

Egz. 1

Inwestor: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Dobieszyn
ul. Dobieszynek 7, Dobieszyn, 26-804 Stromiec

Zlecniodawca: DROPLUS Dariusz Furmańczyk
ul. Milionowa 72/6, 92-334 Łódź

Opinia geotechniczna
wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego
określająca warunki gruntowo – wodne dla potrzeb
przebudowy drogi leśnej nr 23-25 przebiegającej przez tereny
leśnictwa Ksawerów, Nadleśnictwo Dobieszyn

Gmina:	Stromiec
Powiat:	białobrzeski
Województwo:	mazowieckie
Zlewnia:	Wisły

Wykonał:

.....
mgr inż. Cezary Czech
upr. geol. XI-75, XII-6

Kielce, czerwiec 2021 r.

Spis treści

1. Wstęp	3
2. Ogólne opis projektowanej inwestycji.....	4
3. Charakterystyka terenu badań.....	5
3.1 Położenie geograficzne i administracyjne	5
3.2 Morfologia i hydrografia	6
4. Zakres wykonanych prac	6
4.1 Wiercenia i badania polowe	6
4.2 Prace dokumentacyjne.....	7
5. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych	7
6. Ocena geotechniczna podłoża.....	10
6.1 Warunki gruntowe.....	10
6.2 Warunki wodne	13
6.3 Warunki posadowienia	14
7. Podsumowanie i wnioski	16

Spis załączników

Załącznik 1	Fragment mapy topograficznej z lokalizacją projektowanej inwestycji w skali 1 : 100 000
Załącznik 2	Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 10 000
Załącznik 3.1-3.14	Karty otworów geotechnicznych
Załącznik 4	Tabela charakterystycznych parametrów fizyko-mechanicznych wydzielonych warstw geotechnicznych
Załącznik 5	Zestawienia i raporty z pomiarów wykonanych płytą dynamiczną

1. Wstęp

<u>Inwestor:</u>	Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Dobieszyn ul. Dobieszynek 7, Dobieszyn, 26-804 Stromic
<u>Zleceniodawca:</u>	DROPLUS Dariusz Furmańczyk ul. Milionowa 72/6, 92-334 Łódź
<u>Cel opracowania:</u>	Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia drogi leśnej nr 23-25 na terenie Nadleśnictwa Dobieszyn (w leśnictwie Ksawerów).

Niniejszą opinię geotechniczną wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego sporządzono w oparciu o zrealizowane wiercenia geotechniczne, badania i obserwacje terenowe, badania makroskopowe, a także literaturę z zakresu geologii, hydrogeologii i geotechniki.

Zakres prac terenowych (ilość, lokalizacja oraz głębokość otworów geotechnicznych) został uzgodniony ze Zleceniodawcą. Dla przedmiotowej inwestycji wykonano 14 otworów badawczych o głębokości 3,0 m p.p.t. i łącznym metrażu wierceń wynoszącym 42,0 mb. Ogólną lokalizację terenu badań zobrazowano na mapie topograficznej w skali 1 : 100 000 (zał. nr 1). Szczegółowe rozmieszczenie otworów geotechnicznych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:10 000 (zał. nr 2).

Do opracowania opinii z dokumentacją wykorzystano:

- wyniki wierceń i badań terenowych;
- materiały literaturowe i archiwalne;
- rozporządzenia i normy branżowe.

Dla powyższej inwestycji proponuje się przyjęcie I kategorii geotechnicznej obiektu. Opracowanie wykonano w pięciu egzemplarzach: cztery egzemplarze otrzyma Zleceniodawca, jeden egzemplarz pozostanie u Wykonawcy.

Spis literatury i materiałów archiwalnych:

1. Dzikowski J., Szarłowicz A., Burzyński S., Rajsman M., Satoła J., Wiązowski Z., 2006, Drogi leśne - Poradnik techniczny, Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Ośrodek Wdrożeniowo-Rozwojowy Lasów Państwowych, Warszawa-Bedoń.
2. Glazer Z., Malinowski J., 1991, Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. Kondracki J., 2009, Geografia regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
4. Paczyński B., Sadurski A. (red. nauk.), 2007, Hydrogeologia regionalna Polski, Tom I, Wody słodkie, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
5. Pazdro Z., Kozerski B., 1990, Hydrogeologia ogólna, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

6. Pisarczyk S., 2001, Gruntoznawstwo inżynierskie, Wydawnictwa Naukowe PWN.
7. Płoszczyński J., Boratyn J., Preidl M., 2006, Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Jedlińsk (671), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, wraz z objaśnieniami (2013).
8. Rudzińska-Zapaśnik T., 2002, Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Jedlińsk (671), Państwowy Instytut Geologiczny, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
9. Stupnicka E., 1997, Geologia regionalna Polski, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.
10. Wiłun Z., 2013, Zarys geotechniki, WKŁ.

Ponadto uwzględniono następujące normy branżowe i akty prawne:

- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-02481: 1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa. Symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-06050: 1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-EN 1997-2: 2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463).

2. Ogólny opis projektowanej inwestycji

Przedmiotowa inwestycja będzie polegała na przebudowie drogi leśnej nr 23-25 w Nadleśnictwie Dobieszyn. Całkowita długość modernizowanego odcinka drogi wynosi ok. 2800 m. Przebieg modernizowanej drogi leśnej nr 23-25 przedstawiono na mapie w skali 1 : 10 000 (zał. nr 2).

3. Charakterystyka terenu badań

3.1 Położenie geograficzne i administracyjne

Przeznaczona do przebudowy droga leśna nr 23-25 położona jest w granicach administracyjnych gminy miejsko-wiejskiej Stromiec, w powiecie białobrzeskim województwa mazowieckiego. Przedmiotowa droga przebiega przez tereny leśnictw: Zawady i Grabowy Las w Nadleśnictwie Dobieszyn. Ogólną lokalizację terenu badań przedstawiono na załączniku nr 1.

Pod względem fizyczno-geograficznym omawiany rejon znajduje się w południowej części mezoregionu Równina Kozienicka (318.77), będącego częścią makroregionu Nizina Środkowomazowiecka, która leży w pasie Nizin Środkowopolskich. Równina Kozienicka jest równiną denudacyjną, na powierzchni której zalegają piaski wydymowe. Jej zasięg od północy ogranicza Równina Warszawska, od wschodu Dolina Środkowej Wisły, zaś od południa przechodzi (bez wyraźnej granicy) w Równinę Radomską. W części północno-zachodniej kontaktuje z mezoregionem Dolina Białobrzeska – makroregion Wzniesienia Południowomazowieckie (Kondracki, 2009).

Droga leśna nr 34 usytuowana jest poza obszarami poddanymi ochronie ze względu na występowanie gatunków roślin i zwierząt oraz ich siedlisk oraz siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, wyznaczonymi w trybie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. 2020 poz. 55), w tym obszarami chronionymi Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. Najbliższe tereny objęte ochroną Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 znajdują się:

- w odległości około 5 km w kierunku północno-zachodnim, obszar specjalnej ochrony Dolina Pilicy (PLB140003).

W odległości ok. 10,9 km na południowy wschód znajdują się granice otuliny Kozienickiego Parku Krajobrazowego. W odległości ok. 630 m na południe od wschodniego krańca przebiegu drogi znajduje się rezerwat przyrody Starodrzew Dobieszyński, którego zadaniem jest ochrona unikalnego fragmentu dawnej Puszczy Stromieckiej.

Rejon modernizowanej drogi leśnej nie obejmuje obszarów i terenów górniczych, obszarów mających znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne. Znajduje się on również poza obszarami ochrony uzdrowiskowej, chronionymi na podstawie ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz gminach uzdrowiskowych (t.j. Dz. U. 2017, poz. 1056).

3.2 Morfologia i hydrografia

Według regionalizacji przyrodniczo-leśnej lasy Nadleśnictwa Dobieszyn położone są w krainach Mazowiecko-Podlaskiej (IV) i Małopolskiej (VI), w dzielnicach: Równiny Warszawsko-Kutnowskiej (IV.3) oraz Równiny Radomsko-Iłżeckiej (VI.3).

Morfologia terenu wykazuje charakter równinny z niewielkimi wzniesieniami (teren pagórkowaty). Początek drogi - krzyżówka z drogą bitą, km 0+000 ma wysokość ok. 140,50 m n.p.m. Początkowy odcinek drogi leśnej nr KT 23 poprzez lekkie lokalne obniżenie prowadzi na północny-zachód w kierunku szkoły leśnej (wysokość ok. 137,90 m. n.p.m.). Około km 0+970 (droga PT 25) skręca na północny-wschód i prowadzi między oddziałami 108 i 109 (wysokość ok. 137,90 m. n.p.m.) gdzie na km ok. 1+370 (wysokość ok. 134,70 m. n.p.m.) skręca wprost na północ przebiegając nowym śladem. Około km 2+230 (wysokość ok. 135,00 m. n.p.m.) dochodzi do linii oddziałowej, którą prowadzi jeszcze około 570 m na północny-wschód, między oddziałami 99 i 100 (wysokość ok. 134,00 m. n.p.m.). Przebieg drogi i jej kilometraż, jest podany w dużym przybliżeniu i wystarczający do prowadzenia oceny geotechnicznej. Na późniejszym etapie prac projektowych zostanie zweryfikowany geodezyjnie.

Badany teren pod względem hydrograficznym, leży w dorzeczu Pilicy. Rzeka ta stanowi lewobrzeżny dopływ Wisły. Pilica przepływa na północ i północny zachód od północnego krańca przebiegu projektowanej drogi, w odległości ok. 8,6 km, prowadząc wody korytem o przebiegu prostopadłym do koryta Wisły i wpada do niej w rejonie m. Mniszewo.

4. Zakres wykonanych prac

4.1 Wiercenia i badania polowe

Warunki gruntowo-wodne w podłożu projektowanej drogi leśnej rozpoznano płytkimi wierceniami geotechnicznymi, wykonanymi w czerwcu 2021 r. przez przedsiębiorstwo GEOTAKT z Kielc. Otwory o głębokości 3,0 m p.p.t. (oznaczone jako 1-12) lokalizowano w miarę możliwości w osi drogi i rozstawie co 250 m. Dodatkowo wykonano badania w dwóch punktach P-1 i P-2, zlokalizowanych w lokalnych obniżeniach terenu, koło przepustów. Dla przedmiotowej inwestycji wykonano w sumie 14 otworów o łącznym metrażu wierceń wynoszącym 42,0 mb. Wiercenia prowadzono wiertnicą mechaniczną H16S zamontowaną na samochodzie terenowym Mitsubishi L-200, przy użyciu świdrów ślimakowych (szneków) o średnicy Ø 90 mm. Otwory wyznaczano w terenie na podstawie odczytów lokalizatora GPS Garmin Gpsmap 64st Topo Poland Light, w wybranych punktach lokalizację uściślono metodą domiarów w dowiązaniu do istniejących szczegółów przedstawionych na mapie topograficznej w skali 1 : 10 000.

