

80-506 Gdańsk, ul. Nadmorski Dwór 14 B / 6

NIP: 585-100-42-94 Regon: 190319359

konto: Bank Pekao S.A. o/Gdańsk - Sopot nr rach.: 76 1240 1242 1111 0000 1587 3071

tel.kom.: 0-601 61 52 19

e-mail: arkobi@gmail.com,


arkobi.maciejmalinowski@gmail.com

www: arkobi.pl

EKSPERTYZA TECHNICZNA



Obiekt:	Most drogowy, obrotowy (JNI 01025763) w ciągu ul. Moniuszki (4435N) i Olsztyńskiej (4441N), nad Kanałem Łuczańskim
Stadium:	Ekspertyza techniczna
Zamawiający:	Zarząd Dróg Powiatowych, 11-500 Giżycko, ul. Węgorzewska 4
Nr umowy:	SU.2621.13.2023 z dnia 2023-06-27

Zespół autorski:	mgr inż. Maciej Malinowski upr.konstr.-inżyn. w zakresie mostów bez ograniczeń 5088/Gd/91 rzeczoznawca budowlany w spec. konstr.-inżyn. w zakresie mostów bez ograniczeń CRRB 152/R/C			
	mgr inż. Marcin Jeszka			
Data:	lipiec 2023			
Egzemplarz nr:	1	2	3	4

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania	2
2. Cel i zakres opracowania	2
3. Wykorzystane materiały	2
4. Charakterystyka obiektu	5
5. Warunki gruntowe	9
6. Aktualny stan techniczny obiektu	11
7. Wyniki badań polowych – pomiarów geodezyjnych	28
8. Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych obiektu	32
9. Określenie aktualnej nośności obiektu	34
10. Określenie trwałości zmęczeniowej ustroju	34
11. Wnioski dotyczące przyczyn awarii mostu	35
12. Ocena przydatności eksploatacyjnej obiektu	36
13. Zalecenia dotyczące warunków dalszej eksploatacji obiektu	37

ZAŁĄCZNIKI

- 1 Udokumentowanie uprawnień autorów niniejszego opracowania do wykonywania samodzielnych funkcji w budownictwie w zakresie mostów.
- 2 Sprawozdanie techniczne z pomiarów geodezyjnych mostu obrotowego na Kanałe Łuczańskim w Giżycku.
GEO-BOR Sp. z o.o., ul. Pileckiego 8, 80-225 Gdańsk
- 3 Opinia geotechniczna z dokumentacją podłoża gruntowego dla potrzeb opracowania ekspertyzy – zabytkowy most obrotowy nad Kanałem Łuczańskim w Giżycku, ul. Moniuszki, Nabrzeżna, Olsztyńska.
Zakład Geologiczny GEOSERVIS Tadeusz Zarucki, 07.2023r.

**EKSPERTYZA TECHNICZNA
DOTYCZĄCA
DROGOWEGO MOSTU OBROTOWEGO (JNI 01025763)
W CIĄGU UL. MONIUSZKI (4435N) I OLSZTYŃSKIEJ (4441N)
NAD KANAŁEM ŁUCZAŃSKIM W GIŻYCKU**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- ✓ Umowa nr SU.2621.13.2023 z dnia 2023.06.27 zawarta pomiędzy Zarządem Dróg Powiatowych w Giżycku, a ARKOBI – Maciej Malinowski.

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest:

- ✓ określenie aktualnego stanu technicznego mostu,
- ✓ identyfikacja występujących zagrożeń dla mostu i bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- ✓ ocena przydatności eksploatacyjnej mostu obrotowego,
- ✓ ocena stanu podłoża gruntowego,
- ✓ określenie przyczyn awarii mostu obrotowego,
- ✓ określenie wpływu przejazdów pojazdów ponadnormatywnych przez obiekt,
- ✓ określenie wpływu robót związanych z przebudową i umocnieniem Kanału Łuczańskiego na most obrotowy,
- ✓ określenie zakresu robót niezbędnych do przywrócenia pierwotnych parametrów użytkowych obiektu.

W ramach realizacji przedmiotu zamówienia wykonano następujący zakres prac:

- ✓ studia i analizy archiwalnej dokumentacji technicznej obiektu,
- ✓ szczegółowe oględziny obiektu – inwentaryzacja i udokumentowanie aktualnego stanu technicznego,
- ✓ uzupełniające pomiary geodezyjne i geometryczne ustroju nośnego i podpór,
- ✓ ocena stanu technicznego oraz stopnia uszkodzeń,
- ✓ obliczenia statyczno-wytrzymałościowe ustroju,
- ✓ określenie aktualnej nośności użytkowej obiektu,
- ✓ określenie przydatności eksploatacyjnej,
- ✓ oszacowanie trwałości mostu,
- ✓ określenie i ocena wpływu prowadzonych robót budowlanych związanych z przebudową i umocnieniem Kanału Łuczańskiego na most obrotowy
- ✓ wnioski i zalecenia dotyczące nośności i warunków dalszej eksploatacji obiektu wraz z koncepcjami naprawy w ujęciu doraźnym i długoterminowym.

3. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- [1] Wyniki wizji lokalnej obiektu przeprowadzonej przez autorów niniejszego opracowania w czerwcu i lipcu 2023r.
- [2] Karta obiektu mostowego JNI 01025763 – Zarząd Dróg Powiatowych w Giżycku
- [3] Karta przeglądu bieżącego obiektów mostowych. Droga: Olsztyńska – Moniuszki nr 4435N JNI 01025763, lokalizacja: km0+818,5. ZDP w Giżycku, 2023-06-02.
- [4] Dziennik eksploatacji. Most zwodzony na Kanale Łuczańskim w Giżycku. ZDP w Giżycku. 2023r.
- [5] Protokół okresowej kontroli rocznej nr 1/2022 przeglądu podstawowego mostu (JNI01025763) mostu obrotowego nad Kanałem Łuczańskim w Giżycku. Romejko A., 2022-10-14.

- [6] Nagranie video z dynamicznego pogrążania grodziec stalowych młotem wibracyjnym ICE 18 RF w sąsiedztwie przyczółka zachodniego od strony południowej z dnia 203-04-19.
- [7] Dokumentacja dotycząca mostu obrotowego firmy Doraco:
 - 1. Operat geodezyjny
 - 2. Dziennik pogrążania grodziec
 - 3. Inwentaryzacja ścianki szczelnej w okolicy mostu obrotowego wraz z dokumentacją fotograficzną
 - 4. Raport z badań wibracji w rejonie mostu obrotowego
 - 5. Dokumentacja fotograficzna z pomiaru drgań w okolicy mostu obrotowego
 - 6. Dokumentacja fotograficzna porównawcza z dni 11-16.05.2023r. oraz 17-19.01.2023r.
- [8] Dokumentacja techniczna na remont mostu obrotowego w Giżycku. Etap I – prace rozpoznawcze. Tom I – Opis stanu technicznego. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe. Tom II – Rysunki inwentaryzacyjne. Tom III – Część mechaniczna. Tom IV – Wyniki badań geologicznych i geodezyjnych. Centrum Postępu Technicznego SIMP w Rydzynie. 1986r.
- [9] Dokumentacja techniczna na remont mostu obrotowego w Giżycku. Etap II – ustalenie przyczyn awarii. Centrum Postępu Technicznego SIMP w Rydzynie. 1986r.
- [10] Ekspertyza dotycząca rewaloryzacji mostu obrotowego przez Kanał Łuczański w Giżycku. Prof. inż. Andrzej Jarominiak, IBDiM Warszawa, 26.11.1990r.
- [11] Sprawozdanie techniczne i zestawienie wyników wykonania pomiarów poziomych na przyczółkach mostu obrotowego w Giżycku. 1991r.
- [12] Dokumentacja projektowa: Rewaloryzacja mostu obrotowego na Kanale Łuczańskim w Giżycku:
 - ✓ Plan realizacyjny zagospodarowania terenu
 - ✓ ZTE – koncepcja rekonstrukcji
 - ✓ Ocena stanu technicznego mechanizmów mostu – Tom I
 - ✓ Ocena stanu technicznego mechanizmów mostu – Tom II
 - ✓ Przebudowa ustroju nośnego i doprowadzenie do stanu pierwotnego – konstrukcja stalowa
 - ✓ Projekt technologiczny demontażu, montażu mostu tymczasowego oraz demontażu przęsła zwodzonego
 - ✓ Projekt technologiczny montażu i wyważania przęsła
 - ✓ Projekt zabezpieczenia antykorozyjnego przęsła zwodzonego
 - ✓ Nawierzchnie
 - ✓ Projekt techniczny przebudowy przyczółka „Z” – zachodniego
 - ✓ Projekt techniczny przebudowy przyczółka „W” – wschodniego
 - ✓ Elementy małej architektury i wyposażenia
 - ✓ Projekt techniczny zapór drogowych – rogatek
 - ✓ Projekt bezpośredniego oznakowania mostu oraz sygnalizacjiInżynierski Zakład Projektowania „Środowisko”, 80-283 Gdańsk, ul. Matejki 11
„Gdańsk” Spółdzielnia Pracy Usług Wysokościowych, 80-801 Gdańsk, ul. Małcużyńskiego 50
- [13] Sprawozdanie techniczne z oględzin mostu obrotowego na Kanale Łuczańskim w Giżycku w dniu 21-07-1998r. Pawlak B., 24.07.1998r.
- [14] Raport z przeglądu szczegółowego obiektu mostowego raz z projektem naprawy konstrukcji mostu obrotowego na Kanale Łuczańskim w Giżycku. Zobel H., 11.2002r.
- [15] Raport z przeglądu szczegółowego obiektu mostowego raz z projektem naprawy uszkodzonego przyczółka mostu obrotowego na Kanale Łuczańskim w Giżycku (JNI01025763). Atis-Projekt, Zobel H., Żółtowski P., 01.2008r.
- [16] Ekspertyza techniczna obiektu mostowego Most obrotowy na Kanale Łuczańskim JNI 01025763. Jellow Line Engineering, ul. Bema57a, 01-244 Warszawa, Zobel H., Żółtowski P., 2010r
- [17] Projekt Architektoniczno-Budowlano-Wykonawczy. Remont mostu obrotowego nad Kanałem Łuczańskim w ciągu ul. Moniuszki w Giżycku. Yellow Line Engineering, 09.2010r. Warszawa.

