujących ze sobą otworach obserwacyjnych sieci monitoringowej, zainstalowanych na granicy składowiska odpadów w obrębie przypowierzchniowej warstwy wodonośnej w pobliżu projektowanej przebudowy obwodnicy Trójmiasta, obserwuje się dużą zmienność w stężeniach takich składników, jak np.: chlorki, siarczany, żelazo, mangan. Wody zadowalającej jakości (klasa III w otworze nr 550363) sąsiadują z wodami złej jakości (klasa V w otworze nr 550367). O zakwalifikowaniu wody do klasy V zdecydowały głównie stężenia jonu amonowego, a także żelaza i manganu. O zakwalifikowaniu wody do klasy III zdecydowało stężenie żelaza. Takie wyniki mogą świadczyć o skomplikowanych warunkach filtracji wody w tym poziomie. Przykładowe analizy wód tego poziomu zestawiono w tabeli poniżej.

Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych przypowierzchniowej warstwy wodonośnej

oznaczenie	jednostka	Szadółki Składowisko odpadów nr otw. 550367 (P-18B) 2003 r	Szadółki Składowisko odpadów nr otw. 550363 (P-16) 2003 r
Twardość og.	mval /l	10,3	4,94
Zasadowość	mval/l	28,3	8,24
pH		6,7	7,4
Wapń	mg/l	127,5	81,5,0
Magnez	mg/l	48,3	10,7
Chlorki	mg/l	426,9	32,2
Siarczany	mg/l	72,7	13,55
Amoniak (NH ₄)	mg/l	27,1	0,79
Azotyny (NO ₂)	mg/l	0,130	0,0
Azotany (NO ₃)	mg/l	4,74	0,13
Żelazo	mg/l	34,76	1,61
Mangan	mg/l	1,125	0,26
Utlenialność	mg/l	24,6	4,76

Warunki hydrogeochemiczne użytkowych warstw wodonośnych. Pod względem hydrogeochemicznym rozpoznane są wody drugiej i trzeciej międzymorenowej warstwy wodonośnej, ze względu na częstotliwość ich ujmowania w celu zaopatrzenia w wodę. W tabeli poniżej podano przykładowe wyniki badań wody ze studzien w Jasieniu, Szadółkach i Kowalach

(druga warstwa wodonośna - GUPW) oraz dla porównania, z tej samej warstwy wodonośnej z otworu obserwacyjnego sieci monitoringu na składowisku odpadów „Szadółki”.

Wody drugiej i trzeciej międzymorenowej warstwy mają podobny skład chemiczny i własności fizyczne: są średnio zmineralizowane, lekko alkaiczne, średnio twarde i twarde, słabo zasolone. Ograniczony zakres badanych składników chemicznych wody nie pozwolił na sporządzenie jej bilansu jonowego i określenie typu hydrogeochemicznego. O ich jakości decyduje głównie zawartość jonów żelaza, która zmienia się w szerokich granicach od np. 0,19 mg/l do 11 mg/l. Z tego też względu wodę w poszczególnych studniach można zaliczyć do I, IV, V klasy jakości (bardzo dobrej, niezadowolającej, złej). Ze względu na stężenia żelaza i manganu wody warstw użytkowych wymagają uzdatniania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. nr 61, poz. 417, 2007 r.).

Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych drugiej, międzymorenowej warstwy wodonośnej

oznaczenie	jednostka	Jasień Ogródki działkowe nr otw. 270564 1977 r.	Gdańsk Szadółki Hala magazynowa nr otw. 550334 2003 r.	Kowale Węzeł betoniarski nr otw. 550338 2002 r.	Szadółki Składowisko odpadów nr otw. 550371 (P-20C) 2004 r
Sucha pozostałość	mg/l	284	448	b.d.	b.d.
Twardość og.	mval /l	5,4	8,3	4,1	12,2
Zasadowość	mval/l	6,2	b.d.	3,2	4,4
pH		8,0	7,2	7,3	7,2
Wapń	mg/l	87,2	80,2	b.d.	218,0
Magnez	mg/l	12,6	14,6	b.d.	15,6
Chlorki	mg/l	17,2	15,0	20,0	350,7
Siarczany	mg/l	29,6	1,0	b.d.	21,0
Amoniak (NH ₄)	mg/l	0,21	1,48	0,12	0,03
Azotyny (NO ₂)	mg/l	0,666	0,001	0,004	0,062
Azotany (NO ₃)	mg/l	0,53	1,4	0,02	4,69
Żelazo	mg/l	11,0	5,22	0,19	0,16
Mangan	mg/l	0,23	0,35	0,1	0,092
Utlenialność	mg/l	5,0	4,9	2,1	b.d.

Woda pobrana z otworu obserwacyjnego sieci monitoringowej składowiska odpadów, zlokalizowanego na terenie składowiska, w pobliżu projektowanej przebudowy węzła „Szadółki”, wykazuje tu wyraźny, negatywny wpływ składowiska na jakość wody drugiego poziomu międzymorenowego. Woda tu jest bardzo twarda, ma podwyższoną zawartość wapnia

oraz bardzo wysokie stężenia chlorków. Z tego względu charakteryzuje się niezadowalającą jakością (klasa IV).

Przedstawione wyniki analiz fizyko-chemicznych wskazują, że składowisko odpadów stanowi realne ognisko zanieczyszczeń, które przenikają do pierwszej i drugiej warstwy wodonośnej, lecz tylko w obrębie składowiska odpadów.

Należy zwrócić uwagę, że w kierunku wschodnim, bezpośrednio na kierunku spływu wód od składowiska odpadów, nie zostało zlokalizowane żadne ujęcie wody. Najbliżej, bo w odległości około 500 m na południowy-wschód od składowiska zlokalizowane są ujęcia wody pitnej, np. Węzła betoniarskiego oraz Torus Sp. z o.o. w Kowalach. W wodach tych ujęć nie obserwuje się żadnego zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego.

W rejonie projektowanej inwestycji zlokalizowane są tereny zabudowane z lokalnymi ujęciami wód podziemnych, komunalne składowisko odpadów, tereny rolnicze: grunty orne, pastwiska trwałe i łąki trwałe oraz grunty zadrzewione i zakrzewione. Skarpy i doliny cieków zajmują nieużytki.

Rozbudowywany odcinek drogi ekspresowej S6 biegnie po śladzie istniejącej Obwodnicy Trójmiasta, ulega jedynie poszerzeniu w granicach, w których usytuowane są działki buforowe. Modernizowana ulica Jabłoniowa w całości biegnie po istniejącym śladzie i jest częściowo przenoszona na nieużytki. Projektowane łącznice, w zależności od wybranego wariantu, projektowane są na terenach nie zabudowanych. W celu odwodnienia dróg, ze względu na występujące tu cieki i kanały, projektuje się budowę przepustów w nawiązaniu do już istniejących.