W trakcie wierceń prowadzono na bieżąco analizę makroskopową przewierczanych gruntów oraz pomiary i obserwacje przejawów wód gruntowych. Badania terenowe oraz

opis gruntów wykonywano pod stałym dozorem uprawnionego geologa oraz zgodnie z wytycznymi zawartymi w normach (m.in: PN-B-02481, PN-EN 1997-2).

Po przeprowadzeniu wszystkich badań i obserwacji otwory zlikwidowano urobkiem własnym z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Wyniki wierceń i badań terenowych przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (zał. nr 3.1-3.14).

Wskaźnik zagęszczenia wierzchniej (ok. 40 cm) warstwy gruntów obecnej drogi leśnej sprawdzono w jedenastu punktach przy użyciu płyty dynamicznej lekkiej. Badania lekką płytą dynamiczną wykonywano w pobliżu wierconych otworów geotechnicznych. Uzyskano jedenaście wyników pomiarów, w przypadku otworu O-7 pomiar nie mógł zostać zarejestrowany. Lokalizację punktów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. nr 2). Badanie polegało na rejestracji odkształcenia podłoża w wyniku dynamicznego obciążenia płyty o średnicy 30 cm. Na podstawie uzyskanych wyników dynamicznego modułu odkształcenia E_{vd} oraz dostępnych korelacji oszacowano wskaźnik zagęszczenia podłoża I_s . Raport z badań zawarto w załączniku nr 5, natomiast interpretację wyników przedstawiono w rozdziale 6.1 niniejszego tekstu.

4.2 Prace dokumentacyjne

Prace kameralne obejmowały analizę i interpretację wyników wierceń i badań terenowych ze szczególnym uwzględnieniem przydatności badanego podłoża dla potrzeb inwestycji. Wyniki tych prac przedstawiono w formie tekstowej i graficznej niniejszej opinii geotechnicznej wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego.

Grupę nośności podłoża G_i modernizowanej drogi leśnej nr 23-25 określono zgodnie z wytycznymi oceny warunków gruntowo-wodnych, zawartymi w opracowaniu pt. „Drogi leśne - Poradnik techniczny” (Dzikowski i in., 2006).

Dla wykonanych otworów podano przybliżone wartości rzędnych, określone na podstawie interpolacji z mapy topograficznej w skali 1 : 10 000.

5. Zarys budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych

Obszar badań, pod względem geologiczno-strukturalnym, znajduje się w obrębie jednostki mezozoicznej tzw. niecki brzeżnej. Niecka brzeżna o przebiegu NW-SE położona jest w marginalnej części cokołu krystalicznego platformy wschodnioeuropejskiej (częściowo w zasięgu strefy T-T), którą wypełniają osady od górnej kredy po paleocen. Podłoże skał górnokredowych stanowią utwory permu, triasu i jury zalegające niezgodnie na skałach paleozoicznych.

Strop skał górnokredowych, zbudowany głównie z margli, wapieni marglistych i margli piaszczystych z wkładkami opok, występuje na zmiennej głębokości, przy czym wyraźnie podnosi się w kierunku południowym i południowo-wschodnim. Utwory węglanowe kredy górnej są pocięte systemem uskoków, co powoduje duże różnice w położeniu stropu tych utworów. W rejonie Górnej Woli (na południe od terenu) leżą najniżej - na wysokości 33 m. n.p.m., a w okolicy Piaseczna najwyżej - na wysokości

93,8 m. n.p.m. Na zuskokowanych, a potem zerodowanych utworach kredy górnej zalegają osady paleogenu i neogenu (trzeciorzęd) – piaski, mułki i ły z wkładkami węgla brunatnego. Największą powierzchnię podczwartorzędową tworzą osady miocenu. Powierzchnia ta jest pocięta rynnami i wzniesieniami (Płoszczyński i in., 2013).

Najwyższą część profilu geologicznego stanowią osady czwartorzędu, których miąższość jest zmienna i uzależniona od morfologii powierzchni spągowej i stropowej. Miąższość utworów czwartorzędowych wynosi od kilku do 40 metrów w strefach wyniesień powierzchni przedczwartorzędowej i około 60-80 metrów w strefach obniżen tej powierzchni.

W plejstocenie trwała intensywna erozja i akumulacja rzeczna. W czasie zlodowaceń południowopolskich lądolód trzykrotnie wkraczał na omawiany teren. W plejstocenie, podczas zlodowaceń środkowopolskich, w okresie zlodowacenia Odry, lądolód tylko raz pokrył całkowicie obszar badań. Pozostawił po sobie rozległe, ciągle pokrywy glin zwałowych i ich odpowiedników facjalnych – piasków i żwirów lodowcowych. Utworów tych nie stwierdzono na powierzchni terenu. Ponownie, podczas transgresji stadiału dolnego zlodowacenia Warty, lodowiec wkroczył, obejmując rejon badań. Z wycofywaniem się lodowca, jego wytapianiem związane są kemy, tarasy kemowe i utwory wodnolodowcowe.

Według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Jedlińsk, w podłożu występować miały gliny zwałowe i piaski oraz żwiry wodnolodowcowe. Rzeczywista budowa jest bardziej zróżnicowana, czego nie ukazuje zgeneralizowany obraz mapy geologicznej. Oprócz powyżej wymienionych, geneza niektórych utworów może być rzeczno-jeziorna, eluwialna i deluwialna, albo wytopiskowa, przy czym uszczegółowienie genezy wymagałoby dodatkowych, szczegółowych badań.

Podczas prac wykonanych w czerwcu 2021 r. stwierdzono, że bezpośrednio podłożu inwestycji tworzą piaski (większość otworów), piaski ze żwirami (otwory 2 i P2) czasem na glinach zwałowych (otwór P1). W holocenie odbywały się procesy akumulacji mineralno-organicznej w podmokłych obniżeniach, w których powstawały namuły torfiaste, namuły zagłębień bezodpływowych (otwór P2) oraz piaski humusowe.

Utwory nasypowe ciągną się na odcinku ponad 970 m (otwory 1-5), a miejscowo być może nawet do ok. 1370 m (otwory 6 i P2). Mają miąższość od 0,1 do 0,2 m. Zbudowane są przeważnie z żuźla (szlaki), w okolicy otworu 6 stwierdzono występowanie czarnej pospółki miąższości 0,5 m niewiadomego pochodzenia. Jedynie w kilku otworach natrafiono na glebę (otwory 7, 8), lub jej zredukowane pozostałości w drodze w postaci suchego, lub mało wilgotnego piasku z humusem (otwory 10, 11 i 12).

Szczegółowy opis warunków gruntowych w rejonie inwestycji zawarto w rozdziale 6.1, natomiast graficzny obraz budowy podłoża przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (zał. nr 3.1-3.14).

Warunki hydrogeologiczne w podłożu badanego terenu są zróżnicowane. Utworami wodonośnymi są: czwartorzędowe piaski i piaski ze żwirem, piaski miocenijskie i oligocenijskie oraz wapienie górnokredowe. Wyróżnić tu można kilka użytkowych pięter

wodonośnych, obejmujących różnowiekowe utwory. Na wielu obszarach pozostają one w więzi hydraulicznej, co ma istotne znaczenie dla ich wykorzystywania. Zasięg aktywnej wymiany wód sięga do głębokości około 150 m (Rudzińska-Zapaśnik, 2002).

Piętro wodonośne w utworach czwartorzędowych tworzą dwa, lub niekiedy trzy poziomy wodonośne występujące w osadach piaszczysto-żwirowych, wodnolodowcowych i rzecznych, związanych z okresami interglacjału mazowieckiego i zlodowaceń środkowopolskich oraz rzeczne, występujące w holocenijskich dolinach rzecznych. Najwyższy poziom wodonośny, występujący ponad glinami zwałowymi, ma zwykle zwierciadło swobodne położone na głębokości 1-2 m. W obniżeniach terenowych położone jest ono płycej. Znaczne obszary zajmują tereny podmokłe, zwłaszcza tam, gdzie miąższość utworów wodonośnych jest niewielka, a w podłożu występują nieprzepuszczalne gliny zwałowe. Poziom niższy, izolowany od powierzchni przez gliny zwałowe, ma zwierciadło napięte. Utwory wodonośne pojawiają się w nim na głębokości od 3,5 do około 30 m. Miąższość utworów wodonośnych jest bardzo zróżnicowana, waha się od 0,5 do około 20 m, ale w dolinach kopalnych przekracza nawet 100 m. Wydajności ujęć wynoszą zwykle od 0,4 do około 14 m³/h/1m depresji. Wody mają mineralizację do około 600 mg/dm³. Charakteryzują się często ponadnormatywną mętnością, zawartościami Fe (do 11 mg/dm³) i Mn (do 1,3 mg/dm³) (Rudzińska-Zapaśnik, 2002).

Na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000, arkusz nr 671 Jedlińsk, badany teren położony jest w granicach jednostki hydrogeologicznej 4abQ-Tr-CrIII. Zwierciadło wody poziomu użytkowego w podłożu badanego terenu występuje między hydroizohipsami 128 i 132 m n.p.m. Ogólny spływ wód podziemnych odbywa się na północny - wschód (w kierunku Pilicy i Wisły).

Podczas wierceń prowadzonych w czerwcu 2021 r., do głębokości maksymalnej 3,0 m p.p.t., poziom wód gruntowych (pierwsze od powierzchni terenu zwierciadło wód podziemnych) stwierdzono w 8 otworach na głębokościach od 1,55 do 2,85 m p.p.t. W otworach 1, 2, 3, 5, 8 i 12 do głębokości prowadzenia prac, nie stwierdzono przejawów występowania wody podziemnej. Szczegółową charakterystykę warunków wodnych dla projektowanej inwestycji przedstawiono w rozdziale 6.2.

6. Ocena geotechniczna podłoża

6.1 Warunki gruntowe

Otworami geotechnicznymi wykonanymi do głębokości 3,0 m p.p.t. w podłożu projektowanej inwestycji stwierdzono obecność:

- gruntów nasypowych szlaki i żwiru;
- gruntów rodzimych mineralnych:
 - spoistych (drobnoziarnistych): glin, glin pylastych, glin piaszczystych, pyłów;
 - sypkich (gruboziarnistych): piasków średnich, drobnych i pylastych.