- Normy, normatywy, przepisy, literatura techniczna:
- [18] Przepisy o budowie i utrzymaniu mostów drogowych. Obowiązujące od 1 stycznia 1926r. Zatwierdzone przez Ministra Robót Publicznych Rozporządzeniem z dnia 9.XI.1925r. Nr XIII–1386.
 - [19] Mosty stalowe. Przepisy o budowie i utrzymaniu mostów drogowych. Część S. Ministerstwo Transportu Drogowego i Lotniczego. Warszawa 1951r.
 - [20] Przepisy o budowie i utrzymaniu mostów drogowych i miejskich. Ministerstwo Transportu Drogowego i Lotniczego. 1952r.
 - [21] Wytyczne projektowania stalowych mostów drogowych. Ministerstwo Komunikacji. Załącznik do zarządzenia Ministra Komunikacji i Ministra Gospodarki Komunalnej z dnia 20 lutego 1963r.
 - [22] Kodeks UIC 779-1 Z. Zalecenia do określania nośności istniejących przęseł stalowych. 1986.
 - [23] Informacje techniczne dla rzeczoznawców w zakresie spraw ogólnych oraz wybranych problemów wytrzymałości, stateczności i sztywności elementów konstrukcyjnych wykonanych z dawnych gatunków stali a także z dawnych asortymentów drewna.
Autorzy: Zdzisław Bodarski, Kazimierz Czapliński.
CEUTOB-PZITB Ośrodek we Wrocławiu, 1986.
 - [24] PN-66/B-02015 Mosty, wiadukty i przepusty. Obciążenia i oddziaływania.
 - [25] PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
 - [26] PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
 - [27] PN-EN 1991-1 Eurokod 1. Oddziaływanie na konstrukcję. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
 - [28] PN-EN 1991-2 Eurokod 1. Oddziaływanie na konstrukcję. Obciążenia ruchome mostów.
 - [29] PN-EN 1993-2 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji stalowych. Mosty stalowe.
 - [30] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 63, poz.735 z dnia 3 sierpnia 2000r.)
 - [31] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 sierpnie 2019r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. poz.1642, z dnia 29 sierpnia 2019r.).
 - [32] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 czerwca 2022r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych. Dz.U.z dnia 20 lipca 2022r. poz. 1518
 - [33] Instrukcja do określania nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych – Załącznik do Zarządzenia nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 1 czerwca 2004r.
 - [34] Załącznik do Zarządzenia nr 14 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 7 lipca 2005 r. Instrukcje przeprowadzania przeglądów drogowych obiektów inżynierskich.
 - [35] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Dz.U. z dnia 27 kwietnia 2012r. poz. 463.
 - [36] Stahl im Hochbau. Taschenbuch fur Entwurf, Berechnung und Ausfuhrung von Shalbauten. 10.Auflage. Verlag Stahleisen M.B.H, Dusseldorf, 1938.
 - [37] Stahl im Hochbau. Taschenbuch fur Entwurf, Berechnung und Ausfuhrung von Shalbauten. 13.Auflage. Verlag Stahleisen M.B.H, Dusseldorf, 1969.

4. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Przedmiotowy obiekt jest drogowym mostem zwodzonym zlokalizowanym w ciągu ul. Moniuszki i Olsztyńskiej nad Kanałem Łuczańskim w Giżycku.

Ustrój nośny mostu stanowi obrotowa konstrukcja stalowa o pionowej osi obrotu.

W stanie otwartym dla ruchu drogowego, most ma schemat statyczny belki ciągłej 2-przęsłowej o rozpiętościach teoretycznych przęseł 12,12+7,38m.

W stanie zamkniętym dla ruchu drogowego – otwartym dla ruchu żeglownego na kanale, most ma schemat statyczny belki dwuwspornikowej.

Długość całkowita konstrukcji nośnej wynosi 21m.

Most został zbudowany w 1889r i zmodernizowany w 1948r. (konstrukcja stalowa wykonana ze stali zgrzewnej). W 1945r. most został zniszczony w czasie działań wojennych, a następnie odbudowany, częściowo z użyciem nowych elementów ze stali zlewnej (fragmenty środników, odcinki kątowników pasowanych i blach pasów dźwigarów głównych w sąsiedztwie łożyska obrotowego).

W 1993r. obiekt przeszedł generalny remont.

W 1997r. wymieniono łożysko obrotowe oraz wykonano prace kosmetyczne na przyczółkach.

W 1997r. wykonano naprawę przekładni ślimakowej.

W 2000r. wymieniono nawierzchnię na obiekcie.

W 2002r. wykonano naprawę uszkodzonych wsporników chodnikowych po kolizji z jednostką pływającą.

W 2009r. wymieniono warstwę ścieralną drewnianej nawierzchni pomostu.

W 2019-2020r. przeprowadzono remont obiektu wg dokumentacji [15].



Widok ogólny mostu od strony południowo-zachodniej, 2023.07 Fot.: Maciej Malinowski



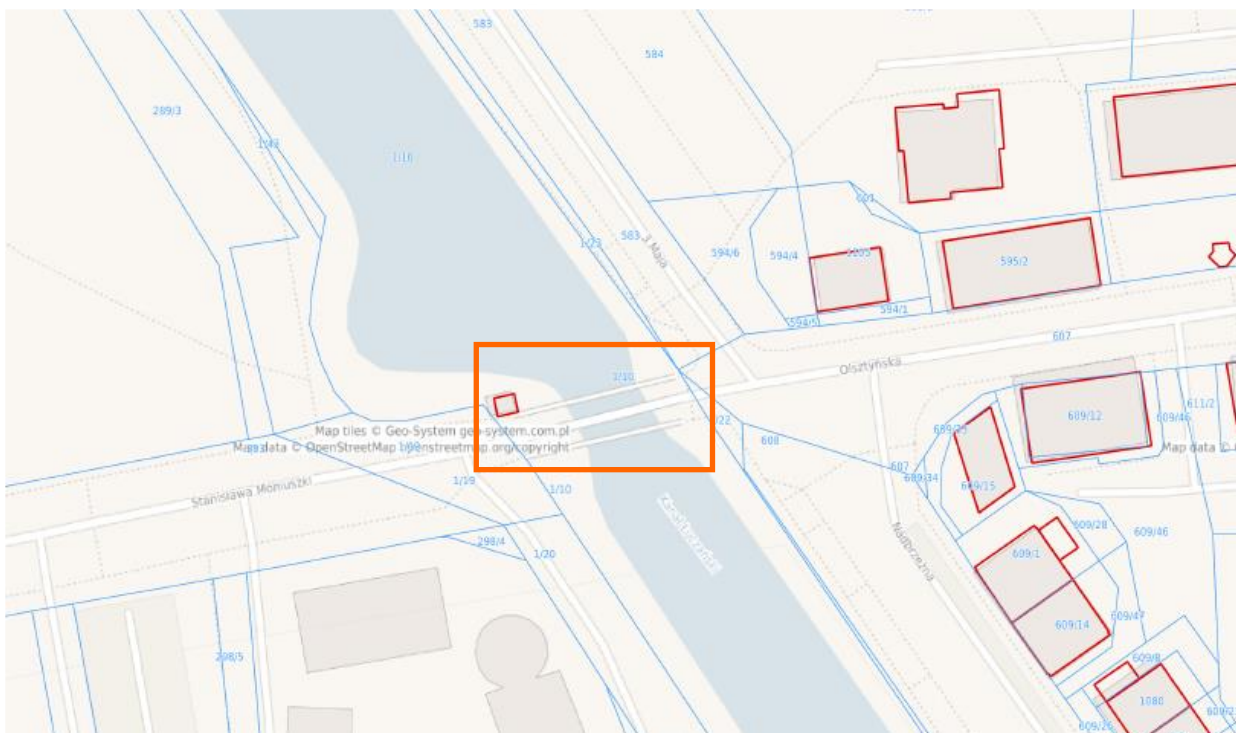
Widok ogólny mostu od strony północno-zachodniej, 2023.07 Fot.: Maciej Malinowski



Widok ogólny mostu i nawierzchni od strony wschodniej(od strony ul.Moniuszki) 2023.07 Fot.: Maciej Malinowski



Widok ogólny mostu i nawierzchni od strony zachodniej(od strony ul.Olsztyńskiej) 2023.06 Fot.: Maciej Malinowski



Lokalizacja obiektu

Konstrukcję nośną stanowią dwa stalowe nitowane dźwigary blachownicowe w rozstawie 4,00m.

Dźwigary główne stężone są poprzecznie kratownicowymi poprzecznicami z wykratowaniem typu W, co 2,02m oraz wiatrownicą z wykratowaniem typu X w płaszczyźnie pasów dolnych kratownicowych poprzecznic.

Na kratownicowych poprzecznicach, w obrębie jezdni mostu oraz na wspornikach chodnikowych – na węzłach górnych, ułożone są stalowe podłużnice wykonane z walcowanych profili ceowych C180. Na półkach górnych podłużnic ułożone są podłużnie krawędziaki drewniane, na których ułożone są dwie warstwy desek: pierwsza – poprzecznie, druga (ścieralna) – w „jodełkę”.

W obrębie chodników nawierzchnia z desek ułożonych podłużnie (jedna warstwa) spoczywa na poprzecznych belkach drewnianych wysokości ~0,16m. Belki poprzeczne opierają się – na jednym końcu na stalowej zewnętrznej belce (za pośrednictwem deski podłużnej mocowanej do półki górnej belki) oraz – na drugim końcu – na podłużnej belce drewnianej mocowanej do podłużnicy stalowej opartej na węźle górnym kratownicowego wspornika chodnikowego.

Ustrój nośny przęsła oparty jest na stalowych łożyskach przyrzątkowych, płaskich oraz walcowych. Centralne łożysko, na którym konstrukcją się obraca, jest łożyskiem punktowo stycznym. Dodatkowym wyposażeniem do obrotu przęsła są szyny i koła stabilizujące ustrój oraz element zębaki i koło prowadzące. Mechanizm podnoszenia ustroju jest umieszczony w sterówce zlokalizowanej na przyczółku zachodnim.

Przyczółki masywne o konstrukcji betonowej i żelbetowej z okładziną kamienną (korpusy) i ceglana (ścianki żwirowe).

Elementy wyposażenia:

- ✓ balustrady – stalowe na obiekcie i dojazdach,
- ✓ nawierzchnia w obrębie jezdni – drewniana, dwie warstwy dyłina + deski,
- ✓ nawierzchnia na chodnikach – drewniana, jedna warstwa,
- ✓ łożyska stalowe i żeliwne,
- ✓ urządzenia dylatacyjne – brak,
- ✓ bariery energochłonne - brak

Szerokość całkowita przęsła wynosi $B_c = 7,46\text{m}$.

Szerokość jezdni – $B_j = 5,00\text{m}$.

Szerokość użytkowa chodników $B_{ch} = 2 \times 1,20\text{m}$.



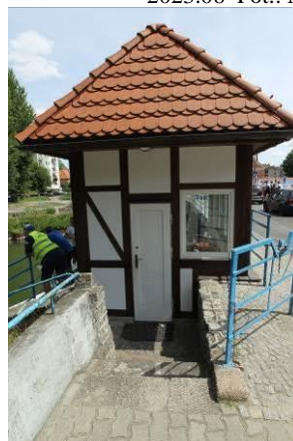
Przyczółek zachodni – widok od strony wschodniej
2023.07 Fot.: Maciej Malinowski



Przyczółek wschodni – widok od strony zachodniej
2023.06 Fot.: Maciej Malinowski



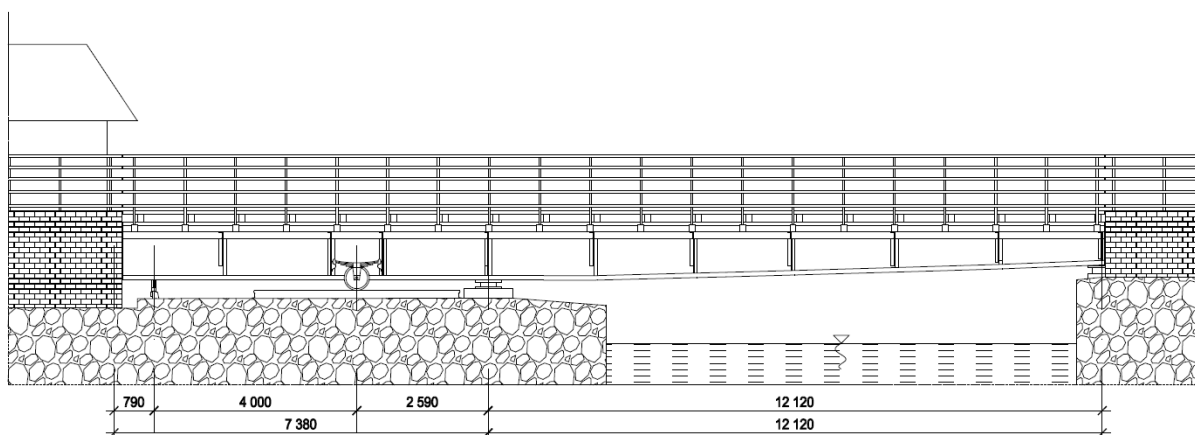
Sterówka mechanizmu obrotowego – widok od strony południowej
2023.07 Fot.: Maciej Malinowski