Na etapie realizacji projektowanej inwestycji, zgodnie z opracowaną Dokumentacją geologiczno-inżynierską (GEOLEH, 2012), wpływ inwestycji na środowisko pod względem warunków wodno-gruntowych ograniczony będzie do lokalnego odwodnienia wykopów (tymczasowe obniżenie zwierciadła wody w przypowierzchniowej warstwie wodonośnej) i wymianie gruntów słabonośnych, wykonywania przekopów w celu poszerzania istniejących już przekopów, budowy nasypów częściowo z gruntów miejscowych pochodzących z przekopów, ingerencji chemicznej w stosunku do występujących na powierzchni terenu gruntów słabonośnych, w przypadku wybrania metody wzmacniania podłoża poprzez jego stabilizację.

W trakcie przebudowy, do wód powierzchniowych i środowiska gruntowo-wodnego mogą przeniknąć substancje ropopochodne, stosowane w ruchu maszyn i urządzeń budowlanych i samochodowych oraz będące składnikami materiałów wykorzystywanych do budowy.

Powstałe podczas realizacji inwestycji ścieki i odpady powinny być usuwane z terenu budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Dokładny wpływ projektowanej inwestycji na środowisko znany będzie po wyborze metod posadowienia obiektów drogi oraz ewentualnych metod wzmacniania podłoża gruntowego.

Obiektami potencjalnie zagrożonymi mogą być wody podziemne i powierzchniowe w rejonie projektowanej inwestycji.

Użytkowe warstwy wodonośne występują na znacznej głębokości i są izolowane od powierzchni osadami słabo przepuszczalnymi – glinami zwałowymi.

Przypowierzchniowa warstwa wodonośna, związana z przewarstwieniami i soczewkami lokalnie zawodnionych piasków w obrębie glin zwałowych, nie ma rozprzestrzenienia ciągłego i nie ma znaczenia użytkowego. Wody tej warstwy są lokalnie drenowane przez wody powierzchniowe, między innymi przez liczne odnogi Dopływu z Łostowic, jezioro Jasień. Wody przypowierzchniowe mają cechy wód zawieszonych i nie kontaktują się hydraulicznie z niżej zalegającymi warstwami wodonośnymi. W związku z tym prowadzenie ewentualnych, tymczasowych (lub stałych) odwodnień budowlanych nie zmniejszy ilości zasobów wód podziemnych poziomów użytkowych.

Na etapie eksploatacji projektowanej inwestycji, rozważając zagadnienia zagrożenia środowiska gruntowo-wodnego i wód powierzchniowych należy brać pod uwagę oddziaływania systematyczne, związane z ruchem samochodowym i utrzymaniem drogi, jak i oddziaływania awaryjne i losowe. Na drodze oddanej do użytkowania i w jej sąsiedztwie powstają typowe skażenia komunikacyjne, związane przede wszystkim z emisją spalin, wyciekami substancji ropopochodnych i środkami stosowanymi do odlodzenia w warunkach zimowych. Możliwe są również skażenia nieprzewidywalne, powstające w wyniku gubienia przez samochody różnego rodzaju odpadów. Najgroźniejszymi mogą być poważne awarie podczas transportu materiałów niebezpiecznych, w tym substancji chemicznych.

Głównym źródłem zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego i wód powierzchniowych będą ścieki deszczowe i spływ roztopowy z powierzchni drogi. Ścieki deszczowe zawierają różne zanieczyszczenia, z których kilka jest związanych z ruchem drogowym. Należą do nich substancje ropopochodne pochodzące z resztek olejów, smarów i paliw oraz wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA). Ścieki roztopowe zawierają te same składniki zanieczyszczeń co ścieki deszczowe. Oprócz tego mogą posiadać duże ilości

chlorków sodu i czasami wapnia, w zależności od rodzaju środków używanych do zimowego utrzymania drogi. Z ogólnych wskaźników zanieczyszczeń zarówno ścieki deszczowe, jak i roztopowe, zawierają znaczne ilości zawiesiny, głównie mineralnej, oraz charakteryzują je stosunkowo wysokie ChZT, przy niewielkiej wartości BZT₅. Wszystkie te zanieczyszczenia przedostawać się mogą do wód powierzchniowych cieków i rowów, do gruntów i do przypowierzchniowych wód podziemnych zlokalizowanych wzdłuż drogi.

4.2. Ocena naturalnej podatności wód podziemnych na zanieczyszczenia

Podczas prac budowlanych oraz w trakcie późniejszej eksploatacji węzła drogowego i drogi ekspresowej istnieje potencjalna możliwość zanieczyszczenia gruntu, wód podziemnych i powierzchniowych w tym rejonie.

W celu zapewnienia ochrony wód podziemnych konieczna jest ocena ich podatności na zanieczyszczenia antropogeniczne pochodzące z powierzchni terenu. Podatność naturalna jest cechą charakterystyczną danego zbiornika wód podziemnych, poziomu wodonośnego lub warstwy wodonośnej. Związana jest ona z ich parametrami hydrogeologicznymi, warunkami zasilania i przepływu. Warunki zasilania wynikają głównie z miąższości strefy aeracji lub głębokości do zwierciadła wód podziemnych oraz z obecności słabo przepuszczalnych utworów w nadkładzie, stanowiących naturalne bariery dla pionowej migracji zanieczyszczeń z powierzchni terenu. Warunki przepływu zależą głównie od przewodności ośrodka i litologii utworów wodonośnych.

Do oceny podatności na zanieczyszczenie przyjęto metodę opartą o czas migracji zanieczyszczeń do warstwy wodonośnej. Przeprowadzona analiza i obliczenia były podstawą do graficznego przedstawienia podatności na zanieczyszczenie głównego użytkowego poziomu wodonośnego, jako najbardziej narażonego na zanieczyszczenia. Inne poziomy wodonośne (drugi międzymorenowy i kredowy, w obrębie którego wydzielono GZWP nr 111) charakteryzują się dużą głębokością zalegania oraz bardzo dobrą izolacją co sprawia że nie są podatne na zanieczyszczenia. Oceny odporności (liniowo) dokonano dla całego odcinka projektowanej inwestycji.

Wyniki szczegółowej analizy podatności na zanieczyszczenia wód podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego przedstawiono na mapie w skali 1:10 000 (załącznik graficzny nr 5) oraz w załączniku tabelarycznym 1.