Grunty podłoża podzielono na warstwy geotechniczne, przyjmując jako podstawę podziału litologię, genezę oraz stan gruntów. Parametry fizyko-mechaniczne wydzielonych warstw podano w oparciu o przeprowadzone badania, wytyczne normowe, zależności korelacyjne oraz własne doświadczenia. Wydzielono dziewięć warstw geotechnicznych. Dla wydzielonych warstw określono kategorię urabialności w oparciu o normę PN-B-06050. Grupę nośności G_i dla gruntów rodzimych określono posługując się wytycznymi, zawartymi w opracowaniu pt. „Drogi leśne - Poradnik techniczny” (Dzikowski i in., 2006). Przy klasyfikacji gruntów podłoża do odpowiedniej grupy nośności brano pod uwagę ich rodzaj i stan oraz warunki wodne (rozdział 6.2). Jeżeli w profilu pionowym występują grunty o różnych grupach nośności, należy przyjąć najbardziej niekorzystny przypadek.

Warstwę humusu (gleby), należy usunąć. Stwierdzona warstwa gleby piaszczystej i/lub piasku z humusem występuje jedynie odcinkowo i posiada niewielką miąższość 0,1 do 0,2 m.

Możliwe jest pozostawienie stwierdzonych gruntów nasypowych jednak należy poddać je dogęszczeniu. Analogicznie naturalne podłoże piaszczyste zaklasyfikowane do grupy G1, ale rozluźnione przy powierzchni wskutek użytkowania drogi gruntowej, należy doprowadzić do wymaganych parametrów zagęszczenia. Krótką charakterystykę warstw podano poniżej, natomiast parametry fizyko-mechaniczne (wartości charakterystyczne) zestawiono w tabeli 1 niniejszego tekstu oraz na załączniku nr 4. Szczegółowe wyniki rozpoznania podłoża gruntowego przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (zał. nr 3.1-3.14).

Warstwa I – tworzą ją nasypy niekontrolowane, które stwierdzono na odcinku w pobliżu otworów 1, 2, 3, 4, 5, P1. Zalegają bezpośrednio od powierzchni terenu i posiadają miąższość przeważnie 10-20 cm. Stwierdzono, że jest to przeważnie nasyp z żużla (szlaki). Rekomenduje się w razie potrzeby dogęszczenie tego podłoża.

Warstwa II – tworzą ją grunty organiczne - namuły organiczne stwierdzone w otworze P2 na głębokości 1,1-1,4 m. Występowanie tych gruntów należy uwzględnić przy projektowaniu posadowienia przepustu. W otworach 10, 11 i 12 przy powierzchni

stwierdzono występowanie piasków humusowych o miąższości 0,1-0,2 m. Zaleca się zebranie warstwy gruntów organicznych, podobnie jak gleby stwierdzonej w otworach 7 i 8.

Warstwa IIIa - stanowią ją mało wilgotne piaski średnie. Ich obecność stwierdzono otworami: 1, 5, P1 i P2 pod warstwą nasypów, lub (P1) nadległą warstwą piasku gliniastego. Miąższość warstwy, do głębokości rozpoznania wynosi 0,40 – 1,10 m. Piaski występują w stanie średnio zagęszczonym, przyjęto dla nich średnią wartość stopnia zagęszczenia $ID=0,45$. Sq to grunty nośne, niewysadzinowe. Kategoria urabialności 3. Grupa nośności G1.

Warstwa IIIb - stanowią ją mało wilgotne, wilgotne i nawodnione piaski drobne i pylaste. Ich obecność stwierdzono dwunastoma otworami: 1-4, 6-12 i P2. Miąższość warstwy wynosi 0,20–2,80 m. Piaski występują w stanie średnio zagęszczonym, przyjęto dla nich średnią wartość stopnia zagęszczenia $ID=0,45$. Sq to grunty nośne, niewysadzinowe. Kategoria urabialności 3. Grupa nośności G1.

Warstwa IIIc to pospółka wilgotna, lub mokra/nawodniona. Jej obecność stwierdzono otworami: 2, 11 i P2 na głębokości 0,6-1,4 m. Miąższość warstwy wynosi 0,80–1,20 m. Występuje w stanie średnio zagęszczonym, przyjęto średnią wartość stopnia zagęszczenia $ID=0,45$. Sq to grunty nośne, niewysadzinowe. Kategoria urabialności 3. Grupa nośności G1.

Warstwa IVa – zbudowana jest z gruntów spoistych - pyłów w stanie twardoplastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,15$. Nawiercona została w otworze 2 na głębokości 0,15-0,30 i 1,90-2,40 m. Sq to grunty nośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności 4. Grupa nośności: G3.

Warstwa IVb – zbudowana jest z gruntów spoistych – gliny i gliny pylastej w stanie twardoplastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,15$. Nawiercona została w otworach 2, 8 i 9 na głębokości odpowiednio 0,5-1,0; 0,6-1,5 i 0,3-1,0 m p.p.t. Sq to grunty nośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności 4. Grupa nośności: G3.

Warstwa IVc – zbudowana jest z gruntów spoistych – piasków gliniastych w stanie twardoplastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,20$. Nawiercona została w otworach P1 i 2 na głębokości odpowiednio 0,35-0,7 i 2,1-3,0 m p.p.t. Sq to grunty nośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności 4. Grupa nośności: G3.

Warstwa Va – tworzą ją grunty spoiste (gliny piaszczyste), charakteryzujące się stanem plastycznym. Przyjęto dla nich średnią wartość stopnia plastyczności $IL=0,45$. Ich obecność stwierdzono w otworze P1, na głębokości 1,80-2,40 m p.p.t. Sq to grunty słabonośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności 4. Grupa nośności G3.

Warstwa Vb – tworzą ją grunty spoiste (gliny pylaste), charakteryzujące się stanem plastycznym. Przyjęto dla nich średnią wartość stopnia plastyczności $IL=0,45$. Ich obecność stwierdzono w otworze 5 na głębokości 2,60-3,00 m p.p.t. Sq to grunty słabonośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności 4. Grupa nośności G3.

Warstwa Vc – tworzą ją grunty spoiste (gliny), charakteryzujące się stanem plastycznym. Przyjęto dla nich średnią wartość stopnia plastyczności $IL=0,45$. Ich obecność stwierdzono w otworze P1 na głębokości 2,40-3,00 m p.p.t. Są to grunty słabonośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności 4. Grupa nośności G3.

Tab. 1. Wartości charakterystyczne parametrów fizyko-mechanicznych wydzielonych warstw

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu		Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	Wilgotność naturalna Wn [%]	Gęstość objętościowa ρ [t*m ⁻³]	Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ [°]	Spójność (kohezja) Cu [kPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Kategoria urabialności gruntu wg PN-B-06050	Grupa nośności G ¹⁾
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I	nN	nasyp niekontrolowany	Do dogęszczenia									-	-
II	Ph Nm	piasek próchniczy namuł organiczny	W związku z miejscowym występowaniem gruntów organicznych przy powierzchni terenu do stwierdzonej głębokości maksymalnej 0,2 m, zaleca się zebranie warstwy gruntów organicznych i/lub gleby. Namuł organiczny nie nadaje się do posadowień przepustów.									-	-
IIIa	Ps	piasek średni	szg	-	0,45	14 22	1,85 2,00	32,4	-	72,0	146,0	3	G1
IIIb	P π , Pd	piasek pylasty piasek drobny	szg	-	0,45	16 24	1,75 1,90	30,5	-	43,0	55,0	3	G1
IIIc	Po	pospółka	szg	-	0,45	12 18	1,90 2,05	38,0	-	130,0	90,0	3	G1
IVa	II	pył	tpl	0,15	-	22,0	2,05	19,2	33,4	32,0	42,0	4	G3
IVb	G π	glina, glina pylasta	tpl	0,15	-	20,0	2,10	19,2	33,4	32,0	42,0	4	G3
IVc	Pg	piasek gliniasty	tpl	0,20	-	13,0	2,15	18,3	31,0	28,0	36,0	4	G3
Va	Gp	glina piaszczysta	pl	0,45	-	17,0	2,10	11,0	9,5	12,0	17,0	4	G3
Vb	G π	glina pylasta	pl	0,45	-	25,0	2,00	11,0	9,5	12,0	17,0	4	G3
Vc	G	glina	pl	0,45	-	21,0	2,05	11,0	9,5	12,0	17,0	4	G3

- pzw [IL<0,0], tpl - twaroplastyczny [IL = 0,0 ÷ 0,25], pl - plastyczny [IL=0,25÷0,50], szg - średnio zagęszony [ID=0,67÷0,33];

- przy określaniu wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych, należy uwzględnić współczynnik materiałowy $\gamma_m=1\pm0,10$ (przyjmując wartość mniej korzystną);

- ¹⁾ grunty zaklasyfikowane do grupy G2 lub G3 należy doprowadzić do grupy nośności G1 stosując odpowiednie wzmocnienie podłoża;

- ²⁾ grunty spoiste w stanie plastycznym, wzmocnienie podłoża geosyntetykiem lub poprzez stabilizację.

Tab. 2. Wyniki badań podłoża lekką płytą dynamiczną, wraz z interpretacją
(czerwiec 2021 r.)

Oznaczenie wierconego otworu	Liczba porządkowa pomiaru	Dynamiczny moduł okształcenia E_{vd} [MN/m ²]	Wskaźnik zagęszczenia I_s [-]	Rodzaj podłoża
1	0	24,5	0,97	nasyp żużel (szlaka)
2	1	27,0	0,97	nasyp żużel (szlaka)
3	2	18,4	0,96	nasyp żużel (szlaka)
4	3	29,4	0,97	nasyp żużel (szlaka)
5	4	30,9	0,98	nasyp żużel (szlaka)
6	5	47,7	0,99	pospółka (nasyp?)
7	brak możliwości pomiaru			ściółka leśna
8	6	5,8	0,94	gleba piaszczysta in situ
9	7	13,9	0,95	piasek in situ
10	8	25,0	0,97	piasek z humusem in situ
11	9	27,7	0,97	piasek z humusem in situ
12	10	36,9	0,98	piasek z humusem in situ

W punkcie zlokalizowanym w pobliżu otworu 7 nie było możliwości dokonania odczytu, ze względu na występującą na powierzchni ściółkę leśną.

6.2 Warunki wodne

Ocenę warunków wodnych dla przedmiotowej inwestycji przeprowadzono zgodnie z wytycznymi zawartymi w poradniku (Dzikowski i in., 2006). W zależności od głębokości zalegania swobodnego zwierciadła wody, warunki wodne określa się jako:

- dobre, zw. wody > 2 m;
- przeciętne, zw. wody $1 - 2$ m;
- złe, zw. wody < 1 m.

