

Zamawiający	Podlaski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Białymstoku ul. Elewatorska 6, 15-620 Białystok			
Jednostka projektowa	Lafrentz Polska sp. z o.o ul. Zbąszyńska 29, 60-359 Poznań			
Jednostka opracowująca	 UNI - GEO Piotr Rant ul. Zatorowa 7, 19-500 Gołdap			
Imię i Nazwisko	Stanowisko	Nr uprawnień	Specjalność	Podpis
mgr Piotr Rant	geolog	V-1313, VII-1430	GEOLOGIA	
mgr Katarzyna Gołąb	geolog			

**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH DLA ROZPOZNANIA WARUNKÓW
GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKICH NA POTRZEBY PROJEKTU MOSTOWYCH
OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH W RAMACH INWESTYCJI PN.: MARKOWSZCZYNA –
ROSZKI WODŹKI – ROZBUDOWA DRÓG WOJEWÓDZKICH NR 682 I NR 681 WRAZ
Z DROGOWYMI OBIEKTAMI INŻYNIERSKIMI I NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ**

Nr działek ew. i miejscowości: zgodnie z załącznikiem 10
Gmina: Łapy i Turośń Kościelna; Sokoły
Powiat: białostocki; wysokomazowiecki
Województwo: podlaskie

Gołdap, czerwiec 2015

Nr egz. ...

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
2. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI	5
2.1. Ogólna charakterystyka inwestycji.....	5
2.2. Projektowany układ komunikacyjny	6
2.4. Projektowane obiekty inżynierskie.....	7
2.5 Charakterystyka techniczna projektowanych obiektów budowlanych	7
3. CEL PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH.....	8
4. LOKALIZACJA I CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ	9
4.1 Położenie geograficzne i geomorfologiczne obszaru badań	10
4.2 Hydrografia	13
4.3 Zagospodarowanie terenu inwestycyjnego.....	13
5. OMÓWIENIE WYNIKÓW WCZEŚNIEJSZYCH PRAC.....	14
6. CHARAKTERYSTYKA BUDOWY GEOLOGICZNEJ I WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH OBSZARU BADAŃ	15
6.1 Budowa geologiczna	15
6.2 Warunki hydrogeologiczne	18
6.3 Warunki górnicze obszaru projektowanych badań	20
7. RODZAJ I ZAKRES PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH.....	21
7.1 Projektowane roboty wiertnicze	21
7.2 Pobieranie próbek gruntu i wody, zakres badań laboratoryjnych	22
7.3 Projektowane sondowania statyczne.....	23
7.4 Prace geodezyjne	24
7.5 Kolejność prowadzenia terenowych robót geologicznych	24
7.6 Prace dokumentacyjne.....	24
7.7 Harmonogram projektowanych prac i robót geologicznych.....	25
8. OCENA WPŁYWU ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA ŚRODOWISKO I BEZPIECZŃSTWO ICH PROWADZENIA.....	26
9. ZALECENIA I UWAGI KOŃCOWE	28
10. SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW.....	29

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- zał. nr 1** Fragment Mapy Topograficznej Polski z lokalizacją projektowanej przebudowy dróg wojewódzkich Nr 681 i Nr 682 w skali 1:50 000 (arkusze: Choroszcz N34-106D, Łapy – N34-118B, Białystok N34-107C);
- zał. nr 2.1-2.6** Mapa sytuacyjno – wysokościowa z lokalizacją projektowanych punktów badawczych w skali 1:1 000;
- zał. nr 3.1** Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 z lokalizacją projektowanej przebudowy dróg wojewódzkich Nr 681 i Nr 682 (arkusze: Choroszcz – 338, Łapy – 378, Białystok - 339);
- zał. nr 3.2** Legenda do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000;
- zał. nr 4.1** Fragment Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 z lokalizacją projektowanej przebudowy dróg wojewódzkich Nr 681 i Nr 682 (arkusze: Choroszcz – 338, Łapy – 378, Białystok - 339);
- zał. nr 4.2** Legenda do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000;
- zał. nr 5.1** Fragment Mapy Geologiczno - Gospodarczej Polski w skali 1:50 000 z lokalizacją projektowanej przebudowy dróg wojewódzkich Nr 681 i Nr 682 (arkusze: Choroszcz – 338, Łapy – 378, Białystok - 339);
- zał. nr 5.2** Legenda do Mapy Geologiczno - Gospodarczej Polski w skali 1:50 000;
- zał. nr 6** Przekrój geologiczny reprezentatywny (Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski) dla projektowanej rozbudowy dróg wojewódzkich Nr DW 681 i Nr 682;
- zał. nr 7** Mapa zróżnicowania warunków gruntowo – wodnych w skali 1:50 000;
- zał. nr 8** Projekt geologiczno - techniczny otworów badawczych;
- zał. nr 9** Zestawienie tabelaryczne projektowanych punktów badawczych;
- zał. nr 10** Wykazy działek ewidencyjnych.

1. WSTĘP

Niniejszy Projekt Robót Geologicznych opracowany został na zlecenie przedsiębiorstwa „Lafrentz Polska Sp. z o.o.” z siedzibą przy ul. Zbąszyńskiej 29, 60-359 Poznań.

Zadaniem geologicznym jest ustalenie zakresu robót i prac geologicznych, niezbędnych do określenia warunków geologiczno - inżynierskich na potrzeby projektu posadowienia mostowych obiektów inżynierskich w ramach inwestycji p.n. „MARKOWSZCZYNA – ROSZKI WODŹKI – ROZBUDOWA DRÓG WOJEWÓDZKICH NR 682 I NR 681 WRAZ Z DROGOWYMI OBIEKTAMI INŻYNIERSKIMI I NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ”. Inwestorem w ramach powyższego zadania jest Podlaski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Białymstoku z siedzibą przy ul. Elewatorskiej 6, 15-620 Białystok.

Projekt opracowano zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji*. Roboty geologiczne przewidziane niniejszym opracowaniem umożliwią, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz. 462)*, późniejsze ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych dla potrzeb projektu budowlanego.

Przy opracowywaniu Projektu Robót Geologicznych wykorzystano głównie informacje zawarte w materiałach archiwalnych, opracowaniach mapowych, normach i instrukcjach technicznych oraz dodatkowo informacje pozyskane w ramach wstępnej wizji lokalnej terenu badań, (pełny wykaz wykorzystanych materiałów przedstawiono w rozdziale 10). Zebrane w ten sposób informacje pozwoliły dokonać wyjściowej oceny warunków gruntowo – wodnych podłoża terenu badań, oraz między innymi, określić kategorię geotechniczną obiektu, niezbędną przy określeniu zakresu i rodzaju projektowanych badań.

Kształt i zakres badań geologicznych zaprojektowano zgodnie z obowiązującą normą europejską *PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego* oraz *Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych (IBDiM, 1998)*.

Wstępna, przeprowadzona na podstawie dostępnych materiałów archiwalnych i zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych*, ocena złożoności warunków gruntowo – wodnych obszaru badań w rejonie projektowanej inwestycji wskazuje na obecność warunków **zarówno prostych, złożonych, jak i skomplikowanych**.

Omawiana inwestycja budowy obiektów inżynierskich w ramach rozbudowy dróg wojewódzkich Nr 682 i Nr 681, zgodnie z zapisami w/w Rozporządzenia oraz wytycznymi „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli gruntowych i mostowych. Część 1 i 2” (GDDP, Warszawa 1998r.), kwalifikuje się do **III kategorii geotechnicznej**. Zgodnie z zapisami Rozporządzenia kategorię geotechniczną całego obiektu budowlanego lub jego poszczególnych części określa Projektant.

Podstawy formalne wykonania Projektu Robót Geologicznych określają następujące akty prawne:

- *Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981);*
- *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. Nr 288, poz. 1696);*
- *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. poz. 596).*

Wyniki robót terenowych, badań i obserwacji, określających przydatność gruntu dla potrzeb budownictwa i wykonanych zgodnie z założeniami niniejszego Projektu Robót Geologicznych, zostaną przedstawione w formie dokumentacji geologiczno - inżynierskiej, która zostanie przedłożona odpowiedniemu organowi administracji geologicznej, tj. Starosty Powiatu Białostockiego

2. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

2.1. Ogólna charakterystyka inwestycji

Istotą omawianego zadania jest budowa obiektów inżynierskich na odcinku drogi wojewódzkiej Nr 682: km 3+466 (m. Łapy) do km 16+308 (dowiązanie do planowanej budowy obwodnicy Księżyńa), na odcinku drogi wojewódzkiej Nr 681: od km 0+000 (Roszki Wodźki) do km 7+930 (m. Łapy).