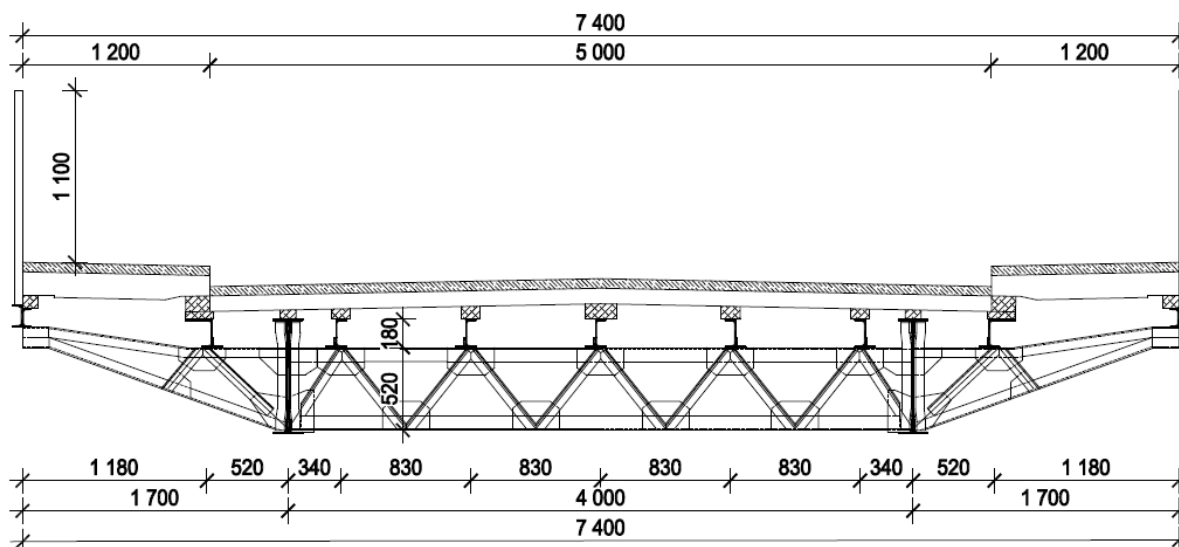
Sterówka mechanizmu obrotowego
widok od strony zachodniej



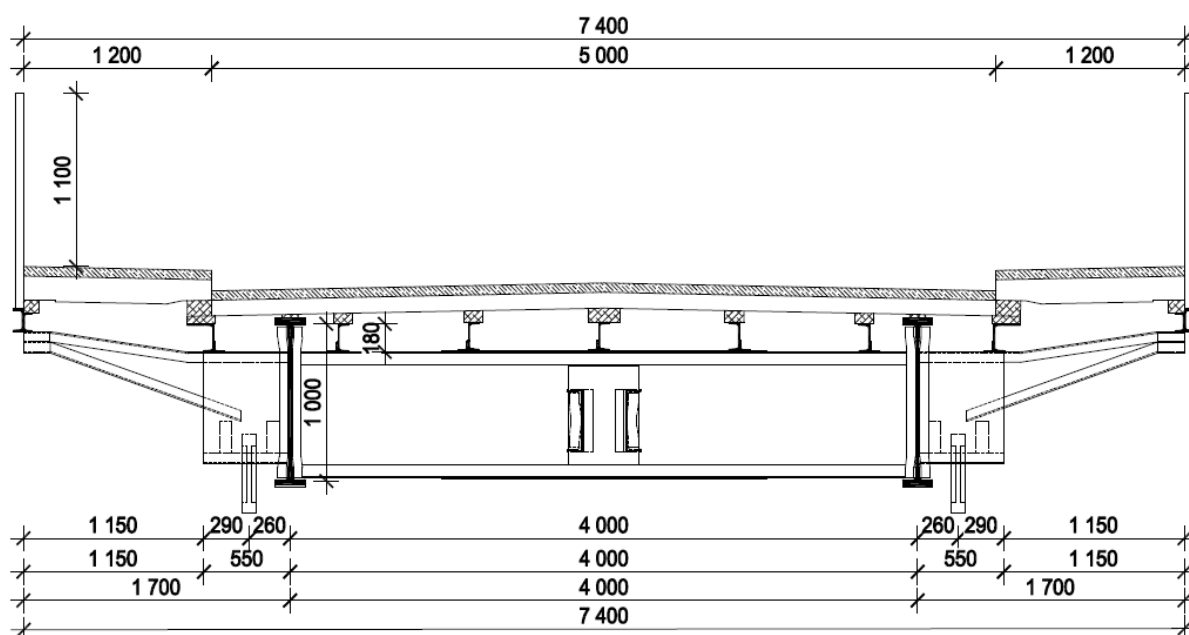
2023.07 Fot.: Maciej Malinowski
widok od strony wschodniej



Widok z boku



Przekrój poprzeczny przęsłowy



Przekrój poprzeczny w obrębie przeciwwagi

5. WARUNKI GRUNTOWE

Warunki gruntowe określono na podstawie badań geotechnicznych przeprowadzonych w lipce 2023r. [Załącznik nr 3] oraz na podstawie dokumentacji archiwalnych.

Lokalizacja otworów wiertniczych (otworów geotechnicznych):

- ✓ 1 – na skarpie przy przyczółku zachodnim mostu obrotowego od strony południowej,
- ✓ 2 – na skarpie przy przyczółku wschodnim mostu obrotowego od strony północnej.

W podłożu omawianego terenu poniżej warstwy piasków próchnicznych oraz nasypów antropogenicznych zalegają grunty o różnorodnej genezie oraz parametrach geotechnicznych. W udokumentowanym podłożu gruntowym wydzielono trzy warstwy geotechniczne. Z podziału geotechnicznego wyłączono piaski próchniczne (nasypy niekontrolowane), jako grunty o chaotycznym składzie, co dyskwalifikuje je, jako podłoże budowlane.

Charakterystyka geotechniczna wydzielonych warstw:

I warstwa nasypów budowlanych – zbudowane głównie z utworów sypkich takich jak piaski drobne oraz pylaste oraz gliny i piasków humusowych w stanie luźnym. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia zagęszczenia w wysokości $ID = 0,30$,

warstwa Ia – to wilgotne oraz nawodnione fluwioglacjalne utwory sypkie wykształcone jako piaski humusowe, drobne w stanie luźnym; piaski te są w stanie zagęszczenia w przedziale $0,1 - 0,50$;

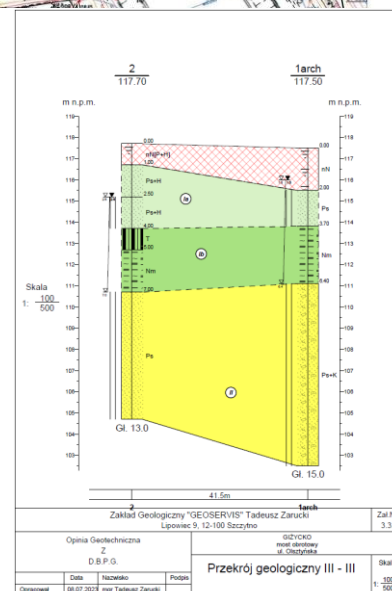
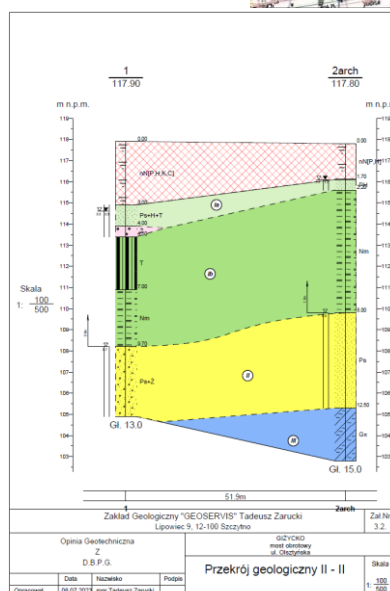
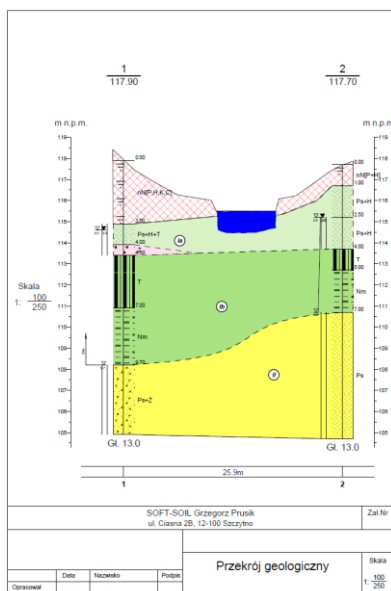
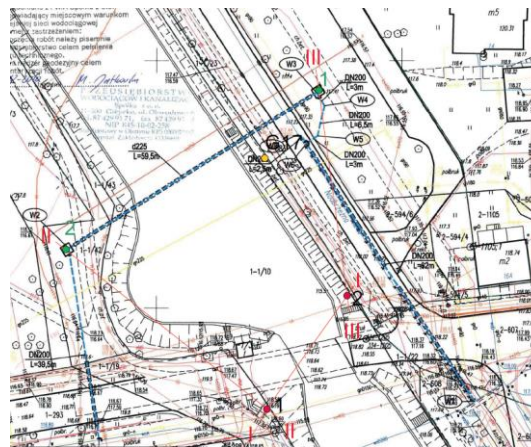
dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia zagęszczenia w wysokości $ID = 0,25$,

warstwa Ib – to torfy oraz namuły organiczne w stanie miękkoplastycznym do płynnego,

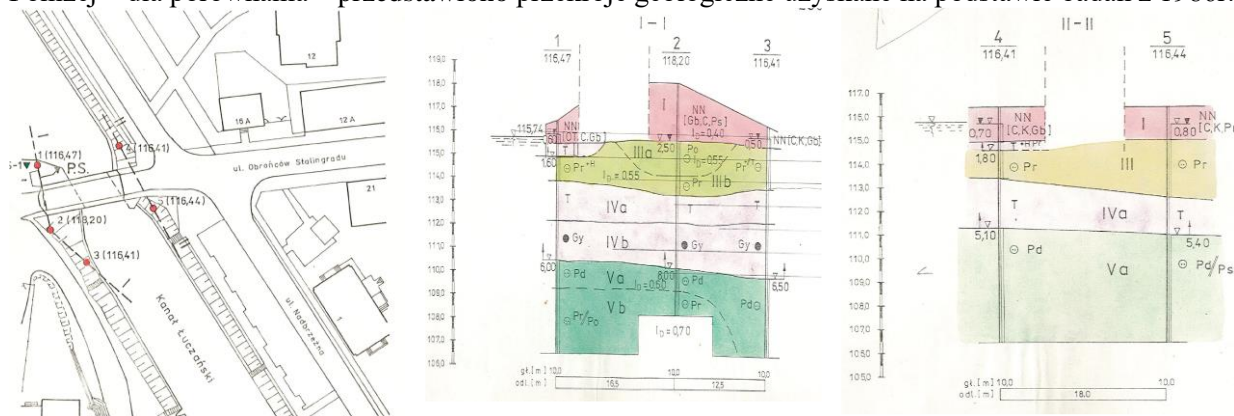
II warstwa – to nawodnione utwory sypkie wykształcone jako piaski średnie z domieszką piasków drobnych w stanie na średnio zagęszczonym; dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia zagęszczenia w wysokości, $ID = 0,5$,

III warstwa – to wilgotne utwory morenowe (zastoiskowe) wykształcone jako gliny pylaste oraz gliny piaszczyste w stanie plastycznym; dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości $IL = 0,35$.