Na odcinkach przeznaczonej do modernizacji drogi leśnej nr 23-25, stwierdzono następujące warunki wodne:

- przeciętne - rejon otworów: 6 i P2, zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości 1,55-1,90 m p.p.t.;
- dobre – pozostałe odcinki, gdzie zwierciadło wody występuje na głębokości 2,05-2,85 m p.p.t., lub gdzie do głębokości 3,0 m nie stwierdzono przejawów występowania wody podziemnej.

Należy wziąć pod uwagę, że w rejonach morfologicznych obniżen, w których przy powierzchni terenu występują grunty o niskiej wodoprzepuszczalności (piaski gliniaste, namuły organiczne), sezonowo na powierzchni pojawiają się lokalne podmokłości – okolice otworów P1 i P2.

Należy również wziąć pod uwagę, że warunki wodne reprezentują stan chwilowy (sezon – czerwiec 2021 r.), który można określić, jako stany średnie. W okresach intensywnych opadów, bądź topnienia pokrywy śnieżnej (roztopów), może następować podnoszenie się poziomu wody do stanów wyższych, niż stwierdzone podczas badań, jak również mogą pojawiać się sączenia wody gruntowej (infiltracyjna woda zawieszona na osadach spoistych-słabiej przepuszczalnych).

6.3 Warunki posadowienia

Charakterystyka warunków posadowienia według rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

A. Proste, lokalnie złożone warunki gruntowe:

- podłoże stanowią plejstoceńskie piaski, pospółki, mułki i gliny, w mało zróżnicowanym schemacie – proste warunki gruntowe;
- obecność w podłożu gruntów słabonośnych: plastycznych glin i pyłów – złożone warunki gruntowe;
- zwierciadło wód gruntowych zalega na głębokości od 1,55 do 2,85 m p.p.t., przy założeniu prowadzenia drogi w nasypie warunki gruntowe można uznać za proste, na odcinkach trasy o przeciętnych warunkach wodnych i w związku z występowaniem warstwy namulów, warunki gruntowe należy przyjąć, jako złożone;
- brak występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

B. Pierwsza kategoria geotechniczna obiektu budowlanego:

- obiekt liniowy w prostych, lokalnie złożonych warunkach gruntowych;
- wykopy do głębokości 1,2 m, nasypy budowlane do wysokości 3,0 m.

C. Informacje dotyczące posadowienia:

- warstwy korzystne do posadowienia: **nr IIIa, IIIb i IIIc** (średnio zagęszczone piaski – mogą wymagać dogęszczenia, grunty o grupie nośności G1);
- warstwy mniej korzystne do posadowień: **nr I, IVa, IVb i IVc** (nasypy- miejscami mogą wymagać dogęszczenia/wzmocnienia i twardoplastyczne grunty spoiste – grunty bardzo wysadzinowe o grupie nośności G3);
- warstwy niekorzystne do posadowień: **nr Va, Vb i Vc** (plastyczne gliny i pyły, grunty słabonośne);
- warstwa nie zalecana do posadowień: **nr II** (namuły organiczne);
- wyniki badań zagęszczenia warstwy przypowierzchniowej nasypów i rodzimych piasków wskazują na potrzebę odcinkowego dogęszczenia podłoża.

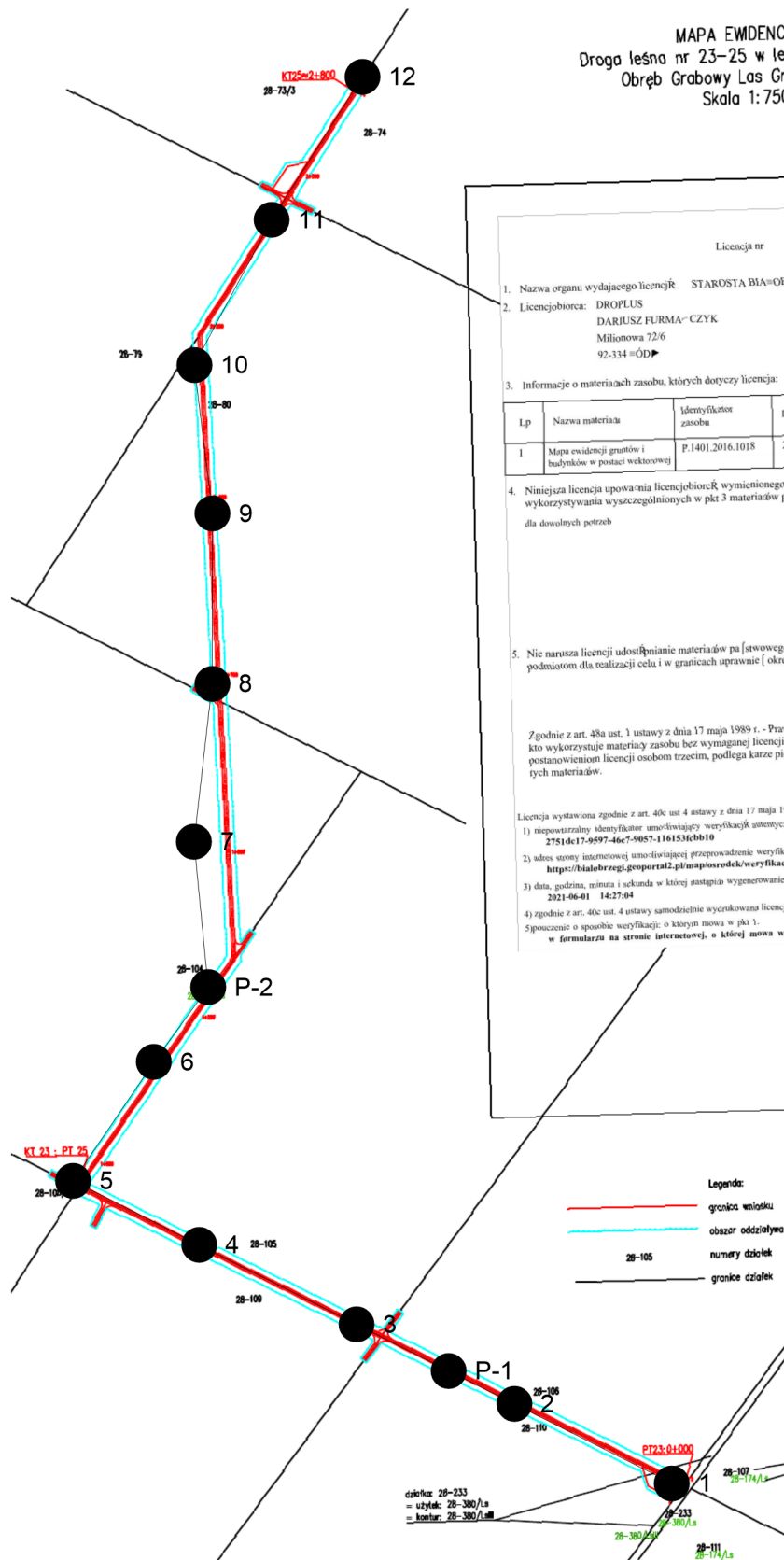
D. Informacje uzupełniające:

- budowę geologiczną uznano za mało zróżnicowaną;
- warunki wodne zróżnicowane: przeciętne i dobre (szczegóły rozdz. 6.2);
- głębokość przemarzania gruntów dla omawianego rejonu wynosi $h_z=1,00$ m.
- ze względu na punktowy charakter rozpoznania podłoża, należy liczyć się z możliwą obecnością gruntów organicznych (namulów, torfów) na odcinkach trasy przecinających, lub przyległych do okresowo bądź stale zawodnionych zagłębień terenu (okolice otworów P1 i P2). Jeżeli na etapie wykonawstwa grunty takie zostaną rozpoznane w podłożu drogi, należy je usunąć i zastąpić odpowiednim materiałem budowlanym.

7. Podsumowanie i wnioski

1. Dla inwestycji polegającej na przebudowie drogi leśnej nr 23-25 w Nadleśnictwie Dobieszyn (obszar leśnictwa Ksawerów), w czerwcu 2021 r. odwiercono dwanaście otworów geotechnicznych o głębokości 3,0 m p.p.t. wzdłuż osi drogi i rozstawie nie więcej niż 250 m. oraz dodatkowo dwa otwory geotechniczne w miejscach przepustów (P1 i P2) Łącznie wykonano 42,0 mb wierceń. Wskaźnik zagęszczenia wierzchniej warstwy istniejącej drogi leśnej zbadano w 11 punktach, za pomocą lekkiej płyty dynamicznej.
2. W podłożu przedmiotowej inwestycji, od powierzchni terenu, lub pod odcinkową obecnością nasypów, lub nieciągłą warstwą gleby, stwierdzono obecność gruntów rodzimych: mineralnych sypkich (średnio zagęszczonych piasków średnich, drobnych, pylastych i pospółek) oraz mineralnych spoistych (pyłów, glin, glin pylastych i glin piaszczystych i piasków gliniastych) w stanie od twaroplastycznego do plastycznego). Budowę geologiczną uznano za mało zróżnicowaną, warunki gruntowe za proste, lokalnie złożone.
3. Podczas prac wiertniczych, prowadzonych do maksymalnej głębokości 3,0 m, stwierdzono występowanie zwierciadła wody gruntowej na głębokości 1,55-1,90 m - w dwóch punktach, na głębokości 2,05-2,85 m - w sześciu punktach i w sześciu punktach nie stwierdzono występowania wody gruntowej do głębokości 3,0 m. Warunki wodne uznano za zróżnicowane: przeciętne i dobre.
4. Podłoże drogi leśnej nr 23-25 budują generalnie grunty nośne – piaski średnio zagęszczone. Jako słabe podłoże uznano zalegające głębiej grunty spoiste w stanie plastycznym. Szczegółową charakterystykę warunków gruntowo-wodnych rejonu badań zawarto w rozdziałach 6.1 i 6.2, natomiast graficzną interpretację budowy podłoża przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (zał. nr 3.1-3.14).
5. Dla przedmiotowej inwestycji proponuje się przyjęcie pierwszej kategorii geotechnicznej obiektu. Warunki posadowienia podano w rozdziale 6.3.
6. Na powierzchni, na ok. 50% długości przebiegu drogi występuje szczątkowa, zdegradowana gleba piaszczysta o grubości 10 do 20 cm. Zalecono odhumusowanie gleby.
7. Po odhumusowaniu, rozpoznane podłoże drogi leśnej nr 23-25 w 65% stanowiąc będą grunty rodzime zaklasyfikowane do grupy nośności G1. Pozostałą część – nasypy z żużla (szlaki) ok. 35%.
8. Wykonane wiercenia i badania terenowe nie wpłynęły w sposób negatywny na środowisko. Wszystkie wykonane otwory wiertnicze zostały zlikwidowane urobkiem własnym, zgodnie z następstwem warstw.