Główny użytkowy poziom wodonośny jest chroniony od powierzchni terenu serią osadów słabo przepuszczalnych o miąższości ponad 27 m. Z przedstawionych obliczeń wynika, czas przenikania potencjalnych zanieczyszczeń z powierzchni terenu do pierwszej użytkowej warstwy wodonośnej wynosi od 60 do ponad 100 lat. Pozwala to na stwierdzenie, że pierwszy użytkowy poziom wodonośny jest chroniony w sposób wysoki i bardzo wysoki, a projektowana inwestycja w czasie budowy a także potem, w trakcie eksploatacji nie stwarza zagrożenia dla użytkowych warstw wodonośnych w jej rejonie. W związku z tym nie stwarza również zagrożenia dla jakości wód eksploatowanych przez okoliczne ujęcia, zestawione w tabeli w rozdziale 3.2. Tym bardziej, że droga ekspresowa istnieje od wielu lat i dotąd nie zaobserwowano negatywnego jej wpływu na jakość wód okolicznych studni.

Bezpośrednim dowodem na słuszność przedstawionego poglądu, jest obecność w sąsiedztwie projektowanej inwestycji realnego ogniska zanieczyszczeń, jakim jest komunalne składowisko odpadów. Istnieje ono od wielu lat, obserwowane są zanieczyszczenia przypowierzchniowej warstwy wodonośnej na terenie składowiska, natomiast nie obserwuje się żadnych objawów antropopresji wód ujmowanych do celów spożywczych przez okoliczne studnie.

Jedynymi obiektami zagrożonymi zanieczyszczeniem na etapie realizacji inwestycji oraz na etapie jej eksploatacji mogą być grunty w obrębie przebudowy oraz na skraju drogi, lokalnie występujące wody przypowierzchniowej warstwy wodonośnej oraz wody powierzchniowych cieków i rowów.

Zalecenia ochronne dla etapu realizacji i eksploatacji projektowanej inwestycji oraz monitoring

Projektowana inwestycja na etapie budowy i eksploatacji nie stanowi zagrożenia dla jakości i ilości wód użytkowych warstw wodonośnych oraz dla okolicznych studni. Główny użytkowy poziom wodonośny, na którym bazują okoliczne studnie jest chroniony przed przesączaniem zanieczyszczeń pochodzenia antropogenicznego z powierzchni terenu kompleksem osadów słabo przepuszczalnych w sposób wysoki i bardzo wysoki.

W przypadku zanieczyszczenia gruntów na etapie realizacji inwestycji substancjami ropopochodnymi należy te zanieczyszczenia natychmiast usunąć i zdeponować na specjalnie wytypowanym składowisku.

Skuteczną profilaktyką przed zanieczyszczeniem gruntu w skrajniach drogi, wód gruntowych i wód powierzchniowych będzie kanalizacja deszczowa w postaci rowów

opaskowych wzdłuż drogi. Wody opadowe i roztopowe mogą być wprowadzane do wód powierzchniowych po uprzednim podczyszczeniu.

Projektowana inwestycja nie wymaga prowadzenia monitoringu wód podziemnych.

Podsumowanie i wnioski

1. Celem dokumentacji jest określenie warunków hydrogeologicznych w rejonie projektowanej rozbudowy węzła drogowego „Szadółki: na skrzyżowaniu drogi ekspresowej S6 (Obwodnicy Trójmiasta) z ulicą Jabłoniową w Gdańsku oraz określenie zagrożenia wód podziemnych i powierzchniowych wraz z określeniem ewentualnej profilaktyki.
2. Podstawą opracowania dokumentacji jest „Projekt prac geologicznych dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych rozbudowywanego węzła „Szadółki” na skrzyżowaniu drogi ekspresowej S6 (Obwodnicy Trójmiasta) z ulicą Jabłoniową w Gdańsku” zatwierdzony przez Marszałka Województwa Pomorskiego. W decyzji zatwierdzającej ustalono, że dla potrzeb sporządzenia dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem inwestycji mogącej zanieczyścić wody podziemne, będą wykorzystane tylko otwory wykonane na etapie badań geologiczno-inżynierskich i dane archiwalne.
3. Na etapie opracowywania dokumentacji nie był znany sposób posadowienia poszczególnych obiektów ani kierunek odprowadzania wód opadowych i roztopowych.
4. Do opracowania dokumentacji wykorzystano liczne prace dokumentujące regionalne zasoby wód podziemnych, karty otworów studziennych ujęć wód podziemnych i otworów obserwacyjnych zlokalizowanych w rejonie projektowanej inwestycji uzyskane z Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych w Warszawie, liczne geologiczne, hydrogeologiczne i hydrograficzne opracowania kartograficzne oraz wyniki badań geologiczno-inżynierskich wykonanych dla projektowanej inwestycji.
5. Projektowana inwestycja jest zlokalizowana na terenie wysoczyzny polodowcowej Pojezierza Kaszubskiego, w zlewniach Strzyży i Raduni, teren jest bezpośrednio odwadniany przez liczne odnogi Dopływu z Łostowic.
6. W obrębie projektowanej inwestycji ani w jej sąsiedztwie nie występują obszary przyrodniczo chronione ani Natura 2000.

7. W rejonie projektowanej inwestycji występują tereny rolne, luźna niska zabudowa mieszkalna oraz usytuowane jest składowisko odpadów komunalnych m. Gdańska „Szadółki”
8. Zaopatrzenie miejscowej ludności w wodę odbywa się wodociągami komunalnymi ze Straszyna, Osowej i Otomina oraz z kilku lokalnych ujęć wód podziemnych.
9. Omawiany rejon charakteryzuje się wielowarstwowym systemem wód podziemnych. W osadach czwartorzędowych występują tu: przypowierzchniowa i dwie międzymorenowe warstwy wodonośne. Stwierdzono występowanie piaszczystych osadów trzeciorzędu lecz nie zostały one rozpoznane pod względem hydrogeologicznym. Poniżej w piaszczystych osadach kredy górnej udokumentowano Główny Zbiornik Wód Podziemnych nr 111 Subniecka Gdańska.
10. Przypowierzchniowa warstwa wodonośna nie ma tu rozprzestrzenienia ciągłego. Jest to mozaika powiązanych ze sobą hydraulicznie, bądź całkowicie izolowanych, zawodnionych przewarstwień i soczewek piasków, piasków z mułkami, zlokalizowanych w obrębie glin zwałowych. Lokalnie osady piaszczyste zalegają bezpośrednio na powierzchni terenu. Przewarstwienia te charakteryzują się dużą zmiennością w profilu pionowym i rozprzestrzenieniu. Na wyniesieniach osady piaszczyste w obrębie glin są na ogół suche lub wykazują jedynie sączenia. Zawodnione są najczęściej przewarstwienia i soczewki piaszczyste zlokalizowane w obniżeniach terenu.
11. Górna międzymorenowa warstwa wodonośna jest pierwszym od góry użytkowym poziomem wodonośnym i stanowi tu główny użytkowy poziom wodonośny. Jej strop zalega na głębokościach od około 30 do 80 m. Izolowana jest od powierzchni terenu serią osadów słabo przepuszczalnych, głównie glin zwałowych. Zasilana jest drogą dopływu lateralnego z zachodu oraz w niewielkim stopniu poprzez przesączanie od stropu. Bazą drenażu są Żuławy na wschodzie. Teren węzła drogowego jest usytuowany w obszarze tranzytu wód podziemnych, który cechują duże spadki hydrauliczne. Na odcinku około 1km różnica położenia zwierciadła wody wynosi około 40 m. Warstwa jest w pierwszej kolejności potencjalnie narażona na zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego z powierzchni terenu.
12. Jakość wody warstwy przypowierzchniowej praktycznie nie jest rozpoznana. Badania wód tej warstwy prowadzone są jedynie na terenie Zakładu Utylizacyjnego – komunalnego składowiska odpadów m. Gdańska „Szadółki. Wyniki badań wykazują bardzo dużą lokalną zmienność jakości tych wód. Wody zadowalającej jakości (klasa III) sąsiadują z wodami złej jakości (klasa V). O zakwalifikowaniu wody do klasy V