Przekroje geologiczne opracowane na podstawie badań z lipca 2023r oraz materiałów archiwalnych wymienionych w opracowaniu stanowiącym Załącznik nr 3 do niniejszego opracowania przedstawiono na rysunkach poniżej:



Poniżej – dla porównania – przedstawiono przekroje geologiczne uzyskane na podstawie badań z 1986r.



Szczegółowe wyniki badań przedstawiono w Opinii Geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego (Załącznik nr 3).

Wyniki aktualnie przeprowadzonych badań potwierdziły się z wynikami badań z 1986r.

Bezpośrednio pod korpusami przyczółków zalegają grunty nienośne o znacznej miąższości (~5m przy przyczółku zachodnim i ~3m przy przyczółku wschodnim), a poniżej – od rzędnej ~108,25 przy przyczółku zachodnim i ~110,75 przy przyczółku – grunty nośne: piaski średnie i drobne.

Na podstawie posiadanych materiałów geologicznych i ich interpretacji stwierdzono, że w miejscu posadowienia mostu panują złożone warunki gruntowe, a ze względu na rangę i rodzaj obiektu budowlanego należy zakwalifikować go do II kategorii geotechnicznej posadowienia zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r., poz. 463, sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia budowli.

Zdaniem autora opracowania – Opinii geotechnicznej (Załącznik nr 3) przyjęta metodyka zagłębiania ścianek szczelnych w sąsiedztwie przyczółków w ramach wzmocnienia brzegów kanału, znacząco wpływa na istniejące fundamenty mostu i może prowadzić do przemieszczenia pali lub nawet ścięcia pali.

6. AKTUALNY STAN TECHNICZNY OBIEKTU

W wyniku przeprowadzonych szczegółowych oględzin obiektu w czerwcu i lipcu 2023r., stan techniczny mostu można scharakteryzować jak opisano poniżej.

Przegląd został ograniczony z uwagi na brak dostępu do części konstrukcji i elementów na skutek braku możliwości swobodnego obrotu przęsła – przęsła obróciło się o kąt $\sim 10^\circ$ i w tej pozycji nastąpiło zablokowanie dalszego obrotu – zaklinowanie ustroju o ściankę żwirową przyczółka wschodniego.

Próbie obrotu przęsła przeprowadzono w dniu 2023-07-12.

stan techniczny ustroju nośnego (uszkodzenia, usterki):

- **Dźwigary główne:**
 - ✓ lokalne ogniska korozji powierzchniowej i szczelinowej,
 - ✓ lokalne zacieki i przebarwienia powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego,
 - ✓ przesunięcie poziome dźwigara (przeszczenie płyty górnej względem płyty dolnej łożyska) nad łożyskami ruchomymi na przyczółku wschodnim o $\Delta x \sim 95\text{mm}$ – przeszczenie ustroju na tych łożyskach nie było sygnalizowane wcześniej ani podczas ostatniego przeglądu obiektu [5],
 - ✓ nie stwierdzono luźnych nitów.



Dźwigar południowy o obrębie wahacza na przyczółku zachodnim

widok z zewnątrz od strony południowej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Dźwigar południowy o obrębie mechanizmu obrotowego na przyczółku zachodnim

widok z zewnątrz od strony południowo-zachodniej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Dźwigar południowy oraz wsporniki podchodnikowe w obrębie kanału

widok z zewnątrz od strony południowo-zachodniej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Dźwigar północny oraz wsporniki podchodnikowe w obrębie kanału – widok od strony północno-wschodniej

Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12





Dźwigar północny nad przyczółkiem zachodnim
widok z zewnątrz od strony północnej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Dźwigar północny o obrębie mechanizmu obrotowego na
przyczółku zachodnim
widok z zewnątrz od strony północnej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Dźwigar północny o obrębie wahacza na przyczółku
zachodnim
widok z zewnątrz od strony północno-wschodniej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Dźwigar północny o obrębie mechanizmu obrotowego na
przyczółku zachodnim
widok z zewnątrz od strony północno-zachodniej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12

Pomost, stężenia:

- ✓ korozja powierzchniowa, szczelinowa i wżerowa pasów poprzecznic blachownicowych przy łożysku centralnym,
- ✓ korozja powierzchniowa i wżerowa podłużnic (szczególnie w obrębie przyczółka zachodniego),
- ✓ zacieki i lokalna korozja powierzchniowa elementów poprzecznic kratownicowych – szczególnie – pasów górnych,
- ✓ zacieki i lokalna korozja powierzchniowa elementów kratownicowych wsporników podchodnikowych,
- ✓ korozja powierzchniowa płaskowników krzyżulców wiatrownicy,
- ✓ zdeformowane krzyżulce wiatrownic - wygięcia w płaszczyźnie pionowej,
- ✓ korozja śrub mocujących drewniane elementy pomostu do stalowych podłużnic



Pomost (poprzecznice kratownicowe, stalowe podłużnice, elementy drewniane) w obrębie kanału
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12

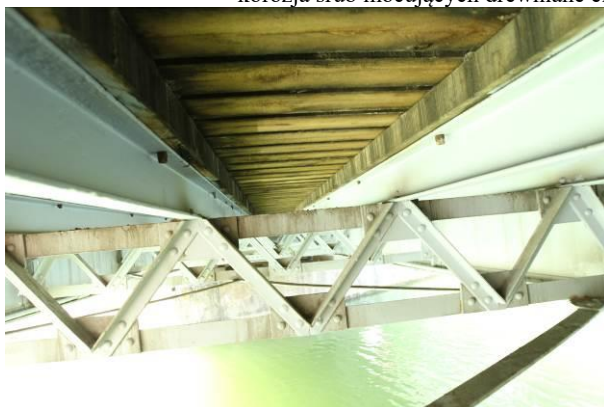
zacieki i lokalna korozja powierzchniowa elementów poprzecznic kratownicowych – szczególnie – pasów górnych
zdeformowane krzyżulce wiatrownic - wygięcia w płaszczyźnie pionowej
korozja powierzchniowa płaskowników krzyżulców wiatrownicy



Pomost (poprzecznice kratownicowe, stalowe podłużnice, elementy drewniane) w obrębie kanału

Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12

zacieki i lokalna korozja powierzchniowa elementów poprzecznic kratownicowych – szczególnie – pasów górnych
zdeformowane krzyżulce wiatrownic - wygięcia w płaszczyźnie pionowej
korozja powierzchniowa płaskowników krzyżulców wiatrownicy
korozja śrub mocujących drewniane elementy pomostu do stalowych podłużnic



Pomost (poprzecznice kratownicowe, stalowe podłużnice, elementy drewniane) w obrębie kanału

Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12

zacieki i lokalna korozja powierzchniowa elementów poprzecznic kratownicowych – szczególnie – pasów górnych
zdeformowane krzyżulce wiatrownic - wygięcia w płaszczyźnie pionowej
korozja powierzchniowa płaskowników krzyżulców wiatrownicy
korozja śrub mocujących drewniane elementy pomostu do stalowych podłużnic



Pomost (poprzecznice kratownicowe, stalowe podłużnice, elementy drewniane) w obrębie przyczółka zachodniego

Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12

korozja powierzchniowa, szczelinowa i wżerowa pasów poprzecznic blachownicowych przy łożysku centralnym
korozja powierzchniowa i wżerowa podłużnic
zacieki i lokalna korozja powierzchniowa elementów poprzecznic kratownicowych – szczególnie – pasów górnych
zdeformowane krzyżulce wiatrownic - wygięcia w płaszczyźnie pionowej
korozja powierzchniowa płaskowników krzyżulców wiatrownicy
korozja śrub mocujących drewniane elementy pomostu do stalowych podłużnic



Pomost (poprzecznicze blachownicowe, stalowe podłużnice w obrębie łożyska centralnego na przyczółku zachodnim
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12
znaczna korozja powierzchniowa, szczelinowa i wżerowa pasów poprzecznic blachownicowych
korozja powierzchniowa i wżerowa podłużnic
zdeformowane krzyżulce wiatrownic - wygięcia w płaszczyźnie pionowej
korozja powierzchniowa płaskowników krzyżulców wiatrownicy



Szczegół pomostu i nawierzchni w obrębie chodnika północnego
Widok od spodu, od strony wschodniej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Szczegół wspornika podchodnikowego przy przyczółku wschodnim – widok od strony wschodniej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12

lokalna korozja powierzchniowa elementów poprzecznic kratownicowych i kratownicowych wsporników podchodnikowych



Szczegół zakończenia pomostu – widok przy próbie obrotu przęsła w dniu

Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12

Lokalna korozja powierzchniowa stalowej belki poprzecznej oraz stalowych elementów osłaniających drewniane elementy nawierzchni na końcu przęsła.

Łożyska, elementy mechanizmów obrotowych



Południowy wahacz na przyczółku zachodnim

Korozja powierzchniowa elementów łożyska i zderzaka, brak smaru grafitowego na powierzchniach styknych

Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Południowe koło jezdne na przyczółku zachodnim
Korozja powierzchniowa i szczelinowa elementów resorów
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Południowe łożysko stałe na przyczółku zachodnim
Lokalne ogniska korozji powierzchniowej elementów łożyska,
brak smaru grafitowego na powierzchniach styknych
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Północne koło jezdne na przyczółku zachodnim
Korozja powierzchniowa i szczelinowa elementów resorów
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Północne łożysko stałe na przyczółku zachodnim
Brak smaru grafitowego na powierzchniach styknych
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Północny wahacz na przyczółku zachodnim
Korozja powierzchniowa elementów łożyska i zderzaka, brak smaru grafitowego na powierzchniach styknych
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Łożysko centralne na przyczółku zachodnim
Korozja powierzchniowa elementów łożyska, brak smaru grafitowego na powierzchniach styknych,
Silna korozja powierzchniowa, szczelinowa i wżerowa pasów dolnych poprzecznic w sąsiedztwie łożyska
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12





Północne łożysko pryzmowe ze zderzakiem na przyczółku zachodnim
 Przesunięcie poziome dźwigara (przesunięcie płyty górnej względem płyty dolnej łożyska) nad łożyskiem o ~95mm
 Korozja powierzchniowa i szczelinowa elementów łożyska i zderzaka, brak smaru grafitowego na powierzchniach stycznych
 Naspawane dodatkowe blachy wyrównujące na przyźmie w celu oparcia dźwigara na łożysku – skutek osiadania podpory
 Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Południowe łożysko pryzmowe na przyczółku zachodnim
 Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12
 Przesunięcie poziome dźwigara (przesunięcie płyty górnej względem płyty dolnej łożyska) nad łożyskiem o ~95mm
 Korozja powierzchniowa i szczelinowa elementów łożyska, brak smaru grafitowego na powierzchniach stycznych
 Naspawane dodatkowe blachy wyrównujące na przyźmie w celu oparcia dźwigara na łożysku – skutek osiadania podpory

Nawierzchnia, balustrady

- ✓ nawierzchnia na obiekcie w stanie dobrym
- ✓ balustrada w stanie dobrym
- ✓ zablokowanie szczeliny dylatacyjnej nawierzchni na przyczółku wschodnim przy krawędzi południowej w stanie mostu zamkniętego (otwartego dla ruchu drogowego)



Nawierzchnia na obiekcie – widok od strony zachodniej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Szczegół nawierzchni w obrębie końca przęsła i najazdu nad przyczółkiem zachodnim.
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Szczegół nawierzchni w obrębie końca przęsła i najazdu nad przyczółkiem zachodnim.
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Szczegół nawierzchni na przęśle i dojeździe od strony zachodniej w momencie zablokowania przęsła przy próbie obrotu przęsła w dniu 2023-07-12

