



**Inwestor: Związek Gmin Karkonoskich
Pałac Bukowiec
ul. Robotnicza 6
58 – 533 Mysłakowice**

**Opinia geologiczno - inżynierska
do projektu modernizacji i rozbudowy
systemu wodno kanalizacyjnego
gminy Piechowice**

woj. dolnośląskie

Opracowali:
JACEK JASTRZĘBSKI
GEOLOG
ul. Orzechowa 37/22
50-540 Wrocław
Jacek Jastrzębski


Genowefa Trepka
upr. CUG nr 060154


mgr Wojciech Jastrzębski
upr. CUG nr 070386

Wrocław, grudzień 2004 r.

Spis treści

I. Tekst

1. Wstęp;
2. Położenie i morfologia;
3. Budowa geologiczna;
4. Warunki wodne;
5. Charakterystyka techniczna podłoża gruntowego;
6. Uwagi końcowe.

II. Załączniki tekstowe

- | | |
|-----------------------------------------------|----------------|
| 1. Zestawienie badań laboratoryjnych gruntu; | zał. nr 1 |
| 2. Wyniki badań wody; | zał. nr 2 |
| 3. Wykaz materiałów archiwalnych; | zał. nr 3 |
| 4. Plansze z fotografiami (fot. 1 – fot. 50); | zał. nr 4 - 22 |

III. Załączniki graficzne

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów 1:25000 (wycinek) ark. Piechowice; | zał. nr 1/34 |
| 2. Schemat układu arkuszy planów sytuacyjno – wysokościowych w skali 1:10000 (2 arkusze); | zał. nr 2.1 – 2.2/34 |
| 3. Plany sytuacyjno – wysokościowe w skali 1:1000 i 1:500 (51 arkuszy); | zał. nr 3.1/34 – 3.32/34 |
| 4. Objaśnienia znaków i symboli; | zał. nr 4/34 |
| 5. Objaśnienia do planów i odsłonek geologicznych; | zał. nr 5/34 |
| 6. Przekroje geologiczno – inżynierskie: | |
| a.) przejścia przez rzekę Kamienną w ciągu ul. Pakoszowskiej i w ciągu ulicy T. Kościuszki; | zał. nr 6/34 |
| b.) odrys przekroju przez tory PKP w Piechowicach; | zał. nr 7/34 |
| 7. Profile otworów badawczych (25 szt.); | zał. nr 8 – 32/34 |
| 8. Wykresy uziarnienia gruntu (2 szt.); | zał. nr 33, 34/34 |

1. Wstęp

Opinię niniejszą opracowano na zlecenie Biura Budownictwa Komunalnego Sp. z o.o. we Wrocławiu ul. Opolska 11/9.

Inwestorem jest Związek Gmin Karkonoskich – Pałac Bukowiec ul. Robotnicza 6; 58 – 533 Mysłakowice.

Celem opracowanie jest rozpoznanie budowy geologicznej miasta Piechowice z osiedlami Pakoszów, Piastów, Górzyniec i Michałowice, na podstawie kartowania geologicznego – inżynierskiego (odsłonek geologicznych – naturalnych i sztucznych), otworów archiwalnych i nielicznych otworów badawczych.

Opinię opracowano do projektu modernizacji gospodarki wodno – ściekowej gminy Piechowice.

Ilość otworów badawczych oraz lokalizację i głębokość otworów określił główny projektant. Zgodnie z założeniem projektanta z uwagi na duży obszar badań zakres prac terenowych i kameralnych ograniczono do minimum. Bardziej szczegółowo rozpoznano budowę geologiczną przy przejściach kolektorem pod rzeką Kamienną w Piechowicach Dolnych oraz w miejscach projektowanych pompowni. Część projektowanych otworów z uwagi na kamieniste podłoże lub płytko występujący strop skały nie osiągnęły projektowanej głębokości. Część tras kolektorów była niedostępna dla sprzętu wiertniczego – przeszył z Michałowic, kolektor wzdłuż muru oporowego prawego brzegu koryta rzeki Kamiennej (rejon ulicy Nadrzecznej). Głębokość posadowienia projektowanych kolektorów i wodociągów ca 1,5 – 2,0 m p.p.t., pompowni ca 2,5 – 3,0 m a przejść pod rzeką Kamienną ca 1,0 m poniżej dna rzeki.

Opinie opracowano na podstawie:

- 58 otworów wiertniczych o głębokości od 1,0 – 6,0 m p.p.t.; łącznie 156 mb wierceń wykonanych w październiku 2004 roku wiertnicą UGB przez „Geotest” Wrocław;
- 39 otworów archiwalnych (114 mb wierceń) wykonanych w latach 1971 – 1988 pod różne inwestycje na terenie gminy Piechowice; wykaz dokumentacji archiwalnych stanowi załącznik tekstowy nr 3;
- 6 otworów wykonanych na terenie badań pod różne obiekty (np. szamba, słupy, ławy fundamentowe, przyłącza itp.);
- 145 odsłonek geologicznych naturalnych i sztucznych;
- badań makroskopowych prób gruntu;
- nielicznych badań laboratoryjnych prób gruntu i wody gruntowej;
- map geologicznych, literatury oraz innych materiałów geologicznych o mniejszym znaczeniu.

Otwory geologiczne, wykopy, odsłonki geologiczne oraz otwory i wykopy archiwalne naniesiono na plany sytuacyjno – wysokościowe w skali 1:1000 a częściowo w skali 1:500. Na planach podano również w formie słupków profile wykonanych i archiwalnych wykopów i otworów badawczych.

W rejonie projektowanych przejść kolektorem pod rzeką Kamienną wykonano przekroje geologiczno – inżynierskie w skali 1:250 (załącznik nr 6/34). Załącznik nr 7/34 to przekrój przez wrzynkę kolejową w rejonie istniejącego wiaduktu nad torami PKP w ul. Piastowskiej, stanowiący odrys z dokumentacji archiwalnej z 1988 r.

Z uwagi na duże odległości między otworami badawczymi nie opracowano przekroi wzdłuż tras kolektorów.

Opracowano karty wykonanych otworów (załącznik nr 8 – 32/34) na których podano genezę i stan gruntów oraz numer warstwy geotechnicznej, których brak na profilach słupkowych. W celu ujednolicenia wszystkich tych elementów przyjęto jednakowe kolory na słupkach, przekrojach i kartach otworów. W związku z powyższym objaśnienia symboli i znaków (załącznik nr 4/34) dotyczy całości opracowania.

2. Położenie i morfologia.

Miejscowość Piechowice administracyjnie położona jest w południowo – zachodniej części województwa dolnośląskiego, w odległości ca 16 km na zachód od Jeleniej Góry. Obszar gminy Piechowice graniczy od zachodu z obszarem miasta Szklarskiej Poręby.

Pod względem morfologicznym obszar gminy Piechowice zlokalizowany jest w trzech jednostkach regionalnych:

- w obrębie Gór Izerskich – osiedla Górzyniec i Piastów;
- w obrębie Karkonoszy – osiedle Michałowice i zachodnia część Piechowic;
- w obrębie Kotliny Jeleniogórskiej – osiedla Pakoszów oraz środkowa i wschodnia część miejscowości Piechowice.

Zabudowania Piechowic leżą w dolinie rzeki Kamiennej – Pleśni (lewostronnego dopływu Kamiennej) na wysokości 400 – 450 m n.p.m. i osiedla Piastów w bardzo wąskiej dolinie potoku Piastówki na wysokości 400 – 520 m n.p.m. Najwyżej położone są zabudowania osiedla Michałowice, które są rozproszone na przełęczy – siodle między Piechowicką Górą (605 m n.p.m.) a Grzybowcem o kulminacji 751 m n.p.m. i Drewniakiem – 672 m n.p.m.

Rejon ten jest terenem źródłiskowym prawostronnych dopływów rzeki Kamiennej, skąd biorą początek Michałowicki Potok i Piekielnik o wąskich

urwistych dolinkach których potoki płyną na północ i wpadają do rzeki Kamiennej w granicach miejscowości Piechowice. Również bierze tu początek potok Rudnik płynący na północny zachód i wpadający do Kamiennej powyżej wodospadu Szklarki oraz bezimienny potok płynący na południe wpadający do potoku Brocz w rejonie Jagniatkowa.

Dodatkowym elementem rzeźby terenu gminy Piechowice są pojedyncze grupy skalne sterczące ponad zbocza gór. Związane jest to z selektywnym wietrzeniem granitu jak na przykład Zbójnickie Skały w rejonie Górzynia oraz Łomiska, Kotlista, Piotrowe Skały w rejonie Piechowic czy Kociołki w rejonie Michałowic.

Gnejsy rzadziej tworzą pojedyncze wystające skałki w krajobrazie Gór Izerskich. Spotkać je można tylko w partiach szczytowych np.: Bobrowe Skały na zachód od Piastowa.

Dolina rzeki Kamiennej w rejonie Piechowic Górnych jest wąska. Płynie asymetrycznie lewą stroną doliny podcinając skalne zbocze góry Piaskowej wznoszącej się na 445 m n.p.m. Zabudowana jest lewa strona doliny. Natomiast poniżej ujścia rzeki Małej Kamiennej dolina rzeki Kamiennej bardzo szybko się rozszerza dając początek Kotlinie Jeleniogórskiej. Rzeka płynie asymetrycznie prawą stroną doliny, podcinając skalne granitowe zbocze Piechowickiej Góry. Koryto rzeki wyżłobione jest w skale, która widoczna jest w licznych odsłonkach (np. nr 33, 34 fot. 13, 15 i 16). Praktycznie dopiero poniżej kładki przy budynku na ulicy Nadrzecznej 11 skalne podłoże w korycie rzeki pokryte jest cienką warstwą grubych żwirów rzecznych (przekrój przez koryto rzeki – załącznik nr 6/34).

Lewa strona doliny rzeki na której znajduje się 90 % zabudowań Piechowic jest płaska i lekko podnosi się w kierunku północnym. Obszar ten pocięty jest licznymi rowami, okresowo płynącymi potokami odprowadzającymi wody spływające ze wschodnich zboczy Kamienieckiego Grzbietu należącego do Gór Izerskich. Dolina Kamiennej w tym rejonie wypełniona jest osadami mało przepuszczalnymi i większa część wody opadowej nie infiltruje a spływa po powierzchni terenu. Tym należy tłumaczyć gęstą sieć rowów melioracyjnych.

3. Budowa geologiczna

Według podziału Sudetów na jednostki geologiczne Piechowice z osiedlami Górzyniec, Piastów, Pakoszów, Michałowice położone są w jednostce zwanej Blokiem Karkonoszy. W centralnej części tej jednostki występuje granit zwany karkonoskim. Powstał on w okresie późnych ruchów waryscyjskich kiedy to magma granitowa intrudowała między prekambryjskie metamorficzne skały kompleksu sudeckiego a staropaleozoiczne słabo zmetamorfizowane skały kompleksu podsudeckiego.

