

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA:

1. OPINIA GEOTECHNICZNA

2. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

3. PROJEKT GEOTECHNICZNY

DLA POTRZEB PROJEKTU PRZEBUDOWY

SIECI CIEPŁOWNICZEJ 2xDN400

na odcinku F22/L2/ST1 do F22/L2/SR1 w Warszawie

(Warszawa ul. Skierniewicka/Siedmiogrodzka)

Inwestor: Veolia Energia Warszawa S.A.

ul. Batorego 2, 02-591 Warszawa

opracowanie:

mgr inż. Paweł Fołtyn

upr. geol. nr V-1525, VI-0389, XI-010 i XII-155

upr. bud. MAZ/0132/ZHOK/11

certyfikat Polskiego Komitetu Geotechniki nr 0236

Halinów, luty 2025

Spis treści

1 WSTĘP.....	3
2 OPINIA GEOTECHNICZNA.....	3
2.1 Lokalizacja i charakterystyka terenu badań i projektowanej inwestycji.....	3
2.2 Kategoria geotechniczna inwestycji.....	4
3 DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	5
3.1 Zakres wykonanych badań.....	5
3.2 Morfologia i hydrografia.....	5
3.3 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.....	5
3.4 Warunki geotechniczne.....	6
4 PROJEKT GEOTECHNICZNY.....	6
4.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.....	6
4.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	6
4.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	7
4.4 Określenie oddziaływań od gruntu.....	7
4.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	8
4.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności	8
4.7 Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.....	8
4.8 Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych.....	8
4.9 Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.....	9
4.10 Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.....	9

ZAŁĄCZNIKI

1. Lokalizacja projektowanej inwestycji, skala 1: 10 000.
2. Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Warszawa Wschód, skala 1 : 50 000.
3. Projekt zagospodarowania terenu, skala 1 : 500.

1 WSTĘP.

Niniejsza opinia wykonana została na zlecenie firmy SOMEX Sp. z o.o. Opracowanie zawiera analizę materiałów archiwalnych wykonaną w celu określenia warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb projektu przebudowy odcinak sieci ciepłowniczej na odcinku F22/L2/ST1 do F22/L2/SR1 w Warszawie – rejon ul. Skierniewicka/Siedmiogrodzka.

Lokalizację przebudowywanego odcinka sieci ciepłowniczej przedstawiono orientacyjnie na wycinku mapy topograficznej w skali 1:10 000 (Zał.1).

Niniejszą opinię opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, nr 0, poz. 463).

2 OPINIA GEOTECHNICZNA

2.1 Lokalizacja i charakterystyka terenu badań i projektowanej inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa magistrali sieci ciepłowniczej 2xDN400 kanałowej na sieć preizolowaną 2xDN400/560 na odcinku od istn. komory F22/L2/ST1 do F22/L2/SR1 w rejonie ul. Siedmiogrodzkiej i ul. Skierniewickiej w dzielnicy Wola w Warszawie. Celem budowy jest poprawienie parametrów pracy oraz ograniczenie strat ciepła istniejącej magistrali ciepłowniczej.

Istniejąca s.c. 2xDN400 kanałowa wybudowana została w 1976 r. na podstawie projektu opracowanego przez BPCWiK CEWOK. Istniejąca magistrala s.c. 2xDN400 (na odcinku przeznaczonym do przebudowy) wykonana jest z rur stalowych Dzxcg 406x9,0mm izolowanych otuliną z wełny mineralnej ułożonych w prefabrykowanym kanale elowym „L” (od kolana w kierunku komory F22/L2) i kanale ceowym „C” (od kolana w kierunku komory F22/L2/SR1).

Wg Analizy z 03.2024 r. opracowanej przez Veolię Energia Warszawa S.A. przedmiotowy odcinek sieci nie spełnia norm i wytycznych w zakresie nadmiernych strat ciepła oraz nadmiernej awaryjności pracy sieci.