Widok od strony południowej



Widok od strony północnej

Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Szczegół nawierzchni w obrębie końca przęsła i najazdu nad przyczółkiem wschodnim.
Zablokowanie szczeliny dylatacyjnej nawierzchni na przyczółku wschodnim przy krawędzi południowej w stanie mostu zamkniętego (otwartego dla ruchu drogowego)

Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Szczegół nawierzchni na przęśle i dojeździe od strony zachodniej w momencie zablokowania przęsła przy próbie obrotu przęsła w dniu 2023-07-12

Widok od strony południowej

Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Szczegół nawierzchni na przęśle i dojeździe od strony zachodniej w momencie zablokowania przęsła przy próbie obrotu przęsła w dniu 2023-07-12

Widok od strony południowej

Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Widok od strony północnej

Podpory – przyczółki i otoczenie podpór

Przyczółek zachodni + sterownia

- ✓ lokalne spękania i ubytki spoin cementowych w okładzinie kamiennej korpusu podpory,
- ✓ zalegające bloki kamienne w obrębie niszy łożyskowej,
- ✓ pęknięcia i odspojenia spoin oraz przemieszczenia stopni, murów oporowych oraz oporowych murów policzkowych schodów skarpowych,
- ✓ pęknięcie okładziny kamiennej fundamentu pod wschodnią ścianą sterówki,
- ✓ pęknięcia ściany wschodniej sterówki na zewnętrznej powierzchni, w obszarze pod oknami



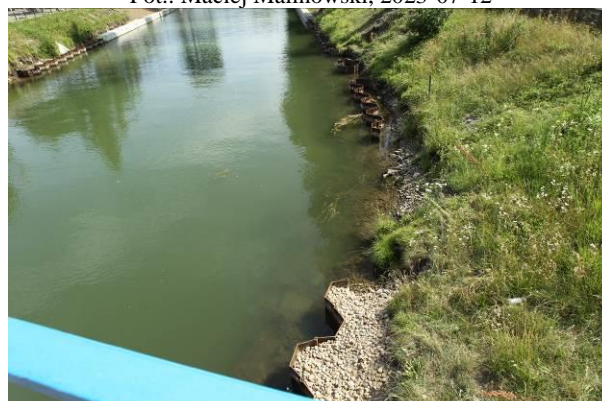
Przyczółek zachodni – widok od strony wschodniej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Przyczółek zachodni – widok od strony wschodniej
Widok nowego umocnienia brzegu i grodzic stalowych pograżonych w bezpośrednim sąsiedztwie przyczółka od strony północnej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Przyczółek zachodni – widok od strony wschodniej
Widok grodzic stalowych pograżonych dynamicznie [5] wibromiłem w bezpośrednim sąsiedztwie przyczółka od strony południowej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Grodzice stalowe pograżone w bezpośrednim sąsiedztwie przyczółka zachodniego od strony południowej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Ścianka żwirowa i nisza łożyskowa w obrębie południowego dźwigara głównego
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Ścianka żwirowa i nisza łożyskowa w obrębie północnego dźwigara głównego
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Korpus i nisza łożyskowa przyczółka zachodniego – widok od strony południowej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Skrzydło południowe i schody skarpowe przy przyczółku zachodnim od strony południowej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Szczegół schodów skarpowych przy południowym skrzydle przyczółka zachodniego
Pęknięcia spoin i przemieszczenie stopni
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Korpus i nisza łożyskowa przyczółka zachodniego – widok od strony północnej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Korpus przyczółka zachodniego od strony północnej – widok z góry
Widoczne nowe umocnienie brzegu kanału
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Sterówka mechanizmu obrotowego – widok od strony południowej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Sterówka mechanizmu obrotowego
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12
widok od strony zachodniej



widok od strony wschodniej



Szczegół fundamentu sterówki pod ścianą wschodnią –
pęknięcie w okładzinie kamiennej



Szczegół ściany sterówki w obrębie koła napędu obrotowego



Wschodnia ściana sterówki
Pęknięcia ściany na zewnętrznej powierzchni w obszarze pod
oknami
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Schody skarpowe do sterówki przy skrzydle północnym przyczółka zachodniego
Pęknięcia i odspojenia spoiny oraz przemieszczenia muru kamiennego przy balustradzie zachodniej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Schody skarpowe do sterówki przy skrzydle północnym przyczółka zachodniego
Pęknięcia i odspojenia spoiny oraz przemieszczenia muru kamiennego przy balustradzie zachodniej, pęknięcia na posadzce kamiennej spocznika
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Schody skarpowe do sterówki przy skrzydle północnym przyczółka zachodniego
Pęknięcia i odspojenia spoiny oraz przemieszczenia muru kamiennego przy balustradzie zachodniej, pęknięcia na posadzce kamiennej spocznika
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Schody skarpowe do sterówki przy skrzydle północnym przyczółka zachodniego
Pęknięcia i odspojenia spoiny przemieszczenia muru kamiennego przy balustradzie zachodniej
Materiały archiwalne ZDP w Giżycku, 2023-01-17



Schody skarpowe do sterówki przy skrzydle północnym przyczółka zachodniego
Pęknięcia i odspojenia spoiny oraz przemieszczenia muru kamiennego przy balustradzie zachodniej
Materiały archiwalne ZDP w Giżycku, 2023-01-17



Schody skarpowe od strony północnej przy przyczółku zachodnim.
Pęknięcia i odspojenia spoin oraz przemieszczenia stopni (biegu) oraz oporowego muru policzkowego
Materiały archiwalne ZDP w Giżycku, 2023-01-17



Schody skarpowe od strony północnej przy przyczółku zachodnim.
Pęknięcia i odspojenia spoin oraz przemieszczenia stopni (biegu) oraz oporowych murów policzkowych
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Schody skarpowe od strony północnej przy przyczółku zachodnim.
Pęknięcia i odspojenia spoin oraz przemieszczenia stopni (biegu) oraz oporowego muru policzkowego
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12

Przyczółek wschodni

- ✓ lokalne spękania i ubytki spoin cementowych w okładzinie kamiennej korpusu podpory,
- ✓ pionowe pęknięcia na ceglanej okładzinie skrzydła północnego (prawdopodobnie na styku ze ścianką żwirową),
- ✓ zarysowania i pęknięcia okładziny ceglanej, lokalne ubytki spoiny cementowej, białe wykwyty i zacieki na okładzinie ceglanej skrzydła południowego,
- ✓ ubytki umocnienia kamiennego skarpy od strony południowej i północnej – w bezpośrednim sąsiedztwie pograżonych grodzic stalowych,
- ✓ zarysowania, pęknięcia i przemieszczenia okładziny ceglanej, lokalne ubytki spoiny cementowej, białe wykwyty i zacieki na ścianie żwirowej



Przyczółek wschodni – widok od strony zachodniej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Przyczółek wschodni – widok od strony zachodniej
Widok grodzic stalowych pograżonych w bezpośrednim sąsiedztwie przyczółka od strony północnej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Skrzydło przyczółka wschodniego – widok od strony północnej
Zarysowanie okładziny ceglanej – większe rozwarcie niż w styczniu 2023 patrz fot. poniżej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Korpus i skrzydło przyczółka wschodniego – widok od strony północnej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



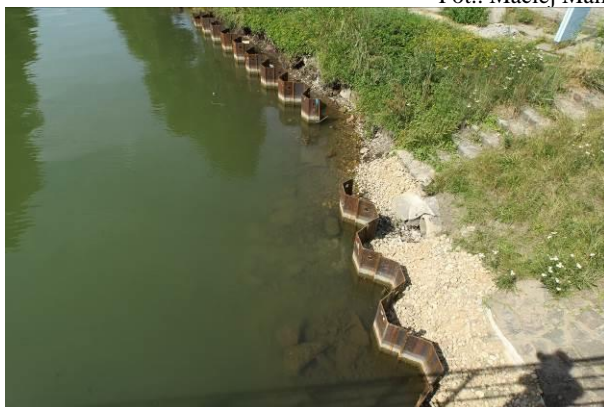
Szczegół okładziny ceglanej skrzydła północnego przyczółka wschodniego
Materiały archiwalne ZDP w Giżycku, 2023-01-17



Szczegół okładziny ceglanej ścianki żwirowej przyczółka wschodniego
Materiały archiwalne ZDP w Giżycku, 2023-01-17



Grodzice stalowe pograżone w bezpośrednim sąsiedztwie przyczółka wschodniego od strony północnej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Grodzice stalowe pograżone na wschodnim brzegu kanału w bezpośrednim sąsiedztwie przyczółka wschodniego, od strony północnej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Przyczółek wschodni oraz skarpa – widok od strony południowo-wschodniej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12

Przyczółek wschodni oraz skarpa – widok od strony południowo-wschodniej
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Okładzina ceglana południowego skrzydła przyczółka wschodniego
zarysowania i pęknięcia okładziny ceglanej, lokalne ubytki spoiny cementowej, białe wykwity i zacieki na okładzinie ceglanej skrzydła południowego
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12

Okładzina kamienna korpusu od strony południowej przyczółka wschodniego
Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Grodzice stalowe pograżone dynamicznie [5] wibromłotem w bezpośrednim sąsiedztwie przyczółka wschodniego od strony południowej

Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



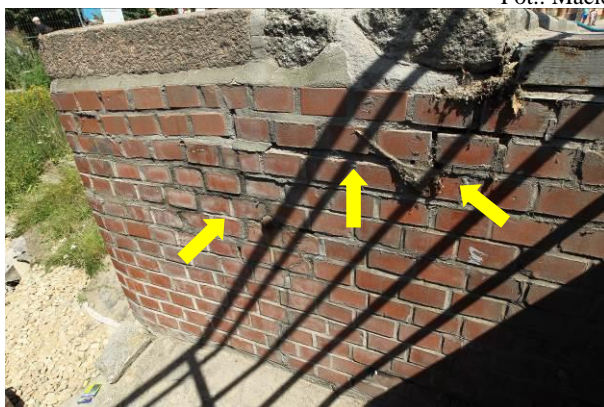
Grodzice stalowe pograżone na wschodnim brzegu kanału w bezpośrednim sąsiedztwie przyczółka wschodniego, od strony południowej

Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



Ścianka żwirowa przyczółka wschodniego w części środkowej
Zarysowania, pęknięcia i przemieszczenia okładziny ceglanej, białe wykwity i zacieki

Fot.: Maciej Malinowski



Ścianka żwirowa przyczółka wschodniego od krawędzi północnej do sąsiedztwa łożyska pryzmowego ze zderzakiem
Zarysowania, pęknięcia i przemieszczenia okładziny ceglanej, lokalne ubytki spoiny cementowej.

Fot.: Maciej Malinowski, 2023-07-12



7. WYNIKI BADAŃ POŁOWYCH – POMIARÓW GEODEZYJNYCH

W 1986 wykonano szczegółowy pomiar rzędnych wysokościowych i rzędnych w planie podpór w układzie lokalnym. Przeprowadzający pomiary sugerowali założenie stałej bazy odniesienia i stałe, cykliczne monitorowanie położenia podpór. Prac tych jednak nie kontynuowano.

W roku 1993 przeprowadzono kapitalny remont mostu, podczas którego przebudowano korpusy przyczółków, a tym samym założono nowe repery na podporach. Przeprowadzono pomiary rzędnych wysokościowych założonych reperów na korpusach przyczółków oraz punktów pomiarowych, które nie zostały jednak trwale oznaczone w terenie.

Pomiary wysokościowe kontynuowano w latach 2008 i 2011.

Aktualne pomiary geodezyjne rzędnych wysokościowych oraz rzędnych w planie przeprowadzono w dniu 2023-07-12.