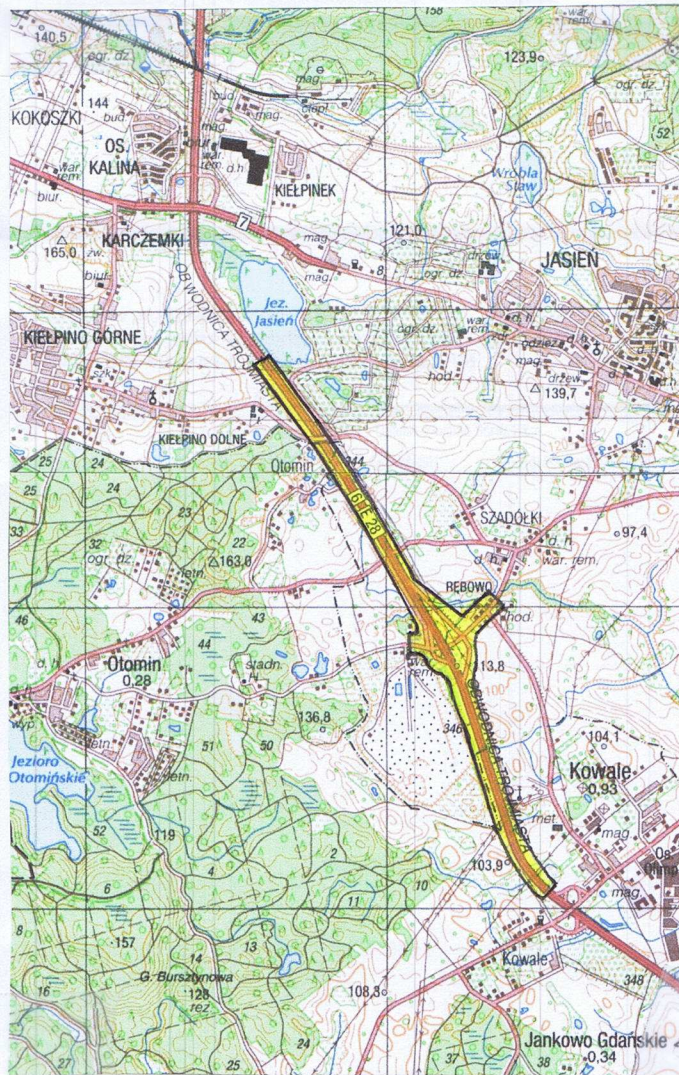
zadecydowały głównie stężenia jonu amonowego w ilości 27 mgNH₄/l, a także żelaza 35 mg/Fe/l i manganu >1mgMn/l.

13. Wody głównego użytkowego poziomu wodonośnego są zróżnicowanej jakości, od bardzo dobrej do złej. O ich jakości decyduje głównie zawartość jonów żelaza, które osiągają wartości 11 mg/l. Wody nie wykazują śladów zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego.
14. Jakość wód powierzchniowych nie była badana i nie jest rozpoznana.
15. Wody podziemne i powierzchniowe są obiektami potencjalnie zagrożonymi zanieczyszczeniami od strony projektowanej inwestycji na etapie realizacji i eksploatacji.
16. W dokumentacji dokonano oceny naturalnej podatności głównego użytkowego poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia w oparciu o obliczenia prędkości i czasu migracji potencjalnych zanieczyszczeń z powierzchni terenu do stropu warstwy wodonośnej przez strefę aeracji. Uwzględniono miąższość i rodzaj osadów w nadkładzie głównego użytkowego poziomu wodonośnego.
17. Z obliczeń wynika, że czas przesączania przez strefę aeracji do stropu głównego użytkowego poziomu wodonośnego wynosi od około 70 do ponad 300 lat.
18. Zgodnie z klasyfikacją wg Kleczkowskiego występują tu dwie klasy zagrożenia wody głównego poziomu wodonośnego: praktycznie nie zagrożone i słabo zagrożone. To oznacza, że występują tu również dwie klasy podatności na zanieczyszczenia: bardzo niska - D i niska - C, ze zdecydowaną przewagą bardzo niskiej.
19. Niska klasa podatności występuje w północnej części projektowanej inwestycji, na odcinku około 120 m w rejonie jeziora Jasień oraz w południowej jej części, wokół jednej z odnóg Dopływu z Łostowic, na odcinku około 430 m.
20. Przeprowadzona analiza pozwala stwierdzić, projektowana inwestycja na etapie realizacji i eksploatacji nie stwarza zagrożenia dla głównego użytkowego poziomu wodonośnego, który jest wystarczająco chroniony przez serię osadów słabo przepuszczalnych w nadkładzie. Tym samym nie stanowi zagrożenia dla okolicznych lokalnych ujęć wody bazujących na tym poziomie.
21. Projektowana inwestycja na etapie realizacji i eksploatacji może stanowić zagrożenie dla gruntów, wód przypowierzchniowych i wód powierzchniowych.
22. Negatywny wpływ na grunty, wody gruntowe i powierzchniowe na etapie realizacji i eksploatacji może być wyeliminowany lub ograniczony.

23. W przypadku zanieczyszczenia gruntów na etapie realizacji inwestycji substancjami ropopochodnymi należy te zanieczyszczenia natychmiast usunąć i zdeponować na specjalnie wytypowanym składowisku.
24. Skuteczną profilaktyką przed zanieczyszczeniem gruntu w skrajniach drogi, wód gruntowych i wód powierzchniowych na etapie realizacji i eksploatacji będzie kanalizacja deszczowa w postaci rowów opaskowych wzdłuż drogi. Wody opadowe i roztopowe mogą być wprowadzane do wód powierzchniowych po uprzednim podczyszczeniu.
25. Projektowana inwestycja nie wymaga lokalnego monitoringu wód podziemnych.