Istniejąca sieć ciepłownicza 2xDN400 kanałowa między istn. komorami F22/L2/ST1 i F22/L2/SR1 biegnie prosto, przechodząc prostopadle pod ul. Skierniewicką i biegnie równolegle w ul. Siedmiogrodzkiej. Odcinek 19 m pod ul. Skierniewicką do komory F22/L2/SR1 ułożony jest w rurach osłonowych stal. DN600. Projektowana przebudowa to odcinek ok. 31 m w odległości ok. 1,6 m od załamania w kierunku Siedmiogrodzkiej.

Przebudowę istn. sieci ciepłowniczej 2xDN400 projektuje się z rur preizolowanych 2x DN400/560 po trasie s.c. istniejącej, z ułożeniem proj. s.c. w istniejących rurach osłonowych

Zleceniodawca: SOMEX Sp. z o.o.	Geotechniczne warunki posadowienia:dla potrzeb projektu przebudowy sieci ciepłowniczej 2xDN400 na odcinku F22/L2/ST1 do F22/L2/SR1 w Warszawie (Warszawa ul. Skierniewicka/Siedmiogrodzka)	
wykonawca: ARPAGEO s.c. tel. 603 822 431	Data: luty 2025	Strona: 3

DN600. Wykorzystanie istn. rur osłonowych pozwoli zapewnić ciągłość ruchu sieci tramwajowej oraz przejazd przez ul. Skierniewicką.

Długość projektowanej sieci z rur preizolowanych (z alarmem):

2x DN 400/560 mm (Dzxg 508x8,8mm) L=31,3 m (rury w płaszczu PEHD)

Projektuje się zachowanie istniejących spadków na przebudowywanym odcinku 2xDN400/560, tj. 2,8-1,9 ‰ wobec powyższego układ odwodnienia i odpowietrzenia magistrali DN400 pozostanie bez zmian.

Przebudowywany odcinek zlokalizowany jest na „L” układzie kompensacji, na dłuższym ramieniu w odległości ok. 1,6 m od istn. kolan.

Zagłębienie istn. s.c. 2xDN400 (na przebudowywanym odcinku) do osi wynosi 1,40-1,57 m.

Lokalizację projektowanej sieci ciepłowniczej przedstawiono szczegółowo na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1 : 500 (Zał.3).

2.2 Kategoria geotechniczna inwestycji

Projektowaną inwestycję zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” (Dz. U. 2012 Nr 0 poz. 463)*, należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej realizowaną w prostych warunkach gruntowych.

Zleceniodawca: SOMEX Sp. z o.o.	Geotechniczne warunki posadowienia:dla potrzeb projektu przebudowy sieci ciepłowniczej 2xDN400 na odcinku F22/L2/ST1 do F22/L2/SR1 w Warszawie (Warszawa ul. Skierniewicka/Siedmiogrodzka)
wykonawca: ARPAGEO s.c. tel. 603 822 431	Data: luty 2025 Strona: 4

3 DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

3.1 Zakres wykonanych badań

Ze względu na bardzo płytkie, projektowane, ułożenie projektowanej inwestycji (sieć ciepłownicza której spód znajdować się będzie na głębokości max 1.6m p.p.t.) przeprowadzono jedynie analizę materiałów i map archiwalnych. Dodatkowo należy zaznaczyć, że wykopy fundamentowe o głębokości zasadniczo do ok. 1.7 m wykonywane będą w rejonie innego uzbrojenia podziemnego o głębokości posadowienia większej lub równej projektowanej co świadczy o jego wykonywaniu w obrębie gruntów nasypowych/przekopowych. Wykonywanie wierceń o głębokości 2 – 4 m (większa głębokość rozpoznania nieuzasadniona ekonomicznie i merytorycznie) przy budowie geologicznej występującej w rejonie projektowanej inwestycji byłoby niecelowe. Ewentualne stwierdzenie występowania wód gruntowych w wykonywanych otworach badawczych (ewentualne wody pochodzenia infiltracyjnego, wody zawieszone, wody zamknięte w soczewkach w obrębie gruntów nasypowych) lub jej brak, byłby wyłącznie przypadkowy i nie mający odzwierciedlenia dla całego projektowanego odcinka sieci ciepłowniczej.