Zakres planowanej inwestycji obejmuje m.in.:

- rozbudowę, przebudowę, budowę drogowych obiektów inżynierskich (ilość według potrzeb),

Nadrzędnymi celami omawianej inwestycji są poprawa przepustowości i prędkości ruchu tranzytowego, poprawa bezpieczeństwa ruchu w korytarzu drogi, poprawa warunków ekologicznych mieszkańców miejscowości położonych w sąsiedztwie istniejącego korytarza

drogi wojewódzkiej 681/682, umożliwienie aktywizacji gospodarczej terenów zlokalizowanych m.in. w sąsiedztwie drogi.

2.2. Projektowany układ komunikacyjny

W ramach omawianego zadania projektowana Droga Wojewódzka NR 681/682 połączona zostanie z siecią lokalnych dróg powiatowych i gminnych poprzez układ zmodernizowanych i rozbudowanych skrzyżowań.

Początek drogi wojewódzkiej nr 681 ma miejsce w km 31+800 drogi wojewódzkiej nr 678. Na skrzyżowaniu tych dwóch dróg wojewódzkich zaprojektowane będzie rondo. Dalszy przebieg projektowanej drogi DW681 przebiegać będzie po nowym śladzie obwodnicy m. Roszki Wodźki, częściowo po istniejącej drodze wojewódzkiej i ponownie po nowym śladzie części obwodnicy Łap, w tym po obwodnicy m. Płonka – Strumianka i Płonka – Kościelna. Droga na tym odcinku krzyżuje się z licznymi drogami gminnymi oraz drogą powiatową 1530B w istn. km 3+313,00 i drogą powiatową 2060B w istn. km 3+575,00.

Na projektowanej obwodnicy Łap w północnej jej części trasa krzyżuje się z drogami gminnymi, a sama obwodnica ma swój koniec w istn. km 2+960,00 DW682 projektowanym skrzyżowaniem typu rondo. Od tego miejsca projektowana droga jest dwupasowa dwujezdniowa.

W miejscowości Uhowo, projektowana DW682 krzyżuje się z ul. Mickiewicza i ul. Kolejową w istn. km 3+886,40. Koniec obwodnicy ma swoje miejsce w okolicy istn. km 5+750.

W miejscowości Bojary, projektowana droga krzyżuje się z drogą powiatową nr 1532B w istn. km 8+475. Na początku obwodnicy m. Turośń Dolna w istn. km 10+949,00 DW682 droga krzyżuje się z drogą powiatową nr 1517B, następnie przecina drogę powiatową nr 1516B.

Na odcinku Turośń Dolna – Markowszczyzna droga przebiega po istniejącym śladzie, krzyżując się z drogami gminnymi. W miejscowości Markowszczyzna projektowana droga na odcinku obwodnicowym przecina drogę powiatową nr 1504B, następnie kończy się na istniejącym skrzyżowaniu Dróg Wojewódzkich NR 678 i 682.

2.4. Projektowane obiekty inżynierskie

W ciągu projektowanej Drogi Wojewódzkiej NR 681 i 682 zlokalizowane będą obiekty mostowe:

- DW 681 proj. KM 0+880 - Obiekt w ciągu drogi nad rzeką Awisą w pobliżu miejscowości Roszki-Wodźki.
- DW 681 proj. KM 5+570 - Obiekt w ciągu drogi nad rzeką Awisą w pobliżu miejscowości Płonka Strumianka.
- DW 682 proj. KM 3+500 - Obiekt w ciągu drogi nad rzeką Narwią w miejscowości Uhowo.
- DW 682 proj. KM 8+750 - Obiekt w ciągu DW682 nad CBN w miejscowości Bojary.
- DW 682 proj. KM 11+290 - Obiekt w ciągu drogi nad rzeką Turościanką w miejscowości Turość Dolna.
- DW682 proj. KM 15+590 - Obiekt w ciągu drogi nad ciekim z przejazdem gospodarczym.

2.5 Charakterystyka techniczna projektowanych obiektów budowlanych

Parametry techniczne drogi wojewódzkiej Nr 681 i 682 po rozbudowie:

- kategoria drogi – wojewódzka
- klasa techniczna drogi: – G (główna)
- obciążenie osi – 115 kN/oś
- kategoria ruchu – KR5
- prędkość projektowa – 60 km/h (teren niezabudowany)
- prędkość miarodajna – 70 km/h (teren zabudowany)
– 80 km/h (teren niezabudowany)
– 90 km/h (teren niezabudowany – 2 jezdnie)
- szerokość chodników – min. 2,00 m
- szerokość poboczy gruntowych – od 1,25 m (szerokość zmienna uwzględniająca np. zastosowanie barier ochronnych, spełnienia warunków widoczności itd.)
- pochylenia poprzeczne nawierzchni:
 - na odcinkach prostych $i = 2\%$ (przekrój daszkowy) – odcinek jednojezdniowy dwukierunkowy,
 - na odcinkach prostych $i = 2\%$ (przekrój jednostronny) – odcinek dwujezdniowy,
 - na łukach poziomych zgodnie z parametrami jak dla drogi klasy G
 - spadek poprzeczny na rampie jest zmienny; przyjęto kształtowanie rampy poprzez obrót jezdni wokół osi,
 - pochylenia poprzeczne poboczy ziemnych na trasie zasadniczej oraz drogach bocznych

- i = 8%.

Odcinek jednojezdniowy

- szerokość jezdni – 7,00 m (2x3,5m)
- szerokość poboczy gruntowych – 2 x 1,25m

Odcinek dwujezdniowy

- szerokość jezdni na odcinku dwujezdniowym – 7,00 m (2x3,5m)
- opaska zewnętrzna – 0,5 m
- opaska wewnętrzna – 0,5 m
- pas rozdziału – 4,0 m

3. CEL PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH

Celem projektowanych robót geologicznych jest określenie warunków geologiczno – inżynierskich w lokalizacji projektowanych obiektów inżynierskich dla inwestycji p.n.: „Markowszczyzna – Roszki Wodźki – rozbudowa dróg wojewódzkich Nr 682 i Nr 681 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą”.

Zaprojektowane prace pozwolą ustalić przydatność gruntów podłoża do właściwego i bezpiecznego zaprojektowania wszystkich obiektów budowlanych i ich zabezpieczeń przed ewentualnym wpływem niekorzystnych zjawisk i procesów geodynamicznych. Umożliwią one przede wszystkim wybór właściwej metody posadowienia obiektów budowlanych, dobór metod wzmocnienia podłoża, wybór sposobu prowadzenia robót ziemnych, dobór odpowiedniej technologii wydobywania gruntów z wykopów oraz formowania nasypów, a także wybór odpowiedniej metody kontroli stanu technicznego budowli.

W związku z potrzebą osiągnięcia wyżej opisanego celu, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji* projektuje się prace i roboty geologiczne umożliwiające:

- rozpoznanie budowy geologicznej podłoża budowlanego, z uwzględnieniem litologii i genezy warstw oraz procesów geodynamicznych;
- charakterystykę wydzielonych serii litologiczno - genetycznych i warstw geologiczno - inżynierskich oraz ocenę właściwości fizyczno - mechanicznych gruntów tworzących te zespoły;
- opis warunków hydrogeologicznych i hydrologicznych, w tym poziomów wodonośnych, dynamiki wód i kontaktów hydraulicznych występujących na trasie projektowanej inwestycji i w jej sąsiedztwie;
- podanie Informacji o lokalizacji i zasobach złóż kopalin oraz ich jakości, które mogą być wykorzystane przy wykonywaniu projektowanej inwestycji;

- określenie kierunków rekultywacji i zagospodarowania obszarów zmienionych antropogenicznie, występujących na trasie projektowanej inwestycji;
- zakres i sposób prowadzenia monitoringu nasypów oraz wiaduktów z uwzględnieniem ich kategorii geotechnicznej;
- ocenę wpływu inwestycji na środowisko gruntowo - wodne.

Realizacja niniejszego zadania wymagała będzie wykonania otworów badawczych oraz opisu makroskopowego przewiercanych gruntów, obserwacji i pomiarów poziomu zwierciadła nawierconej i ustabilizowanej wody gruntowej, poboru próbek gruntu i wody do badań laboratoryjnych oraz wykonania odpowiednich sondowań badawczych.

Całość projektowanych robót zakończą prace dokumentacyjne, których wynikiem będzie dokumentacja geologiczno – inżynierska.

