

45-054 Opole ul. Grunwaldzka 3a tel/ fax 77-453-64-52 tel. 77-453-99-63, 601-40-55-93 NIP 754-25-25-688
www.grunt.opole.pl e-mail: grunt@grunt.opole.pl

DOKUMENTACJA

BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

dla oceny geotechnicznych warunków przebudowy

ulicy Niemodlińskiej w Opolu

w ramach zadania pn.:

**„Dokumentacja przyszłościowa – Przebudowa ul. Niemodlińskiej
na odcinku od ul. Hallera do węzła (ul. Zbożowa)”**

gm. Opole
pow. M. Opole
woj. opolskie

Nr arch. : Z – 4689

Inwestor: Miasto Opole - Miejski Zarząd Dróg w Opolu
ul. Obrońców Stalingradu 66
45 – 512 Opole

Zleceniodawca: Pracownia Projektowa „PROKOM” mgr inż. Kazimierz Kurowski
ul. Ozimska 8
45 – 057 Opole

Geolog dokumentujący:

mgr inż. Elżbieta Falkiewicz
upr. geol. VII-1774

GEOLOG
mgr inż. Elżbieta Falkiewicz
upr. geol. VII-1774

Falk

Weryfikator:

mgr Barbara Szydełko
upr. geol. Nr 070720
V-1242

GEOLOG
mgr Barbara Szydełko
Upr. geol. 070720
V-1242

Zakład Usług Geologicznych
„GRUNT” s.c.
Szydełko Barbara, Sebastian
45-054 OPOLĘ, ul. Grunwaldzka 3a
tel./fax 077 453 64 52, tel. 453 99 63

SPIS TREŚCI

Wstęp

- 1. Zakres prac**
- 2. Położenie, morfologia i charakterystyka ogólna terenu**
- 3. Budowa geologiczna**
- 4. Warunki wodne**
- 5. Geotechniczna charakterystyka gruntów**
- 6. Wnioski**

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

- 01. Mapa orientacyjna w skali 1 : 10 000**
- 02. Mapy dokumentacyjne w skali 1 : 1000**
- 03. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych**
- 04. Zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów**
- 05. Karta wyników badań sondą DPL**
- 06. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych**
- 07. Wykresy uziarnienia gruntu**
- 08. Objaśnienia symboli i znaków**

Wstęp

Dokumentację niniejszą opracowano na zlecenie Pracowni Projektowej „PROKOM” mgr inż. Kazimierz Kurowski, ul. Ozimska 8, 45 – 057 Opole. Inwestorem przedsięwzięcia jest Miasto Opole – Miejski Zarząd Dróg w Opolu, ul. Obrońców Stalingradu 66, 45 – 512 Opole.

Przedmiotem opracowania jest określenie warunków geotechnicznych wzdłuż fragmentu ul. Niemodlińskiej w Opolu, w związku z dokumentacją przyszłościową pn.: „Przebudowa ul. Niemodlińskiej na odcinku od ul. Hallera do węzła (ul. Zbożowa)”.

Projektowany obiekt należy do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowo – wodnych.

Podstawę prawną opracowania stanowią przepisy *Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012 poz. 463).

1. Zakres prac

Zakres prac terenowych tj. głębokość i lokalizacja otworów podany został przez Zleceniodawcę. Zgodnie z ustaleniami przeprowadzono następujące prace:

- wizję lokalną terenu,
- wytyczenie w terenie otworów geotechnicznych na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500 dostarczonej przez Zleceniodawcę, z ustaleniem rzędnych w miejscach wierceń z interpolacji kartometrycznej na podstawie ww. mapy,
- 6 otworów geotechnicznych do głębokości 2,0 – 3,0 m ppt. o łącznym metrażu 14,5 mb wykonanych mechanicznie, systemem „na sucho”,
- badania makroskopowe przewiercanych gruntów oraz pobieranie próbek gruntów o klasie jakości 2 - 3 (próbki o naturalnym uziarnieniu i naturalnej wilgotności) zgodnie z PN-EN 1997-2 Projektowanie geotechniczne cz. 2.,
- sondowania dynamiczne lekką sondą dynamiczną DLP w dwóch otworach nr 2 i 5 – łącznie 2,1 mb sondowania,
- badania laboratoryjne obejmujące kontrolną analizę makroskopową oraz dwie analizy uziarnienia dla próbek gruntów niespoistych,
- prace kameralne, które objęły:

- analizę wyników badań polowych i laboratoryjnych,
- opracowanie graficzne mapy orientacyjnej i dokumentacyjnej, kart dokumentacyjnych otworów geotechnicznych, kart wyników badań sondą DPL oraz wykresów uziarnienia gruntów,
- ustalenie wyprowadzonych parametrów fizyko-mechanicznych gruntów dla wydzielonych warstw geotechnicznych na podstawie wyników badań terenowych, laboratoryjnych oraz przez korelację z PN-81/B-03020.
- opracowanie części tekstowej.