Pierwotnie skały te okrywały całkowicie jądro granitowe zastygłe głęboko pod powierzchnią ziemi. Pokrywa ta uległa silnemu rozmyciu w czasie wielu faz podnoszenia się bloku Karkonoszy i dzięki temu jego jądro granitowe odsłania się dzisiaj na powierzchni terenu w formie cygara o długości ca 70 km i różnej wysokości, od 8 km w rejonie Jakuszyc i ca 18 – 20 km w rejonie Jeleniej Góry i Liberca. Skały osłony intruzji granitowej widoczne są jedynie na brzegach bloku Karkonoszy. W północnej części bloku występują gnejsy, łupki (hornfelsy) Kompleksu Sudeckiego, a w południowej części (na terenie Czech) słabo zmetamorfizowane łupki kompleksu podsudeckiego.

Na terenie badań dominują granity. Skały osłony – gnejsy i łupki prekambryjskie występują jedynie w północnej części osiedla Górzyniec oraz na terenie osiedla Piastów.

Granity występujące na terenie badań to granity o strukturze porfirowatej barwy czerwonoawoszarawej.

W szarej masie granitowej tkwią czerwono – różowe duże (1,0 – 8,0 cm) kryształy ortoklazu. Granit ten łatwiej ulega wietrzeniu od granitu równoziarnistego tworzącego główne pasmo Karkonoszy.

Dużą rolę w wietrzeniu granitu Karkonoszy ma system spękań. Według H. Clossa występują w granicie trzy rodzaje spękań. Są to dwa rodzaje spękań pionowych prostopadłych do siebie (spękania „Q” i „S”) oraz jeden typ spękań poziomych (typu „L”). Przy postępującym wietrzeniu wzdłuż spękań powstają szczeliny, które się rozszerzają, krawędzie bloków zaokrąglają się coraz bardziej tworząc okrągłe bloki. Przestrzenie między blokami wypełnione są zwietrzeliną zwaną „kaszą granitową”. Gruntownie zwietrzały granit jest prawie sypki i wydobywany jest łopatami jako żwir. Tak zwietrzałe granity widoczne są w niewielkich kamieniołomach na terenie Jeleniej Góry. Na ścianach kamieniołomu widoczne są „buły” skały granitowej wielkości 2,0 – 3,0 m tkwiące w sypkiej lub prawie sypkiej (lekko zaglinionej) „kaszy granitowej”. Miąższość takiej zwietrzliny wzdłuż spękań może dochodzić do 10,0 m co stwierdzono badaniami na terenie Szklarskiej Poręby Dolnej.

Na powierzchni terenu, kasza granitowa usuwana jest przez wiatr i wody opadowe powodując powstawanie różnego rodzaju i kształtu skałki, charakterystyczne dla krajobrazu Karkonoszy. Najliczniej tego typu skałki występują na terenie Michałowic (odsl. 103 (fot. 46), odsl. 118 (fot. 50), odsl. 75 (fot. 33)).

Gnejsy występujące głównie na terenie Piastowa widoczne są w nielicznych odsłonkach naturalnych i sztucznych. Są to skały o składzie mineralogicznym taki samym jak granity ale występujące w nich łyszczyki są ukierunkowane. W zależności od stopnia deformacji kinetycznej występują tu gnejsy oczkowe, soczewkowe, warstwowe przechodzące partiami w łupki łyszczykowe oraz mylonity. Sposób wietrzenia tych skał zbliżony jest do wietrzenia granitu ale rzadziej tworzą skałki w krajobrazie. W końcowym procesie wietrzenia powstaje „kasza gnejsowa” widoczna w odsłonce nr 9 fot. 3.

Na terenie Piechowic skały podłoża tworzą granity widoczne w licznych odsłonkach w korycie rzeki Kamiennej głównie w zachodniej wyższej części miasta. Przykryte są one osadami rzecznyymi, rzadziej zboczowymi. Miąższość osadów rzecznych jest różna, uzależniona od ukształtowania skalnego podłoża. Stwierdzona miąższość otworami badawczymi waha się od ca 2,2 do ca 5,0 m. Są to głównie grube żwiry najczęściej zaglinione z licznymi blokami skalnymi o średnicy do 2,0 m. Głazy takie wydobyto przy wykonywaniu wykopów pod fundamenty budynków i złożono przy ulicy Mikołaja Reja (fot. 22) i ulicy Zielonej (odsl. 29 (fot. 12)).

Dolina Michałowickiego Potoku w której projektuje się budowę kolektora przesyłowego z Michałowic, jest doliną bardzo młodą i wąską, ze stromymi wysokimi brzegami, zbliżoną do doliny o przekroju litery „V”. W osi doliny i na stromych brzegach występują liczne bloki o średnicy kilku metrów.

Osady zboczowe to głównie rumosze gliniaste rzadziej gliny z kamieniami i blokami skalnymi. Miąższość ich uzależniona jest głównie od nachylenia zbocza. Na stromych zboczach nie przekracza metra, a na łagodniejszych i u ich podnóża przekracza 3,5 m (wykop W – 3).

W południowej części Michałowic w obniżeniu morfologicznym gdzie początek bierze bezimienny potok spływający w kierunku południowym (do Jagniątkowa) nagromadziły się osady zboczowe głównie w postaci grubej „kaszy granitowej”, zaglinione z blokami skalnymi o średnicy 0,80 – 1,50 m (odsłodka nr 145). W otworze nr 51 stwierdzono występowanie warstwy glin zwięzłych miąższości ca 1,5 m a w otworach nr 52 i 53 grubych żwirów. Są to źródłiska potoku Rudnik w których zaprojektowano budowę pompowni nr PS 4 i PS 5. W obniżeniu tym w ostatnich latach wybudowano dwa zbiorniki wodne – stawy.

W północnej części Michałowic gdzie spadki terenu są znaczne, zwietrzeliny zostały rozmyte, splukane i skalne podłoże występuje bardzo płytko a często na powierzchni terenu. Również na terenie kolektora przesyłowego (KSP 9.1) skalne podłoże na długich odcinkach widoczne jest na powierzchni terenu (odsłonki nr 128, 129, 130, 132, 136; fot. 27, 28, 29, 30, 31).

4. Warunki wodne

Morfologia i budowa geologiczna badanego terenu nie pozwalają na występowanie jednolitego poziomu wód gruntowych. Inne warunki panują na zboczach górskich a inne w dolinach potoków i dolinie rzeki Kamiennej.

Na skalnych wzniesieniach gdzie płytko występuje podłoże skalne które przykryte jest głównie glinami zboczowymi, wody gruntowe mogą występować jedynie okresowo w formie sączy na różnych głębokościach, a najczęściej blisko powierzchni terenu. Wody te występują najliczniej w czasie wiosennych roztopów i wzmożonych opadów atmosferycznych. Na spłaszczeniach terenu

gdzie spływ wód jest powolniejszy, tworzą się okresowe zabagnienia i podmokłe łąki. Tereny stale podmokłe tworzą się tam, gdzie wody gruntowe zasilane są źródłami szczelinowymi lub rumoszowymi. Tereny takie występują w południowej części Michałowic (źródłiska potoku Rudnik) oraz dolina Michałowickiego Potoku w rejonie ulicy Kolonijnej. Również tego typu podmokłości występują na prawym brzegu doliny Michałowickiego Potoku poniżej odsłonki nr 143. W dolinie rzeki Kamiennej występują obszary podmokłe na jej północnym brzegu w rejonie doliny bezimiennego potoku wpływającego u podnóża południowo – wschodnich zboczy góry Ciemniak (699 m n.p.m. (Góry Izerskie)) do Piastówki w południowej części Pakoszowa. Spłaszczenie terenu i występujące w podłożu mało przepuszczalne osady rzeczne i deluwialne spowodowały powstanie podmokłych łąk, na których wybudowano kilka stawów. Cała północna część doliny pocięta jest licznymi rowami melioracyjnymi, które mają za zadanie szybkie odprowadzenie wód spływających ze zboczy otaczających gór, do koryta rzeki Kamiennej.

Osiedle Górzyniec położone jest w dolinie rzeki Mała Kamienna która płynie asymetrycznie prawą stroną doliny. Lewa strona doliny wypełniona jest głównie glinami, rumoszami gliniastymi w których woda występuje w formie sączków na różnych głębokościach. Pocięta jest ona licznymi rowami odprowadzającymi wody spływające po stoku do koryta rzeki Małej Kamiennej. Również wzdłuż ulicy Górnej znajdującej się na zboczach otaczających wzniesień, woda gruntowa występować może okresowo na krótkich odcinkach w formie sączków. Woda o stałym zwierciadle będzie występować jedynie na terenie doliny w rejonie ul. Zawadzkiego to jest w niższej części Górzyńca (rejon otworu nr 20). Dolina Małej Kamiennej wypełniona jest żwirami często silnie zaglinionymi w których woda gruntowa występuje również w postaci sączków.

Osiedle Pisatów położone jest w wąskiej dolinie rzeki Piastówki. Woda gruntowa występuje jedynie w pobliżu koryta rzeki a poziom jej jest zgodny z poziomem w rzece lub jest nieco wyżej. Również ze stałym poziomem wody gruntowej należy się liczyć w miejscach przekraczania kolektorem koryta Piastówki oraz jej bezimiennych dopływów (rejon otworu nr 6 oraz odsłonki nr 12; fot. 4 i 5)

Osiedle Pakoszków położone jest wzdłuż koryta rzeki Piastówki w dolinie rzeki Kamiennej. Kolektor wzdłuż tego osiedla posadowiony będzie w obrębie nawodnionych grubych żwirów i zwałów kamienistych. Są to grunty źle przemyte a przestrzenie między kamieniami wypełnione są pospółkami o różnym stopniu zaglinienia. Poziom wód gruntowych występuje tutaj na głębokości ca 1,0 – 1,5 m p.p.t. i jest zgodny z poziomem wody w korycie rzeki Piastówki.

Współczynnik filtracji obliczono na podstawie analiz sitowych i wzoru USBR i waha się od ca 2,0 m/d do ca 38 m/d. Tak duże różnice współczynników filtracji należy tłumaczyć różnorodnością materiału

tworzącego warstwę wodonośną. Oprócz głazów i grubych żwirów zawierają one dużą ilość piasku, pyłu i gliny. Na mapach grunty te zaliczono do dużego stożka napływowego.