3.2 Morfologia i hydrografia

Pod względem geomorfologicznym omawiany teren położony jest w obrębie wysoczyzny morenowej zdenudowanej wyniesionej do rzędnej ok. 32.5m n.”0” Wisły tj. 110.5 m n.p.m..

3.3 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Od powierzchni terenu do głębokości ok. 2m występują nasypy piaszczysto-gruzowe. Pod warstwą nasypów antropogenicznych występują mulki i piaski zastoiskowe zalegające na glinach zwałowych zlodowacenia Odry. Budowę geologiczną ilustruje wycinek ze Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1: 50 000 (Zał.2).

Na analizowanym terenie występuje jeden ciągły poziom wodonośny związany z niespoistymi utworami zastoiskowymi o zwierciadle swobodnym (lub napiętym) o poziomie stabilizacji na głębokości ok. 5.5 m p.p.t. tj. na rzędnej ok. 27.0 m n.”0” Wisły (ok. 105.0m n.p.m.). Wody te wykazują wahania w zależności od pory roku i intensywności opadów atmosferycznych.

W rejonie przebudowywanej sieci ciepłowniczej do głębokości jej ułożenia nie występuje zatem ciągły poziom wodonośny. Woda gruntowa może się pojawić jedynie w postaci sączeń w obrębie nasypów, zwłaszcza po okresie intensywnych opadów deszczu lub po roztopach, jak również w postaci wody zawieszonej na utworach spoistych. Występującą ewentualnie lokalnie wodę w wykopie fundamentowym należy odpompować powierzchniowo.

Zleceniodawca: SOMEX Sp. z o.o.	Geotechniczne warunki posadowienia:dla potrzeb projektu przebudowy sieci ciepłowniczej 2xDN400 na odcinku F22/L2/ST1 do F22/L2/SR1 w Warszawie (Warszawa ul. Skierniewicka/Siedmiogrodzka)
wykonawca: ARPAGEO s.c. tel. 603 822 431	Data: luty 2025

Strona: 5

3.4 Warunki geotechniczne

Na podstawie analizy wyników badań archiwalnych w podłożu przebudowywanej sieci ciepłowniczej wyróżniono 3 warstwy geotechniczne (warstwa geotechniczna charakteryzuje grunty o zbliżonych właściwościach fizycznych i mechanicznych):

- **warstwa geotechniczna I** – grunty nasypowe/przekopowe o miąższości do ok. 2.0m,
- **warstwa geotechniczna II** – grunty niespoiste (głównie piaski drobne i pylaste) w stanie średnio zagęszczonym – stopień zagęszczenia $I_D=0.33\div 0.66$ (parametry dla stanu $I_D=0.5$),
- **warstwa geotechniczna III** – utwory zastoiskowe (głównie pyły i pyły piaszczyste) oraz gliny zwałowe (głównie gliny piaszczyste i piaski gliniaste) w stanie twardoplastycznym.

Woda gruntowa (ciągły poziom wodonośny), w rejonie przebudowanej sieci ciepłowniczej występuje na głębokości 5.5m p.p.t. (tj. na rzędnej ok. 105.0m n.p.m.).

Woda gruntowa może się pojawić w postaci sączeń w obrębie nasypów, zwłaszcza po okresie intensywnych opadach deszczu lub po roztopach,.

Wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych wyznaczone na podstawie normy PN-81/B-03020. *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli* zestawiono w Tab.1.

Tabela 1 Wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych

Warstwa	Rodzaj gruntu	$I_D/(I_L)$ [-]	Parametry gruntowe					
			γ [t/m ³]	ϕ_u [°]	c_u [kPa]	M_o [MPa]	M [MPa]	inne
I	nN	-	1.85*	29*	0*	nie określano		
II	Pd, P π	0.33-0.66	1.75/1.90	30	-	62	77	
III	Π, Πp, Gp, Pg	0.0-0.25	2.10	18	31	37	49	

- do obliczeń projektowych należy przyjmować wartości pomnożone przez współczynnik materiałowy

Objaśnienia: * - wartość oszacowana

γ - ciężar objętościowy gruntu powyżej/poniżej zwierciadła wody gruntowej,

ϕ_u - kąt tarcia wewnętrzny, c_u - spójność gruntu, M_o – moduł ściśliwości pierwotnej, M – moduł ściśliwości wtórnej.