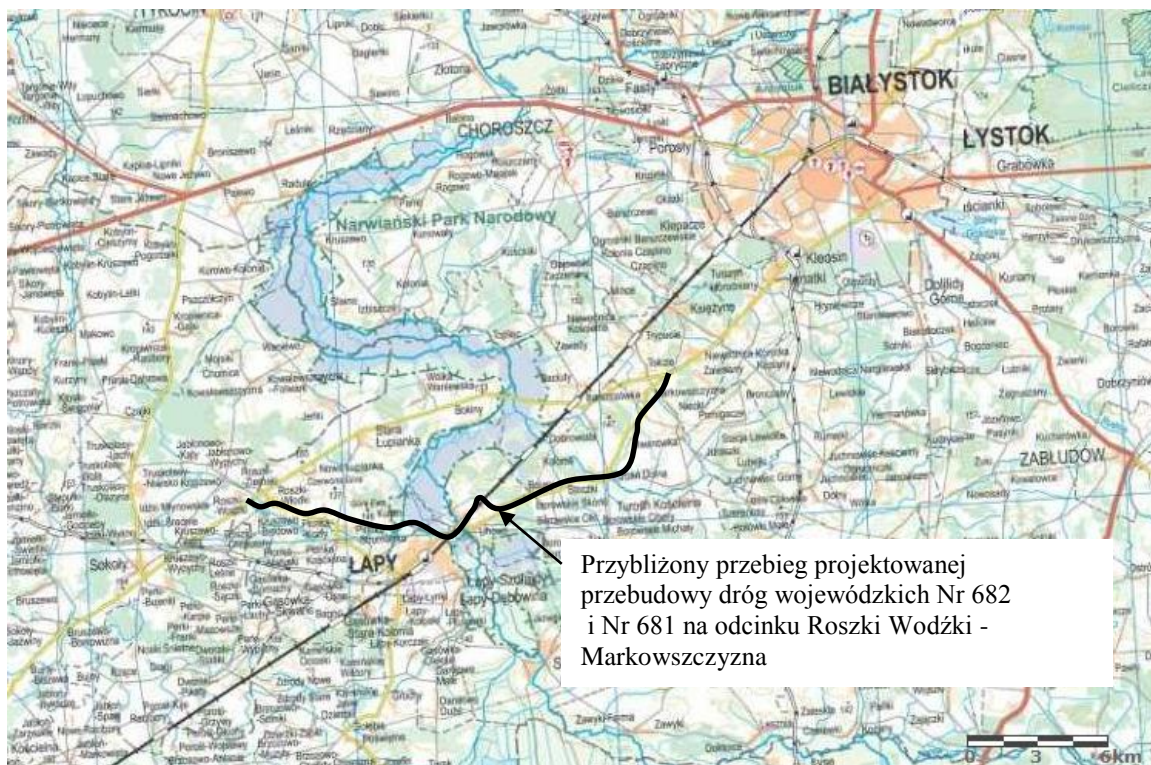
4. LOKALIZACJA I CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

Omawiany obszar projektowanych badań położony jest w całości na terenie województwa podlaskiego. Projektowane roboty geologiczne dla rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich pod planowaną rozbudowę dróg wojewódzkich Nr 682 i Nr 681 znajdują się na południe od Białegostoku w powiecie wysokomazowieckim i białostockim i przebiegają w kierunku wschodnim przez następujące gminy i miejscowości (wg obrębów ewidencyjnych):

- Gmina: Sokoły – miejscowość: Roszki Ziemaki;
- Gmina: Łapy – miejscowości: Roszki Wodźki, Roszki Włodki, Płonka Kozły, Płonka Strumianka, Płonka Kościelna, Łapy, Uhowo;
- Gmina: Turośń Kościelna – miejscowości: Bojary, Borowskie Cibory, Turośń Dolna, Piecki, Iwanówka, Niecki, Tolcze, Markowszczyzna.

Przybliżoną lokalizację obszaru projektowanych badań prezentują poniższe rys.1 i 2 zaś dokładną załączniki graficzne nr 1 i 2.

rys.1 Fragment Mapy Topograficznej Polski w skali 1:500 000 z przybliżoną lokalizacją projektowanej rozbudowy dróg wojewódzkich Nr 682 i Nr 681 (www.geoportal.gov.pl).



Status prawny gruntów niezbędnych do wykorzystania przy prowadzeniu projektowanych robót geologicznych przedstawia załącznik nr 10 (wykazy działek ewidencyjnych). Dokładny spis działek geodezyjnych oraz zakres zaprojektowanych na nich wierceń badawczych prezentuje załącznik nr 9 (zestawienie tabelaryczne projektowanych punktów badawczych).

4.1 Położenie geograficzne i geomorfologiczne obszaru badań

Zgodnie z założeniami podziału fizyczno - geograficznego Polski wg. J Kondrackiego projektowany obiekt budowlany znajduje się w obrębie:

- Prowincji:
 - Niż Wschodniobałtycko-Białoruski (84)
- Podprowincji:
 - Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie (843)
- Makroregionów:
 - Nizina Północnopodlaska (843.3)
- Mezoregionów:

- Wysoczyzna Wysokomazowiecka (843.35)
- Dolina Górnej Narwi (843.36)
- Wysoczyzna Białostocka (843.33)

rys.2 Fragment mapy przedstawiającej podział fizyczno-geograficzny Polski (mapa przeskalowana) z przybliżoną lokalizacją projektowanej rozbudowy dróg wojewódzkich Nr 682 i Nr 681 (www.pl.wikipedia.org).



Wysoczyzna Wysokomazowiecka: wyniesiony, położony w zachodniej części Niziny północnopodlaskiej, region fizyczno – geograficzny o falistym charakterze rzeźby terenu. Przeważają użytki rolnicze, z dużym licznymi kompleksami leśnymi. Jest to obszar równinny, zbudowany z utworów morenowych, urozmaicony niewysokimi pagórkami żwirowymi (do 172 m n.p.m.) i płytko rozcięty dopływami Bugu (Brok) oraz Narwi (Ślina, Gać). Wysoczyzna ta położona jest pomiędzy Kotliną Biebrzańską na północnym zachodzie, doliną górnego biegu Narwi – na północy i wschodzie, a rzekami Bugiem i dolną częścią Nurca – na południu.

Dolina Górnej Narwi: mezoregion fizycznogeograficzny w środkowo-wschodniej części Niziny Północnopodlaskiej. Ciągnie się wzdłuż doliny górnego biegu Narwi, od granicy Białorusi na wschodzie po Kotlinę Biebrzańską na północy. Dno Doliny Górnej Narwi jest zabagnione przy czym Narew tworzy (szczególnie w końcowym odcinku) liczne meandry.

Wysoczyzna Białostocka: wschodnia część Niziny Podlaskiej, między Kotliną Biebrzańską, Doliną Górnej Narwi i Wzgórzami Sokólskimi; przecięta szerokimi dolinami Supraśli i Brzozówki. Krajobraz wysoczyzny jest zróżnicowany, występują wysokie wzgórza

moren i kemów, przekraczające 200 m n.p.m. (Góra Św. Jana 214 m). Rozległe powierzchnie sandrowe.

Teren przyszłej inwestycji to obszar wysoczyzny morenowej urozmaiconej licznymi wzgórzami moren czołowych, pagórkami kemów i równinami torfowymi. Rzędne powierzchni kształtują się w granicach 120-130 m. n.p.m. (w szczytowych partiach wzgórz morenowych osiągają wysokość 150-156 m. n.p.m.). Natomiast rzędne dna doliny Narwi kształtują się w granicach 114,0 - 118,0 m. n.p.m.

Podstawowe jednostki morfologiczne na omawianym terenie to:

- dolina rzeki Narwi wraz z doliną jej lewostronnego dopływu Awissą,
- wysoczyzna morenowa.

Dolina rzeki Narwi stanowi wyraźny akcent w morfologii analizowanego obszaru - jest szeroka i płaska głęboko wcięta w wysoczyznę (5 – 25 m) w znacznym stopniu zatorfiona, a na niektórych odcinkach zabagniona. Nieznaczny jej spadek (0,12%) powoduje, że rzeka meandruje, a zmieniając koryto tworzy po kilka dróg jednoczesnego przepływu.

Na północ od wsi Uhowo i Bokiny w dolinie Narwi wyraźnie zarysowują się wyższe tarasy akumulacyjne zwykle zalesione.

Wyraźnym elementem geomorfologicznym w obrębie planowanej inwestycji jest także dolina Awissy ze swoją szeroko i głęboko wciętą doliną.