7. Wykorzystane materiały


1. Czarnecka H. i in., 2005 - Atlas podziału hydrograficznego Polski, cz. I, II. IMiGW.
2. Główna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2008 - Podręcznik dobrych praktyk wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych - Załącznik nr 5. Kraków.
3. Gonet A., Macuda J., Zawisza L., Duda R., Porwisz J., 2011 Instrukcja obsługi wierceń hydrogeologicznych. Ministerstwo Środowiska. Kraków.
4. Kondracki J., 2000 - Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa.
5. Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, 1991 - Wskazówki metodyczne dotyczące tworzenia regionalnych i lokalnych sieci monitoringu wód podziemnych. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa.
6. Rodzoch A. (red.), 2006 - Zasady sporządzania dokumentacji określających warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem dróg krajowych i autostrad. Poradnik Metodyczny. Ministerstwo Środowiska. Warszawa.



Lokalizacja projektowanej inwestycji

Skala 1:50 000

**Rozbudowa węzła drogowego „Szadółki” na skrzyżowaniu drogi ekspresowej S6
(Obwodnicy Trójmiasta) z ulicą Jabłoniową w Gdańsku**

 Projektowana inwestycja

Mapa dokumentacyjna

Skala 1:25 000

Rozbudowa węzła drogowego „Szadółki” na skrzyżowaniu drogi ekspresowej S6 (Obwodnicy Trójmiasta) z ulicą Jabłoniową w Gdańsku

Obiekty

- Rejon projektowanej inwestycji
- Orientacyjna granica Zakładu Utylizacyjnego Komunalnego składowiska odpadów m. Gdańska „Szadółki”

Otwory hydrogeologiczne

- Studnia
- Otwór obserwacyjny

SOH II/542 Otwór obserwacyjny państwowej sieci obserwacji hydrogeologicznych nr SOH II/542

550367 Numer otworu wg Centralnego Banku danych Hydrogeologicznych (CBDH) Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie

Otwory geologiczno-inżynierskie

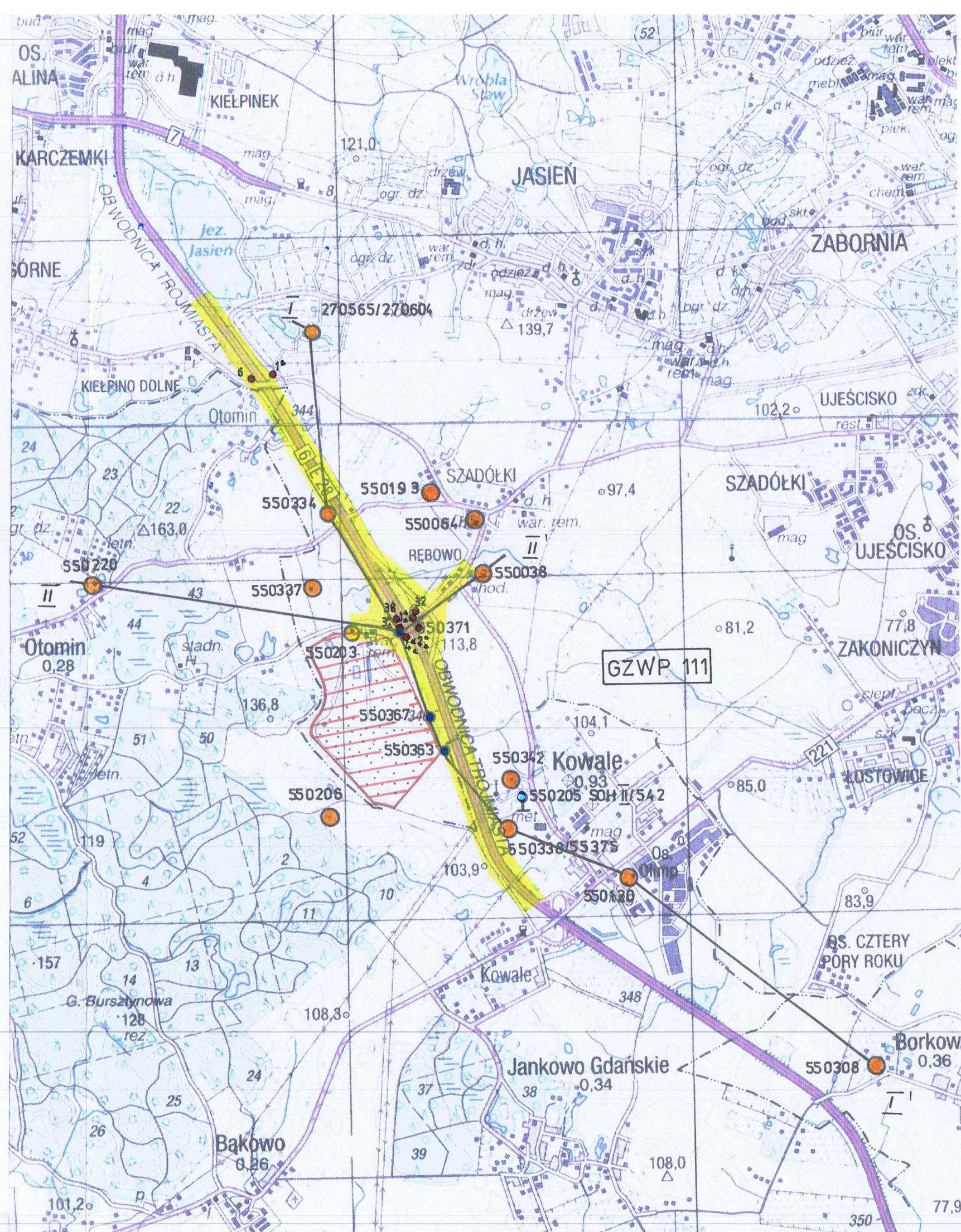
- Otwór geol.-inż. głębokości 10-15 m

1^a Numer otworu wg Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.... (PPIRIGEiG GEOLEH, 2012)

GZWP 111 Główny Zbiornik Wód Podziemnych nr 111 Subniecka Gdańska (granice poza zasięgiem opracowania)