4 PROJEKT GEOTECHNICZNY

4.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Ze względu na rodzaj i stan gruntu występującego w poziomie posadowienia projektowanej inwestycji oraz bezpośrednio pod nim (średnio zagęszczone grunty niespoiste, grunty spoiste w stanie twardoplastycznym), nie wystąpi zmiana właściwości podłoża gruntowego w czasie. W podłożu nie występują grunty podatne na pęcznienie lub pęczanie.

4.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne podane w Tabeli 1 w rozdziale 3.3 niniejszego opracowania są parametrami wyprowadzonymi.

Zleceniodawca: SOMEX Sp. z o.o.	Geotechniczne warunki posadowienia:dla potrzeb projektu przebudowy sieci ciepłowniczej 2xDN400 na odcinku F22/L2/ST1 do F22/L2/SR1 w Warszawie (Warszawa ul. Skierniewicka/Siedmiogrodzka)
wykonawca: ARPAGEO s.c. tel. 603 822 431	Data: luty 2025

W oparciu o parametry wyprowadzone należy określić wartości charakterystyczne parametrów gruntowych. Zgodnie ze wskazaniem Eurokodu 7, wartość parametru charakterystycznego powinna być rozważnym oszacowaniem jego wielkości, co oznacza, że dobór wielkości parametru powinien odzwierciedlać warunki współpracy konstrukcji z podłożem oraz wszelkie możliwe warunki pracy gruntu w trakcie budowy i eksploatacji budowanego obiektu.

Biorąc pod uwagę rodzaj konstrukcji, wartości obciążeń, w analizowanym przypadku wartości wyprowadzone parametrów gruntowych wyznaczone w oparciu o PN-81/B-03020. *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli* i zestawione w Tab. 1 są równoważne wartościom parametrów charakterystycznych. Parametry obliczeniowe należy w tym przypadku przyjmować zgodnie z PN-81/B-03020, stosując współczynnik materiałowy $g = 0.9$ (1.1).

4.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do sprawdzenia stanów granicznych nośności i użytkowości należy przyjmować w oparciu o załącznik krajowy do *Eurokodu 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1*. Do obliczeń stanów granicznych zaleca się stosować podejście obliczeniowe 2* sprawdzające, czy nie wystąpi stan graniczny zniszczenia lub nadmiernego odkształcenia. Zgodnie z polskim załącznikiem krajowym do Eurokodu 7, w podejściu 2* obliczenia należy wykonywać przyjmując wszystkie wartości charakterystyczne.

4.4 Określenie oddziaływań od gruntu

W ramach opracowywanego projektu geotechnicznego jako oddziaływania, które mogą wystąpić w przypadku projektowanej inwestycji, przyjęto w oparciu o *Eurokod 7, część 1*... punkt 2.4.2, następujące czynniki:

- Ciężar gruntu i wody – ciężar gruntu i wody został uwzględniony przy doborze materiałów do wykonania rurociągów, zwierciadło wody gruntowej znajduje się poniżej poziomu posadowienia.
- Naprężenia w podłożu – realizacja projektowanej inwestycji nie spowoduje wzrostu naprężeń w podłożu,
- Obciążenia stałe i przyłożone od budowli – w wyniku realizacji inwestycji nie wystąpi wzrost obciążenia na podłożu.
- Pęcznienie i skurcz powodowane, przez rośliny, wpływami klimatycznymi lub zmianami wilgotności – w podłożu projektowanej inwestycji nie występują grunty ekspansywne, które mogą reagować zmianami swojej objętości na zmiany wilgotności.
- Przemieszczenia związane z pełzaniem, osuwaniem lub osiadaniem mas gruntu - w podłożu projektowanej inwestycji nie występują grunty podatne na pełzanie.