Prace zostały przeprowadzone w dniach 31.07 i 01.08.2017r. pod nadzorem geologicznym mgr Tomasza Senusa oraz autorki dokumentacji.

2. Położenie, morfologia i charakterystyka ogólna terenu

Teren badań zlokalizowany jest w województwie opolskim, w powiecie M. Opole, w gminie Opole, w dzielnicy Zaodrże położonej na zachód od centrum miasta Opola. Rozpoznanie przeprowadzono wzdłuż ul. Niemodlińskiej na odcinku od ul. Hallera do węzła (ul. Zbożowa). Ulica Niemodlińska stanowi fragment drogi wojewódzkiej nr 435. Otwory zlokalizowane są w obrębie jezdni w następujących miejscach:

- otwór nr 1 w odległości ok. 290 m na wschód od węzła drogowego, na wysokości hali przedsiębiorstwa OFAMA pod nr 87,
- otwór nr 2 ok. 115 m dalej na wschód, na wysokości hal magazynowych przedsiębiorstwa Sigma,
- otwór nr 3 na wysokości pętli autobusowej przy pawilonie handlowym „Dambonia”,
- otwór nr 4 przed zakrętem drogi, przy budynku nr 75,
- otwór nr 6 przy zjeździe z ul. Niemodlińskiej na drogę wewnątrzosiedlową, pomiędzy posesjami nr 65 i 71,
- otwór nr 5 na wysokości pawilonu handlowego Tesco – budynku nr 65.

Wszystkie otwory wykonane zostały w nawierzchni asfaltowej, poniżej której w otworach nr 2 i 5 występuje nawierzchnia z betonowej trylinki. Obecna powierzchnia ulicy ukształtowana jest nasypami związanymi z jej budową i przebudowami na przestrzeni lat oraz prowadzeniem sieci uzbrojenia podziemnego i nachylona jest na wschód, do doliny rzeki Odry.

Rzędne terenu wynoszą od 153,65 m npm. w miejscu otworu nr 5 do 159,74 m npm. w miejscu otworu nr 1.

W podłożu terenu rozpoznania znajduje się uzbrojenie podziemne – sieć wodociągowa, sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej, gazociąg, sieć telekomunikacyjna oraz sieć elektroenergetyczna. Wzdłuż północnej i południowej krawędzi jezdni znajdują się ciągi pieszo-rowerowe oraz zatoczki dla autobusów miejskich.

Wzdłuż odcinka ul. Niemodlińskiej objętego badaniami znajduje się głównie zabudowa mieszkalna wielorodzinna oraz pawilony handlowe, rzadziej budynki mieszkalne jednorodzinne. W części zachodniej, pomiędzy ul. Alojzego Dambonia a węzłem drogowym, znajdują się zabudowania magazynowe firm budowlanych i kurierskich oraz zakłady mechaniczne Ofama, a po północnej stronie drogi tereny wojskowe. Ul. Niemodlińska położona jest równolegle do torowiska linii kolejowej, które przebiega w odległości ok. 70 – 80 m na południe. W odległości ok. 800 m od skrzyżowania z ul. Hallera na wschód znajduje się Kanał Ulgi, a 300 m dalej w tym kierunku – główne koryto rzeki Odry.

Według podziału fizyczno – geograficznego Kondrackiego teren badań leży w mezoregionie Pradolina Wrocławska w obrębie makroregionu Nizina Śląska.

Lokalizacja terenu badań przedstawiona została na mapie orientacyjnej (zał. nr 01), a szczegółowa lokalizacja otworów na mapach dokumentacyjnych (zał. nr 02.01 – 02.02).