Warunki atmosferyczne podczas pomiarów:

- ✓ temperatura powietrza +28 °C,
- ✓ wiatr umiarkowany,
- ✓ zachmurzenie małe,
- ✓ poziom wody w kanale 115,77 m npm.

Osnowa pomiarowa:

- ✓ pomiar sytuacyjny wykonano w układzie lokalnym, zamarkowano punkty odniesienia w postaci nalepianych tarczek pomiarowych N1 na balustradzie betonowej na północno-zachodnim brzegu kanału, N2 latarnia na północno-wschodnim brzegu kanału, N3 latarnia na południowo-zachodnim brzegu przy przyczółku mostu, N4 – latarnia na południowo-wschodnim brzegu kanału. Dodatkowo w trakcie pomiaru ustawiono cztery pryzmaty pomiarowe dla wzmocnienia sieci pomiarowej O1, O2, O3, O4.
- ✓ pomiar wysokościowy wykonano w układzie Kronsztadt 60 nawiązując się do reperu osnowy podstawowej 21430653.

Pomiary geodezyjne wykonano przy użyciu Tachimetru Leica MS 60 , o dokładności pomiaru kąta 1" i dokładność pomiaru odległości 1 mm + 1,5 ppm.

Przyjęte punkty pomiarowe:

- ✓ odszukano istniejące repery pomiarowe w postaci reperów stalowych osadzonych w poziomych płaszczyznach przyczółków, punktem zamarkowano na środku każdego repera punkt w celu precyzyjnego pomiaru reperu w płaszczyźnie poziomej,
- ✓ dodatkowe punkty na konstrukcji przęsła i podporach obiektu zamarkowano punktem.

Rozmieszczenie punktów pomiarowych zostało znacznie ograniczone na skutek braku możliwości obrotu przęsła.

Wyniki pomiarów wyrównano ściśle metodą najmniejszych kwadratów w programie C-GEO, maksymalny błąd położenia punktu po wyrównaniu to 1,2 mm

Szczegółowy opis punktów, ich rozmieszczenie oraz wyniki pomiarów przedstawiono w Załączniku nr 2 oraz w tabeli i na rysunkach poniżej.

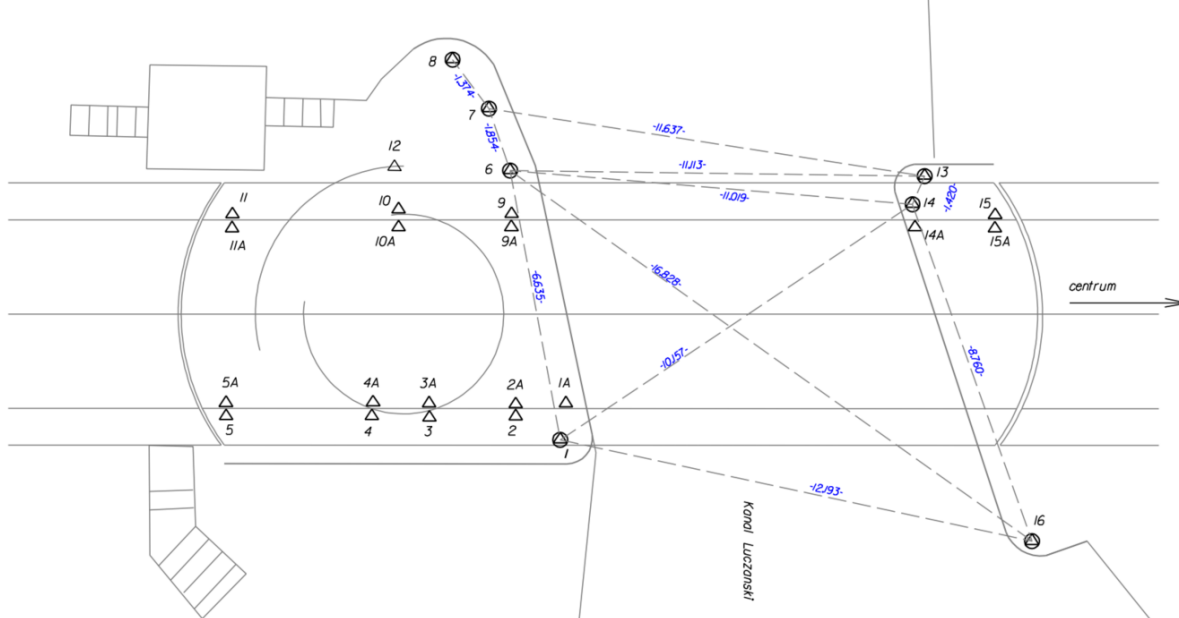
MOST OBROTOWY NAD KANAŁEM ŁUCZANSKIM
SZKIC ROZMIESZCZENIA PUNKTÓW POMIAROWYCH

Giżycko 2023-07-12

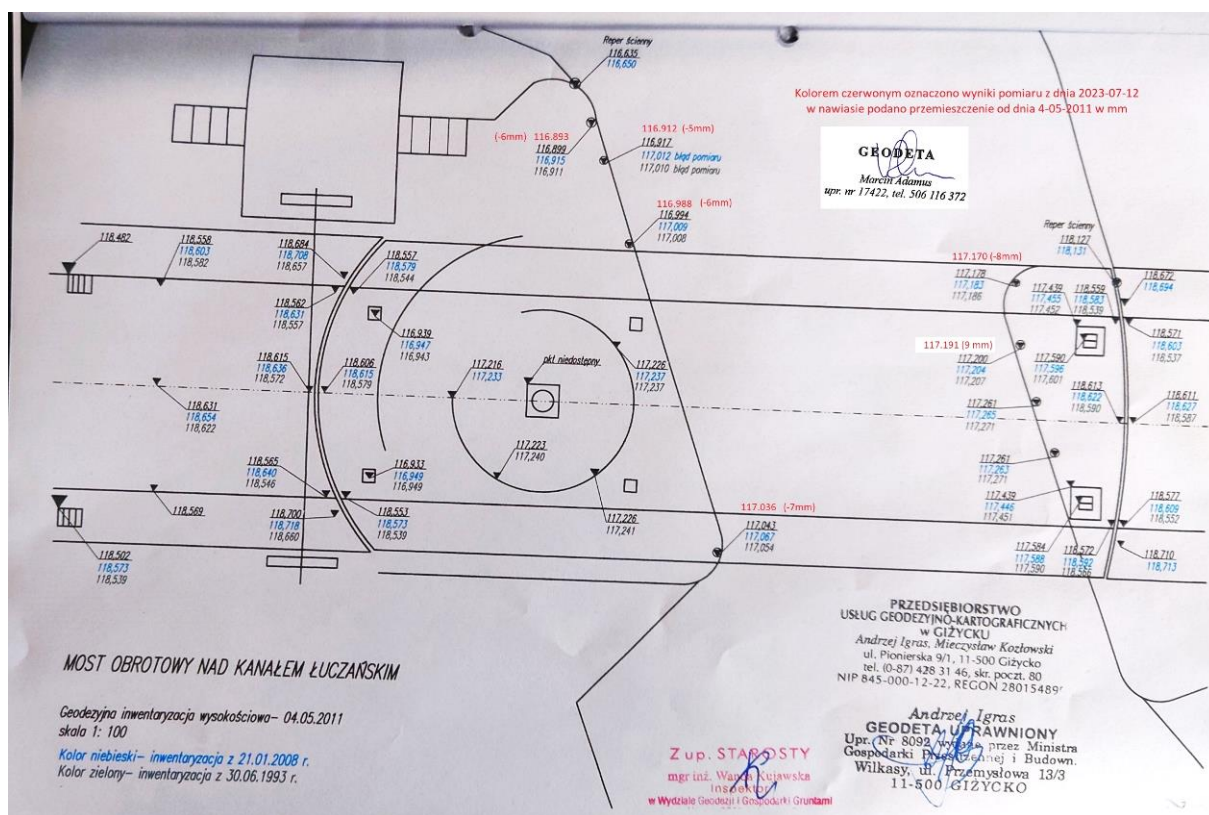
GEODETA
Marcin Adamus
upr. nr 17422, tel. 506 116 372

LEGENDA:

- ⊙ - repery stalowe w poziomej płaszczyźnie przyczółka
- △ - repery markowane w elementach konstrukcji



Rozmieszczenie punktów pomiarowych do pomiarów geodezyjnych 2023r.



Porównanie wyników pomiarów w dostępnych w dniu pomiaru i jednoznacznie określonych punktach pomiarowych

P Nr	Opis punktu pomiarowego	X	Y	H Kr. 60
1	Reper stalowy na przyczółku zachodnim	97.750	98.395	117.036
1A	Pas dolny dźwigara głównego nad reperem 1	97.173	97.887	117.381
2	Płyta dolna południowego łożyska stałego na przyczółku zachodnim	96.865	99.862	117.255
2A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 2	96.745	99.783	117.373
3	Główka szyny tocznej od strony południowej	96.400	101.611	117.221
3A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 3	96.343	101.601	117.365
4	Główka szyny tocznej od strony południowej	96.013	103.224	117.217
4A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 4	95.994	103.222	117.356
5	Płyta dolna południowego wahacza na przyczółku zachodnim	95.264	107.042	116.898
5A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 5	95.146	107.101	117.331
6	Reper stalowy na przyczółku zachodnim	91.151	99.088	116.988
7	Reper stalowy na przyczółku zachodnim	89.298	99.089	116.912
8	Reper stalowy na przyczółku zachodnim	87.963	99.414	116.893
9	Płyta dolna północnego łożyska stałego na przyczółku zachodnim	92.479	98.968	117.242
9A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 9	92.635	98.988	117.361
10	Główka szyny tocznej od strony północnej	92.026	101.043	117.218
10A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 10	92.209	100.895	117.354
11	Płyta dolna północnego wahacza na przyczółku zachodnim	90.977	106.103	116.910
11A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 11	91.065	106.097	117.341
12	Górna powierzchnia prowadnicy zębatkowej	90.209	102.631	117.168
13	Reper stalowy na przyczółku wschodnim	93.438	88.214	117.170
14	Reper stalowy na przyczółku wschodnim	94.778	88.683	117.191
14A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 14	94.914	88.952	117.597
15	Płyta dolna północnego łożyska ruchomego na przyczółku wschodnim	95.002	87.292	117.481
15A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 15	95.233	87.450	117.637
16	Reper stalowy na przyczółku wschodnim	103.475	87.630	117.160
N1	Punkt odniesienia na balustradzie betonowej na północno-zachodnim brzegu kanału	73.908	129.494	118.788
N2	Punkt odniesienia na latarni na północno-wschodnim brzegu kanału	47.565	86.618	118.431
N3	Punkt odniesienia na latarni na południowo-zachodnim brzegu przy przyczółku mostu	98.904	111.041	118.862
N4	Punkt odniesienia na latarni na południowo-wschodnim brzegu kanału	119.538	77.603	118.665

Porównanie wyników pomiarów jest możliwe jedynie dla rzędnych wysokościowych dla reperów:

- ✓ 1,6,7,8 – na przyczółku zachodnim
- ✓ 13 – na przyczółku wschodnim.

Różnice rzędnych wysokościowych w/w punktów w stosunku do wyników pomiarów z 2011 wynoszą:

- ✓ punkt pomiarowy – reper nr 1 – $\Delta z = -7$ mm,
- ✓ punkt pomiarowy – reper nr 6 – $\Delta z = -6$ mm,
- ✓ punkt pomiarowy – reper nr 7 – $\Delta z = -5$ mm,
- ✓ punkt pomiarowy – reper nr 8 – $\Delta z = -6$ mm,
- ✓ punkt pomiarowy – reper nr 13 – $\Delta z = -8$ mm

W związku z brakiem archiwalnych wyników rzędnych sytuacyjnych odniesionych do stałych punktów odniesienia, na podstawie przeprowadzonych wyników nie jest możliwe określenie jak przemieściły się przyczółki mostu w planie.