Zleceniodawca: SOMEX Sp. z o.o.	Geotechniczne warunki posadowienia:dla potrzeb projektu przebudowy sieci ciepłowniczej 2xDN400 na odcinku F22/L2/ST1 do F22/L2/SR1 w Warszawie (Warszawa ul. Skierniewicka/Siedmiogrodzka)
wykonawca: ARPAGEO s.c. tel. 603 822 431	Data: luty 2025

Strona: 7

4.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Dla potrzeb projektowanej sieci ciepłowniczej nie przewiduje się wykonywania obliczeń geotechnicznych, nie określono zatem modelu obliczeniowego podłoża. Zasadniczo projektowana inwestycja będzie realizowana w obrębie gruntów nasypowych/przekopowych.

4.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Ponieważ obciążenia dodatkowe wynikające z budowy sieci ciepłej nie będą większe od dotychczasowych obciążeń od gruntu, nie przewiduje się wykonywania dodatkowych obliczeń nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.

4.7 Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Dla potrzeb projektowanej inwestycji nie przewiduje się przeprowadzenia obliczeń statycznych posadowienia. W przypadku konieczności wykonania obudowy wykopu, do obliczeń statycznych rekomenduje się przyjmowanie parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych wyprowadzonych w oparciu o zależności korelacyjne wg *PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.* i zestawionych w Tab. 1.

4.8 Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Wszystkie roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą *PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.*

Wykopy w rejonie kolizji należy wykonywać ręcznie pod nadzorem eksploatatora tych urządzeń, które są odkrywane. Przed przystąpieniem do przebudowy s.c. prace rozpocząć od przekopów kontrolnych w miejscach skrzyżowania z innymi urządzeniami podziemnymi oraz w miejscach połączenia z istniejącą s.c. kanałową.

Przewiduje się, że 20 % wykopów wykonanych zostanie ręcznie, natomiast 80 % mechanicznie.

Przewiduje się czasowy odwóz ziemi z wykopów. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykopy należy wykonywać ręcznie.

Wszystkie roboty ziemne i instalacyjne należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” oraz „Eksploatacyjnymi wytycznymi projektowania oraz wykonania rurociągów preizolowanych w osłonie PE-HD”.

Zasypkę wykopu wykonać ręcznie do wys. 30 cm nad poziom rury, a pozostałą przestrzeń wypełnić gruntem rodzimym mechanicznie. Zagęszczanie zasyпки wykonywać warstwami co 30

Zleceniodawca: SOMEX Sp. z o.o.	Geotechniczne warunki posadowienia:dla potrzeb projektu przebudowy sieci ciepłowniczej 2xDN400 na odcinku F22/L2/ST1 do F22/L2/SR1 w Warszawie (Warszawa ul. Skierniewicka/Siedmiogrodzka)
wykonawca: ARPAGEO s.c. tel. 603 822 431	Data: luty 2025 Strona: 8

cm do stopnia zagęszczenia $I_s > 0.98$. Na zasypkę główną wykopu w strefie drogowej konstrukcji ziemnej należy użyć grunty sypkie niewysadzinowe, takie jak stosowane do wykonania podsypki.

Zasypkę należy wznosić równomiernie, a grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu, warstwami, o grubości dostosowanej do posiadanego sprzętu i wilgotności zbliżonej do optymalnej w granicach $\pm 2\%$. Grubość warstw nie powinna przekraczać 15cm przy zagęszczaniu ręcznym lub 30cm przy mechanicznym. Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym, zamarzniętym bądź zbrylonym. Grunt wbudowywany nie może zawierać materiałów organicznych, śmieci, korzeni oraz materiałów mogących uszkodzić przewód np. gruzu, kamieni dużych lub o ostrych krawędziach itp. Do zagęszczania warstw leżących do 1.0m powyżej wierzchu przewodu należy używać tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować niezamierzonego odkształcenia przewodu.