Na podstawie informacji zawartych na Mapie Geologiczno – Gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (załącznik graficzny nr 5) teren projektowanej inwestycji liniowej położony jest w bezpośredniej okolicy bądź przecina obszary podlegające ochronie na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. *O ochronie przyrody* (Dz.U. 2004.92.880 ze zmianami) oraz obszar Europejskiej sieci Ekologicznej Natura 2000.

Wyżej wspomniane obszary to:

- Narwiański Park Narodowy wraz z otuliną: km 4+000 – 7+930 drogi Nr 681 i km 0+000 – 10+940 drogi Nr 682
- Obszar Natura 2000 Bagienna Dolina Narwi (PLB200001): km 4+000 – 7+930 drogi Nr 681 i km 0+000 – 10+940 drogi Nr 682
- Obszar Natura 2000 Narwiańskie Bagna (PLH200002): km 0+480 – 0+930, km 1+400 – 1+700 i km 2+800 – 3+585 drogi Nr 682

W bliskości obszaru badań znajdują się także pomniki przyrody ożywionej i nieożywionej:

Gmina Łapy:

- Dwa wiązy szypułkowe – Łapy - nr rejestru – 1.

Gmina Turośń Kościelna:

- Głaz narzutowy – granitoid – Tolcze – nr rejestru 11.

4.2 Hydrografia

Sieć hydrograficzna terenu projektowanych badań nie jest mocno zróżnicowana. Bezpośredni obszar inwestycyjny związany z rozbudową dróg wojewódzkich nr 681 i nr 682 na odcinku Roszki Wodźki – Markowszczyzna drenowany jest w całości w kierunku rzeki Narwi, będącej prawym dopływem Wisły. Narew przecina planowany do rozbudowy odcinek drogi wojewódzkiej nr 682 pomiędzy miejscowościami Łapy i Uhowo w gminie Łapy, pomiędzy km 3+350 a km 3+585. Na tym odcinku Narew prowadzi swe wody z kierunku południowego na północny licznymi korytami.

Lewy dopływ Narwii – Awissa przecina planowany do rozbudowy odcinek drogi wojewódzkiej nr 681 na wysokości obwodnicy miejscowości Roszki Wodźki, km 0+880, oraz pomiędzy miejscowościami Płonka Strumianka i Płonka Kościelna, km 5+570. Awissa przecina także drogę nr 682 w miejscowości Płonka Kościelna, km 0+275.

Drogę nr 682 na wysokości miejscowości Turośń Dolna przecina także prawy dopływ Narwii – Turośnianka, km 11+290. Drogę tę przecina też kilka cieków niższego rzędu.

4.3 Zagospodarowanie terenu inwestycyjnego

Obszary, na których planowana jest przebudowa dróg wojewódzkich nr 681 i nr 682, pokrywają grunty rolne i lasy, przy czym większy kompleks leśny znajduje się tylko na wschód od Uhowa. W dolinach rzecznych (szczególnie w dolinie Narwi – w obrębie Narwiańskiego parku Narodowego i jego otulinie, a także wzdłuż Awissy) występują łąki na gruntach organicznych oraz podmokłości i bagna. Inwestycja projektowana jest tak, by omijać zwartą zabudowę miejscowości Roszki Wodźki, Roszki Włodki, Płonka Strumianka i Płonka Kościelna, Łapy, Bojary, Turośń Dolna i Markowszczyzna. Przewidziana jest budowa obwodnic tych miejscowości. Droga wojewódzka nr 681 przecina miejscowość Płonka Kozły, zaś droga wojewódzka nr 682 przebiega przez miejscowość Uhowo oraz Stoczki. Obie drogi kolidują z niektórymi urządzeniami naziemnej infrastruktury technicznej takimi jak linie wysokiego, średniego i niskiego napięcia. Ich lokalizację przedstawiono na załączniku graficznym nr 2. Od km 2+900 do km 4+900 drogi nr 682 droga ta biegnie równolegle do torów linii kolejowej relacji Warszawa – Białystok - Petersburg, zaś w km 5+100 tory te przecina.

Projektowana rozbudowa dróg wojewódzkich nr 681 i nr 682 częściowo pokrywa się z przebiegiem istniejących dróg nr 681 i nr 682.

5. OMÓWIENIE WYNIKÓW WCZEŚNIEJSZYCH PRAC

Omawiany obszar planowanej rozbudowy dróg krajowych Nr 682 i Nr 681 na odcinku Roszki Wodźki - Markowszczyzna rozpoznany został licznymi badaniami geologicznymi, hydrogeologicznymi, które pozwoliły sporządzić materiały w postaci map geologicznych, map hydrogeologicznych, map geologiczno – gospodarczych (wraz z obszernymi objaśnieniami do wymienionych załączników graficznych), oraz innych materiałów literaturowych.

Na podstawie analizy w/w materiałów sporządzony został uproszczony model geologiczny obszaru badań, z którego wynika, iż w dolinach rzecznych występują przypowierzchniowo grunty słabonośne, tj.: torfy, namuły torfiaste o miąższości dochodzącej do 5 m. Pod nimi zaś zalegają osady rzeczne piaszczyste, a jeszcze niżej glina zwałowa. Na pozostałym obszarze – na wysoczyznach – przypowierzchniowo występują gliny zwałowe przewarstwione piaskami fluwioglacjalnymi, lub piaski fluwioglacjalne zalegające na glinach zwałowych. Osady czwartorzędowe nie zostaną przewiercone.

Warunki geologiczno – inżynierskie określić można jako **skomplikowane, złożone oraz proste**.

Analiza dostępnych materiałów archiwalnych, techniczne parametry projektowanej rozbudowy dróg wojewódzkich Nr 681 i Nr 682 na odcinku Roszki Wodźki - Markowszczyzna oraz *Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych (IBDiM, 1998r.)* pozwoliły zaprojektować ilości, głębokości i lokalizacje wierceń i sondowań badawczych oraz ich konstrukcje. Określono także zakres badań laboratoryjnych i terenowych, których ilość dostosowana zostanie do napotkanych warunków gruntowych i wodnych. Prace te pomogą sporządzić dokładną charakterystykę wydzieli geologiczno – inżynierskich oraz ustalić dla nich wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych.

Reprezentatywny, archiwalny przekrój geologiczny przedstawia załącznik graficzny nr 6.

6. CHARAKTERYSTYKA BUDOWY GEOLOGICZNEJ I WARUNKÓW HYDOGEOLOGICZNYCH OBSZARU BADAŃ

6.1 Budowa geologiczna

Charakterystykę warunków geologicznych omawianego obszaru wykonano w oparciu o dostępne materiały archiwalne głównie Szczegółową Mapę Geologiczną Polski w skali 1:50 000 wraz z Objasńnieniami, Mapę Hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000 wraz z Objasńnieniami, literaturę, oraz wizję lokalną.

Obszar powiatu białostockiego, w którego granicach administracyjnych zlokalizowana jest omawiana inwestycja leży w obrębie prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej, którą budują granitoidy oraz skały głębokiej strefy przeobrażeń tj. gnejsy i migmatyty. Strop skał prekambryjskich zalega na głębokości 370 m p.p.t. we wschodniej części powiatu w rejonie Łużan i Kruszynian. Utwory geologiczne zalegające powyżej reprezentują przedział czasowy od jury po czwartorzęd. Na stropie utworów krystalicznych zalegają wapienne osady jurajskie o miąższości około 100 m. Wyżej zalegają utwory kredy reprezentowane przez porowate osady wapienne z krzemieniami. Miąższość osadów kredowych wzrasta od około 130 m przy wschodniej granicy powiatu do około 200 m w rejonie Białegostoku. Zapadają one łagodnie pod kątem 50 stopni ku zachodowi. Lokalnie, na omawianych utworach, występuje zwietrzelina kredowa w postaci ciemnoszarych ilów, bądź jasnoszarej zwietrzalej kredy.

Utwory trzeciorzędowe występują na znacznym obszarze powiatu białostockiego.

W obrębie utworów trzeciorzędowych na znacznej części obszaru powiatu białostockiego stwierdzono występowanie oligoceńskich utworów morskich. Utwory te nie występują jedynie w rejonie obniżenia erozyjnego w okolicach Białegostoku. Są to głównie piaski kwarcowe drobnoziarniste z glaukonitem, rzadziej piaski różnoziarniste z domieszką dobrze obtoczonego żwiru. W obrębie tych utworów występują ilaste i pylaste soczewki. Miąższość utworów oligoceńskich waha się od 0 do około 80 m, wzrastając z północy na południe i południowy - zachód.