MAPA EWDENC
Droga leśna nr 23-25 w leś
Obręb Grabowy Las Gr
Skala 1:750



GEOTAKT Cezary Czech
Cedzyna, ul. Kielecka 45
25-900 Kielce

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją
badań podłoża gruntowego określającą warunki
gruntowo - wodne dla potrzeb przebudowy
drogi leśnej nr 23-25 przebiegającej przez tereny
leśnictwa Ksawerów, Nadleśnictwo Dobieszyn

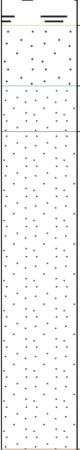
Mapa dokumentacyjna
skala 1:10 000

Zal. 2

Miejscowość: Ksawerów
Gmina: Stromiec
Powiat: Białobrzegi
Województwo: Mazowieckie

Inwestor: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Dobieszyn
ul. Dobieszyn 7, Dobieszyn, 26-804 Stromiec
Wiercenie: **GEOTAKT Cezary Czech**
Dozór geologiczny: **Cezary Czech**





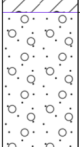


System wiercenia:
mechaniczny
Data wiercenia:
czerwiec 2021
Skala: **1:50**
Rzędna: **140.0**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Głębokość [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna W _N	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Stopień plastyczności IC[-]	Stopień zagęszczenia ID[%]
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			0		0.2	szlaka czarna	nN	I	-	-	-	-	0
					0.6	Piasek średni szarozółty	Ps	IIIa	14 / 22	szg	-	-	45
					0.9	Piasek drobny żółty	Pd	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45
			1										
			2			Piasek pylasty j. białozółty	Pπ	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45
			3		3.0								
			4										
			5										
			6										
			7										
			8										
			9										
			10										

Miejscowość: Ksawerów
Gmina: Stromiec
Powiat: Białobrzegi
Województwo: Mazowieckie

Inwestor: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Dobieszyn
ul. Dobieszyn 7, Dobieszyn, 26-804 Stromiec
Wiercenie: GEOTAKT Cezary Czech
Dozór geologiczny: Cezary Czech

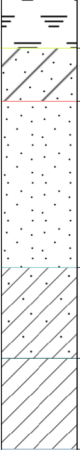
System wiercenia:
mechaniczny
Data wiercenia:
czerwiec 2021
Skala: **1:50**
Rzędna: **138.5**

Wiercenie		Stratygrafia	Profil litologiczny		Głębokość [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna WN	Stan gruntu	Ilość walczków	Stopień plastyczności IC[-]	Stopień zagęszczenia ID[%]	
Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	[m]													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
			0		0.1	szłaka czarna	nN	I	-	-	-	-	0	
					0.3	Pył białoszary	π	IVa	22	tpl	0/0	0.15	-	
					0.5	Piasek drobny biały	Pd	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45	
					1.0	Gлина pylasta j.szara	Gπ	IVb	24 / 20	tpl	0/1	0.15	-	
			1		1.9	Pospółka brązowo-szara	Po	IIIc	12 / 18	szg	-	-	45	
			2		2.4	Pył j.szary	π	IVa	22	tpl	1/1	0.15	-	
					3.0	Piasek pylasty białoszary	Pπ	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45	
			3											
			4											
			5											
6														
7														
8														
9														
10														

Miejscowość: Ksawerów
Gmina: Stromiec
Powiat: Białobrzegi
Województwo: Mazowieckie

Inwestor: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Dobieszyn
ul. Dobieszyn 7, Dobieszyn, 26-804 Stromiec
Wiercenie: **GEOTAKT Cezary Czech**
Dozór geologiczny: **Cezary Czech**


System wiercenia:
mechaniczny
Data wiercenia:
czerwiec 2021
Skala: **1:50**
Rzędna: **137.1**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Głębokość [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna WN	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Stopień plastyczności IC[-]	Stopień zagęszczenia ID[%]
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			0		0.3	szlaka czarna	nN	I	-	-	-	-	0
					0.7	Piasek gliniasty c.brązowy	Pg	IVc	13	tpl	0/1	0.20	-
			1		1.8	Piasek średni j.szary	Ps	IIIa	14 / 22	szg	-	-	45
			2		2.4	Gлина piaszczysta c.szara	Gp	Va	17	pl	3/3	0.45	-
			3		3.0	Gлина c.szara	G	Vc	21	pl	3/ 4	0.45	-
			4										
			5										
			6										
			7										
			8										
			9										
			10										

Miejscowość: Ksawerów
Gmina: Stromiec
Powiat: Białobrzegi
Województwo: Mazowieckie

Inwestor: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Dobieszyn
ul. Dobieszyn 7, Dobieszyn, 26-804 Stromiec
Wiercenie: **GEOTAKT Cezary Czech**
Dozór geologiczny: **Cezary Czech**

System wiercenia:
mechaniczny
Data wiercenia:
czerwiec 2021
Skala: **1:50**
Rzędna: **136.3**

Wiercenie		Stratygrafia	Profil litologiczny		Głębokość	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna WN	Stan gruntu	Ilość walczków	Stopień plastyczności IC[-]	Stopień zagęszczenia ID[%]	
Głębokość zwierciadła wody	[m p.p.t.]		[m]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<div>2.05</div> <div><div></div><div></div></div>			0		0.2	szlaka czarna	nN	I	-	-	-	-	0	
			1			Piasek drobny j.szary	Pd	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45	
			2			2.0	Piasek pylasty białoszary	Pπ	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45
			3			3.0								
			4											
			5											
			6											
			7											
			8											
			9											
			10											

Miejscowość: Ksawerów
Gmina: Stromiec
Powiat: Białobrzegi
Województwo: Mazowieckie

Inwestor: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Dobieszyn
ul. Dobieszyn 7, Dobieszyn, 26-804 Stromiec
Wiercenie: **GEOTAKT Cezary Czech**
Dozór geologiczny: **Cezary Czech**

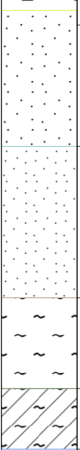
System wiercenia:
mechaniczny
Data wiercenia:
czerwiec 2021
Skala: **1:50**
Rzędna: **136.9**

Wiercenie		Stratygrafia	Profil litologiczny		Głębokość [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna WN	Stan gruntu	Ilość walczków	Stopień plastyczności IC[-]	Stopień zagęszczenia ID[%]
Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	[m]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<div>2.5</div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0		0.2	szlaka czarna	nN	I	-	-	-	-	-
			1			Piasek drobny j.szary	Pd	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45
			2			Piasek pylasty białoszary	Pπ	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45
			3										
			4										
			5										
			6										
			7										
			8										
			9										
			10										

Miejscowość: Ksawerów
Gmina: Stromiec
Powiat: Białobrzski
Województwo: Mazowieckie

Inwestor: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Dobieszyn
ul. Dobieszyn 7, Dobieszyn, 26-804 Stromiec
Wiercenie: **GEOTAKT Cezary Czech**
Dozór geologiczny: **Cezary Czech**


System wiercenia:
mechaniczny
Data wiercenia:
czerwiec 2021
Skala: **1:50**
Rzędna: **138.2**

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Głębokość [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna WN	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Stopień plastyczności IC[-]	Stopień zagęszczenia ID[%]
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			0		0.1	szłaka czarna	nN	I	-	-	-	-	-
			1		1.0	Piasek średni żółty	Ps	IIIa	14 / 22	szg	-	-	45
			2		2.0	Piasek pylasty biało-żółty	Pπ	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45
			2		2.6	Pył szarozółty	π	IVa	22	tpl	-	0.15	-
			3		3.0	Gлина pylasta brązowa	Gπ	Vb	25	pl	-	0.45	-
			4										
			5										
			6										
			7										
			8										
			9										
			10										

Miejscowość: Ksawerów
Gmina: Stromiec
Powiat: Białobrzegi
Województwo: Mazowieckie

Inwestor: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Dobieszyn
ul. Dobieszyn 7, Dobieszyn, 26-804 Stromiec
Wiercenie: **GEOTAKT Cezary Czech**
Dozór geologiczny: **Cezary Czech**

System wiercenia:
mechaniczny
Data wiercenia:
czerwiec 2021
Skala: **1:50**
Rzędna: **135.5**


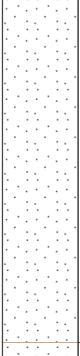

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Głębokość [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna WN	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Stopień plastyczności IC[-]	Stopień zagęszczenia ID[%]
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			0		0.5	Pospółka czarna	Po	IIIc	12 / 18	szg	-	-	45
			1		1.0	Piasek drobny c.żółty	Pd	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45
			2			Piasek pylasty biało-żółty	Pπ	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45
			3		3.0								
			4										
			5										
			6										
			7										
			8										
			9										
			10										

1.9


Miejscowość: Ksawerów
Gmina: Stromiec
Powiat: Białobrzegi
Województwo: Mazowieckie

Inwestor: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Dobieszyn
ul. Dobieszyn 7, Dobieszyn, 26-804 Stromiec
Wiercenie: **GEOTAKT Cezary Czech**
Dozór geologiczny: **Cezary Czech**

System wiercenia:
mechaniczny
Data wiercenia:
czerwiec 2021
Skala: **1:50**
Rzędna: **135.7**





Wiercenie		Stratygrafia	Profil litologiczny		Głębokość	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna WN	Stan gruntu	Ilość walczków	Stopień plastyczności IC[-]	Stopień zagęszczenia ID[%]	
Głębokość zwierciadła wody	[m p.p.t.]		[m]	[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<div>2.85</div>	<div><div></div></div>		0		0.2	Gleba piaszczysta c.szara	Ph	II	-	-	-	-	-	
			1		2.5	Piasek drobny j.szary	Pd	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45	
			2											
			3											
			3		3.0	Piasek pylasty białoszary	Pπ	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45	
			4											
			5											
			6											
			7											
			8											
			9											
			10											

2.85


Miejscowość: Ksawerów
Gmina: Stromiec
Powiat: Białobrzegi
Województwo: Mazowieckie

Inwestor: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Dobieszyn
ul. Dobieszyn 7, Dobieszyn, 26-804 Stromiec
Wiercenie: **GEOTAKT Cezary Czech**
Dozór geologiczny: **Cezary Czech**



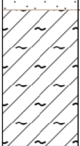
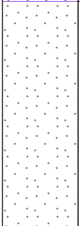
System wiercenia:
mechaniczny
Data wiercenia:
czerwiec 2021
Skala: **1:50**
Rzędna: **134.6**