Jest bardzo prawdopodobne, że wśród tych utworów występują soczewki gruntów dobrze przemytych, których współczynnik filtracji wynosi ca 60 – 70 m/d. Należy zwrócić uwagę, że miąższość warstwy nawodnionej jest niewielka a głębsze podłoże stanowi skała granitowa w stropie zwietrzała. Podobne warunki panują w dolinie rzeki Kamiennej, przy czym północna część doliny, gdzie zachowała się resztką terasy plejstocenijskiej – żwiry są grube, zawierają dużą domieszkę glin i występują wśród nich soczewki glin piaszczystych. Przy takiej budowie geologicznej bardzo często występują wody gruntowe zawieszone na glinach, ale mogą również wystąpić wody o napiętym zwierciadle – warstwą napinającą są gliny występujące najczęściej w stropowej przypowierzchniowej części. Takie wody występują praktycznie na całym terenie Specjalnej Strefy Ekonomicznej w Kamiennej Górze – podstrefy w Piechowicach. Na terenie kolektora KSP 7 lustro wody stabilizuje się na głębokości ca 1,0 m p.p.t. a na trasie KSP 24 ca 0,40 m p.p.t.

Na terasie niskiej w pobliżu koryta rzeki Kamiennej glin jest mało, a żwiry są bardziej przemyte. Widoczne to jest w otworach nr 40, 43, 45 oraz w otworach wykonanych przy przejściach kolektorami pod korytem rzeki w Piechowicach Dolnych (otw. 25, 26a, 42, 44).

Michałowice to najwyżej położone osiedle w Piechowicach. Północna część osiedla znajduje się na stromym zboczu gdzie granitowe podłoże przykryte jest cienką warstwą glin i rumoszy. Wody w tym rejonie mogą występować tylko okresowo w formie sączeń wśród glin zboczowych i zwietrzelin granitu. Południowa część osiedla znajduje się na terenie bardziej płaskim lekko opadającym w kierunku zachodnim i południowym. W podłożu stwierdzono występowanie grubej warstwy nawodnionych zwietrzelin granitowych (kaszy granitowej) w których wykonano dwa stawy. Są to źródłiska potoku Rudnik oraz bezimiennego potoku płynącego na południe. Część tych zwietrzelin przykryta jest glinami (otwór nr 50, 51) lub żwirami (otwory 52, 53). Tereny niżej leżące to głównie tereny podmokłe – niezabudowane. Tereny zabudowane znajdują się wyżej i mogą tu wystąpić jedynie okresowe sączenia wody gruntowej na niewielkich głębokościach. Pompownie PS – 4 i PS – 5 zlokalizowano na terenach podmokłych – źródłiskach potoku Rudnik. Jest bardzo prawdopodobne, że źródłiska te zasilane są wodami szczelinowymi.

Wykonane analizy wody gruntowej wskazują na słabą (La_2) i średnią agresywność węglanową oraz sporadycznie słabą (La_1) agresywność ługującą. Wyniki analiz załącznik tekstowy nr 2.

5. Charakterystyka techniczna podłoża gruntowego

Klasyfikację gruntów występujących w podłożu badanego terenu przeprowadzono zgodnie z normą PN – 86/B – 02480.

Charakterystykę gruntów przeprowadzono oddzielnie dla projektowanych obiektów i oddzielnie dla tras kolektorów i wodociągów.

5.1 Przepompownia ścieków PS – 1 (zał. nr 18/34 i 18b/34)

Obiekt zlokalizowany jest na terasie zalewowej rzeki Kamiennej wzniesionej ca 358,70 m n.p.m. Obecnie to stare zaniedbane ogrody przydomowe z pojedynczymi starymi drzewami owocowymi.

Na terenie tym wykonano otwór nr 25. W podłożu pod warstwą nasypów glebowych miąższości 0,6 m stwierdzono występowanie grubych żwirów rzecznych z przejściami do zwałów kamienistych. Wśród tych gruntów występują przewarstwienia żwirów gliniastych. Grunty te zalegają do głębokości 3,0 m p.p.t. Są to grunty średnio zagęszczone ($I_D=0,45$) nawodnione i zaliczono je do **I warstwy** geotechnicznej. Zalegają one na żwirach gliniastych w których materiał jest drobniejszy a kamienie znacznie mniejsze. Są to grunty twardoplastyczne ($I_L=0,15$) i zaliczono je do **warstwy II**.

Na głębokości 5,10 m p.p.t. stwierdzono występowanie zwietrzelin gliniastych. Geotechnicznie należy zaliczyć je do zwartych pospółek gliniastych. Do głębokości 6,0 m p.p.t. zwietrzeliny te nie zostały przewiercone.

5.2 Przepompownia ścieków PS – 2 (zał. nr 3.20a/34)

Przepompownia została zlokalizowana w ogrodzie przydomowym na rogu ulicy Wiejskiej i ulicy Michała Roli Żymirskiego.

Na działce wykonano otwór nr 34 o głębokości 1,70 m p.p.t. Mimo dwóch „przestawek” nie osiągnięto projektowanej głębokości 4,0 m. Jest to wspólna terasa zalewowa rzeki Kamiennej i rzeki Małej Kamiennej wzniesiona obecnie na 392, 90 m n.p.m. Pierwotnie poziom ten był o ponad metr niższy. Pod warstwą nasypów stwierdzono występowanie grubych żwirów z dużymi blokami skalnymi, które uniemożliwiały dalsze wiercenie. Biorąc pod uwagę morfologię terenu i budowę geologiczną skalne podłoże występują tu na głębokości ca 2,5 m p.p.t.

Przy projektowanej rzędnej posadowienia 391,45 m n.p.m. podłoże budowlane stanowić będą grube żwiry z dużymi blokami skalnymi – **warstwa I** (grunt kategorii 4 i 5).

5.3 Przepompownia ścieków PS – 3 (zał. nr 3.19d/34)

Przepompownia zlokalizowana jest na trawniku przy moście na rzece Kamiennej w ciągu ulicy Michała Roli Żymirskiego w Piechowicach Górnych na którym wykonano otwór nr 31.

W podłożu stwierdzono występowanie nasypów glebowo - kamienistych z domieszką gruzu budowlanego. Nasypów tych nie przewiercono. Na głębokości 2,50 m p.p.t. natrafiono na wielkie bloki skalne lub fundamenty jakiejś budowli (stary most, budynek, mur oporowy koryta rzeki). Nie jest wykluczone, że powstały one przy budowie pobliskiego przyczółka mostowego. Skała granitowa widoczna jest w korycie rzeki pod mostem (odsłonka numer 33; fot. 13) na rzędnej ca 400 m n.p.m. Przy projektowanej rzędnej posadowienia przepompowni 401,40 m n.p.m. podłoże mogą stanowić albo zleżające nasypy kamieniste albo duże bloki ze żwirem leżące na skalnym podłożu.

5.4 Przepompownia ścieków PS – 4 (zał. nr 3.31/34)

Przepompownia zlokalizowana została na osiedlu Michałowice na terenach źródłkowych (podmokłe łąki) potoku Rudnik przy ulicy Śnieżnej.

Z uwagi na podmokły teren otwór badawczy nr 53 wykonano na poboczu ulicy Śnieżnej, która w tym rejonie zbudowana jest na nasypie żwirowo – kamienistym miąższości ca 0,70 m. Pod nasypami występuje cienka (0,30 m miąższości) warstwa plastycznych glin pylastych (warstwa III b). Grunty te zalegają na grubych żwirach zagliniomych. Miąższość żwirów wynosi ca 1,6 m i leżą one na zwietrzelinie granitowej. W obrębie żwirów gliniastych występują liczne sączenia wody, które powodują ich uplastycznienie (stopień plastyczności waha się od 0,20 do 0,40).

Na głębokości 2,60 m p.p.t. stwierdzono występowanie zwietrzliny gliniastej granitu – geotechnicznie zwarte żwiry gliniaste. Przy projektowanej rzędnej posadowienia pompowni 637,50 m n.p.m., to jest 2,40 m p.p.t. ulicy Śnieżnej podłoże budowlane stanowić będą plastyczne żwiry gliniaste.

5.5 Przepompownia ścieków PS – 5 (zał. nr 3.30/34)

Przepompownia ścieków zlokalizowana jest na osiedlu Michałowice na parkingu przy „gajówce” na ulicy Śnieżnej nr 10.

Morfologicznie jest to fragment wąskiej doliny potoku Rudnik, oddalony od koryta potoku kilkanaście metrów.

Pod nasypami glebowo – żwirowo – kamiennymi miąższości ca 0,7 m, stanowiącymi podłoże parkingu występują twardoplastyczne ($I_L=0,20$) gliny piaszczyste ze żwirem, miąższości 0,70 m – **warstwa III a**.

Na głębokości 1,40 m p.p.t. stwierdzono występowanie warstwy żwirów gliniastych z licznymi kamieniami w części stropowej. Miąższość tej warstwy wynosi 0,90 m. Są to grunt twardoplastyczne, a w rejonie sączyń plastyczne – **warstwa IIa** ($I_L=0,20 - 0,30$). Na głębokości 2,30 m p.p.t. stwierdzono występowanie zwietrzliny granitu (żwiry gliniaste – zwarte) przechodzące w rumosze zwietrzelinowe i na głębokości ca 3,0 m p.p.t. w skałę twardą.

Przy posadowieniu przepompowni na głębokości ca 2,0 m p.p.t. podłoże budowlane stanowić będą żwiry gliniaste.

5.6 Pompownia strefowa P – 4 (zał. nr 3.1/34)

Pompownia początkowo zlokalizowana została przy budynku gospodarczym (stodole) opuszczonego gospodarstwa przy ulicy Stromej 17 na osiedlu Piastów. Na tym terenie wykonano otwór numer 3.

Morfologicznie jest to fragment doliny Piastówki, której koryto w rejonie gospodarstwa obudowano murem z dużych bloków skalnych wysokości ca 2,5 m. Mur jest w złym stanie i budynek gospodarczy posadowiony na tym murze grozi zawaleniu (fot. nr 2, 2a). Obecnie lokalizację pompowni przeniesiono na łagodną skarpę koryta Piastówki poniżej gospodarstwa (fot. nr 2a). Na terenie tym skalne podłoże występuje płytko rzędu ca 1,0 – 1,5 m p.p.t. i przykryte jest rumoszem gliniastym, którego występowanie stwierdzono w otworze badawczym numer 3. Skalne podłoże stanowią skały metamorficzne – gnejsy. Stropowe partie są zwietrzałe, ale miąższość zwietrzliny jest niewielka rzędu ca 30 – 40 cm.

5.7 Pompownia strefowa P – 2 (zał. nr 3.8/34)

Pompownia zlokalizowana jest na osiedlu Górzyniec przy ulicy Jaworowej.

Morfologicznie jest to fragment doliny Małej Kamiennej, która w tym rejonie zasypana jest głównie osadami zboczowymi. W otworze numer 11 wykonanym na tym terenie stwierdzono występowanie pod cienką warstwą pospółek gliniastych (**warstwa II**) glin piaszczystych z kamieniami w stanie półzwartym i zwartym (**warstwa III**). Na głębokości ca 3,20 m p.p.t. występuje strop zwietrziałej skały granitowej.