Utwory czwartorzędowe na obszarze powiatu białostockiego osiągają miąższość od ok. 80 m w rejonie południowym do 170 m w północnej części powiatu, a w rejonie erozyjnych obniżeń w Białymstoku i przy wschodniej granicy powiatu dochodzą do 200 m. Osady czwartorzędowe plejstocenu powstały w okresie zlodowacenia podlaskiego, południowo, środkowo i północnopolskiego przedzielone interglacjami Wielkim i Eemskim. Nad nimi zalegają osady rzeczne i zastoiskowe holocenu.

Dzisiejszą powierzchnię omawianego terenu w większości budują osady stadiu północno-mazowieckiego i oprócz glin zwałowych i piasków wodnolodowcowych reprezentowane są także przez utwory lodowcowe moren czołowych i kemów oraz utwory zastoiskowe.

Przestrzenne rozmieszczenie osadów występujących na powierzchni omawianego obszaru przedstawia się następująco:

- doliny rzek Narwi i Awissy oraz mniejszych cieków, a także zagłębienia bezodpływowe na wysoczyźnie budują głównie piaski humusowe, namuły, torfy i torfy na piaskach i żwirach i mułkach,
- fragmenty wyższych tarasów akumulacyjnych występujących w dolinie Narwi budują piaski i piaski ze żwirami powstałe w czasie zlodowacenia środkowopolskiego;
- współczesną powierzchnię wysoczyznową budują głównie gliny zwałowe i piaszczysto-żwirowo-gliniaste utwory wodnolodowcowe. Na powierzchni tych utworów prawie na całym obszarze wysoczyznowym występują pagóry, wzgórza i wały moren czołowych oraz lokalnie kemów;
- lokalnie na powierzchni występują również piaski przewiane – eoliczne i piaski i mułki wytopiskowe;

Na omawianym terenie nie ma udokumentowanych złóż kopalin. Gliny zwałowe są niskiej jakości surowcem ceramicznym i nie znajdują zastosowania gospodarczego. Natomiast obszary lokalnego pozyskania piasku, pospółek i żwirów dla celów gospodarczych stanowią głównie wzgórza moren czołowych.

Na podstawie analizy materiałów archiwalnych sporządzono reprezentatywne profile badawcze charakterystyczne dla odcinków projektowanej rozbudowy dróg wojewódzkich nr 681 i nr 682 na odcinku Markowszczyzna – Roszki Wodźki:

- odcinek drogi wojewódzkiej Nr 681 od km 0+000 do km 1+500 i od km 4+760 do km 6+380, odcinek drogi wojewódzkiej Nr 682 od km 8+700 do km 8+800 i od km 10+850 do 11+800 km:

0,0 – 2,5 m p.p.t. – namuły

2,5 – 5,0 m p.p.t. – piaski rzeczne

5,0 – 10,0 m p.p.t. – glina zwałowa

10,0 – 15,0 m p.p.t – piaski fluwioglacjalne

- odcinek drogi wojewódzkiej Nr 681 od km 1+500 do km 4+760 i od km 7+200 do km 7+930, odcinek drogi wojewódzkiej Nr 682 od km 3+590 do km 8+700, od km 8+800 do km 10+850 i od km 11+800 do 16+740:

0,0 – 0,5 – humus

0,5 – 15,0 – glina zwałowa przewarstwiona piaskami fluwioglacjalnymi

- odcinek od km 6+380 do km 7+200 drogi wojewódzkiej Nr 681:

0,0 – 3,0 m p.p.t. – namuły torfiaste / torfy

3,0 – 15,0 m p.p.t. – piaski rzeczne i fluwioglacjalne

- odcinek od km 0+000 do km 3+590 drogi wojewódzkiej Nr 682:

0,0 – 5,0 m p.p.t. – torfy/namuły torfiaste

5,0 – 10,0 m p.p.t. – piaski rzeczne

10,0 – 20,0 m p.p.t. – glina zwałowa

Na podstawie budowy geologicznej, występowania wód gruntowych oraz nachylenia powierzchni terenu na obszarze powiatu białostockiego wyróżniono rejony różniące się warunkami geologiczno-inżynierskimi.

Do obszarów o warunkach korzystnych dla budownictwa należy zaliczyć znaczne powierzchnie Wysoczyzny Białostockiej, Wysoczyzny Wysokomazowieckiej (południowo-zachodnia część powiatu – obszar objęty analizowanym zadaniem), gdzie dominują obszary występowania utworów wodno-lodowcowych i lodowcowych ze zlodowacenia środkowopolskiego oraz tarasów akumulacyjnych nadzalewowych. Dobrymi warunkami posadowienia charakteryzują się obszary zbudowane z gruntów spoistych twardo i średnioplastycznych oraz grunty zbudowane z utworów akumulacji wodnolodowcowej sypkich średniozagęszczonych i zagęszczonych.

Do obszarów o warunkach geologiczno-inżynierskich utrudniających budownictwo należy zaliczyć warunki panujące na obszarze doliny Narwi i jej dopływów, a więc w rejonie planowanej inwestycji. W rejonach tych występują grunty o bardzo niskim module ściśliwości i znacznej wilgotności naturalnej. Są to namuły i torfy na silnie zawodnionych gytiach, mułki ilaste i mady rzeczne. Utwory te ponadto cechują się znaczną ilością domieszek organicznych oraz podatnością na przemarzanie. Do negatywnych cech zalicza się również rejony płytkiego występowania wód gruntowych oraz przypowierzchniowo występujących gruntów słabonośnych takich jak: grunty spoiste plastyczne i miękkoplastyczne oraz sypkie słabo zagęszczone. Grunty te występują na obszarze tarasów zalewowych pradolin oraz dolin rynien polodowcowych.

Niekorzystne warunki dla budownictwa występują również na obszarach zalewanych w czasie powodzi. Są to głównie obszary tarasów zalewowych w dolinie rzeki Narwi.

Na podstawie wstępnego rozpoznania warunków gruntowo – wodnych terenu badań wnioskuje się, iż warunki geologiczne określić należy jako:

- **proste** (w związku z obecnością w poziomie posadowienia jedynie jednorodnych, pod względem genetycznym i litologicznym, gruntów czwartorzędowych i braku stałego zwierciadła wód podziemnych) dla następujących odcinków projektowanej inwestycji:

droga DW 681:

- 1+500 – 2+050;

- 2+200 – 4+760;

- 7+200 – 7+930;

Droga DW 682:

- 3+590 – 8+700

- 8+800 – 10+850

- 11+800 – 16+740

- **złożone** (w związku z możliwością wystąpienia wód podziemnych w poziomie posadowienia oraz z obecnością na omawianych obszarach warstw gruntów słabonośnych) dla następujących odcinków projektowanej inwestycji:

Droga DW 681:

- 2+050 – 2+200

Droga DW 682:

- 8+700 – 8+800

- 10+850 – 11+800

- **złożone** dla wszystkich projektowanych obiektów inżynierskich
- **skomplikowane** (w związku z przebiegiem drogi DW 681 przez obszar doliny rzeki Awissy, a drogi DW 682 przez obszar doliny rzeki Narwii) dla następujących odcinków projektowanej inwestycji:

Droga DW 681:

- 0+000 – 1+500

- 4+760 – 7+200

Droga DW 682:

- 0+000 – 3+590.

Uproszczony model geologiczny obszaru badań przedstawiają reprezentatywny przekrój geologiczny (załącznik graficzny nr 6) oraz projekty geologiczno – techniczne otworów badawczych (załącznik graficzny nr 8). Zakres skomplikowania i zmienności warunków geologicznych przedstawia Mapa zróżnicowania warunków gruntowo – wodnych (załącznik graficzny nr 7).

6.2 Warunki hydrogeologiczne

Charakterystykę warunków hydrogeologicznych omawianego obszaru wykonano na podstawie Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami.

Na omawianym obszarze ujmowane jest czwartorzędowe piętro wodonośne. Poziomy wodonośne w obrębie tego piętra występują w dwóch jednostkach morfologicznych: na wysoczyznach morenowych i w dolinie Narwii.

W dolinie Narwi poziom wodonośny występuje na głębokości ok. 5-6 m p.p.t. Budują go piaski różnoziarniste z otoczkami i żwirem. Miąższość tego poziomu wynosi średnio ok. 30 m. poziom ten nie jest izolowany od powierzchni terenu.

Na terenach wysoczyznowych można wydzielić trzy poziomy wodonośne: przypowierzchniowy i dwa międzymorenowe.