I—I Linia przekroju hydrogeologicznego

Oprac. mgr E. Prussak
Załącznik graficzny nr 2

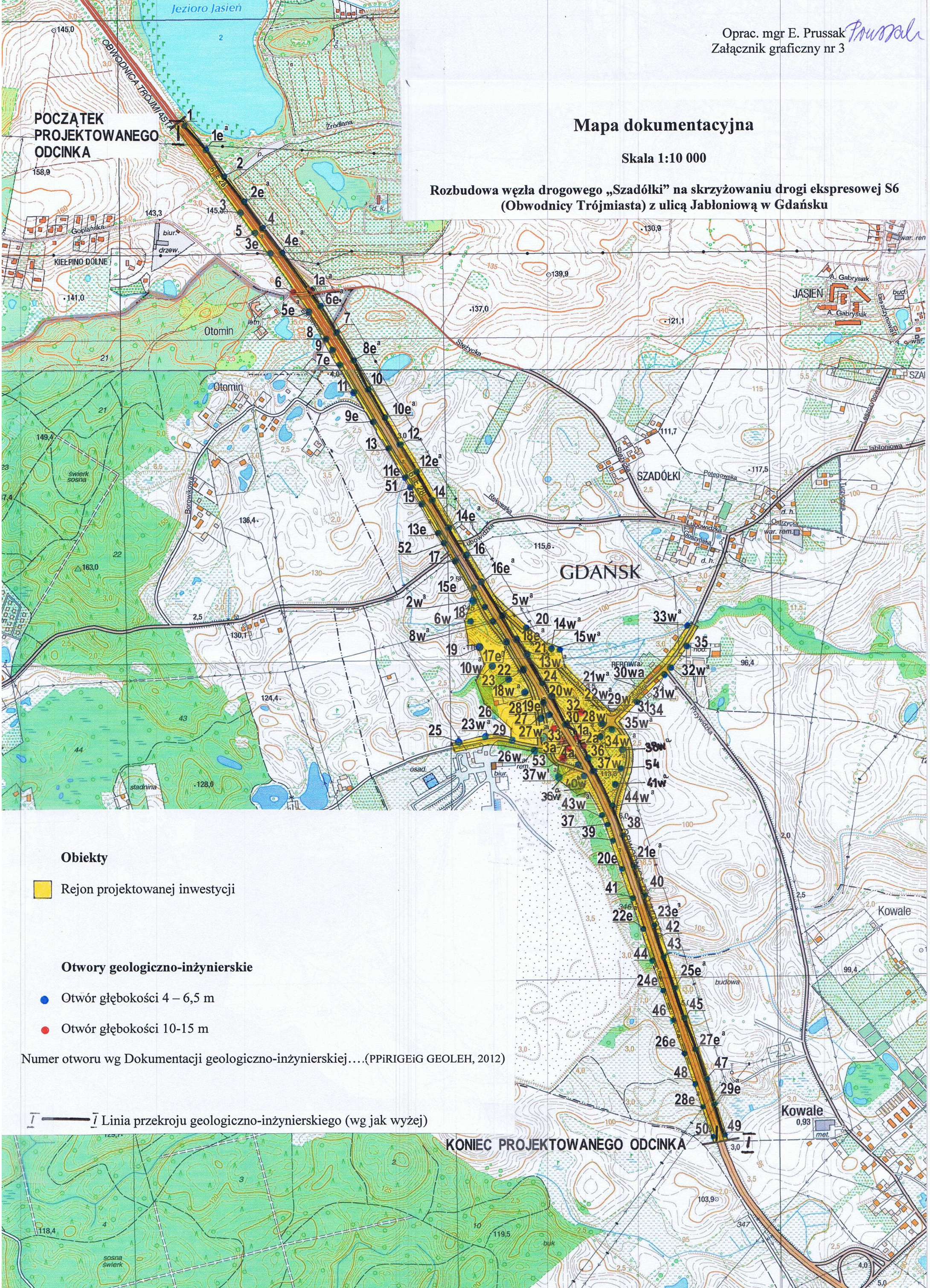


POCZĄTEK
PROJEKTOWANEGO
ODCINKA

Mapa dokumentacyjna

Skala 1:10 000

Rozbudowa węzła drogowego „Szadółki” na skrzyżowaniu drogi ekspresowej S6
(Obwodnicy Trójmiasta) z ulicą Jabłoniową w Gdańsku



Obiekty

Rejon projektowanej inwestycji

Otworki geologiczno-inżynierskie

- Otwór głębokości 4 – 6,5 m
- Otwór głębokości 10-15 m

Numer otworu wg Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej....(PPIRIGEiG GEOLEH, 2012)

Linia przekroju geologiczno-inżynierskiego (wg jak wyżej)

KONIEC PROJEKTOWANEGO ODCINKA

Mapa hydrogeologiczna

Skala 1:25 000

Rozbudowa węzła drogowego „Szadółki” na skrzyżowaniu drogi ekspresowej S6 (Obwodnicy Trójmiasta) z ulicą Jabłoniową w Gdańsku

Obiekty

- Rejon projektowanej inwestycji
- Orientacyjna granica Zakładu Utylizacyjnego Komunalnego składowiska odpadów m. Gdańska „Szadółki”

Otwory hydrogeologiczne

- Studnia
- Otwór obserwacyjny

550120 Numer otworu wg Centralnego Banku danych Hydrogeologicznych (CBDH) Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie

Otwory ujmujące czwartorzędowe warstwy wodonośne

- Pierwsza – przypowierzchniowa [80-100 m n.p.m.]
- Druga – górna międzymorenowa [40-80 m n.p.m.]
- Trzecia – dolna międzymorenowa [0- -30 m n.p.m.]

Hydrodynamika

- 70 65 Hydroizohipsy drugiej warstwy wodonośnej [m n.p.m.]
- Kierunek przepływu wód drugiej warstwy wodonośnej

GZWP 111 Główny Zbiornik Wód Podziemnych nr 111 Subniecka Gdańska (granice poza zasięgiem opracowania)