Wiercenie		Stratygrafia	Profil litologiczny		Głębokość	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna WN	Stan gruntu	Ilość walczków	Stopień plastyczności IC[-]	Stopień zagęszczenia ID[%]
Głębokość zwierciadła wody	[m p.p.t.]		[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<div>1.55</div>			0			Piasek średni brunatno-szary	Ps	IIIa	14 / 22	szg	-	-	45
			1		1.1	Namuł organiczny czarny	Nm	II	-	-	-	-	-
					1.4	Pospółka c.szara	Po	IIIc	12 / 18	szg	-	-	45
			2		2.1	Piasek drobny j.szary	Pd	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45
			3		3.0								
			4										
			5										
			6										
			7										
			8										
		9											
		10											

Miejscowość: Ksawerów
Gmina: Stromiec
Powiat: Białobrzegi
Województwo: Mazowieckie

Inwestor: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Dobieszyn
ul. Dobieszyn 7, Dobieszyn, 26-804 Stromiec
Wiercenie: **GEOTAKT Cezary Czech**
Dozór geologiczny: **Cezary Czech**

System wiercenia:
mechaniczny
Data wiercenia:
czerwiec 2021
Skala: **1:50**
Rzędna: **138.5**

Wiercenie		Stratygrafia	Profil litologiczny		Głębokość	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna WN	Stan gruntu	Ilość walczków	Stopień plastyczności IC[-]	Stopień zagęszczenia ID[%]
Głębokość zwierciadła wody	[m p.p.t.]		[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			0		0.2	Gleba piaszczysta c.szara	Ph	II	-	-	-	-	-
					0.6	Piasek drobny j.szarożółty	Pd	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45
			1		1.5	Gлина pylasta j.brązowa	Gπ	IVb	20	tpl	0/1	0.15	-
			2			Piasek drobny/pylasty j.żółty	Pd/P π	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45
			3		3.0								
			4										
			5										
			6										
			7										
			8										
9													
10													

Miejscowość: Ksawerów
Gmina: Stromiec
Powiat: Białobrzegi
Województwo: Mazowieckie

Inwestor: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Dobieszyn
ul. Dobieszyn 7, Dobieszyn, 26-804 Stromiec
Wiercenie: **GEOTAKT Cezary Czech**
Dozór geologiczny: **Cezary Czech**

System wiercenia:
mechaniczny
Data wiercenia:
czerwiec 2021
Skala: **1:50**
Rzędna: **135.3**




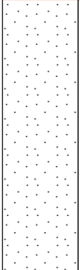
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Głębokość [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna WN	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Stopień plastyczności IC[-]	Stopień zagęszczenia ID[%]
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			0		0.3	Piasek pylasty j.szary	Pπ	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45
			1		1.0	Gлина pylasta brunatnobrązowa	Gπ	IVb	20	tpl	1/1	0.15	-
			2			Piasek drobny/pylasty j.szary	Pd/P π	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45
			3		3.0								
			4										
			5										
			6										
			7										
			8										
			9										
			10										

2.75
▽▽

Miejscowość: Ksawerów
Gmina: Stromiec
Powiat: Białobrzski
Województwo: Mazowieckie

Inwestor: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Dobieszyn
ul. Dobieszynek 7, Dobieszyn, 26-804 Stromiec
Wiercenie: **GEOTAKT Cezary Czech**
Dozór geologiczny: **Cezary Czech**

System wiercenia:
mechaniczny
Data wiercenia:
czerwiec 2021
Skala: **1:50**
Rzędna: **134.0**

Wiercenie		Stratygrafia	Profil litologiczny		Głębokość	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna WN	Stan gruntu	Ilość walczków	Stopień plastyczności IC[-]	Stopień zagęszczenia ID[%]
Głębokość zwierciadła wody	[m p.p.t.]		[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<div>2.3</div>			0		0.2	Gleba piaszczysta c.szara	Ph	II	-	-	-	-	-
					0.6	Piasek drobny c.żółty	Pd	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45
			1		1.2	Pospółka żółto-brązowa	Po	IIIc	12 / 18	szg	-	-	45
			2			Piasek pylasty j.żółty	Pπ	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45
			3		3.0								
			4										
			5										
			6										
			7										
			8										
		9											
		10											

Miejscowość: Ksawerów
Gmina: Stromiec
Powiat: Białobrzegi
Województwo: Mazowieckie

Inwestor: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Dobieszyn
ul. Dobieszyn 7, Dobieszyn, 26-804 Stromiec
Wiercenie: **GEOTAKT Cezary Czech**
Dozór geologiczny: **Cezary Czech**

System wiercenia:
mechaniczny
Data wiercenia:
czerwiec 2021
Skala: **1:50**
Rzędna: **134.8**


Wiercenie		Stratygrafia	Profil litologiczny		Głębokość	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność naturalna WN	Stan gruntu	Ilość walczków	Stopień plastyczności IC[-]	Stopień zagęszczenia ID[%]
Głębokość zwierciadła wody	[m p.p.t.]		[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			0		0.2	Gleba piaszczysta c.szara	Ph	II	-	-	-	-	-
			1			Piasek drobny/pylasty żółty	Pd/P π	IIIb	16 / 24	szg	-	-	45
			2		2.1	Piasek gliniasty brunatnobrązowy	Pg	IVc	13	tpl	-	0.20	-
			3		3.0								
			4										
			5										
			6										
			7										
			8										
			9										
			10										

Tabela charakterystycznych parametrów fizyko-mechanicznych
wydzielonych warstw geotechnicznych

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu		Stan gruntu	Stopień plastyczności IL	Stopień zagęszczenia ID	Wilgotność naturalna W _n [%]	Gęstość objętościowa ρ [t·m ⁻³]	Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ [°]	Spójność (kohezja) C _u [kPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia E _o [MPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M _o [MPa]	Kategoria urabialności gruntu wg PN-B-06050	Grupa nośności G ₁ ¹⁾
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I	nN	nasyp niekontrolowany	Do dogęszczenia									-	-
II	Ph Nm	piasek próchniczny namuł organiczny	W związku z miejscowym występowaniem gruntów organicznych przy powierzchni terenu do stwierdzonej głębokości maksymalnej 0,2 m, zaleca się zebranie warstwy gruntów organicznych i/lub gleby. Namuł organiczny nie nadaje się do posadowień przepustów.									-	-
IIIa	Ps	piasek średni	szg	-	0,45	14 22	1,85 2,00	32,4	-	72,0	146,0	3	G1
IIIb	P _π Pd	piasek pylasty piasek drobny	szg	-	0,45	16 24	1,75 1,90	30,5	-	43,0	55,0	3	G1
IIIc	Po	pospółka	szg	-	0,45	12 18	1,90 2,05	38,0	-	130,0	90,0	3	G1
IVa	Π	pył	tpl	0,15	-	22,0	2,05	19,2	33,4	32,0	42,0	4	G3
IVb	G _π	glina, glina pylasta	tpl	0,15	-	20,0	2,10	19,2	33,4	32,0	42,0	4	G3
IVc	Pg	piasek gliniasty	tpl	0,20	-	13,0	2,15	18,3	31,0	28,0	36,0	4	G3
Va	Gp	glina piaszczysta	pl	0,45	-	17,0	2,10	11,0	9,5	12,0	17,0	4	G3
Vb	G _π	glina pylasta	pl	0,45	-	25,0	2,00	11,0	9,5	12,0	17,0	4	G3
Vc	G	glina	pl	0,45	-	21,0	2,05	11,0	9,5	12,0	17,0	4	G3

- pzw [IL<0,0], tpl - twardoplastyczny [IL = 0,0 ÷ 0,25], pl - plastyczny [IL=0,25÷0,50], szg - średnio zagęszczony [ID=0,67÷0,33];

- przy określaniu wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych, należy uwzględnić współczynnik materiałowy $\gamma_m=1\pm 0,10$ (przyjmując wartość mniej korzystną);

- ¹⁾ grunty zaklasyfikowane do grupy G2 lub G3 należy doprowadzić do grupy nośności G1 stosując odpowiednie wzmocnienie podłoża;

- ²⁾ grunty spoisłe w stanie plastycznym, wzmocnienie podłoża geosyntetykiem lub poprzez stabilizację.

Pomiar płytą obciążaną dynamicznie, analiza statystyczna

Wyznaczanie dynamicznego modułu odkształcenia według TP BF-StB część B 8.3
i TP BF-StB część E1: "Ocena na podstawie statystycznej - planu próbek losowych"

Plan prosty - ocena zmiennych

Zlecniodawca:
Projekt budowlany:
Komentarze:
Wykonane przez:
Pogoda / temp.:

Numer urządzenia: 201120144504

Warstwa:
Rodzaj gruntu:
Charakter. gruntu:
Konsystencja:

Producent: TERRATEST GmbH

L.p.	Data / godzina	Osiadanie s4 [mm]	Osiadanie s5 [mm]	Osiadanie s6 [mm]	Średnia osiadania s [mm]	Evd [MN/m ²]	Współrzędne GPS pomiaru
0	10.06.2021 10:12	0,924	0,917	0,919	0,920	24,5	51° 38.7466N, 21° 11.5361E
1	10.06.2021 10:40	0,848	0,820	0,832	0,833	27,0	51° 38.8087N, 21° 11.3547E
2	10.06.2021 11:18	1,262	1,196	1,215	1,224	18,4	51° 38.8763N, 21° 11.1546E
3	10.06.2021 11:34	0,813	0,758	0,727	0,766	29,4	51° 38.9434N, 21° 10.9725E
4	10.06.2021 12:06	0,692	0,751	0,745	0,729	30,9	51° 38.9974N, 21° 10.8167E
5	10.06.2021 12:26	0,479	0,479	0,459	0,472	47,7	51° 39.0770N, 21° 10.9267E
6	10.06.2021 13:25	3,907	3,940	3,882	3,910	5,8	51° 39.3706N, 21° 11.0020E
7	10.06.2021 13:46	1,637	1,644	1,557	1,613	13,9	51° 39.5013N, 21° 11.0078E
8	10.06.2021 14:04	0,923	0,884	0,892	0,900	25,0	51° 39.6123N, 21° 10.9924E
9	10.06.2021 14:22	0,837	0,814	0,782	0,811	27,7	51° 39.7236N, 21° 11.0957E
10	10.06.2021 14:44	0,635	0,600	0,593	0,609	36,9	51° 39.8284N, 21° 11.2145E

Żądany minimalny kwantyl:

0,0 MN/m²

Średnia arytmetyczna z próby $X_m(Evd)$:

26,105 MN/m²

Odchylenie standardowe $s(Evd)$:

11,157 MN/m²

Współczynnik zmienności $V(Evd)$:

0,427 %

Współczynnik jakości $Q(Evd)$:

2,340

Kryterium $Q(Evd)$ większe od 0,88 jest:

Spełnione

Pomiar płytą obciążaną dynamicznie

Określenie dynamicznego modułu odkształcenia według TP BF-StB część B 8.3

Zlecniodawca:

Projekt

budowlany:

Lokalizacja:

Komentarze:

Wykonane przez:

Data / czas: 10.06.2021 10:12

Numer 201120144504

urządzenia:

Współrzędne 51° 38.7466N, 21° 11.5361E

GPS:

Warstwa:

Rodzaj gruntu:

Charakter. gruntu:

Konsystencja:

Pogoda / temp.:

Zestaw danych: 0

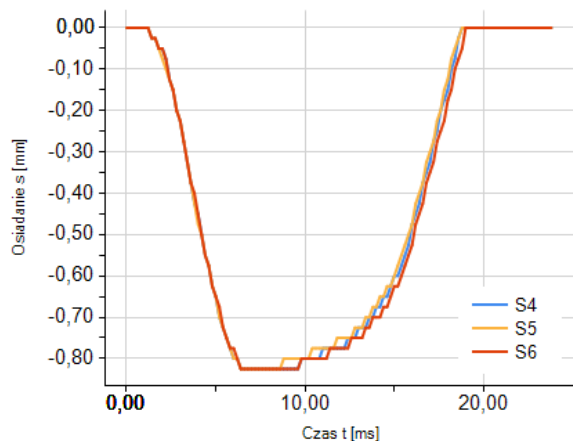
Producent: TERRATEST GmbH

Współrzędne

E 34 513303 N 5721659

UTM:

Osiadanie s4 (mm)	Osiadanie s5 (mm)	Osiadanie s6 (mm)	Średnia (mm)	Evd (MN/m ²)	Wymagany Evd (MN/m ²)	Różnica Evd (MN/m ²)	s/v (ms)	Wymagany Ev2 (MN/m ²)
0,924	0,917	0,919	0,920	24,5	0,0	24,5	3,998	0,0



GOOGLE MAPS ?

Pomiar płytą obciążaną dynamicznie

Określenie dynamicznego modułu odkształcenia według TP BF-StB część B 8.3

Zleceńodawca:

Projekt

budowlany:

Lokalizacja:

Komentarze:

Wykonane przez:

Data / czas: 10.06.2021 10:40

Numer 201120144504

urządzenia:

Współrzędne 51° 38.8087N, 21° 11.3547E

GPS:

Warstwa:

Rodzaj gruntu:

Charakter. gruntu:

Konsystencja:

Pogoda / temp.:

Zestaw danych: 1

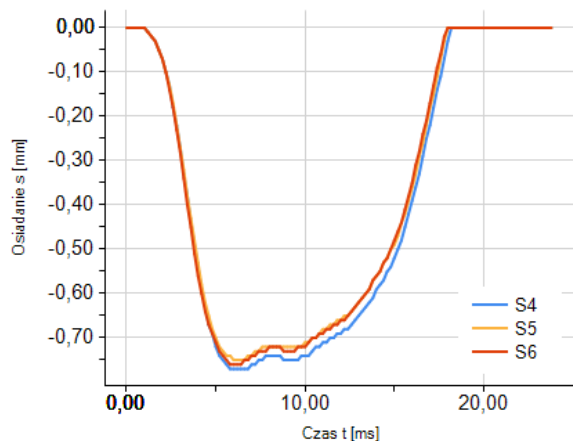
Producent: TERRATEST GmbH

Współrzędne

E 34 513094 N 5721774

UTM:

Osiadanie s4 (mm)	Osiadanie s5 (mm)	Osiadanie s6 (mm)	Średnia (mm)	Evd (MN/m ²)	Wymagany Evd (MN/m ²)	Różnica Evd (MN/m ²)	s/v (ms)	Wymagany Ev2 (MN/m ²)
0,848	0,820	0,832	0,833	27,0	0,0	27,0	2,969	0,0



GOOGLE MAPS ?

Pomiar płytą obciążaną dynamicznie

Określenie dynamicznego modułu odkształcenia według TP BF-StB część B 8.3

Zlecniodawca:

Projekt

budowlany:

Lokalizacja:

Komentarze:

Wykonane przez:

Data / czas: 10.06.2021 11:18

Numer 201120144504

urządzenia:

Współrzędne 51° 38.8763N, 21° 11.1546E

GPS:

Warstwa:

Rodzaj gruntu:

Charakter. gruntu:

Konsystencja:

Pogoda / temp.:

Zestaw danych: 2

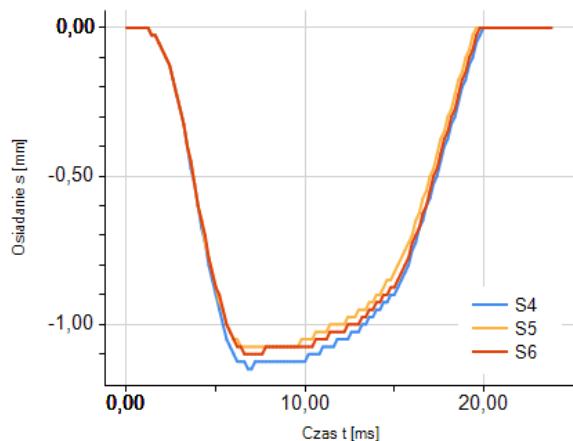
Producent: TERRATEST GmbH

Współrzędne

E 34 512863 N 5721898

UTM:

Osiadanie s4 (mm)	Osiadanie s5 (mm)	Osiadanie s6 (mm)	Średnia (mm)	Evd (MN/m ²)	Wymagany Evd (MN/m ²)	Różnica Evd (MN/m ²)	s/v (ms)	Wymagany Ev2 (MN/m ²)
1,262	1,196	1,215	1,224	18,4	0,0	18,4	3,667	0,0



GOOGLE MAPS ?

Pomiar płytą obciążaną dynamicznie

Określenie dynamicznego modułu odkształcenia według TP BF-StB część B 8.3

Zlecniodawca:

Projekt

budowlany:

Lokalizacja:

Komentarze:

Wykonane przez:

Data / czas: 10.06.2021 11:34

Numer 201120144504

urządzenia:

Współrzędne 51° 38.9434N, 21° 10.9725E

GPS:

Warstwa:

Rodzaj gruntu:

Charakter. gruntu:

Konsystencja:

Pogoda / temp.:

Zestaw danych: 3

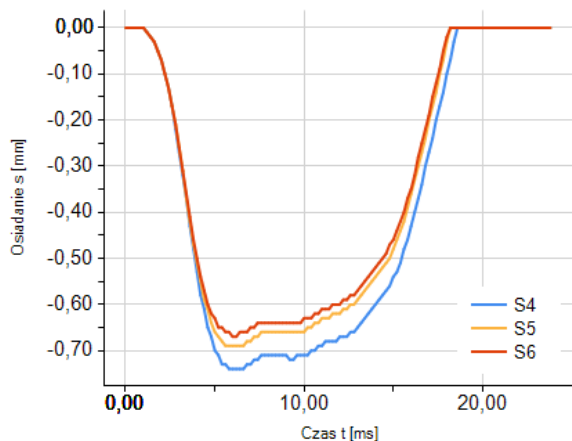
Producent: TERRATEST GmbH

Współrzędne

E 34 512652 N 5722022

UTM:

Osiadanie s4 (mm)	Osiadanie s5 (mm)	Osiadanie s6 (mm)	Średnia (mm)	Evd (MN/m ²)	Wymagany Evd (MN/m ²)	Różnica Evd (MN/m ²)	s/v (ms)	Wymagany Ev2 (MN/m ²)
0,813	0,758	0,727	0,766	29,4	0,0	29,4	2,930	0,0



GOOGLE MAPS ?

Pomiar płytą obciążaną dynamicznie

Określenie dynamicznego modułu odkształcenia według TP BF-StB część B 8.3

Zlecniodawca:

Projekt

budowlany:

Lokalizacja:

Komentarze:

Wykonane przez:

Data / czas: 10.06.2021 12:06

Numer 201120144504

urządzenia:

Współrzędne 51° 38.9974N, 21° 10.8167E

GPS:

Warstwa:

Rodzaj gruntu:

Charakter. gruntu:

Konsystencja:

Pogoda / temp.:

Zestaw danych: 4

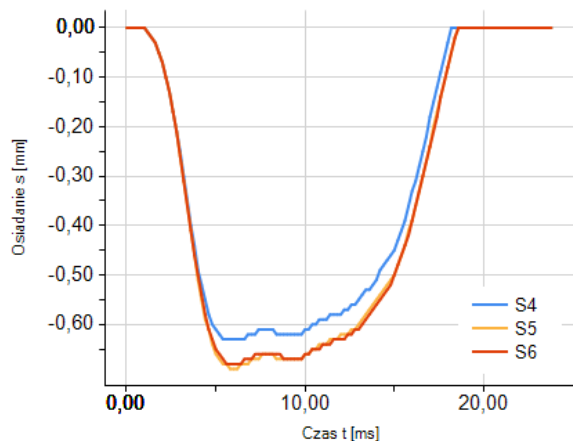
Producent: TERRATEST GmbH

Współrzędne

UTM:

E 34 512472 N 5722122

Osiadanie s4 (mm)	Osiadanie s5 (mm)	Osiadanie s6 (mm)	Średnia (mm)	Evd (MN/m ²)	Wymagany Evd (MN/m ²)	Różnica Evd (MN/m ²)	s/v (ms)	Wymagany Ev2 (MN/m ²)
0,692	0,751	0,745	0,729	30,9	0,0	30,9	2,883	0,0



GOOGLE MAPS ?