Warstwa przypowierzchniowa w okolicach miejscowości Płonki-Strumianki związana jest z doliną rzeki Awissa i wynosi ok. 30 miąższości, a na pozostałym obszarze wynosi ok. 5-10 m miąższości. Poziom ten nie ma praktycznego znaczenia.

Główny poziom wodonośny stanowi warstwa międzymorenowa górna. Strop tej warstwy zalega na głębokości 35-40 m p.p.t. lub niżej, zaś miąższość wynosi ok. 10 – 20 m są dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe, i podrzędnie trzeciorzędowe.

Projektowana inwestycja drogowa przebiega przez teren wydzielenia hydrogeologicznego – IX_{1a} region lubelski, subregion podlaski, rejon bielski.

Zgodnie z podziałem obszaru projektowanych robót geologicznych na jednostki hydrogeologiczne wg. Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 projektowana inwestycja liniowa znajduje się na obszarze następujących jednostek hydrogeologicznych:

- $9 \frac{Q}{abQ_{III}}$ (arkusz Choroszcz) / $1 \frac{Q}{abQ_{III}}$ (arkusz Łapy)

Występują tu dwa poziomy wodonośne rozdzielone warstwą gliny zwałowej o miąższości 5-10 m. Górny poziom występuje praktycznie od powierzchni terenu, a jego miąższość wynosi ok. 20-30 m, niema znaczenia gospodarczego. Drugi poziom, ujmowany do eksploatacji występuje na głębokości 34-48 m p.p.t, a średnia miąższość wynosi 12,5 m. stopień zagrożenia jest wysoki ze względu na niewielką izolację w postaci utworów słabo przepuszczalnych. Woda do celów spożywczych wymaga uzdatniania ze względu na przekroczenia związków żelaza, manganu i amoniaku. Przewodność warstwy wynosi 207 m²/24h, zaś wydajność potencjalna wynosi 70-120 m³/h.

- 4aQI (arkusz Choroszcz) / 3aQI (arkusz Łapy)

Jednostka hydrogeologiczna obejmuje dolinę Narwii. Główny poziom wodonośny tworzą piaski o miąższości 20-40 m. przewodność warstwy wodonośnej wynosi 560 m²/24h, zaś wydajność potencjalna wynosi 70-120 m³/h, lokalnie powyżej 120 m³/h. Poziom ten tylko w ograniczonym stopniu jest wykorzystywany gospodarczo ze względu na utrudniony dostęp – rozlewiska i mokradła na powierzchni.

Stopień zagrożenia tego poziomu uznano jako średni.

- $2 \frac{aQ_{III}}{Q}$ (arkusz Łapy)

Jednostka hydrogeologiczna obejmuje teren na zachód od miejscowości Łapy. Użytkowy poziom wodonośny występuje płytko pod powierzchnią terenu lub od powierzchni terenu, a tworzą go piaski średnioziarniste z domieszką żwirów, bądź piaski drobnoziarniste. Średnia miąższość poziomu wynosi 16 m. przewodność warstwy wynosi 166 m²/24h, zaś wydajność potencjalna – 30-50 m³/h. stopień zagrożenia określono jako wysoki ze względu na niewielką izolację lub jej brak.. do celów spożywczych woda wymaga uzdatniania ze względu na podwyższone ilości związków żelaza, amoniaku i manganu.

- $4 \frac{bQ_{II}}{Q}$ (arkusz Łapy) / $8 \frac{bQ_{II}}{Q}$ (arkusz Choroszcz) / $8 \frac{bcQ}{Q} II$ (arkusz Białystok)

Główny poziom użytkowy budują piaski drobno i średnioziarniste, lokalnie z domieszką żwirów. Strop warstwy wodonośnej występuje ok. 50-55 m p.p.t. średnia miąższość wynosi 17 m, przewodność warstwy – 220 m²/24h, zaś wydajność potencjalna – 50-70 m³/h. Woda do celów spożywczych wymaga uzdatniania ze względu na podwyższone ilości manganu i żelaza, a także amoniaku.

Projektowana inwestycja drogowa w całości przebiega poza głównymi zbiornikami wód podziemnych.

W miejscowości Płonka – Strumianka, w pobliżu planowanej inwestycji znajduje się ujęcie komunalne.

Przebieg projektowanej inwestycji drogowej na tle podziału hydrogeologicznego przedstawia załącznik graficzny nr 4 (fragment Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000).

6.3 Warunki górnicze obszaru projektowanych badań

Omawiana inwestycja liniowa nie przebiega przez żaden obszary górnicze. W bezpośredniej bliskości projektowanej rozbudowy drogi DW 681 znajdują się obszary perspektywiczne występowania kopalin:

- piasków i żwirów czwartorzędowych w okolicach miejscowości Płonka – Kozły
- piasków czwartorzędowych w okolicach miejscowości Płonka – Strumianka (Góra Ewa na północ od planowanej inwestycji)

W bezpośredniej bliskości projektowanej rozbudowy drogi DW 682 znajdują się obszary perspektywiczne występowania kopalin:

- piaski czwartorzędowe pomiędzy miejscowościami Bojary a Turośń Dolna, na południe od planowanej inwestycji.

7. RODZAJ I ZAKRES PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH

7.1 Projektowane roboty wiertnicze

W celu dokładnego rozpoznania warunków gruntowo - wodnych obszaru badań, w oparciu o wstępnie rozpoznaną budowę geologiczną oraz stopień jej skomplikowania, analizę założeń konstrukcyjnych projektowanej inwestycji oraz wizję lokalną, projektuje się siatkę otworów wiertniczych zgodnie z wymogami normy *PN-EN 1997 2:2009, Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych (IBDiM, 1998r.)* oraz wytycznymi Projektanta.

Zgodnie z powyższym celem zaprojektowano następujący zakres wierceń badawczych:

- rozpoznanie podłoża gruntowego pod **obiekty inżynierskie:**
łącznie, dla wszystkich obiektów inżynierskich, projektuje się wykonanie 54 otworów wiertniczych i sondowań badawczych (o głębokościach od 15 do 20 m, z zastrzeżeniem, że otwory zagłębione będą min. 6 m w warstwę gruntu nośnego) o sumarycznej głębokości 860 mb;

Zakłada się możliwość wprowadzenia zmian w zakresie głębokości, liczby i lokalizacji projektowanych otworów badawczych (zmiana lokalizacji nastąpić może jedynie w obrębie nieruchomości wskazanych niniejszym Projektem Robót Geologicznych) w sytuacji nie napotkania na docelowej głębokości podłoża nośnego, przy stwierdzeniu występowania gruntów nienośnych na znacznych powierzchniach terenu badań, w przypadku kolidowania ze wszelkimi obiektami infrastruktury technicznej (naziemnej i podziemnej) nie rozpoznanymi na etapie niniejszego Projektu oraz w sytuacji zmian wprowadzonych na etapie projektowania inwestycji przy akceptacji projektanta i geologa dozorującego.

Dokładną lokalizację projektowanych otworów badawczych prezentuje załącznik graficzny nr 2 - mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:1 000. Dokładne zestawienie otworów wiertniczych z ich podziałem na działki ewidencyjne prezentuje załącznik nr 9.

Projektowane wiercenia badawcze wykonane zostaną przy pomocy wiertnic mechanicznych - okrężnych oraz w razie potrzeby, zestawów ręcznych (penetrometr ręczny ze świdrem okienkowym o średnicy od 55 do 90 mm). Wiercenia mechaniczne wykonane zostaną wiertnicami typu WH-25P, WH-25 oraz WH-15 przy pomocy świdra typu "sznek" o średnicy od 90 do 145 mm dodatkowo wyposażonymi w próbники do pobierania prób

o nienaruszonej strukturze (NNS), narzędzia ratunkowe oraz olinowanie. Wiercenia badawcze prowadzić należy odcinkami odpowiadającymi długości narzędzia wiertniczego lecz nie dłuższymi niż 2,0 m w sposób umożliwiający pobór prób gruntów i pomiar zwierciadła wód podziemnych. Nawiercone poziomy wód gruntowych zostaną ustabilizowane i pomierzone. Po zakończeniu prac otwory wiertnicze winny być zlikwidowane urobkiem, z zachowaniem w miarę możliwości pierwotnego profilu geologicznego. W przypadku likwidacji otworów wiertniczych, w których stwierdzono więcej niż jeden poziom wód podziemnych każdy z poziomów należy odseparować poprzez zasypianie otworów gruntem spoistym z urobku. W związku z bardzo nieznaczną ingerencją projektowanych robót geologicznych w lokalne warunki gruntowo - wodne nie zakłada się przeprowadzania żadnych działań rekultywacyjnych.