Przeprowadzone pomiary i ich wyniki powinny stanowić podstawę do założenia stałych punktów pomiarowych na konstrukcji i podporach obiektu i prowadzenia w dalszym okresie użytkowania obiektu stałego monitoringu geodezyjnego – cyklicznych pomiarów rzędnych wysokościowych i sytuacyjnych (w planie). Wyniki pomiarów z poszczególnych okresów powinny być porównywalne, stąd wynika konieczność założenia w sąsiedztwie obiektu stałych punktów odniesienia-reperów wysokościowych i sytuacyjnych.

8. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH OBIEKTU

Obliczenia statyczne konstrukcji nośnej obiektu wykonano przy użyciu systemu SOFiSTiK stosując metodą elementów skończonych (MES).

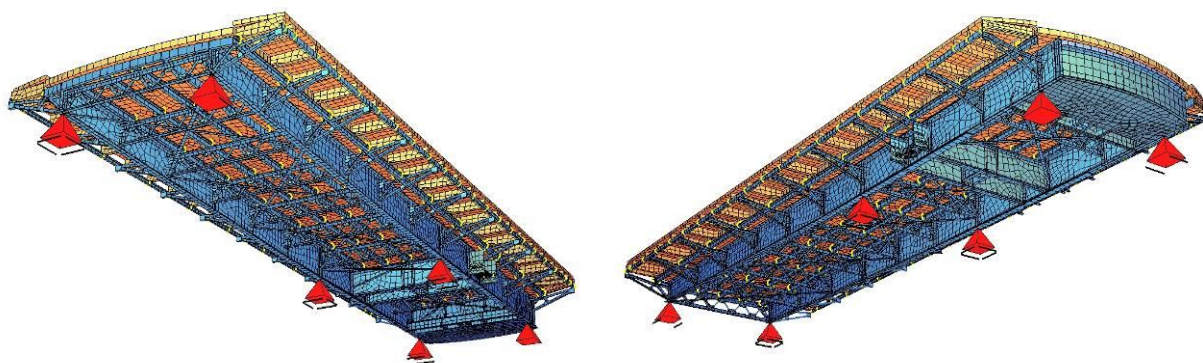
Model obliczeniowy MES przesła przyjęto, jako przestrzenny układ powłokowo-belkowy.

Analizowano wyężenie konstrukcji na dwóch modelach obliczeniowych – stanach pracy ustroju:

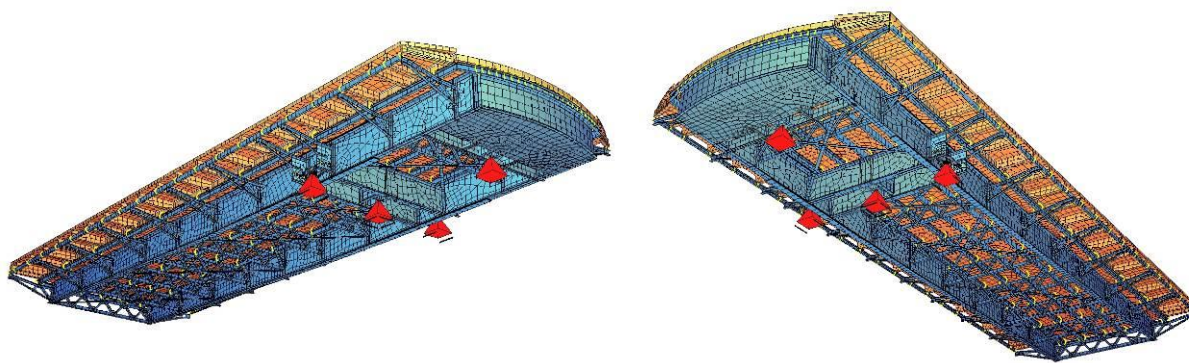
- ✓ ustrój nośny mostu w stanie zamkniętym (otwarty dla ruchu drogowego),
- ✓ ustrój nośny mostu w stanie otwartym (zamknięty dla ruchu drogowego, obrocony).

Wygenerowane modele obliczeniowe składały się z:

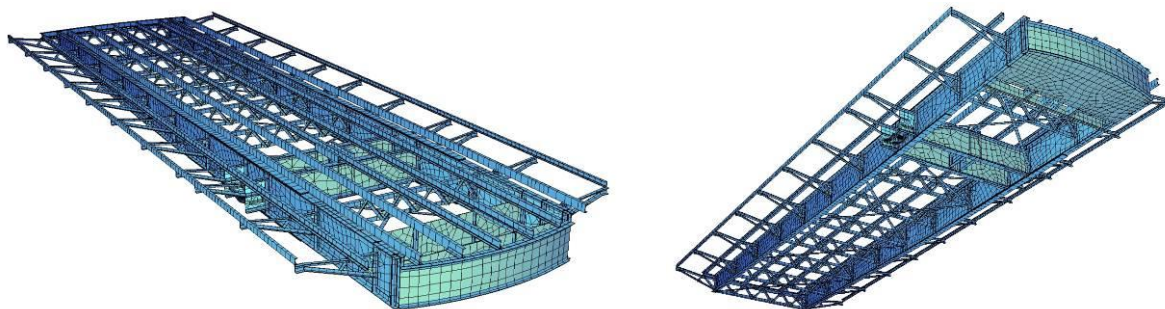
- ✓ 14.090 węzłów (odpowiednio dla modelu z przegubowym oparciem belek i z niepodatnym oparciem konstrukcji przęseł na filarach),
- ✓ 4.373 elementów belkowych,
- ✓ 10.932 elementów powłokowych.



Wizualizacja modelu obliczeniowego MES ustroju w stanie zamkniętym



Wizualizacja modelu obliczeniowego MES ustroju w stanie otwartym



Wizualizacja modelu obliczeniowego MES – konstrukcja stalowa

W modelu obliczeniowym uwzględniono następujące uwarunkowania konstrukcyjne:

- ✓ parametry geometryczne, materiałowe i konstrukcyjne przyjęte na podstawie dokumentacji archiwalnej, własnych pomiarów inwentaryzacyjnych (uzupełniające pomiary, skanowanie i pomiary geodezyjne ustroju),
- ✓ wzajemne położenie elementów konstrukcyjnych ustroju – mimośrodowo,
- ✓ aktualny stan techniczny – ubytki na skutek korozji.

W obliczeniach uwzględniono następujące obciążenia:

- ✓ obciążenia stałe – ciężar własny konstrukcji nośnej oraz elementów wyposażenia,
- ✓ normowe obciążenie drogowe: klasy E wg PN-85/S-10030 [25],
- ✓ drogowe obciążenie ruchome klasy II wg Rozporządzenia [31,32] dostosowane do obciążenia LM1 wg PN-EN 1991-2 [28],
- ✓ zastępcze obciążenie użytkowe kategorii 5/S10 wg Instrukcji [33].

Na podstawie obliczeń statycznych wyznaczono ekstremalne wartości sił wewnętrznych w ustroju nośnym oraz ekstremalne naprężenia w ustroju (stan wyężenia).

Parametry wytrzymałościowe dla stali zgrzewnej przyjęto na podstawie odpowiednich normatywów, wytycznych i zaleceń [18, 22, 23, 26]:

- ✓ charakterystyczna granica plastyczności $R_e = 220$ MPa
- ✓ naprężenia dopuszczalne dla stali $\sigma_{dop} = 120$ MPa
- ✓ wytrzymałość obliczeniowa stali $R = 183$ MPa
- ✓ wytrzymałość obliczeniowa stali z uwzględnieniem 5% ubytku korozyjnego $R' = 174$ MPa,
- ✓ dla złożonego stanu naprężeń wg hipotezy HMH $R_z = 1,1R' = 210$ MPa

Wartości obliczeniowe sił wewnętrznych, naprężeń i stopnia wyężenia wyliczono przy uwzględnieniu współczynników obciążeń odpowiednich do zastosowanej normy i metody określenia wyężenia ustroju.

Z uwagi na znaczne przekroczenie ekstremalnych obciążeń normalnych na rozciąganie w przypadku obciążeń ruchomych wg normy PN-EN 1991-2 [28] wyników dla w/w stanów nie prezentowano.

Reprezentatywne wyniki wyężenia ustroju podano w tabeli poniżej

Stan pracy ustroju / rodzaj obciążeń ruchomych	Naprężenia zastępcze wg hipotezy HBH [MPa]			
	Dźwigar główny	Poprzecznicza kratownicowa	Poprzecznicza blachownicowa	Podłużnicza
Ustrój zamknięty (otwarty dla ruchu drogowego)				
Obc.ruch. klasy E [25] ze wsp. dyn.	163	331	110	143
Obc.ruch. klasy E [18] bez wsp. dyn.	136	264	88	117
Obc. zastępcze użytkowe 5/S10 [33]	92	213	72	158
Ustrój otwarty (zamknięty dla ruchu drogowego - obrócony)				
	106	61	63	45

Stan pracy ustroju / rodzaj obciążeń ruchomych	Procentowy stopień wyężenia w złożonym stanie naprężeń HMh [5]			
	Dźwigar główny	Poprzecznicza kratownicowa	Poprzecznicza blachownicowa	Podłużnicza
Ustrój zamknięty (otwarty dla ruchu drogowego)				
Obc.ruch. klasy E [25] ze wsp. dyn.	85	157	58	75
Obc.ruch. klasy E [18] bez wsp. dyn.	71	125	46	61
Obc. zastępcze użytkowe 5/10 [33]	48	101	37	82
Ustrój otwarty (zamknięty dla ruchu drogowego - obrócony)				
	55	29	33	23

9. OKREŚLENIE AKTUALNEJ NOŚNOŚCI OBIEKTU

- ✓ Na podstawie wyników przeprowadzonych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych stwierdza się, że obiekt nie spełnia wymagań klasy drogowego obciążenia ruchomego klasy II wg Rozporządzeń [31,32] dostosowanego do obciążenia LM1 wg PN-EN 1991-2 [28].
- ✓ Na podstawie wyników przeprowadzonych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych stwierdza się, że obiekt nie spełnia wymagań klasy E wg PN-85/S-10030 (pojazdy o max masie 15 ton) [25].
- ✓ Ustrój nośny spełnia wymagania nośności dla ruchomych obciążeń zastępczych 5/S10 (pojazdy o max masie 10 ton) wg Rozporządzenia [27].
- ✓ Biorąc pod uwagę aktualny stan techniczny obiektu oraz wyniki przeprowadzonych obliczeń i analiz, należy na obiekcie utrzymać aktualne ograniczenia ruchu pojazdów drogowych – utrzymać zakaz poruszania się pojazdów ciężarowych.