5.8 Pompownia strefowa P – 3 (zał. nr 3.3/34)

Pompownia zlokalizowana była początkowo w obrębie starego kamieniołomu (odsłodka nr 12; fot. 4 i 5) przy ulicy Piastów na osiedlu Piastów. Obecnie projektuje się budowę pompowni nieco wyżej przy budynku numer 32. Na działce wykonano otwór numer 5 do głębokości 2,5 m p.p.t. Dalsze wiercenie uniemożliwiały występujące w podłożu duże bloki skalne. Powierzchniową warstwę stanowią nasypy kamienisto – żwirowe z domieszką gleby powstałe przy budowie ulicy i muru oporowego koryta rzeki Piastówki. Grunty naturalne to grube żwiry gliniaste z dużą ilością kamieni (**warstwa I, IIa**). Woda gruntowa występuje na głębokości 1,7 m p.p.t. co jest zgodne z poziomem wody w korycie rzeki.

5.9 Przejście kolektorem RTP – 1 przez rzekę Kamienną (osiedle Pakoszków); (zał. nr 3.18b/34)

Pod projektowane przejście wykonano otwory nr 25, 26a i opracowano przekrój geologiczno – inżynierski – załącznik nr 6/34. W podłożu pod warstwą nasypów i gleby miąższości 0,2 – 0,6 m stwierdzono występowanie osadów rzecznych miąższości ca 4,0 – 5,0 m. W stropowej części są to grube żwiry, zwały kamieniste z przewarstwieniami żwirów gliniastych. Grunty te zalegają do głębokości ca 3,0 m p.p.t. i zaliczono je do **I warstwy** geotechnicznej. W spągowej części osadów rzecznych występują żwiry gliniaste z niewielką domieszką kamieni. Miąższość tej warstwy waha się od 1,10 m w rejonie otworu nr 26a do 2,10 m w rejonie otworu nr 25. Są to grunty twardoplastyczne o stopniu plastyczności $I_L=0,15$ i zaliczono je do **II warstwy** geotechnicznej. Na głębokości 4,10 – 5,10 m p.p.t. występuje strop skały granitowej. Geotechnicznie zwietrzliny te należy zaliczyć do zwartych pospółek gliniastych.

5.10 Przejście kolektora KSP 2.4 prze rzekę Kamienną (zał. 3.22b/34)

Na trasie kolektora wykonano dwa otwory nr 42 i 44 i opracowano przekrój geologiczno – inżynierski – załącznik nr 6/34.

W podłożu pod warstwą nasypów miąższości 0,3 – 1,2 m stwierdzono występowanie osadów rzecznych, wykształconych w postaci grubych żwirów, zwałów kamienistych z kamieniami o średnicy do 0,40 m. Grunty te zaliczono do **I warstwy** geotechnicznej. W spągowej części osadów rzecznych w rejonie otworu nr 44 występuje soczewka żwirów gliniastych – **warstwa II**. Na głębokości 3,5 – 3,7 m p.p.t. występuje strop skały granitowej. Partie stropowe są zwietrzałe a miąższość zwietrzliny waha się od 0,5 do ponad 1,5 m

w rejonie otworu 42. Geotechnicznie zwietrzeliny należy zaliczyć do zwartych żwirów gliniastych. Na głębokości 4,20 m p.p.t. w rejonie otworu numer 44 stwierdzono występowanie stropu skały twardej, mało zwietrzałej.

5.11 Przejście wodociągiem SDR 17 pod torami PKP w ciągu ulicy Piastowskiej w Piechowicach

Przejście wodociągu pod torami PKP zaprojektowano przy istniejącym wiadukcie, który ze względu na zły stan techniczny został zamknięty. W 1988 roku opracowano techniczne badania podłoża gruntowego dla nowego wiaduktu. Z opracowania tego dokonano odrysu przekroju wrzynki kolejowej (załącznik numer 7/34) z którego należy korzystać przy opracowywaniu projektu.

5.12 Przejście kolektorami wodociągowymi pod ulicą Turystyczną w Piechowicach

Ulica Turystyczna na terenie badań przebiega głównie starą prawdopodobnie plejstocенską wysoką terasą rzeki Kamiennej. Zbudowana jest ona z grubych zaglinionych żwirów z dużymi blokami skalnymi lub glinami, rumoszami gliniastymi. Wielkość bloków dochodzi do kilku metrów (widoczne na polu ornym na północ od ulicy Turystycznej). Ilość kamieni jest znaczna i wykonanie wśród nich otworu badawczego do większej głębokości było niemożliwe (4 przestawki otworu nr 21).

W rejonie przejścia kolektorem KSP 6.6 pod ulicą Turystyczną na powierzchni terenu występuje twarda skała granitowa, w której osadzony jest reper państwowy nr 2008/1002 (odsłodka nr 24, 25; fot. 10, 10a). Również skała granitowa widoczna jest po drugiej stronie ulicy (odsłodka nr 27 fot. 11; ulica Sielska).

Natomiast w rejonie przejścia kolektora KSP – 1 pod ulicą Turystyczną stwierdzono występowanie nawodnionych żwirów, pospólek i żwirów gliniastych. Na głębokości 4,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie stropu zwietrzałej skały granitowej. W rejonie tym wykonano otwór nr 9 (załącznik nr 3.7/34 i 11/34).

Przy przejściu kolektora KSP 1.8.1 dominują gliny leżące na skale (otwór nr 8; zał. 3.6/34 i 10/34).

Przy pozostałych przejściach należy analizować warunki gruntowe na podstawie najbliższych wierceń lub odsłonek geologicznych.

5.13 Trasy kolektorów i wodociągów

Na trasie projektowanych i modernizowanych kolektorów i wodociągów stwierdzono występowanie następujących gruntów.

Grunty nasypowe powstały głównie przy uzbrajaniu ulic oraz przy plantowaniu terenu dla realizacji różnych inwestycji. Również sporej miąższości nasypy mogą występować wzdłuż prawego muru oporowego koryta rzeki Kamiennej. Nie jest wykluczone, że nasypy występujące w rejonie projektowanej przepompowni ścieków PS – 3 powstały przy regulacji koryta rzeki. Jest bardzo prawdopodobne, że tego typu nasypy będą występować na trasie kolektora KSP – 4 zaprojektowanego wzdłuż muru koryta rzeki. Pierwotnie rzeka podcinała zbocze Piechowickiej Góry tworząc niekiedy pionowe skały kilkumetrowej wysokości. Skały te zostały zasypane przy budowie ul. Nadrzecznej. Resztki tych skałek widoczne w odsłódkach nr 45, 46 (fot. nr 19). Najczęściej są to zleżałe nasypy, ale są również miejsca gdzie są one „świeże” – luźne np. przy budynku nr 29 są to nasypy gruzowe po wyburzeniu starego budynku. Nowe nasypy występują również w rejonie budynków nr 17 i 19. Na trasie tego kolektora należy liczyć się z płytko występującą skałą, pokrytą nasypami o różnym składzie. Może to być żużel, śmieci ale również gruz skalny powstały przy wykonywaniu wykopów fundamentowych pod budynki mieszkalne. Również nasypy takie będą występowały na przyłączach do tego kolektora (KSP – 4.1, KSP – 4.2). Należy zwrócić uwagę, że na terenie tych przyłączy znajduje się pionowa skała wysokości kilku metrów (fot. 19).

Nasypy te to grunt głównie trzeciej kategorii ale mogą występować nasypy z gruntu skalnego, które należy zaliczyć do 4 kategorii a sporadycznie do 5 kategorii.

Grunty rodzime podzielono na trzy zasadnicze grupy. Genezę tych gruntów (na przekrojach geologiczno – inżynierskich, kartach otworów i „słupkach” na mapie) oznaczono kolorami.

Grunty pochodzenia rzecznoego „^fQ”:

- niespoiste (żwiry, pospółki, żwiry z kamieniami) oznaczono kolorem ciemno zielonym – **warstwa I**;
- mało spoiste (żwiry gliniaste i pospółki gliniaste) oznaczono kolorem jasno zielonym – **warstwa II, IIa**;
- spoiste (glinę piaszczystą i glinę pylastą) oznaczono kolorem żółto – brązowym (ugier) – **warstwa III, IIIa, IIIb**.

Grunty zboczowe (deluwialne) – „^dQ”:

- niespoiste oznaczono kolorem jaskrawo zielonym – **warstwa I**;
- mało spoiste (żwir gliniasty, pospółka gliniasta i rumosz gliniasty) oznaczono kolorem jasno – brązowym (umbra) – **warstwa II, IIa**;
- grunty spoiste (głina piaszczysta i głina pylasta) oznaczono kolorem pomarańczowo – brązowym – **warstwa III, IIIa, IIIb, IIIc**.

Grunty żwirowo – kamieniste – warstwa I, II, IIa

Grunty te występują zarówno w dolinach rzecznych jak i na zboczach wzniesień. Nie są to grunty jednorodne, najczęściej zawierają domieszkę gliny oraz frakcji kamienistej z blokami skalnymi. Są stopniowe przejścia od żwirów dobrze przemytych do żwirów gliniastych oraz od rumoszy skalnych do rumoszy gliniastych. Grunty dobrze przemyte występują najczęściej w dolinach rzeki Kamiennej i Piastówki i to blisko koryta rzeki. Grunty te zaliczono do **warstwy I** i przyjęto dla nich stopień zagęszczenia $I_D=0,45$. Na zboczach górskich rumosz (KR) występuje sporadycznie.

W dolinach dominują żwiry gliniaste a na stokach rumosz gliniasty. Są to grunty w stanie twaroplastycznym o stopniu plastyczności $I_L=0,10$ (**warstwa II**) i stopniu plastyczności $I_L=0,20$ (**warstwa IIa**).

Sporadycznie wśród osadów rzecznych mogą występować żwiry gliniaste (zaglinione) w stanie plastycznym. Tworzą one niewielkie soczewki w obrębie nawadnianych żwirów i pospółek. Grunty takie występują w Michałowicach w rejonie źródłiska potoku Rudnik.

Zarówno wśród rumoszy zboczowych jak i w żwirach rzecznych występują duże bloki skalne o średnicy do ca 2,0 – 3,0 m. Bloki takie wydobyte ze żwirów rzecznych przy budowie wodociągu w ul. Zielonej w Piechowicach Górnych (odślonka numer 29; fot. 12) oraz przy wykonywaniu wykopów fundamentowych pod budynki jednorodzinne przy ulicy Mikołaja Reja (odślonka 142; fot. 22).