3. Budowa geologiczna

Podłoże terenu badań, rozpoznane wykonanymi otworami do głębokości maksymalnej 3,0 m ppt., zbudowane jest z **gruntów nasypowych** związanych z budową i remontami ulicy Niemodlińskiej oraz sieci uzbrojenia podziemnego na przestrzeni lat. We wszystkich otworach występuje od powierzchni nawierzchnia asfaltowa o grubości 0,06 – 0,12 m, a poniżej w otworach nr 2 i 5 nawierzchnia z betonowej trylinki o grubości 0,18 – 0,19 m. Poniżej znajdują się nasypy budowlane podbudowy z tłucznia i/lub piaszczyste, a głębiej nasypy niebudowlane gliniaste. W miejscach otworu nr 4 nasyp sięga do głębokości 2,30 m ppt., w pozostałych otworach nasypy nie zostały przewiercone do głębokości rozpoznania.

W otworze nr 4 poniżej nasypu tj. głębokości 2,30 m ppt. stwierdzono występowanie rodzimych osadów **czwartorzędowych plejstocénskich** wykształconych jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste, nie przewiercone do głębokości rozpoznania.

4. Warunki wodne

W podłożu terenu badań rozpoznanym do głębokości maksymalnej 3,0 m ppt. nie stwierdzono poziomu wody gruntowej.

Jedynie w otworze nr 4 w obrębie warstwy słabiej przepuszczalnych piasków gliniastych zaobserwowano sączenia wód gruntowych występujące na głębokości 2,40 m ppt.

W pozostałych otworach nie stwierdzono wody gruntowej w żadnej postaci – były to otwory suche.

Ze względu na brak zwierciadła wody gruntowej do głębokości 2,0 m ppt. warunki wodne w podłożu w rejonie wykonanych otworów określa się jako dobre.

5. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Występujące w podłożu grunty podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

warstwa Ia – grunty antropogeniczne – nasypy budowlane obecnej podbudowy nawierzchni z tłucznia o miąższości warstwy 0,38 – 0,59 m stwierdzone w otworach nr 1, 3-4 i 6. Nasyp z tłucznia występuje do głębokości 0,50 – 0,65 m ppt. stan techniczny nasypów zagęszczony.

warstwa Ib – grunty antropogeniczne – nasypy budowlane podbudowy dolnej z piasku średniego i żwiru tworzące warstwę miąższości 0,20 – 0,75 m poniżej trylinki w otworach nr 2 i 5 oraz bezpośrednio pod nawierzchnią asfaltową w otworze nr 4. W otworach nr 1 i 2 poniżej głębokości 0,50 – 0,60 m ppt. występuje nasyp budowlany, a poniżej 1,20 – 1,30 m ppt. niebudowlany piaszczysty, przy czym w otworze nr 1 zawiera domieszki żwiru i piasku gliniastego. Nasypy podbudowy piaszczysto – żwirowe są w stanie technicznym średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,37$ ustalonym na podstawie sondowania DPL w otworze nr 5. Nasypy piaszczyste w otworach nr 1 i 2 są w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia wzrastającym wraz z głębokością od $I_D = 0,37$ do $I_D = 0,69$ w przedziale objętym sondowaniem w otworze nr 2.

warstwa Ic – grunty antropogeniczne – nasypy niebudowlane gliniaste, składające się z piasku gliniastego, gliny piaszczystej, gliny piaszczystej zwięzłej, gliny pylastej zwięzłej i zwiaterzliny gliniastej margla; lokalnie z piaskiem lub gruzem ceglany. Nasypy te stwierdzono w otworach nr 3 – 6 poniżej głębokości 0,50 – 1,00 m ppt., przy

czym w otworze nr 4 występują do głębokości 2,30 m ppt., a w pozostałych otworach nie zostały przewiercone do głębokości rozpoznania. Stan techniczny nasypów twardoplastyczny, lokalnie na pograniczu plastycznego.

warstwa II – piasek gliniasty i glina pylasta stwierdzone w otworze nr 4 poniżej głębokości 2,30 m ppt. i nie przewiercone do głębokości rozpoznania. Stan techniczny gruntów plastyczny o przyjętym stopniu plastyczności $I_L = 0,30$ i symbolu konsolidacji gruntów B.

Zaleganie w podłożu wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono na załączonych w części graficznej kartach dokumentacyjnych otworów (Zał. Nr 03.01 – 03.03). Natomiast wyprowadzone wartości parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw gruntowych ustalone z badań terenowych, laboratoryjnych oraz przez korelację z PN-81/B-03020 zestawiono w Zał. Nr 04 „Zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów”.

Dla gruntów podłoża gruntowego nawierzchni ulic podano wysadzinowość gruntów (kolumna nr 14 w kartach otworów) zgodnie z „*Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych*”, który stanowi załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014r.

Grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni oraz warunki wodne określone zostały według kryterium wysadzinowości gruntów i warunków wodnych przedstawionym w ww. *Katalogu*.