Linia przekroju hydrogeologicznego

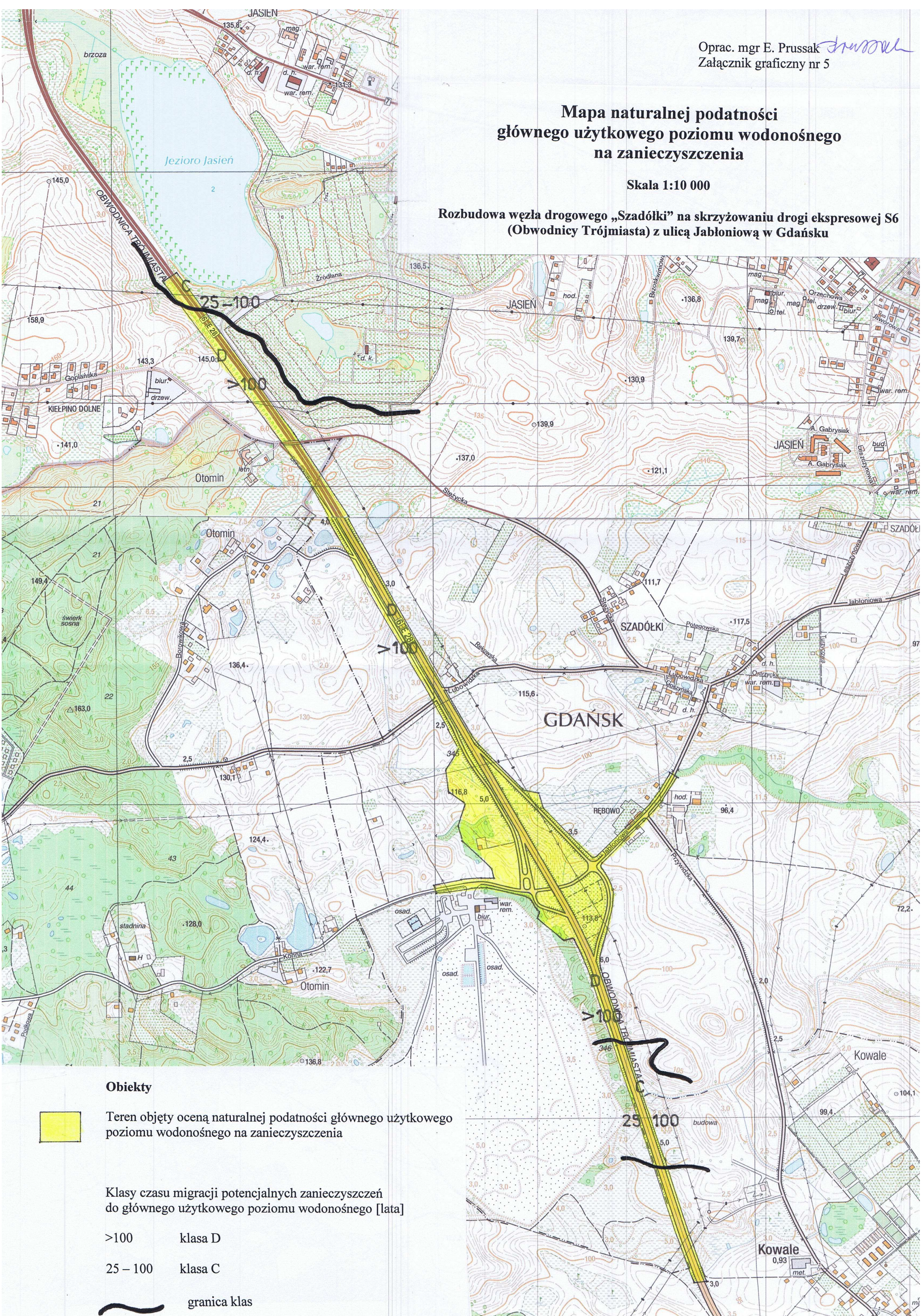
Oprac. mgr E. Prussak
Załącznik graficzny nr 4



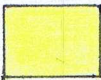
Mapa naturalnej podatności
głównego użytkowego poziomu wodonośnego
na zanieczyszczenia

Skala 1:10 000

Rozbudowa węzła drogowego „Szadółki” na skrzyżowaniu drogi ekspresowej S6
(Obwodnicy Trójmiasta) z ulicą Jabłoniową w Gdańsku



Obiekty



Teren objęty oceną naturalnej podatności głównego użytkowego poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia

Klasy czasu migracji potencjalnych zanieczyszczeń
do głównego użytkowego poziomu wodonośnego [lata]

>100 klasa D

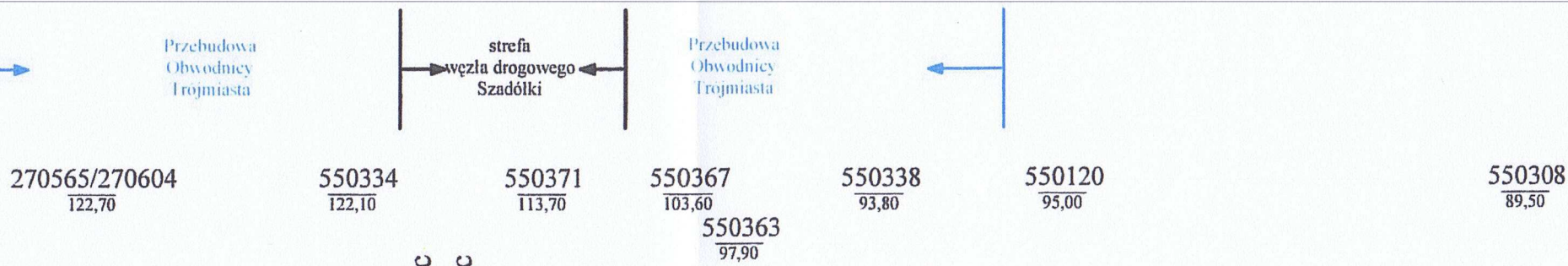
25 – 100 klasa C



granica klas

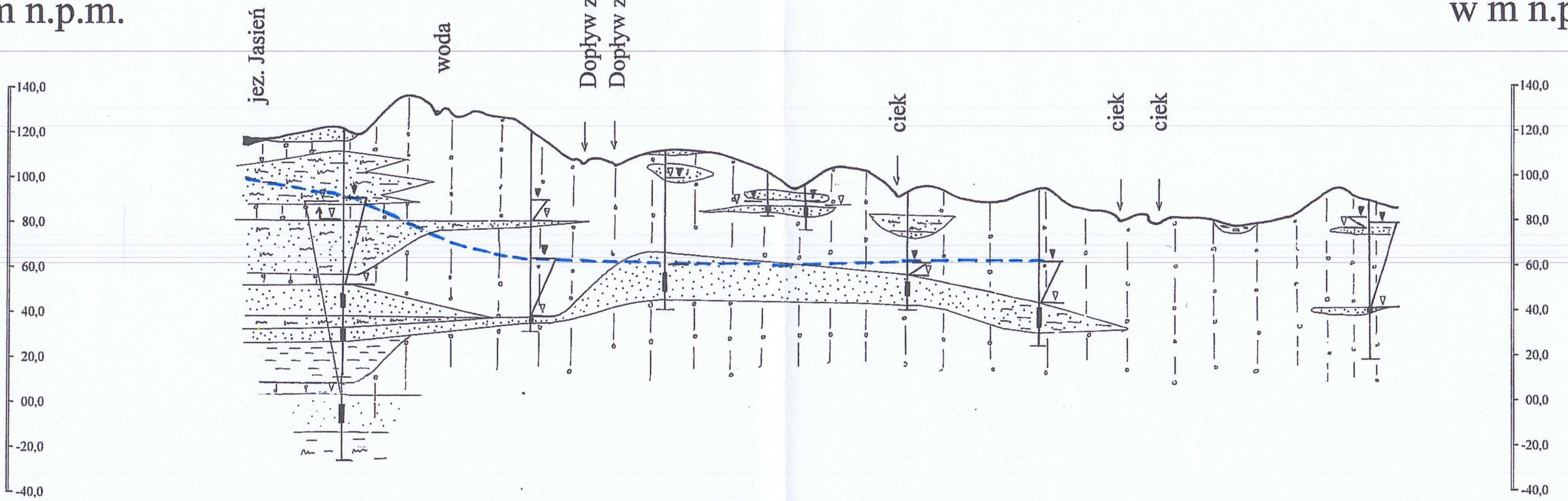
Przekrój hydrogeologiczny I—I'

NNW JASIEŃ GDAŃSK SZADÓŁKI KOWALE BORKOWO SSE



Wysokość
w m n.p.m.