Znacznie większe bloki skalne wypełniają dolinę Michałowickiego Potoku. Występują one w dnie doliny wśród rzecznych żwirów gliniastych, rumoszy gliniastych jak i na zboczach doliny wśród rumoszy zboczowych (deluwialnych). Wielkość bloków dochodzi nawet do ca 5,0 metra. Widoczne są w odślonkach nr: 72, 73, 74, 78, 131, 137, 138, 139, 140; fot. 23, 24, 36, 37, 38, 39, 40, 41. Duże bloki również wydobywano z glin zboczowych przy wykonywaniu wykopów fundamentowych przy ulicy Kolonijnej

w Michałowicach (odślonka nr 114; fot. 48). Przy wykonywaniu wykopów w obrębie tych gruntów należy się liczyć z występowaniem tak dużych bloków, które należy rozkruszać przy użyciu materiałów wybuchowych. Grunty te należy głównie zaliczyć do 5 kategorii rzadziej do 4 kategorii. Przy nagromadzeniu dużych bloków skalnych proponuję przyjąć 6 kategorię (np.: wzdłuż doliny Michałowskiego Potoku).

Mięszczość rumoszy zboczowych najczęściej wynosi ca 1,0 m rzadko dochodzi do 2,0 – 2,5 m. Natomiast mięszczość żwirów, zwałów kamienistych jest bardzo zmienna i uzależniona od ukształtowania skalnego podłoża. W dolinie rzeki Kamiennej mięszczość osadów rzecznych waha się od ca 2,50 m do około 5,00 m. W dolinie Małej Kamiennej do ca 4,0 m (otwory archiwalne) a w dolinie Piastówki (na terenie Piastowa) do ca 3,0 m. Często w korycie rzeki występuje lita twarda skała (liczne odślonki w rzece Kamiennej w górnej części Piechowic) lub przykryta jest cienką warstwą żwirów i bloków skalnych.

Grunty spoiste – warstwa III, IIIa, IIIb, IIIc

Są to głównie gliny piaszczyste często z domieszką żwiru, kamieni, rzadziej gliny pylastej. Grunty te występują zarówno w dolinach rzecznych jak i na zboczach gór. Najczęściej grunty te występują bezpośrednio pod glebą lub nasypami, rzadziej tworzą soczewki wśród żwirów lub żwirów gliniastych.

Na stromych zboczach mięszczość glin nie przekracza 1,00 m natomiast na spłaszczeniach terenu, przełęczach wynosi ca 1,6 – 2,2m (Michałowice otwory numer 46, 49, 50, 51) a u podnóża zboczy przekracza 3,0 metra (północna część Górzyńca, rejon pompowni P – 2, Piechowice Górne ulica Turystyczna – wykop pod hotel – W – 3).

W dolinach rzecznych gliny występują najczęściej na wyższych terasach i to w części brzegowej doliny. Widoczne to jest w dolinie rzeki Kamiennej. Rejon ulicy Turystycznej, Cmentarnej, Specjalnej Strefy Ekonomicznej to tereny gdzie gliny występują bardzo często, niekiedy dominują leżąc na skalnym podłożu.

Z uwagi na konsystencję grunty te podzielono na cztery warstwy geotechniczne. Do warstwy III zaliczono grunty półzwarte ($I_L=0,0 - 0,05$), do warstwy IIIa grunty twardoplastyczne ($I_L=0,20$), do warstwy IIIb grunty plastyczne o stopniu plastyczności $I_L=0,30$. W otworach archiwalnych 6/5 i 9/6 stwierdzono wśród osadów deluwialnych soczewki gruntów miękkoplastycznych.

Zarówno grunty plastyczne (IIIb) i miękkoplastyczne (IIIc) zalicza się do gruntów „słabych”, które nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża kolektora. Kolektor w obrębie tych gruntów powinien być posadowiony na grubej zagęszczonej podsypce piaszczysto – żwirowej. Występowanie tych gruntów stwierdzono w otworach nr 8, 16, 22, 23, 40, 46, 50, 51, 53. Z reguły grunty te występują powyżej posadowienia kolektorów. Jedynie w otworze

numer 22, 46, 51 występują do głębokości 1,6 – 1,7 metra p.p.t. a w otworze numer 50 do głębokości 2,2 m p.p.t. Należy jednak pamiętać, że w czasie wiosennych roztopów, wzmożonych opadów atmosferycznych wśród tych glin będą występowały liczne sączenia, które mogą uplastyczyć gliniaste podłoże kolektora w czasie prowadzenia prac budowlanych (montażowych).

Przy opracowywaniu kosztorysu gliny w osadach rzecznych proponuje zaliczyć do 3 kategorii a gliny zboczowe (deluwialne) z rumoszem skalnym i blokami skalnymi do 3 i 4 kategorii. Wykop w obrębie tych gruntów można wykonywać koparką.

Skały granitowe, gnejsowe i ich zwietrzeliny

Skały granitowe występują na terenie Piechowic, osiedla Michałowice, i południowo – zachodniej części Górzyńca (ulica Górna). Natomiast gnejsy występują w rejonie Piastowa i północno – wschodniej części Górzyńca. Są to skały o takim samym składzie mineralnym, tylko różnią się ułożeniem minerałów. Są to skały twarde i obydwie należy zaliczyć do 8 i 9 kategorii a ich zwietrzeliny do 5 i 6 kategorii.

Skały te różnią się systemem spękań a co za tym idzie sposobem wietrzenia. Granity w wyniku wietrzenia wzdłuż spękań tworzą liczne bloki tak charakterystyczne na terenie Michałowic i w dolinie Michałowickiego Potoku. Cała północna część Michałowic położona jest na skale granitowej widocznej w licznych odsłonkach. Często skała widoczna jest na kilkudziesięciu metrach w ulicy stanowiąc jej nawierzchnie (odsłonki numer 101, 102 – fot. 45) lub pokryta jest cienką warstwą asfaltu (odsłonka nr 97 fot. 43, 44, odsłonka numer 143 fot. 47 – ulica Sudecka 1 – 3; odsłonka 76 – ulica Kolonijna). Problemem jest tutaj określenie miąższości skały zwietrzałej, a przy tego typu wietrzeniu, nawet przy bardzo licznych badaniach, jest to praktycznie niemożliwe. Obok skałek kilkumetrowej wysokości są w podłożu głębokie rozpadliny wypełnione „kaszą granitową”.

W środkowej części Michałowic (na przełęczy) oraz w jej południowej części twarda skała granitowa występuje głębiej i pokryta jest zwietrzeliną grubości do 1,80 m (otwór numer 54) glinami i grubymi żwirami (źródłiska potoku Rudnik). Na trasie kolektora przesyłowego KSP 9.1 skalne podłoże widoczne jest na powierzchni terenu, na odcinku o długości ca 300 m (załącznik 3.26/34). Na trasie lub w jego sąsiedztwie znajduje się dziesięć odsłonek skalnych udokumentowanych zdjęciami numer 26 – 31.

Na trasie kolektora przesyłowego KSP 9 w dolinie Michałowickiego Potoku lita skała granitowa może występować na niedługich odcinkach. Dominować będą grube żwiry, rumosze skalne najczęściej gliniaste z bardzo licznymi blokami skalnymi, które będzie trzeba rozdrabniać przy pomocy materiałów wybuchowych. Uwidoczniono to na zdjęciach numer 23, 24, 36 – 41. Wykonanie kolektora wzdłuż drogi asfaltowej z Piechowic po jej

północno – wschodniej, stronie będzie bardzo uciążliwe i kosztowne. Szosa na odcinku do skrzyżowania z ulicą Kolonijną wcięta jest w skalne zbocze, co widoczne jest na zdjęciach numer 42, 35. Powyżej skrzyżowania skała jest zwietrzała – odsłodka numer 98 i tylko na krótkich odcinkach może być twarda, mało zwietrzała. Również na dolnym odcinku kolektora przesyłowego będą występowały twarde skały granitowe widoczne w naturalnych odsłódkach numer 55, 56, 57, 143 – fot. 23.

Na terenie Piechowic skalne podłoże granitowe przykryte jest osadami rzecznyymi. Jedynie ulica Sielska zbudowana jest na skalnym podłożu, co widać w odsłonce numer 27 fot. numer 11. Również duże trudności będą przy budowie kolektora KSP – 4. Już na początku, przy budynkach 30 i 31 przy ulicy Nadrzecznej, skalne podłoże widoczne jest w licznych odsłódkach (odsłonki numer 36 – 42). Na całej trasie kolektora należy się liczyć z wypiętrzaniem skalnego podłoża, które widoczne jest w odsłódkach w korycie rzeki Kamiennej. Przykryte jest grubymi żwirami z bardzo licznymi blokami skalnymi. W wielu wypadkach powierzchniową warstwę stanowią będą nasypy powstałe przy budowie ulicy Nadrzecznej, ale również śmieci i gruz budowlany. Są to nasypy luźne, nieskonsolidowane. Należy zwrócić uwagę, że trasa kolektora przebiega tuż pod skarpą a niekiedy przez jej dolną część – podstawę skarpy. Przy luźnych nasypach może zostać zachwiana stateczność skarpy.

Również należy rozważyć przebieg kolektora przy fundamentach kładek dla pieszych. Nie jest znana głębokość posadowienia przyczółków i dla bezpieczeństwa należałoby zwiększyć ta odległość.

Osiedle Górzyniec znajduje się głównie w dolinie rzeki Małej Kamiennej, gdzie skalne podłoże przykryte jest kilkumetrową warstwą żwiru z kamieniami (terasa niska). Jedynie ulica Górna zlokalizowana jest na zboczu podcinając niekiedy skalne granitowe podłoża. Widoczne ono jest w odsłódkach 21, 22, 24, 25 (fot. 10, 10a) oraz w otworach badawczych nr 19 i 27. jedynie północno – zachodnia część ulicy Górnej położona jest w dolinie rzeki, gdzie skalne podłoże przykryte jest grubymi żwirami zaglinionymi, z licznymi blokami skalnymi, widocznymi w korycie rzeki. Miąższość tych gruntów wynosi ca 2,0 – 2,5 m.

Północna część doliny jest łagodnie nachylona a występujące w podłożu gnejsy, pokryte są głównie glinami, miąższości od ca 1,0 m (otwór nr 10, 1/5, 2/5, 3/5) do ponad 3,0 m (otwór nr 11, 6/5, 9/5).

Gnejsy, na powierzchni terenu, widoczne są na obszarze Górzyńca jedynie w odsłonce nr 17, gdzie w zjeździe do garażu będącego w budowie budynku, odsłonięte zostały zwietrzliny gnejsów w formie „kaszy gnejsowej”.

W dolnej części Górzyńca przy ulicy Cichej znajduje się kilkumetrowej wysokości skała granitowa (odsłodka nr 23, fot. 9). Ulica jest wąska a odległość między skałą a betonowym ogrodzeniem wynosi ca 3,0 m. W pobliżu tej odsłonki rośnie duży dąb stanowiący pomnik przyrody. Odległość między drzewem a betonowym ogrodzeniem wynosi ca 4,0 m (fot. 9).

Osiedle Piastów położone jest w wąskiej dolinie rzeki Piastówki. Brzegi są strome, na których widoczne jest skalne podłoże – gnejs. Widoczne są one w 13 odsłonkach. Są to albo lite skały, które były eksploatowane (kamień budowlany) – odsłonka nr 12 (fot. 4, 5) i odsłonka nr 11 (fot. 6), albo ich zwietrzeliny (kasza gnejsowa, rumosz) – odsłonka nr 9 (fot. 3). Gnejsy te występować mogą również w formie dużych bloków skalnych – odsłonki nr 1 – 3 (fot. 1, 1a).