Klasyfikacja przydatności gruntów naturalnych (rodzimych) do wbudowywania będzie przeprowadzana zgodnie z normami *PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania* oraz *PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne*.

4.9 Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

Ze względu na posadowienie obiektu powyżej zwierciadła wody gruntowej nie przewiduje się konieczności wykonywania odwodnienia wykopu. Niemniej lokalnie oraz w okresie występowania intensywnego zasilania wód gruntowych (roztopy, opady) należy przewidzieć usuwanie wody z dna wykopu metodą odwodnienia powierzchniowego lub przy użyciu igłofiltrów.

4.10 Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

Ze względu na rodzaj i stosunkowo płytkie ułożenie projektowanej inwestycji nie przewiduje się prowadzenia monitoringu geotechnicznego zarówno na etapie realizacji inwestycji jak i podczas użytkowania obiektu. Wszystkie roboty ziemne i instalacyjne należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” oraz „Eksploatacyjnymi wytycznymi projektowania oraz wykonania rurociągów preizolowanych w osłonie PE-HD”. Z uwagi na fakt, że sieć ciepłownicza znajdzie się pod jezdnią, należy szczególną uwagę zwrócić na zasypkę sieci oraz jej prawidłowe zagęszczenie. Wynik zagęszczenia powinien być potwierdzony badaniami.

Zleceniodawca: SOMEX Sp. z o.o.	Geotechniczne warunki posadowienia:dla potrzeb projektu przebudowy sieci ciepłowniczej 2xDN400 na odcinku F22/L2/ST1 do F22/L2/SR1 w Warszawie (Warszawa ul. Skierniewicka/Siedmiogrodzka)
wykonawca: ARPAGEO s.c. tel. 603 822 431	Data: luty 2025 Strona: 9

LOKALIZACJA PRZEBUDOWYWANEJ

SIECI CIEPŁOWNICZEJ

Skala 1 : 10 000

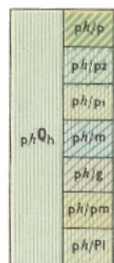


— - przebudowywana sieć ciepłownicza

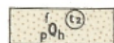
Arkusz: Warszawa Zachód, skala 1 : 50 000, wyd. PIG - 1979r



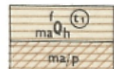
Objaśnienia



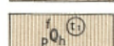
Piaski humusowe i namuły den dolinnych i zagłębień bezodpływowych: na piaskach eolicznych (p/h/p), na piaskach i żwirach tarasów nadzalewowych (p/h/pz), na piaskach wodnolodowcowych dolnych, miejscami zastoiskowych (p/h/pi), na mułkach, piaskach i iłach zastoiskowych (p/h/m), na glinach zwałowych (p/h/g), na piaskach, mułkach i żwirach preplejstoceńskich (p/h/pm), na iłach, mułkach i piaskach plioceńskich (p/h/Pl)



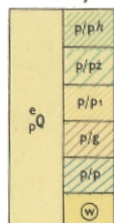
Piaski oraz łąy i mułki, miejscami z domieszką piasków (mady) tarasu zalewowego niższego Wisły oraz kep i mielizn



Ły i mułki, miejscami z domieszką piasków (mady) tarasu zalewowego wyższego Wisły: na piaskach rzecznych tarasu zalewowego wyższego Wisły (ma/p)



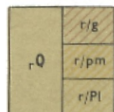
Piaski rzeczne tarasu zalewowego wyższego Wisły



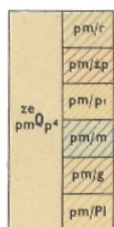
Piaski eoliczne: na piaskach humusowych i namułach den dolinnych i zagłębień bezodpływowych (p/p/h), na piaskach i żwirach rzecznych tarasów nadzalewowych (p/pz), na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych, miejscami zastoiskowych (p/pi), na glinach zwałowych stadiu maksymalnego (p/g), na piaskach, mułkach i iłach zastoiskowych, miejscami wodnolodowcowych stadiu maksymalnego (p/p); piaski eoliczne w wydmach (w)