Pomiar płytą obciążaną dynamicznie

Określenie dynamicznego modułu odkształcenia według TP BF-StB część B 8.3

Zlecniodawca:

Projekt

budowlany:

Lokalizacja:

Komentarze:

Wykonane przez:

Data / czas: 10.06.2021 12:26

Numer 201120144504

urządzenia:

Współrzędne 51° 39.0770N, 21° 10.9267E

GPS:

Warstwa:

Rodzaj gruntu:

Charakter. gruntu:

Konsystencja:

Pogoda / temp.:

Zestaw danych: 5

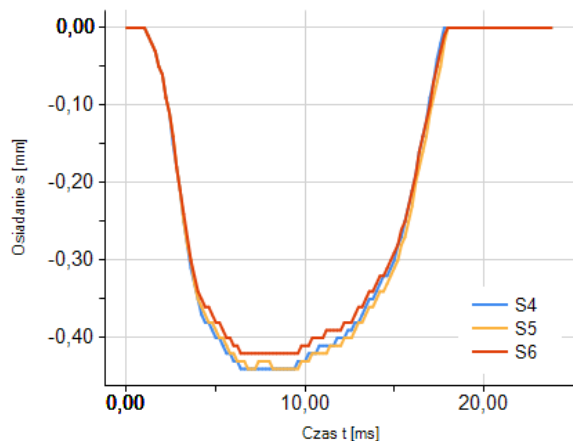
Producent: TERRATEST GmbH

Współrzędne

E 34 512599 N 5722270

UTM:

Osiadanie s4 (mm)	Osiadanie s5 (mm)	Osiadanie s6 (mm)	Średnia (mm)	Evd (MN/m ²)	Wymagany Evd (MN/m ²)	Różnica Evd (MN/m ²)	s/v (ms)	Wymagany Ev2 (MN/m ²)
0,479	0,479	0,459	0,472	47,7	0,0	47,7	2,752	0,0



GOOGLE MAPS ?

Pomiar płytą obciążaną dynamicznie

Określenie dynamicznego modułu odkształcenia według TP BF-StB część B 8.3

Zlecniodawca:

Projekt

budowlany:

Lokalizacja:

Komentarze:

Wykonane przez:

Data / czas: 10.06.2021 13:25

Numer 201120144504

urządzenia:

Współrzędne 51° 39.3706N, 21° 11.0020E

GPS:

Warstwa:

Rodzaj gruntu:

Charakter. gruntu:

Konsystencja:

Pogoda / temp.:

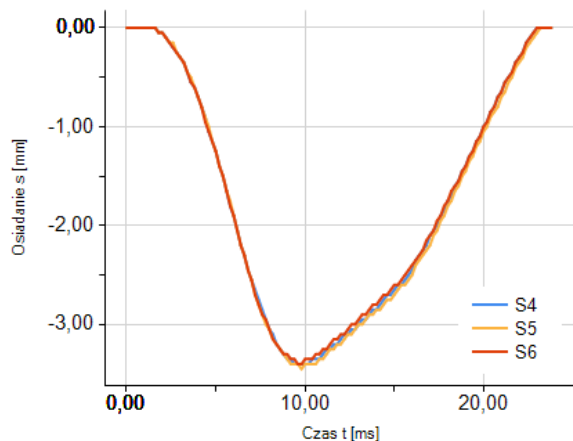
Zestaw danych: 6

Producent: TERRATEST GmbH

Współrzędne E 34 512684 N 5722814

UTM:

Osiadanie s4 (mm)	Osiadanie s5 (mm)	Osiadanie s6 (mm)	Średnia (mm)	Evd (MN/m ²)	Wymagany Evd (MN/m ²)	Różnica Evd (MN/m ²)	s/v (ms)	Wymagany Ev2 (MN/m ²)
3,907	3,940	3,882	3,910	5,8	0,0	5,8	5,798	0,0



GOOGLE MAPS ?

Pomiar płytą obciążaną dynamicznie

Określenie dynamicznego modułu odkształcenia według TP BF-StB część B 8.3

Zlecniodawca:

Projekt

budowlany:

Lokalizacja:

Komentarze:

Wykonane przez:

Data / czas: 10.06.2021 13:46

Numer 201120144504

urządzenia:

Współrzędne 51° 39.5013N, 21° 11.0078E

GPS:

Warstwa:

Rodzaj gruntu:

Charakter. gruntu:

Konsystencja:

Pogoda / temp.:

Zestaw danych: 7

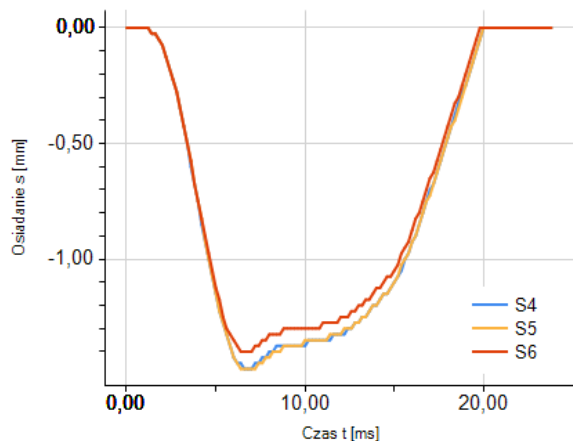
Producent: TERRATEST GmbH

Współrzędne

E 34 512691 N 5723057

UTM:

Osiadanie s4 (mm)	Osiadanie s5 (mm)	Osiadanie s6 (mm)	Średnia (mm)	Evd (MN/m ²)	Wymagany Evd (MN/m ²)	Różnica Evd (MN/m ²)	s/v (ms)	Wymagany Ev2 (MN/m ²)
1,637	1,644	1,557	1,613	13,9	0,0	13,9	3,841	0,0



GOOGLE MAPS ?

Pomiar płytą obciążaną dynamicznie

Określenie dynamicznego modułu odkształcenia według TP BF-StB część B 8.3

Zlecniodawca:

Projekt

budowlany:

Lokalizacja:

Komentarze:

Wykonane przez:

Data / czas: 10.06.2021 14:04

Numer 201120144504

urządzenia:

Współrzędne 51° 39.6123N, 21° 10.9924E

GPS:

Warstwa:

Rodzaj gruntu:

Charakter. gruntu:

Konsystencja:

Pogoda / temp.:

Zestaw danych: 8

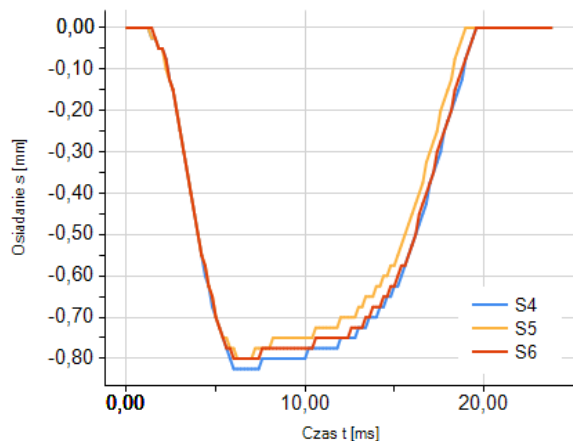
Producent: TERRATEST GmbH

Współrzędne

E 34 512672 N 5723262

UTM:

Osiadanie s4 (mm)	Osiadanie s5 (mm)	Osiadanie s6 (mm)	Średnia (mm)	Evd (MN/m ²)	Wymagany Evd (MN/m ²)	Różnica Evd (MN/m ²)	s/v (ms)	Wymagany Ev2 (MN/m ²)
0,923	0,884	0,892	0,900	25,0	0,0	25,0	3,433	0,0



GOOGLE MAPS ?

Pomiar płytą obciążaną dynamicznie

Określenie dynamicznego modułu odkształcenia według TP BF-StB część B 8.3

Zlecniodawca:

Projekt

budowlany:

Lokalizacja:

Komentarze:

Wykonane przez:

Data / czas: 10.06.2021 14:22

Numer 201120144504

urządzenia:

Współrzędne 51° 39.7236N, 21° 11.0957E

GPS:

Warstwa:

Rodzaj gruntu:

Charakter. gruntu:

Konsystencja:

Pogoda / temp.:

Zestaw danych: 9

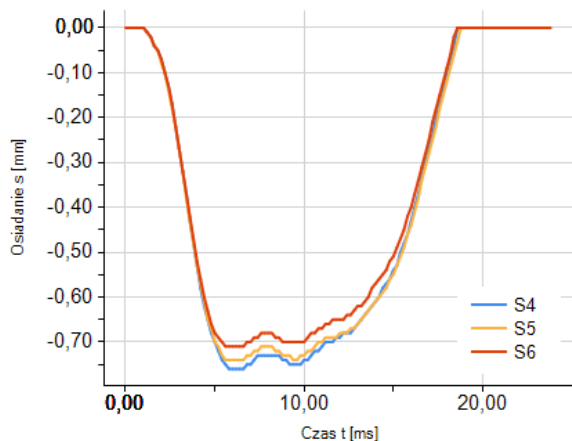
Producent: TERRATEST GmbH

Współrzędne

E 34 512791 N 5723469

UTM:

Osiadanie s4 (mm)	Osiadanie s5 (mm)	Osiadanie s6 (mm)	Średnia (mm)	Evd (MN/m ²)	Wymagany Evd (MN/m ²)	Różnica Evd (MN/m ²)	s/v (ms)	Wymagany Ev2 (MN/m ²)
0,837	0,814	0,782	0,811	27,7	0,0	27,7	3,026	0,0



GOOGLE MAPS ?

Pomiar płytą obciążaną dynamicznie

Określenie dynamicznego modułu odkształcenia według TP BF-StB część B 8.3

Zleceńodawca:

Projekt

budowlany:

Lokalizacja:

Komentarze:

Wykonane przez:

Data / czas: 10.06.2021 14:44

Numer 201120144504

urządzenia:

Współrzędne 51° 39.8284N, 21° 11.2145E

GPS:

Warstwa:

Rodzaj gruntu:

Charakter. gruntu:

Konsystencja:

Pogoda / temp.:

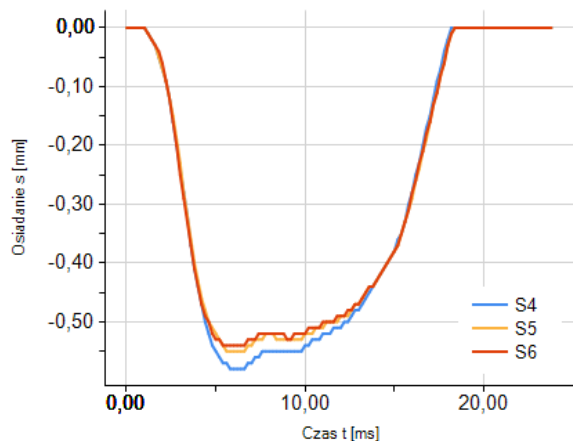
Zestaw danych: 10

Producent: TERRATEST GmbH

Współrzędne E 34 512927 N 5723663

UTM:

Osiadanie s4 (mm)	Osiadanie s5 (mm)	Osiadanie s6 (mm)	Średnia (mm)	Evd (MN/m ²)	Wymagany Evd (MN/m ²)	Różnica Evd (MN/m ²)	s/v (ms)	Wymagany Ev2 (MN/m ²)
0,635	0,600	0,593	0,609	36,9	0,0	36,9	2,799	0,0



GOOGLE MAPS ?