Na trasie kolektora wzdłuż ulicy Piastów na długich odcinkach podłożem kolektora będzie skała gnejsowa lub jej zwietrzelina. Odnosi się to głównie do górnego odcinka. W niższej części dominować będą żwiry i rumosze gliniaste. Strop skały na głębokości ca 2,50 m p.p.t. (otwór nr 7).

W dolnej części Piastowa w rejonie projektowanego kolektora KSP – 1.7 występuje skała granitowa widoczna w odsłonkach numer 14, 15, 16 – fot. 7. Przykryta jest cienką warstwą rumoszu gliniastego.

Na trasie kolektora KSP – 1 na terenie Pakoszowa skalne zwietrzałe podłoże występuje na głębokości ca 2,50 – 3,50 m (otwory nr 15, 16, 17, 24), sporadycznie na głębokości 4,0 m p.p.t. (otwór nr 9) a w rejonie rzeki Kamiennej, dopiero na głębokości ca 5,0 m p.p.t. (otwór nr 25). Natomiast na trasie kolektorów KSP – 2.4, KSP – 7 skalne podłoże występuje na głębokości ca 2,0 – 3,0 m p.p.t. Stropowe partie skalne to zwietrzeliny granitu. Miąższość zwietrzeliny jest bardzo różna i waha się od ca 0,50 m (otwór nr 44) do ponad 2,0 m (otwór nr 5a/2).

Zwietrzeliny granitu i gnejsu to geotechniczne bardzo zwarte żwiry gliniaste i rumosze gliniaste lub silnie zagęszczone żwiry. W zwietrzelinie występują owalne bloki skalne. W obrębie tych gruntów wykop można wykonać koparką z pomocą młotów pneumatycznych przy rozbijaniu dużych bloków skalnych.

Skały granitowe i gnejsowe twarde mało zwietrzałe to grunty, które można „urabiać” przy użyciu materiałów wybuchowych. Według Dziennika Ustaw z grudnia 2000 r Nr 114, poz. 1195, tabela 0001 są to grunty 8 i 9 kategorii.

Uogólnione cechy fizyko – mechaniczne gruntów podano w tabeli na załączniku nr 4/34.

6. Uwagi końcowe

1. Charakterystykę podłoża pod projektowane obiekty: pompownie strefowe, przepompownie ścieków oraz przejścia kolektora pod rzeką Kamienną i ulicą Turystyczną przeprowadzono w rozdziale 5. Z uwagi na występowanie w podłożu dużych otoczków, bloków skalnych proponuje rozważyć możliwość wykonania przewiertów na wszystkich przejściach pod ulicą Turystyczną, a pod rzeką Kamienną przejście wykonać

w otwartym wykopie, najlepiej przy niskich stanach wody. W rejonie przepompowni ścieków PS – 3 nie zostały przewiercone nasypy i nie osiągnięto projektowanej głębokości posadowienia pompowni. Wiercenie zakończono na dużych blokach leżących na skale, której strop widoczny jest w korycie rzeki i występuje na rzędnej ca 400,0 m n.p.m., to jest ok. półtorej metra poniżej posadowienia przepompowni. Mogą to również być duże bloki skalne występujące w nasypie powstałe przy budowie mostu, regulacji koryta rzeki. Teren w tym czasie na pewno został podniesiony ca 2,0 – 3,0 m. Przy budowie przepompowni ścieków PS – 4 utrudnieniem będzie zlokalizowanie przepompowni na terenie podmokłym – utrudniony dojazd. Pompownię P – 4 zlokalizowano na łagodnej skarpie koryta rzeki Piastówki. Brak dojazdu uniemożliwił wykonanie otworu badawczego. Biorąc pod uwagę budowę geologiczną badanego terenu skalne podłoże występuje tu na głębokości ca 1,0 – 1,5 m p.p.t.

2. Przy budowie kolektorów największym utrudnieniem będzie wykonywanie wykopów w twardej litej skale, występującej często na powierzchni terenu. Bardzo płytko skała występuje w całej północnej części osiedla Michałowice, na trasie kolektora przesyłowego KSP.9, wzdłuż drogi asfaltowej z Piechowic oraz na trasie kolektora przesyłowego KSP – 9.1 w jej górnej części, gdzie skalne podłoże widoczne jest na powierzchni na długości ca 300 m. Należy również zwrócić uwagę, że najniższa część trasy tego kolektora znajduje się w lesie na zboczu o bardzo dużym spadku i wykonanie wykopu pod kolektor można wykonać tylko ręcznie. Powinno to być uwidocznione w kosztorysie. Również na trasie kolektora przesyłowego w dolinie Michałowickiego Potoku będzie występowała skała twarda, ale znacznie częściej będą występowały duże bloki skalne, które będą utrudniały wykonanie wykopu. Należy pamiętać, że w odległości ca 2,0 m od projektowanego kolektora znajduje się wodociąg i gazociąg. Na terenie Piechowic największe trudności będą przy wykonaniu kolektora KSP – 4 i jego przyłączy. Trudności te opisano w rozdziale 5.

Proponuje rozważyć możliwość zmiany sieci kanalizacyjnej w rejonie ulicy Zielonej w Piechowicach Górnych – kolektora KSP – 8.2. wykonanie wykopu pod kolektor na głębokość ca 4,5 m p.p.t. w tym około 2 metrów w twardej skale będzie bardzo kosztowne. Koniecznie należałoby uzyskać zgodę właścicieli łąki leżącej powyżej budynku nr 106 przy ulicy M. R. Żymirskiego. Każde inne rozwiązanie będzie mniej kosztowne niż wykonanie tak głębokiego wykopu. Jest bardzo prawdopodobne, że po skalnym podłożu płynie woda spływająca do koryta rzeki Kamiennej. Na terenie Górzynca skała granitowa występuje płytko w ulicy Górnej oraz na małym odcinku ulicy Cichej. Na pozostałym terenie skalne podłoże przykryte jest albo grubymi

zwirami z blokami skalnymi (niska terasa Małej Kamiennej) albo glinami, które dominują w północnej części osiedla. Na terenie Piastowa skalne podłoże (gnejsy) występuje w górnej części osiedla, gdzie dolina rzeki Piastówki jest wąska i głęboka. Stropowe partie są zwietrzałe tworząc tzw. „kaszę gnejsową”. W górnej części doliny na jej zboczu występują liczne bloki skalne. Na terenie Pakoszowa skalne podłoże występuje na głębokości ca 2,50 – 3,50 m, rzadziej głębiej, i przykryte jest nawodnionymi żwirami lub żwirami gliniastymi.

3. Woda gruntowa na zboczach górskich występuje tylko okresowo, w formie sączeń, na różnych głębokościach. Natomiast w dolinach rzecznych występuje w poziomie wód w rzece. Na terasach wyższych, na brzegach dolin, gdzie dominują gliny, poziom wód gruntowych jest znacznie wyższy i uzależniony jest od opadów atmosferycznych. Tereny te pocięte są licznymi rowami melioracyjnymi, potokami, które w okresie wzmożonych opadów, wiosennych roztopów mają za zadanie jak najszybsze odprowadzenie wód spływających ze zboczy górskich do koryta rzeki Kamiennej. Tereny takie występują w północnej części Górzynca oraz w Piechowicach, między torami PKP a ulicą Turystyczną. Na terenach tych często występują wody o napiętym zwierciadle, a wahania tego poziomu są znaczne. W październiku 2004 roku po suchym lecie woda gruntowa występowała na głębokości ca 1,50 m p.p.t., a w 1974 roku (otwory archiwalne) poziom wód gruntowych stabilizował się na głębokości ca 0,30 – 1,0 m (kolektor KSP – 2.4, KSP – 7). Biorąc pod uwagę budowę geologiczną, bardzo zmienne współczynniki filtracji, zmienny poziom wód gruntowych, należy zaprojektować odwodnienie wykopów przez pompowanie bezpośrednio z dna wykopu z drenażem poziomym. Analiza wody wskazuje na słaby stopień agresywności ługującej, sporadycznie średni stopień agresywności węglanowej do betonu na cemencie portlandzkim. Na planach sytuacyjno – wysokościowych zaznaczono tereny stale podmokłe.
4. Wykonanie poprawnych kosztorysów na terenie dolin rzecznych nie powinno sprawić trudności. Natomiast wykonanie kosztorysów prac ziemnych na terenie, gdzie występuje płytko skała lita, jest bardzo problematyczne. Twarda skała, to grunty 8, 9 kategorii, a skała zwietrzała to grunt 5, 6 kategorii. Granica między skałą zwietrzałą a skałą nie zwietrzałą nie jest uzależniona od głębokości a od systemu spękań. Bardzo często są to granice strome zbliżone do pionu. Wyznaczenie takich granic, nawet przy zagęszczonych punktach badawczych, jest praktycznie niemożliwe. Przy opracowaniu kosztorysów dla poszczególnych ulic należy analizować wszystkie punkty badawcze (profile otworów, wykopów, odsłonki naturalne i sztuczne) występujące

w pobliżu poszczególnego kolektora. Profile otworów, wykopów (w formie słupków) i lokalizacja odsłonek przedstawiono na planach sytuacyjno – wysokościowych w skali 1:1000 i 1:500 – załączniki 3.1/34 – 3.32/34.

5. Proponuje rozważyć korektę trasy kolektora KSP – 6.6 omijając przejście w twardej skale (przy reperze) pod ulicą Turystyczną i budowę kolektora w twardej skale przy ulicy Sielskiej. Przejście takie wykonać należy pod ulicą Turystyczną w osi ulicy Wiejskiej. Może istnieją inne przesłanki do zlokalizowania tego przejścia w osi ulicy Sielskiej, które nie są mi znane na przykład plan zagospodarowania przestrzennego. Również należy rozważyć korektę budowy kolektora KSP – 6.1 i wodociągu SDR – 17 w ulicy Cichej w Górzyncu. Przy trasie kolektora i wodociągu rośnie dąb – pomnik przyrody, a odległość między pniem drzewa a betonowym ogrodzeniem wynosi ca 4,0 – 5,0 m i można nie uzyskać zgody odpowiednich władz na wykonanie wykopu tak blisko pnia drzewa.
6. Przy odtwarzaniu nawierzchni ulic wykopy pod kolektory i wodociągi należy zasypać gruntem niewysadzinowym i łatwo dającym się zagęścić. Do gruntów takich należą przemute żwiry występujące w dolinie rzeki Kamiennej.