W trakcie prowadzenia w/w robót geologicznych należy wykonywać badania makroskopowe przewiercanych gruntów zgodnie z normą *PN-88/B-04481*. Badania obejmować powinny określenie stanu i rodzaju gruntów spoistych oraz rodzaju gruntów niespoistych. Charakterystykę gruntu należy, w razie potrzeby, uzupełnić opisem występujących przewarstwień i domieszek (także gruntów organicznych).

Pomiary zwierciadła wód podziemnych wykonać należy przy pomocy świstawki hydrogeologicznej we wszystkich otworach badawczych, dla każdej kolejno nawierconej warstwy. Pomiar należy uznać za miarodajny gdy kolejne wyniki, uzyskane w kilkunastominutowych odstępach, nie różnią się od siebie więcej niż o 2 - 3 cm.

7.2 Pobieranie próbek gruntu i wody, zakres badań laboratoryjnych

W czasie wykonywania wierceń badawczych pobierane będą próbki gruntu w sposób zgodny (co do zakresu i sposobu poboru) z zapisami normy *PN-EN ISO 22475-1*. Próby kategorii A, B i C (do badań fizyczno - mechanicznych) pobierane będą odpowiednio z gruntów spoistych i organicznych oraz z każdej odmiennie wykształconej warstwy gruntu różniącej się rodzajem, wilgotnością czy stanem, ale nie rzadziej niż co 1,0 m głębokości. Pobrać należy również próbki wody gruntowej celem określenia agresywności na konstrukcje betonowe (z lokalizacji projektowanych obiektów inżynierskich i z głębokości odpowiadającej projektowanemu zagłębieniu fundamentu danego obiektu).

W związku z charakterem projektowanych robót geologicznych nie będą pobierane próby geologiczne trwałego przechowywania. Pobrane próby będą miały charakter próbek przechowywania czasowego, a sposób postępowania z nimi określa *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. Nr 282, poz. 1657)*.

Projektuje się wykonanie badań laboratoryjnych, celem oznaczenia charakterystycznych parametrów geotechnicznych oraz korelacji ich wyników z wynikami badań polowych, w następującym zakresie:

- analiza granulometryczna;
- oznaczenie zawartości części organicznych;
- oznaczenie wilgotności naturalnej;
- oznaczenie granic konsystencji (z oznaczeniem stopnia i wskaźnika);
- badania agresywności wody na konstrukcje betonowe

Zakłada się wykonanie badań laboratoryjnych w ilości i zakresie odpowiednim do uzyskania korelacji z wynikami badań polowych.

Szczegółowa ilość i zakres badań laboratoryjnych określona zostanie przez Geologa dozorującego w porozumieniu z Projektantem na etapie prowadzenia prac terenowych w zależności od napotkanych warunków gruntowo - wodnych i w oparciu o wytyczne *Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych (IBDiM, 1998)*.

7.3 Projektowane sondowania statyczne

Projektuje się uzupełnienie wierceń badawczych w postaci sondowań statycznych CPT/CPTu zależnie od stwierdzonych warunków gruntowo - wodnych. Badania, projektowane zgodnie z opisem przedstawionym w podrozdziale 7.1, pozwolą dokładnie scharakteryzować podłoże gruntowe na podstawie oporów jakie ono stawia podczas wciskania końcówki sondy oraz na podstawie informacji zbieranych przez stożek piezoelektryczny (CPTu). Sondowania statyczne, odpowiednio skorelowane z wynikami badań laboratoryjnych i rozpoznaniem makroskopowym wykonywanym w trakcie prowadzenia wierceń badawczych, posłużą do określenia charakterystycznych parametrów geotechnicznych wydzieli geologiczno - inżynierskich.

W/w sondowania wykonane zostaną przy pomocy sondy PAGANI TG-63-200 wyposażonej w stożek mechaniczny Begemanna lub piezostożek. Sondowania przeprowadzone zostaną zgodnie z zapisami normy *PN/B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe*. Norma ta spełnia założenia *PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego*.

Projektuje się wykonanie sondowań badawczych w ilości:

- dla obiektów inżynierskich 27 szt. o sumarycznej głębokości 430 mb.

Łączna długość projektowanych sondowań badawczych wynosi 430 mb.

Zakłada się także rezerwę (10%) w sytuacji napotkania skomplikowanych warunków gruntowych oraz na potrzeby ewentualnego okonturowania gruntów słabonośnych oraz w przypadku zmian wprowadzonych w projekcie inwestycji.

Sondowania statyczne CPT/CPTu wykonywać należy w odległości co najmniej 5 m od osi otworu wiertniczego. Dopuszcza się także wykonanie sondowania badawczego zamiast projektowanego otworu wiertniczego (dla prostych warunków gruntowych) pod warunkiem wcześniejszego, dokładnego rozpoznania podłoża gruntowego.

Liczba oraz zakres sondowań statycznych może zostać skorygowana, na wniosek Projektanta lub Geologia dokumentującego, w zależności od napotkanych warunków gruntowych. Parametry geotechniczne przydatne w projektowaniu uzyskane będą (poza parametrami podstawowymi tj. I_L - stopień plastyczności, I_D - stopień zagęszczenia) w zakresie przewidzianym przez w/w normy oraz Projektanta.

7.4 Prace geodezyjne

Projektowane wiercenia i sondowania badawcze wykonane zostaną zgodnie z ich lokalizacjami przedstawionymi na Mapie Sytuacyjno - Wysokościowej w skali 1:1 000 (załącznik nr 2). Punkty badawcze wytyczone zostaną w terenie przy pomocy urządzeń GPS z dokładnością do 0,5 m. Po zakończeniu robót wykonana zostanie niwelacja techniczna punktów badawczych.

Wykaz projektowanych otworów wiertniczych przedstawia zestawienie tabelaryczne (załącznik nr 10).

7.5 Kolejność prowadzenia terenowych robót geologicznych

Projektuje się następującą kolejność prowadzenia terenowych robót geologicznych:

- tyczenie punktów badawczych;
- prowadzenie wierceń badawczych (z poborem prób gruntów i wody, pomiarami zwierciadła wód gruntowych i makroskopowym opisem gruntów);
- likwidacja otworów wiertniczych z uporządkowaniem terenu i niwelacją;
- przekazanie prób do badań laboratoryjnych;
- prowadzenie sondowań statycznych;

7.6 Prace dokumentacyjne

Na podstawie wykonanych robót geologicznych, w zakresie przewidzianym niniejszym Projektem tj. wierceń i sondowań badawczych, badań laboratoryjnych oraz kartowania geologiczno – inżynierskiego, w ramach prac dokumentacyjnych sporządzić należy, zgodnie

z zapisami *Ustawy z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981)*; oraz *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. poz. 596)*. dokumentację geologiczno – inżynierską w celu określenia warunków geologiczno – inżynierskich dla projektowanych obiektów inżynierskich w ramach inwestycji p.n.: Markowszczyzna – Roszki Wodźki rozbudowa dróg wojewódzkich Nr 681 i Nr 682.

W/w opracowanie powinno składać się z części opisowej, dokumentującej wykonane prace i roboty geologiczne oraz części graficznej, czyli opracowania wyników badań w formie map, przekrojów geologiczno – inżynierskich, kart dokumentacyjnych, wykresów i tabel. W ramach dokumentacji wydzielone zostaną także warstwy geologiczno – inżynierskie wraz z ich oceną właściwości fizyczno – mechanicznych.

Dokumentację geologiczno – inżynierską należy sporządzić w 4 egzemplarzach (+ zapis w formie elektronicznej), w terminie do 6 miesięcy od dnia zakończenia prac i przekazać właściwemu organowi administracji geologicznej.

7.7 Harmonogram projektowanych prac i robót geologicznych

Przewiduje się, iż prace i roboty geologiczne objęte niniejszym opracowaniem zostaną wykonane zgodnie z następującym harmonogramem:

- prace terenowe – dwa miesiące
- badania laboratoryjne – miesiąc
- prace kameralne – miesiąc

Powyższe prace i roboty geologiczne mogą być wykonywane jedynie po uzyskaniu decyzji zatwierdzającej niniejszy Projekt i po uprzednim ich zgłoszeniu (rozpoczęcie robót geologicznych może nastąpić po 2 tygodniach od wykonania zgłoszenia).