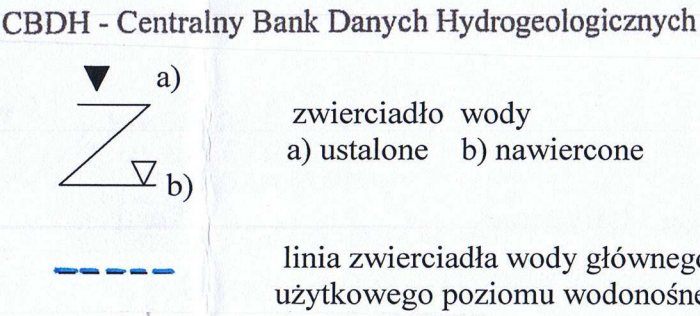
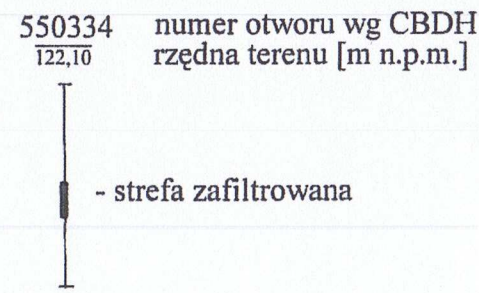
Wysokość
w m n.p.m.



Odl. w m		ok. 550	ok. 1040	ok. 760	ok. 575	ok. 200	ok. 560	ok. 740	ok. 1850
Głęb. w m	jez. Jasień	110.0/150.0	89.0	70.5	20.0	20.0	52.0	69.7	70.0

ZNAKI PETROGRAFICZNE

	Zwory		Utr. il i mułki
	Piaszki i żwory		Gliny zwalone
	Piaszki, piaszki i mułki		Turfy
	Muły, mułki i piaszki		



Dokumentacja hydrogeologiczna						
Opracowała	Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Skala	Nr załącznika
	mgr	Ewa Prussak	051124		Poziom 1:25000 Pion 1:2000	6
GEOLEH PRACOWNIA PROJEKTÓW I REALIZACJI INWESTYCJI Geologicznych, Ekologicznych i Górniczych Leon Helwak 81-077 Gdynia, ul. Jastrzębia 7/26				Przebudowa węzła "Szadółki" wraz z odcinkiem drogi ekspresowej S6 oraz częścią ul. Jabłoniowej Zlecający Zarząd Dróg i Zieleni w Gdańsku		

Przekrój hydrogeologiczny

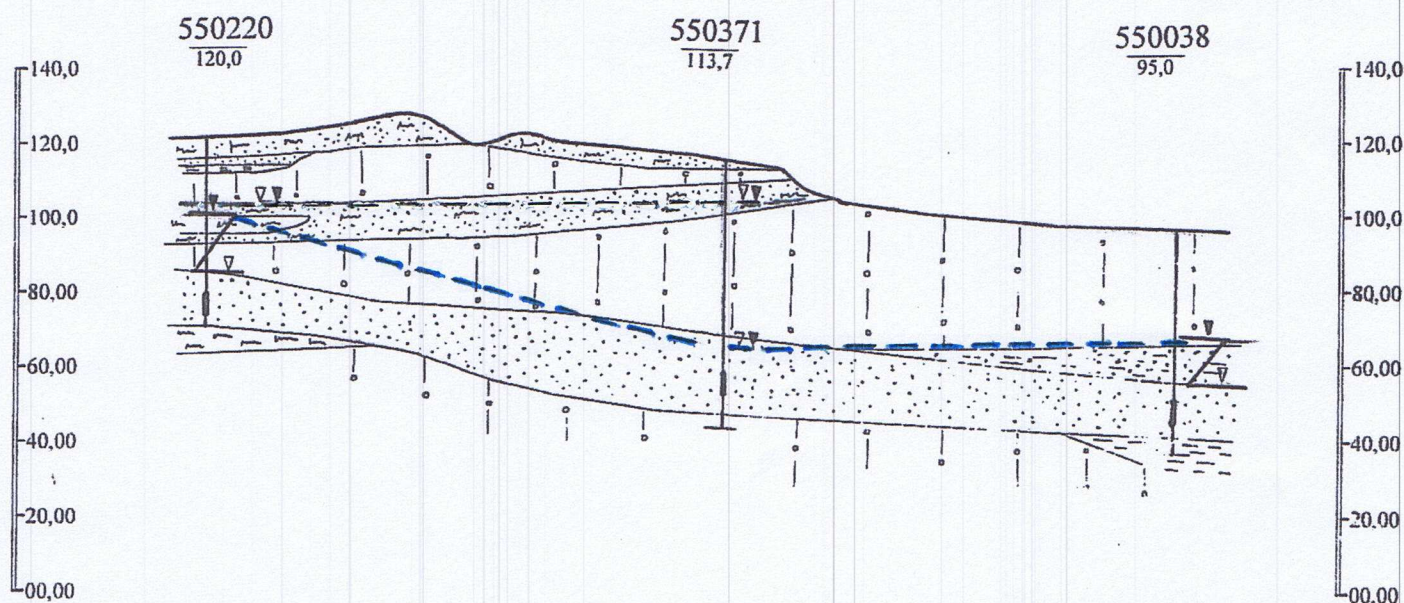
II — II'

W OTOMIN SZADÓŁKI RĘBOWO E

strefa
węzła drogowego
Szadółki

Wysokość
w m n.p.m.

Wysokość
w m n.p.m.



Odł. w m	ok. 1725.0		ok. 1550.0
Głęb. w m	52.5	70.5	59.0

550334 numer otworu wg CBDH
122,10 rzędna terenu [m n.p.m.]



- strefa zafiltrowana

CBDH - Centralny Bank Danych Hydrogeologicznych

Dokumentacja hydrogeologiczna						
Opracowała	Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Skala	Nr załącznika
mgr		Ewa Prussak	051124	<i>[Signature]</i>	Poziom 1:25000 Pion 1:2000	7
GEOLEH PRACOWNIA PROJEKTÓW I REALIZACJI INWESTYCJI Geologicznych, Ekologicznych i Górniczych Leon Helwak 81-077 Gdynia, ul. Jastrzębia 7/26				Przebudowa węzła "Szadółki" wraz z odcinkiem drogi ekspresowej S6 oraz częścią ul. Jabłoniowej Zlecający Zarząd Dróg i Zieleni w Gdańsku		