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ GRUNTU Z OBIEKTU: Piechowice

Zał. Nr 1

| Numer porządkowy | Numer otworu | Głębokość [m] | Nazwa gruntu | Analiza uziarnienia | | | | W _n [%] | Konsystencja | | | | d ₂₀ | Współczynnik filtracji [m/d] | |
|------------------|--------------|---------------|--------------------|-----------------------|--------------|----------|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|------------------------------|--|
| | | | | Zawartość frakcji [%] | | | | | Granice | | Wskaźnik plastyczności I _p | Stopień plastyczności I _L | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Zwłowej | Piaszczystej | Pyłastej | Iłastej | | W _p [%] | W _L [%] | | | | | |
| 1 | 9 | 3,0 | Żwir gliniasty | 51,28 | 38,78 | 9,94 | - | - | - | - | - | - | 0,4 | 37,80 | |
| 2 | 17 | 3,2 | Pospółka gliniasta | 38,25 | 46,87 | 14,88 | - | - | - | - | - | - | 0,18 | 6,02 | |
| 3 | 24 | 3,0 | Pospółka gliniasta | 37,32 | 44,68 | 18,00 | - | - | - | - | - | - | 0,1 | 1,56 | |
| 4 | 40 | 2,80 | Pospółka | 40,85 | 47,43 | 11,72 | - | - | - | - | - | - | 0,3 | 19,51 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

BADANIA WYKONAŁ:

JACEK JASTRZĘBSKI
GEOLOG
ul. Orzechowa 37/22
50-540 Wrocław

| Obiekt: Modernizacja i rozbudowa systemu wodno – kanalizacyjnego gminy Piechowice. | | | | | | Otwór Nr: 31 | | | | Data wiercenia: 10.2004 r. | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------|---------|------------------|-----------------------|
| | | | | | | Skala: 1: 100 | | | | Miejscowość: Piechowice | | | | |
| | | | | | | | | | | Wysokość: 404.50 m n.p.m. | | | | |
| Wiek | Opis litologiczny | Próba do analizy | Profil | Przelot warstwy | Oznaczenie geotechniczne skrótem | Woda | Cechy fizyczno – mechaniczne gruntu | | | | | | | Warstwa geotechniczna |
| | | | | | | | Stan gruntu | Wilgotność naturalna [%] | Gęstość obj. [t/m ³] | Zawartość frakcji | | | | |
| | | | | | | | | | | żwirowej | piaskowej | pyłowej | iłowej | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | Nasyp (Gb+K); Nasyp (K+Ż); Nasyp (Gb+C); Nasyp (K+C+Gb); Kamienie; | | | 1,50 1,80 2,30 2,50 | N (Gb+K) N (K+Ż) N (Gb+C) N (K+C+Gb) Kamienie | S | | | | | | | | |
| Otwór nr 32 Wysokość 402,40 m n.p.m. | | | | | | | | | | | | | | |
| | Nasyp (Zl+K); | | | | N (Zl+K) | S | | | | | | | | |
| | Kamienie; | | | 1,4 | K | | | | | | | | | |
| Otwór nr 32 a Wysokość 402,60 m n.p.m. | | | | | | | | | | | | | | |
| | Nasyp (Zl+K+Gb); | | | | N (Zl+K+Gb) | S | | | | | | | | |
| | Kamienie; | | | 1,3 | K | | | | | | | | | |
| Opis wykonał: mgr Wojciech Jastrzębski Jacek Jastrzębski | | JACEK JASTRZĘBSKI | | | | | | ● próba do słoika ○ próba o nienaruszonej strukturze | | | | | Nr zał. 19/34 | |

Obiekt: Modernizacja i rozbudowa systemu
wodno – kanalizacyjnego gminy
Piechowice.

Otwór Nr: 33

Skala: 1: 100

Data wiercenia: 10.2004 r.

Miejscowość: Piechowice

Wysokość: 394,8 m n.p.m.

| Wiek | Opis litologiczny | Próba do analizy | Profil | Przelot warstwy | Oznaczenie geotechniczne skrótem | Woda | Cechy fizyczno – mechaniczne gruntu | | | | | | | Warstwa geotechniczna | |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------|--------|-------------------|----------------------------------|------|---------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------|---------|--------|-----------------------|-----|
| | | | | | | | Stan gruntu | Wilgotność naturalna [%] | Gęstość obj. [t/m ³] | Zawartość frakcji | | | | | |
| | | | | | | | | | | żwirowej | piaskowej | pyłowej | iłowej | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| f _Q | Nasyp (Gb+K); | | | 1,1 1,6 2,0 | N (Gb+K) | S | •/• | | | | | | | | |
| | Głina piaszczysta + Kamienie; | | | | Gp + K | | | | | | | | | | III |
| | Żwir + Kamienie; | | | | Ż + K | | | | | | | | | | I |
| | Kamienie | | | | K | | | | | | | | | | |
| Otwór nr 34 Wysokość 392,90 m n.p.m. | | | | | | | | | | | | | | | |
| f _Q | Nasyp (Gb+K); | | | 1,1 1,7 | N (Gb+K) | S | | | | | | | | | |
| | Kamienie + Żwir; | | | | K + Ż | | | | | | | | | | I |
| | Kamienie | | | | K | | | | | | | | | | |
| s wykonał: mgr Wojciech Jastrzębski Jacek Jastrzębski | | | | | | | ● próba do słoika ○ próba o nienaruszonej strukturze | | | | | | | Nr zał. 20/34 | |

JACEK JASTRZĘBSKI
GEOLOG
ul. Orzechowa 37/22
50-540 Wrocław

Obiekt: Modernizacja i rozbudowa systemu wodno – kanalizacyjnego gminy Piechowice.

Otwór Nr: 35

Skala: 1: 100

Data wiercenia: 10.2004 r.

Miejscowość: Piechowice

Wysokość: 393,1 m n.p.m.

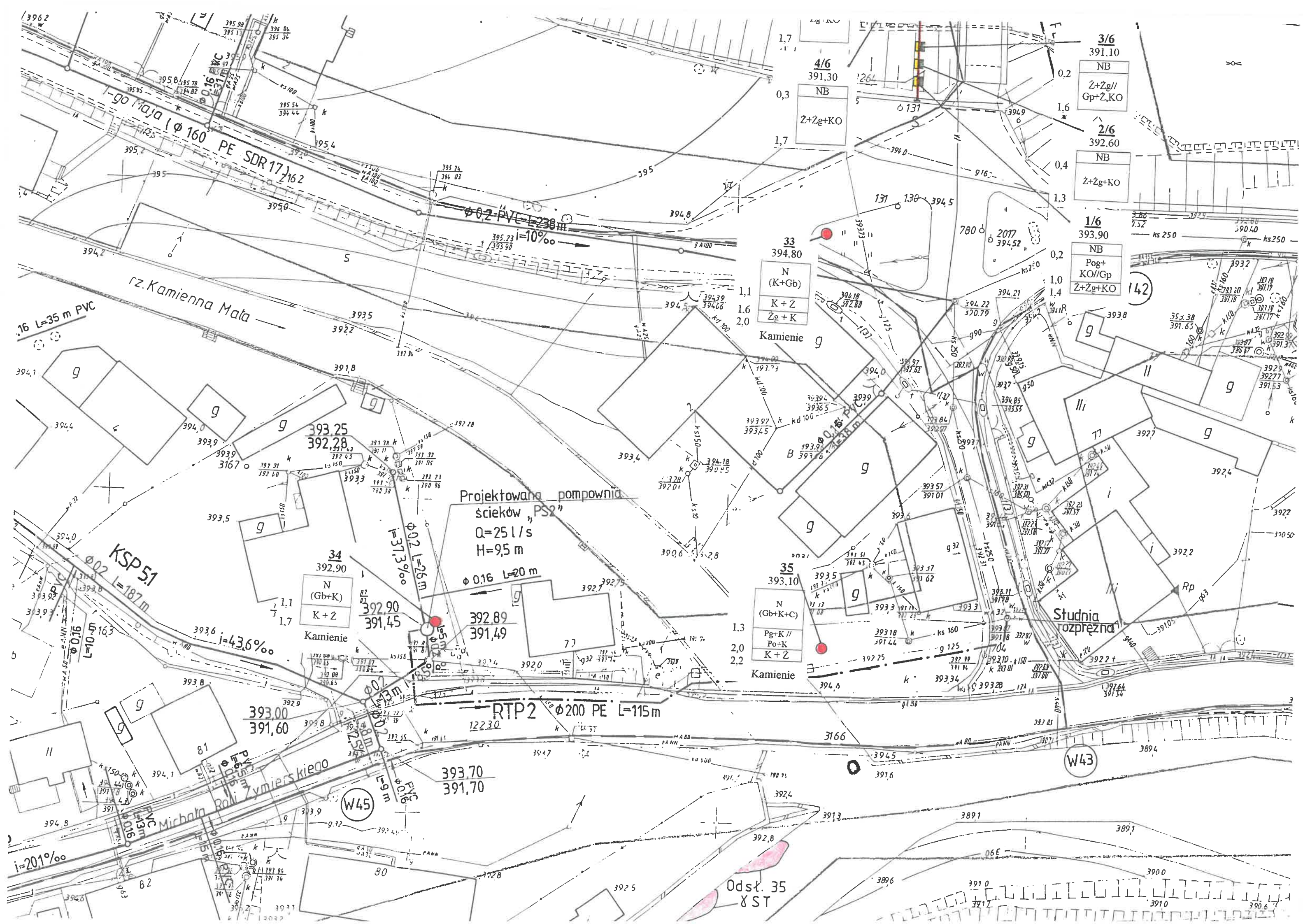
| Wiek | Opis litologiczny | Próba do analizy | Profil | Przełot warstwy | Oznaczenie geotechniczne skrótem | Woda | Cechy fizyczno – mechaniczne gruntu | | | | | | | Warstwa geotechniczna |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------|--------|-------------------|----------------------------------|------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------|---------|--------|-----------------------|
| | | | | | | | Stan gruntu | Wilgotność naturalna [%] | Gęstość obj. [t/m ³] | Zawartość frakcji | | | | |
| | | | | | | | | | | żwirowej | piaskowej | pyłowej | iłowej | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| f _Q | Nasyp (Gb+K+C); | | | 1,3 2,0 2,2 | N (Gb+K+C) | S | •/○ | | | | | | | |
| | Piasek gliniasty + Kamienie // Pospółka +Kamienie; | | | | Pg+K//Po+K | | | | | | | | | |
| | Kamienie +Żwir; | | | | K + Ż | | | | | | | | | |
| | Kamienie; | | | | K | | | | | | | | | I |
| Otwór nr 36 Wysokość 397,6 m n.p.m. | | | | | | | | | | | | | | |
| Q C | Nasyp (Gb+K); | | | 2,0 3,0 3,2 | N (Gb+K) | S | •/○ | | | | | | | II |
| | Piasek gliniasty + Kamienie; | | | | Pg + K | | | | | | | | | |
| | Skala twarda (granit); | | | | ST γ | | | | | | | | | |