6. Wnioski

- 6.1. Przewidziany do przebudowy odcinek ul. Niemodlińskiej ma nawierzchnię asfaltową o grubości w miejscach rozpoznania 0,06 – 0,12 m. W otworach nr 2 i 5 pod nawierzchnią asfaltową występuje nawierzchnia z trylinki o grubości 0,18 i 0,19 m.
- 6.2. W otworach nr 1, 3-4 i 6 poniżej nawierzchni asfaltowej występuje podbudowa z tłucznia (warstwa Ia) o grubości 0,38 – 0,59 m. Podbudowy tej brak jest w otworach nr 2 i 5, gdzie występuje betonowa trylinka a pod nią podbudowa piaszczysto-żwirowa (warstwa Ib) o miąższości 0,25 – 0,75 m. W otworach nr 1 i 2 poniżej warstw podbudowy występuje nasyp budowlany, a głębiej niebudowlany z piasku (Ib), który nie został przewiercony do głębokości rozpoznania. Materiał nasypowy warstw Ia i Ib po

odpowiednim dogęszczeniu może być wykorzystany jako podbudowa nowej nawierzchni.

6.3. Głębiej zalegają nasypy niebudowlane gliniaste (Id). Grunty nasypowe, oprócz otworu nr 4 gdzie sięgają do głębokości 2,30 m ppt., nie zostały przewiercone do głębokości rozpoznania. Wzdłuż ciągów instalacyjnych wodno-kanalizacyjnych powinny występować zasypki z gruntów piaszczystych.

6.4. W otworze nr 4 poniżej nasypów występują grunty rodzime gliniaste (II) w stanie plastycznym o $I_L = 0,30$.

6.1 Zgodnie z „*Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych*”:

- nasypy podbudowy z tłucznia warstwy Ia oraz piaszczyste i piaszczysto-żwirowe warstwy Ib należą do gruntów niewysadzinowych grupy nośności **G1** niezależnie od warunków wodnych,
- nasypy w przewadze z piasku gliniastego i gliny piaszczystej warstwy Ic należą do gruntów bardzo wysadzinowych grupy nośności **G4** niezależnie od warunków wodnych,
- nasypy w przewadze z gliny piaszczystej zwięzłej i gliny pylastej zwięzłej warstwy Ic należą do gruntów mało wysadzinowych grupy nośności **G3** w dobrych warunkach wodnych oraz gruntów,
- nasypy w przewadze ze zwietrzliny gliniastej margla warstwy Ic należą do gruntów wątpliwych grupy nośności **G2** w dobrych warunkach wodnych,
- dla gruntów bardzo wysadzinowych – piasków gliniastych i glin piaszczystych w stanie plastycznym warstwy II grupy nośności wyznacza się indywidualnie.

6.5. Ostateczną kwalifikację grupy nośności gruntów należy przyjąć w dostosowaniu do projektowanej niwelety dróg i prognozowanych warunków wodnych.

6.6. Wg „*Katalogu...*” konstrukcja nawierzchni podatnych i półsztywnych powinna być wykonana na podłożu niewysadzinowym grupy nośności G1. W przypadku stwierdzenia w wykopie podłoża zaszeregowanego do innej grupy powinno być doprowadzone do grupy G1 przez wymianę, wzmocnienie geosyntetykami lub stabilizację z zastosowaniem warstwy odsączającej.

6.7. Parametry geotechniczne dla gruntów rodzimych, wyprowadzone z badań terenowych, laboratoryjnych i przez korelację z PN-81/B-03020 zestawiono w tabeli załącznika nr 04.

- 6.8. Warunki wodne na omawianym obszarze określono jako dobre z uwagi na brak występowania zwierciadła wody gruntowej do głębokości 2,0 m ppt.
- 6.9. Głębokość strefy przemarzania dla rejonu miasta Opole wynosi $h_z = 1,00$ m ppt.
- 6.10. Roboty ziemne z oceną gruntów i kontrola ich zagęszczenia powinny być prowadzone pod nadzorem geotechnicznym.
- 6.11. Zgodnie z KNR nr 2-01 w podłożu występują grunty nasypowe II – III kategorii urabialności; nasyp z tłucznia zalicza się do kategorii IV.
- 6.12. Z uwagi na duże odległości pomiędzy punktami rozpoznania, nie wyklucza się odstępstw od warunków gruntowych przedstawionych w kartach otworów.

Opracowała
mgr inż. Elżbieta Falkiewicz