Wyżej wskazany czas na wykonanie prac i robót geologicznych może ulec wydłużeniu w wyniku zaistnienia niekorzystnych czynników pogodowych lub innych przeszkód formalno - prawnych.

Wnioskuje się o wydanie decyzji zatwierdzającej projekt na okres 2 lat.

8. OCENA WPŁYWU ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA ŚRODOWISKO I BEZPIECZŃSTWO ICH PROWADZENIA

Projektowany zakres robót i badań geologicznych nie spowoduje zagrożeń dla środowiska naturalnego obszarów chronionych, na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. *O ochronie przyrody* (Dz.U. 2004.92.880 ze zmianami) oraz obszarów Europejskiej sieci Ekologicznej Natura 2000, pod warunkiem prowadzenia ich zgodnie ze sztuką geologiczną (wytycznymi niniejszego opracowania). Projekt geologiczno - techniczny otworów badawczych (załącznik graficzny nr 8), opracowano w celu wykluczenia nieprawidłowości przy głębieniu otworów.

Wykonane otwory badawcze po zakończeniu zostaną zlikwidowane poprzez zasypanie materiałem pochodzącym z wyrobisk z jednoczesnym odtworzeniem litologicznym warstw i zagęszczeniem przez ubijanie, a teren doprowadzony do stanu pierwotnego.

Na podstawie Prawa Geologicznego i Górniczego wykonanie robót geologicznych, gdy projektowana głębokość wyrobiska nie przekracza 100 m, nie wymaga opracowania planu ruchu. Roboty wiertnicze winny być kierowane przez osobę posiadającą stwierdzone kwalifikacje do kierowania wierceniami do głębokości 100 m.

Roboty wiertnicze należy wykonywać zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. Nr 109, poz. 961) mającymi zastosowanie do wykonywania prac geologicznych obejmujących roboty wiertnicze. Projektowane roboty prowadzić należy zgodnie z przepisami z zakresu bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pożarowego oraz bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników.

Przedsięwzięcia niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego zakładu wykonującego roboty geologiczne:

- urządzenie wiertnicze i sprzęt winne być sprawne, a ich praca nie powinna zagrażać otoczeniu. Urządzenie wiertnicze i sprzęt winny być dopuszczone do stosowania na poszczególnych stanowiskach przez kierownika;
- w przypadku powstania awarii lub jakiegokolwiek zagrożenia należy wstrzymać ruch i niezwłocznie w sposób zorganizowany przystąpić do usuwania awarii i likwidacji zagrożenia;
- dozór i kierownictwo ruchu zakładu winno stale prowadzić obserwacje i monitorować powstawanie awarii lub jakiegokolwiek zagrożenia bezpieczeństwa publicznego lub środowiska naturalnego.

Przedsięwzięcia niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego zakładu wykonującego roboty geologiczne:

- zakład wiertniczy winien być wyposażony w telefon zapewniający stałą łączność i sprawne kierowanie i współdziałanie w przypadku likwidacji awarii i zagrożeń pożarowych i innych;
- urządzenie wiertnicze i sprzęt winny być sprawne, wyposażone w sprzęt gaśniczy dopuszczony do stosowania na poszczególnych stanowiskach przez kierownika;
- uzupełnianie paliwa i smarów winno odbywać się podczas postoju urządzenia wiertniczego i sprzętu;
- palenie tytoniu winno odbywać się tylko i wyłącznie podczas przerw w pracy i w miejscach do tego wyznaczonych;
- zbiorniki z paliwem i smarami do urządzenia wiertniczego i sprzętu winny znajdować się w odległości co najmniej 50 m.

Przedsięwzięcia niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zakładu wykonującego roboty geologiczne:

- urządzenie wiertnicze i sprzęt winny być obsługiwane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje;
- urządzenie wiertnicze i sprzęt winny być obsługiwane przez pracowników przeszkolonych okresowo do pracy na poszczególnych stanowiskach zakładu wiertniczego;
- urządzenie wiertnicze i sprzęt winny być obsługiwane zgodnie z dokumentacją techniczno - ruchową a urządzenie wiertnicze i sprzęt winny być wyposażone w taką dokumentację;
- urządzenie wiertnicze i sprzęt muszą być sprawne i dopuszczone do ruchu przez kierownika;
- pracowników przed przystąpieniem do pracy należy zapoznać z instrukcjami stanowiskowymi;
- pracowników należy zaopatrzyć w odzież ochronną niezbędne środki bhp do pracy na poszczególnych stanowiskach;
- na każdej zmianie roboczej powinien być co najmniej jeden pracownik przeszkolony w zakresie udzielania pierwszej pomocy, a zakład wyposażony w środki medyczne pierwszej pomocy;
- nadzór nad pracą załogi winna sprawować osoba z kierownictwa i dozoru ruchu.

9. ZALECENIA I UWAGI KOŃCOWE

- Zgodnie z zapisami *art. 81 Ustawy z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo Geologiczne i Górnicze (Dz. U. Nr 163, poz 981)* zamiar przystąpienia do prac zaprojektowanych niniejszym opracowaniem należy zgłosić właściwemu organowi administracji geologicznej oraz jednostkom samorządu terytorialnego na 2 tygodnie przed zamierzonym terminem rozpoczęcia robót;
- Wyniki przeprowadzonych prac i robót geologicznych należy zestawić w formie dokumentacji geologiczno – inżynierskiej w celu określenia warunków geologiczno – inżynierskich na potrzeby posadowienia obiektów budowlanych inwestycji liniowych. Opracowanie należy wykonać zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. poz. 596)*;
- Prace i roboty geologiczne zaprojektowane niniejszym opracowaniem należy wykonywać wyłącznie pod stałym dozorem geologicznym, a uzyskiwane z nich dane należą konsultować na bieżąco z Projektantem zadania;
- Niniejszy Projekt Robót Geologicznych dla projektowanej inwestycji pn.: Markowszczyzna – Roszki Wodźki Rozbudowa dróg wojewódzkich Nr 681 i Nr 682, należy przedstawić właściwemu organowi administracji geologicznej, w 2 egzemplarzach, celem jego zatwierdzenia.
- Wnioskuję się o wydanie decyzji zatwierdzającej projekt na okres 2 lat.

10. SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

- Kondracki J., Geografia Fizyczna Polski, PWN, Warszawa 1998r.;
- M. Klimaszewicz, Geomorfologia ogólna, PWN, Warszawa 1961r.;
- Praca zbiorowa, Zarys Geologii Polski. PWN Warszawa 1965r.;
- Wiłun Z., Zarys geotechniki, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2001r.;
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:1 000;
- Mapa Topograficzna Polski w skali 1:50 000;
- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 (wraz z Objaśnieniami) arkusz 378 – Łapy, PIG, Praca zbiorowa, 2004 r.;
- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 (wraz z Objaśnieniami) arkusz 338 – Choroszcz, PIG, Praca zbiorowa, 2004 r.;
- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 (wraz z Objaśnieniami) arkusz 339 – Białystok, PIG, Praca zbiorowa, 1998 r.;
- Mapa Geologiczno - Gospodarcza Polski w skali 1:50 000 (wraz z Objaśnieniami) arkusz 378 – Łapy, PIG, Praca zbiorowa, 2007 r.;
- Mapa Geologiczno - Gospodarcza Polski w skali 1:50 000 (wraz z Objaśnieniami) arkusz 338 – Choroszcz, PIG, Praca zbiorowa, 2007 r.;
- Mapa Geologiczno - Gospodarcza Polski w skali 1:50 000 (wraz z Objaśnieniami) arkusz 339 – Białystok, PIG, Praca zbiorowa, 2007 r.;
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 (wraz z Objaśnieniami) arkusz 338 – Choroszcz, PIG, Butrymowicz N., 2013
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 (wraz z Objaśnieniami) arkusz 339 – Białystok, PIG, Kmiecik M., 2004 r.,
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 (wraz z Objaśnieniami) arkusz 378 – Łapy, PIG, Praca zbiorowa, 2000 r.,
- Mapa przedstawiająca podział fizyczny – geograficzny Polski, www.pl.wikipedia.org;
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981);
- Rozporządzeniem 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. Nr 288, poz. 1696);
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz. 462);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. poz. 596);

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. Nr 282, poz. 1657);
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, IBDiM, Warszawa, 1998r.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego;
- PN/B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe;
- PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis;
- PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania;
- PN-88/B04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;
- PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe;
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe;

OPRACOWALI:

mgr Piotr Rant
nr upr. geol. V-1313, VII-1430

mgr Katarzyna Gołąb
nr upr. geol. III-0562