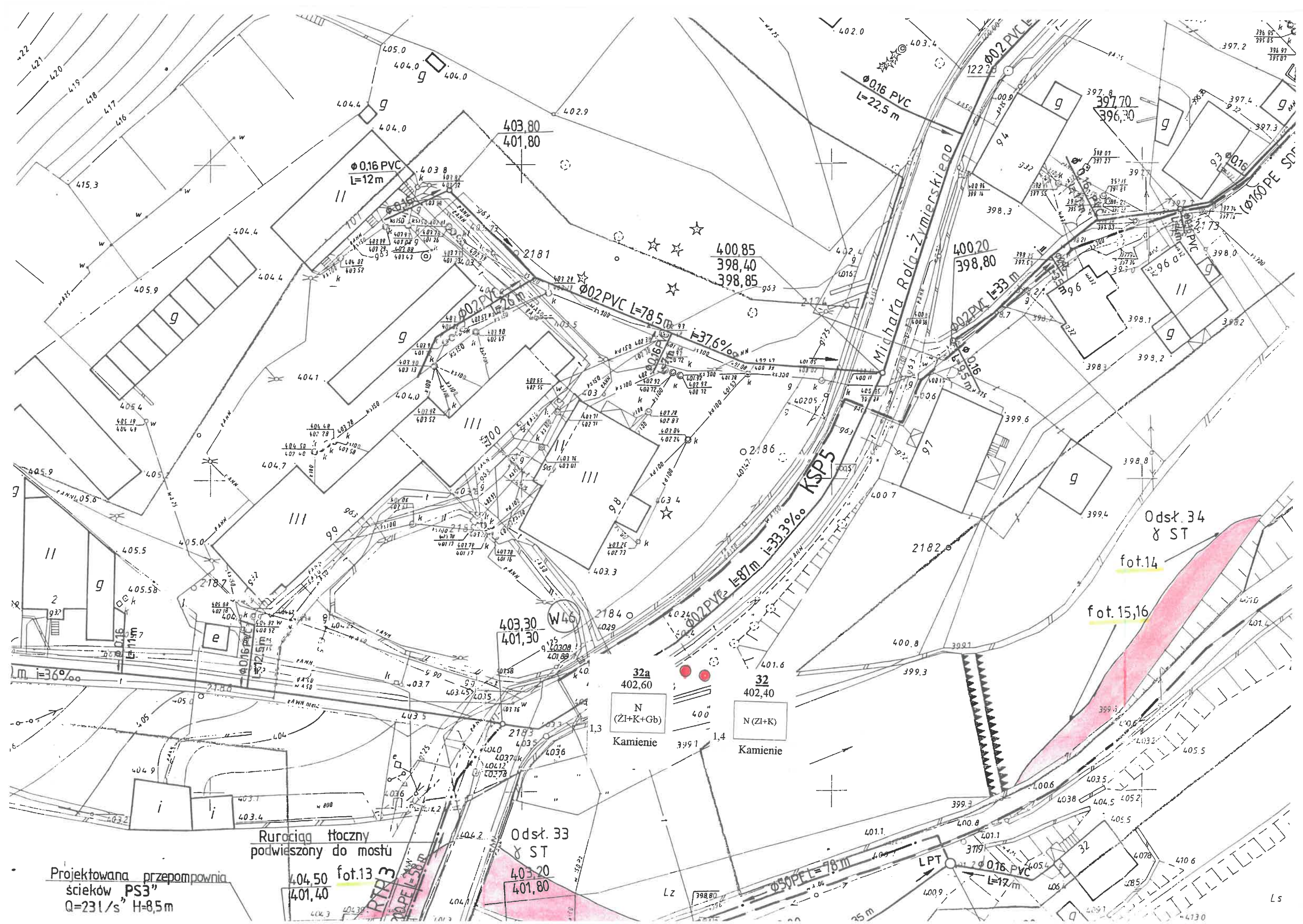
Opis wykonał: mgr Wojciech Jastrzębski
Jacek Jastrzębski

JACEK JASTRZĘBSKI
GEOLOG
ul. Orzechowa 37/22
50-540 Wrocław

- próba do słoika
- próba o nienaruszonej strukturze

Nr zał.
21/34





OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW GEOTECHNICZNYCH

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW GEOTECHNICZNYCH

| OPIS GEOLOGICZNY | | | | | |
|------------------|----------------|------|-------------|----------------------------------|------------------------------|
| CZwartorzęd | f ₀ | ④-③ | Nb | N(K+Ż+Gb+Pg+Zl+C+Żg) | osady rzeczne |
| | | ④-⑤ | I | K+Ż, Ż+K, Ż+k // Gp+Ż, k, Po/Pog | |
| | | | II | Żg+k, Pog+k | |
| | | ④-⑤ | IIa | Żg+k, Pog+k, Żg+KO | |
| | | | III | Gp, GII, IIp | |
| | | ③ | IIIa | Gp+Ż, GII+k | |
| | | | IIIb | Gp+Ż, GII | |
| | d ₀ | ④-⑤ | I | KR, K+Żg | osady oleduwiolne (zboczowe) |
| | | ④-⑤ | II | Żg+k, Pog+k, KRg | |
| | | | III | Gp+Ż, k, Gp+k, Pg | |
| ③ | | IIIa | Gp+Ż, GII+k | | |
| | | IIIb | GII+Ż | | |
| KARBON | C | ⑦-⑥ | KWg | KWg (Pog+K), (Żg+K), (Żg+Pg+Bl) | zwietrzeliny granitu |
| | | | KW | KW (Ż+Bl), (Po+K) | |
| PREKAMBR | Pr | ⑧-⑨ | 8 ST | granit skała twarola | zwietrzeliny gnejsu |
| | | ⑤-⑥ | KWg | KWg (GII+K+Bl), (Pg+IIp+K) | |
| | | | KW | KW (Ż+K), (Po+K) | |
| | | ⑧-⑨ | 9 ST | gnejs skała twarola | |

[illegible]





UWAGA!

4 - grunt wilgotny

1. Symbol H (humus) przy gruntach od poz. 13-32 oznacza grunty próchnicze np. piasek drobny próchniczy-PdH lub pył próchniczy-IIH
2. Przy opisie geotechnicznym gruntów zastosowano symbole zgodne z norma PN-86/B-02480, PN-81/B-03020

- 1 N Nasyp [jego skład]
- 2 Gb Gleba
- 3 H Grunt próchniczny (humus)
- 4 T Torf
- 5 Nm Namul
- 6 Nmg Namul gliniasty
- 7 Nm II Namul pylasty
- 8 Nmp Namul piaszczysty
- 9 KR Rumosz
- 10 KO Otoczaki
- 11 Ż Żwir
- 12 Po Pospółka
- 13 Żg Żwir gliniasty
- 14 Pog Pospółka gliniasta
- 15 Pr Piasek gruby
- 16 Pś Piasek średni
- 17 Pd Piasek drobny
- 18 Pπ Piasek pylasty
- 19 Pg Piasek gliniasty
- 20 Pp Pył piaszczysty
- 21 Π Pył
- 22 Gp Głina piaszczysta
- 23 G Głina
- 24 Gπ Głina pylasta
- 25 Gpz Głina piaszczysta zwięzła
- 26 Gz Głina zwięzła
- 27 Gπz Głina pylasta zwięzła
- 28 Jp Jł piaszczysty

- | | |
|-------|------------------------------------|
| J | Я |
| Яп | Япылаты |
| КWg | Zwierzelina gliniasta |
| KW | Zwierzelina |
| + | Domieszki |
| / | Pogranicze innego gruntu |
| // | Przewarstwienia |
| | Wydzielone warstwy geotechniczne |
| IVa | Kolejny nr warstw i pakietu gruntu |
| --- | Przypuszczalna granica zal. nasypu |
| ---- | Linia podziału technicznej |
| ===== | Linia podziału geologicznego |
| ✦ | Miejsce pobrania próby NNS |
| ● | Miejsce pobrania próby NW |
| ★ | Miejsce pobrania próby wody |
| N S | Kierunek przekroju |
| [| Miejsce wykonania sondowania |


- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|  | Rzędna swobodnego zwierciadła wody gruntuowej |
| 35,62 | |
|  | Rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody gruntuowej (poziom pizometryczny) |
| 35,09 | |
|  | Rzędna nawierconego zwierciadła wody gruntuowej |
| 34,09 | |
|  | Sącznienie wody |

- S Otwór suchy

(0,10) - stopień plastyczności wg. badań makroskopowych

④ - kategorie gruntów wg. Dz.U. 114 poz. 1195 Tablicoi 0001/xi.2000r)

OBIEKT: Modernizacja i rozbudowa systemu wodno-kanalizacyjnego gminy Piechowice

Opracował: mgr Wojciech Joistrzebski
Genowefa Trepka 

| |
|---------|
| ZAŁ. NR |
|---------|

4/34

SZCZEGÓŁOWA MAPA GEOLOGICZNA SUDETÓW

ARKUSZ PIECHOWICE

SKALA 1:25 000

OBJAŚNIENIA BARW I SYMBOLI

| | | | | |
|-------------|--------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| CZWARTORZĘD | HOLOCEN | | Osady rzeczne w ogólności | |
| | | | Gliny deluwialne z rumoszem skalnym | |
| | PLEJSTOCEN | | Piaski i żwiry tarasów 5—7 m n.p. rzeki | ZŁODOWACENIE PÓŁNOCNOPOLSKIE (B A Ł T Y C K I E) |
| | | | Piaski i żwiry tarasów 9—12 m n.p. rzeki | |
| | | | Gliny zwałowe | ZŁODOWACENIE ŚRODKOWOPOLSKIE |
| KARBON | KARBON GÓRNY | | Aplity | |
| | | | Lamprofiry | |
| | | | Mikrogranity | |
| | | | Granity gruboziarniste porfirowate | |
| | | | Granity drobnoziarniste i równoziarniste, miejscami porfirowate | |
| PRZEDKAMBR | | | Zły kwarcowe | |
| | | | Mylonity kwarcowe | |
| | | | Łupki chlorytowe i amfibolity | |
| | | | Leukogranity | |
| | | | Granity równoziarniste, dwułyżczykowe | |
| | | | Granity porfiroblastyczne, dwułyżczykowe | |
| | | | Gnejsy słoju-oczkowe | |
| | | | Gnejsy drobnoziarniste z plastratymi skupieniami biotytu i pojedynczymi porfiroblastami skaleni | |
| | | | Gnejsy cienkolaminowane, miejscami drobnooczkowe | |
| | | | Łupki łyszczykowe z granatami | |
| PRZEDKAMBR | | | Skąły wapienno-krzemlanowe | |
| | | | Łupki łyszczykowe | |

DODATKOWE OBJAŚNIENIA DO PROFILU I PRZESZKROJU

CZWARTORZĘD

| | |
|--|----------------------------------|
| | Osady czwartorzędowe w ogólności |
|--|----------------------------------|