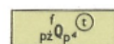
Piaski stożków napływowych



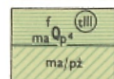
Rezydua glin zwałowych: na glinach zwałowych stadiu maksymalnego (r/g), na piaskach, mułkach i żwirach preplejstoceńskich (r/pm), na iłach, mułkach i piaskach plioceńskich (r/Pl)



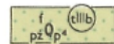
Piaski i mułki (pyły) eluwialno-eoliczne: na rezydualach glin zwałowych (pm/r), na żwirach i piaskach ozów (pm/żp), na piaskach wodnolodowcowych dolnych, miejscami zastoiskowych (pm/pi), na mułkach, piaskach i iłach zastoiskowych (pm/m), na glinach zwałowych (pm/g), na iłach, mułkach i piaskach plioceńskich (pm/Pl)



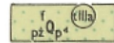
Piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych Utraty



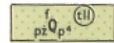
Ły i mułki, miejscami z domieszką piasków (mady) tarasu nadzalewowego (praskiego): na piaskach i żwirach rzecznych tarasu nadzalewowego (praskiego) — ma/pz



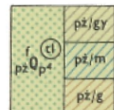
Piaski i żwiry rzeczne tarasu nadzalewowego (praskiego—niższego)



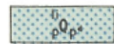
Piaski i żwiry rzeczne tarasu nadzalewowego (praskiego—wyższego)



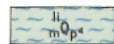
Piaski i żwiry rzeczne tarasu nadzalewowego (kampinoskiego)



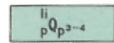
Piaski i żwiry rzeczne tarasu warszawsko-błońskiego: na gytach, łupkach bitumicznych, kredzie jeziornej i torfach interglacjalu eemskiego (pz/gy), na mułkach, piaskach i iłach zastoiskowych (pz/m), na glinach zwałowych (pz/g)



Piaski jeziorne, miejscami rzeczne lub deluwialne



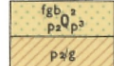
Mułki jeziorne



Piaski jeziorne z detrytusem roślinnym



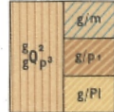
Gytie, łupki bitumiczne, kreda jeziorna i torfy



Piaski wodnolodowcowe górne, miejscami zastoiskowe: na glinach zwałowych (p/g)



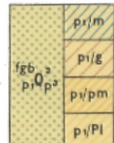
Piaski kemów, miejscami na glinach zwałowych (p/g)



Gliny zwałowe: na mułkach, piaskach i iłach zastoiskowych (g/m), na piaskach wodnolodowcowych dolnych, miejscami zastoiskowych (g/pi), na iłach, mułkach i piaskach plioceńskich (g/Pl)




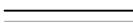
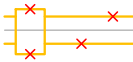




Żwiry i piaski ozów



Piaski wodnolodowcowe dolne, miejscami zastoiskowe: na mułkach, piaskach i iłach zastoiskowych (p/m), na glinach zwałowych stadiu maksymalnego (pi/g), na piaskach, mułkach i żwirach preplejstoceńskich (pi/pm), na iłach, mułkach i piaskach plioceńskich (pi/Pl)

- przebudowywana sieć ciepłownicza

LEGENDA:

-  proj. s.c. preizolowana 2xDN400/560
-  istn. s.c. kanałowa DN400
-  istn. rury osłonowe DN600
-  istn. s.c. do likwidacji
-  proj. "luki montażowe"
-  pas frontu robót
-  granice działek
-  granica obrębu

ARPAGEO s.c.
Halinów, ul. Powstania Styczniowego 53A
tel. 603822431, 723973344

Załącznik 3 Projekt zagospodarowania terenu. Skala 1:500

Opracowano na podstawie Projektu – Somex Sp. z o.o.

Przebudowa sieci ciepłowniczej
2xDN400 na odcinku F22/L2/ST1
do F22/L2/SR1 w Warszawie