10. OKREŚLENIE TRWAŁOŚCI ZMĘCZENIOWEJ USTROJU

- ✓ Obiekt wybudowano w 1848 roku, ma więc ~175 lat - okres jego projektowanej trwałości i żywotności praktycznie dobiegł końca.
- ✓ Konstrukcja stalowa przęsła została wykonana ze stali zgrzewnej. Stal ta charakteryzuje się niskimi parametrami udurowienia, wskazującymi na jej kruchość co jest szczególnie niekorzystne dla konstrukcji obciążonych dynamicznie; obecnie właściwości stali dawnej mogą odbiegać dość znacznie od właściwości pierwotnych, gdyż nastąpił zaawansowany proces starzenia materiału, w wyniku czego zwiększają się z czasem takie parametry jak granica wytrzymałości, granica plastyczności czy twardość, natomiast maleją: wydłużalność, przewężenie i udurowienie.
- ✓ Miejscami potencjalnie narażonymi na wyczerpanie trwałości zmęczeniowej są:
 - strefy najbardziej wytężone nitowanych dźwigarów blachownicowych,
 - elementy wykazujące uszkodzenia,
 - węzły i przekroje przywęzłowe prętów poprzecznic kratownicowych.
- ✓ Podczas szczegółowych oględzin mostu nie stwierdzono występowania rys zmęczeniowych, luznych nitów oraz ich braków.
- ✓ Dokładna analiza trwałości zmęczeniowej konstrukcji nośnej przęsła jest niemożliwa z uwagi na brak takich danych jak:
 - charakterystyki rzeczywistego ruchomego obciążenia użytkowego (masa, liczba i naciski osi) poruszającego po obiekcie przez cały okres jego dotychczasowej eksploatacji,
 - natężenia ruchu drogowego w poszczególnych latach jego eksploatacji.W związku z powyższym, nie jest możliwe jednoznaczne określenie widma i zakresu zmienności naprężeń w elementach konstrukcyjnych ustroju od rzeczywistych obciążeń drogowych.
- ✓ Na trwałość zmęczeniową ustroju korzystnie wpływa fakt znacznego ograniczenia ruchu drogowego na obiekcie w ostatnich latach (dopuszczenie ruchu po obiekcie pojazdów drogowych o max masie do 3,5 tony). Amplitudy naprężeń normalnych od znacznie ograniczonych obciążeń drogowych są niewielkie.

11. WNIOSKI DOTYCZĄCE PRZYCZYN AWARII MOSTU

- ✓ Most jest w stanie awaryjnym – w wyniku przemieszczeń poziomych przyczółków/przyczółka doszło do przesunięcia łożyska ruchomego w stosunku do strefy podporowej ustroju i w konsekwencji do zablokowania możliwości obrotu ustroju.
- ✓ Na podstawie posiadanych materiałów geologicznych i ich interpretacji stwierdzono, że w miejscu posadowienia mostu panują złożone i niekorzystne warunki gruntowe. Bezpośrednio pod korpusami przyczółków zalegają grunty nienośne o znacznej miąższości (~5m przy przyczółku zachodnim i ~3m przy przyczółku wschodnim), a poniżej – od rzędnej ~108,25 przy przyczółku zachodnim i ~110,75 przy przyczółku – grunty nośne: piaski średnie i drobne
- ✓ Wg zapisów dziennika pogrążania grodzic, od strony południowej grodzice stalowe w bezpośrednim sąsiedztwie obu przyczółków zostały pogrążane dynamicznie wibromłotem.
- ✓ Przyjęte rozwiązania konstrukcyjne i metodyka zagłębiania grodzic stalowych oraz pogłębianie dna w sąsiedztwie przyczółków mostu w ramach wzmocnienia brzegów kanału, miały znaczący wpływ na istniejące fundamenty mostu i doprowadziły do przemieszczeń podpór (przemieszczenia pali lub nawet ścięcia pali).

Dyrektor ZDP w Giżycku – Grzegorz Moszczyński zgłaszał swoje obawy i zaniepokojenie przyjętą technologią robót hydrotechnicznych na Kanałe Łuczańskim w sąsiedztwie mostu zabytkowego do Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie pismem nr SU.4013.9.2023 z dnia 2023-03-02.

Na etapie postępowania przetargowego na wykonanie robót hydrotechnicznych pojawiło się zapytanie nr 47 jednego z oferentów o brzmieniu:

„Prosimy o wskazanie, czy przy obiektach będących pod ochroną konserwatora, dopuszczone będzie pogrążanie ścianki szczelnej wibromłotem? Czy Wykonawca powinien przyjąć w wycenie pogrążanie grodzic metodą nie udarową w bliskim otoczeniu tych obiektów? Jeżeli należy przyjąć pogrążanie ścianki szczelnej metodą nie udarową prosimy o wskazanie, w której pozycji przedmiarowej należy ująć koszt wykonania tych prac”

Zamawiający - Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie udzieliło następującej odpowiedzi:

„Zamawiający dokonał zmiany przedmiaru, prace związane z pogrążaniem ścianki szczelnej w otoczeniu obiektów zabytkowych prowadzone będą metodą wciskania.”

Nie sprecyzowano jednak, w jakiej odległości od przyczółków historycznego mostu należy zmienić technologię pogrążania grodzic stalowych.
- ✓ O przemieszczeniu podpór i ich fundamentów świadczą następujące fakty:
 - znaczne przesunięcie ustroju nośnego mostu na łożyskach ruchomych ($\Delta x \approx 95\text{mm}$) na przyczółku wschodnim (wcześnie nie sygnalizowane podczas przeprowadzanych okresowych przeglądów obiektu) na skutek przemieszczeń poziomych podpory; wartość przesunięcia ustroju na łożyskach ruchomych od przyrostu temperatury konstrukcji o $\Delta T = 20^\circ$ (upalny dzień) wynosi zaledwie $\Delta x = 4,8\text{mm}$
 - zablokowanie możliwości obrotu mostu w celu umożliwienia ruchu wodnego po kanale – klinowanie ustroju nośnego o ściankę żwirową przyczółka wschodniego przy obrocie konstrukcji o ok 10° ,
 - konieczność montażu dodatkowych blach wyrównujących na pryzmach łożysk ruchomych na przyczółku wschodnim w celu prawidłowego oparcia ustroju na podporach,
 - uszkodzenia – zarysowania i pęknięcia – lub powiększenie ich zakresu lub rozwartości na korpusach i ściankach żwirowych podpór oraz elementach wyposażenia – okładziny kamienne schodów skarpowych, cokołowych murów oporowych, fundament i ściany budynku sterowni.

12. OCENA PRZYDATNOŚCI EKSPLOATACYJNEJ OBIEKTU

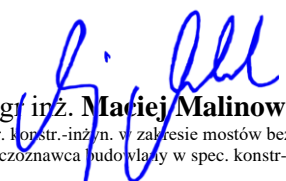
- ✓ Most obrotowy w Giżycku jest unikalnym zabytkiem techniki mostowej i powinien być zachowany w swojej formie. Jego niska nośność wynika z wieku – został zaprojektowany i wykonany ponad 170 lat temu.
- ✓ Ogólnie stan techniczny ustroju nośnego – pomijając aktualny stan awaryjny związany z przemieszczeniem podpór – jest dość dobry.
- ✓ Na podstawie wyników przeprowadzonych obliczeń, badań i analiz stwierdza się, że obiekt w stanie bezawaryjnym:
 - nie spełnia wymagań klasy drogowego obciążenia ruchomego klasy II wg Rozporządzeń [31,32] dostosowanego do obciążenia LM1 wg PN-EN 1991-2 [28],
 - nie spełnia wymagań klasy E wg PN-85/S-10030 (pojazdy o max masie 15 ton) [25],
 - spełnia wymagania nośności dla ruchomych obciążeń zastępczych 5/S10 (pojazdy o max masie 10 ton) wg Rozporządzenia [27].
- ✓ Obiekt, w chwili obecnej (z uwagi na stan techniczny), może być eksploatowany dla ruchu drogowego przy ograniczeniu ruchu po obiekcie pojazdów o masie do 3,5 tony z jednoczesnym ograniczeniem prędkości do $V \leq 30 \text{ km/h}$.
- ✓ Zwiększenie nośności – bez ingerencji w zabytkową konstrukcję ustroju nośnego mostu jest niemożliwe.
- ✓ Konstrukcja stalowa przęseł została wykonana ze stali zgrzewnej. Niskie parametry udarności stali wskazują na jej kruchość co jest szczególnie niekorzystne dla konstrukcji obciążonych dynamicznie; obecnie właściwości stali dawnej mogą odbiegać dość znacznie od właściwości pierwotnych, gdyż nastąpił zaawansowany proces starzenia materiału, w wyniku czego zwiększają się z czasem takie parametry jak granica wytrzymałości, granica plastyczności czy twardość, natomiast maleją: wydłużalność, przewężenie i udarność.
- ✓ Dokładna analiza zmęczeniowa konstrukcji nośnej nie jest możliwa z uwagi na brak danych: charakterystyki rzeczywistego drogowego obciążenia eksploatacyjnego oraz natężenia ruchu drogowego w całym okresie eksploatacji obiektu.
- ✓ Miejscami potencjalnie narażonymi na wyczerpanie trwałości zmęczeniowej są: strefy najbardziej wytężone w dźwigarach blachownicowych, elementy wykazujące uszkodzenia, węzły i przekroje przywęzłowe prętów poprzecznic kratownicowych. Początkowe uszkodzenia zmęczeniowe - mikrorysy i mikropęknięcia są szczególnie trudne do zaobserwowania, mogą być zauważalne dopiero w momencie znacznej ich propagacji, w sytuacji znacznego osłabienia nośności danego elementu.
- ✓ Podczas szczegółowych oględzin mostu nie stwierdzono występowania rys zmęczeniowych, luźnych nitów oraz ich braków.
- ✓ Z uwagi na stan awaryjny obiekt wymaga remontu – naprawy.

13. ZALECENIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW DALSZEJ EKSPLOATACJI

- ✓ Obiekt, w chwili obecnej (z uwagi na stan techniczny), może być eksploatowany dla ruchu drogowego przy ograniczeniu ruchu po obiekcie pojazdów o masie do 3,5 tony z jednoczesnym ograniczeniem prędkości do $V \leq 30 \text{ km/h}$.
- ✓ Z uwagi na stan awaryjny obiekt wymaga remontu – naprawy.
- ✓ Z uwagi na stwierdzone przemieszczenia podpór mostu należy prowadzić cykliczny monitoring geodezyjny przyczółków – pomiary rzędnych wysokościowych i rzędnych w planie. W tym celu konieczne jest jednoznaczne oznaczenie na podporach i ustroju nośnym punktów pomiarowych oraz reperów - punktów odniesienia usytuowanych poza obiektem, powiązanych z siecią osnowy geodezyjnej. Częstotliwość dokonywania pomiarów terenowych nie powinna być większa niż 2 miesiące.
- ✓ Remont – naprawę obiektu można przeprowadzić dwuetapowo:
 - naprawa doraźna w celu umożliwienia otwierania mostu,
 - naprawa docelowa w celu przywrócenia pierwotnych parametrów funkcjonalno-użytkowych obiektu.
- ✓ Naprawa doraźna teoretycznie może zostać przeprowadzona na dwa sposoby:
 - pierwszy sposób naprawy polega na skróceniu konstrukcji stalowej przęsła i drewnianej nawierzchni od strony przyczółka wschodniego (skrócenie podłużnic i przesunięcie końcowej stalowej belki poprzecznej pomostu); zakres tych prac jest szczególnie jednak utrudniony poprzez brak możliwości pełnego obrotu przęsła i bardzo trudny dostęp w chwili obecnej do tej części konstrukcji; zakres prac ingeruje w zabytkową materię konstrukcji mostu,
 - drugi sposób naprawy polega na przesunięciu ścianki żwirowej przyczółka wschodniego w stopniu umożliwiającym swobodny obrót konstrukcji mostu; zakres prac wiąże się ponadto z nieznaczną przebudową nawierzchni jezdni i chodników w obrębie przyczółka wschodniego; zakres prac rozbiórkowych możliwy jest do przeprowadzenia przy nieobróconym ustroju (most zamknięty dla ruchu wodnego) i bez ingerencji w zabytkową materię konstrukcji.
- ✓ Naprawa docelowa powinna obejmować następujący zakres robót
 - całkowitą przebudowę obu przyczółków wraz z ich fundamentami z ponownym ustawieniem i wbudowaniem mechanizmu obrotowego i łożysk oraz z zachowaniem – odtworzeniem zabytkowej okładziny kamiennej,
 - wymianę krzyżulców wiatrownicy,
 - naprawę zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej mostu – szczególnie w rejonie przyczółka zachodniego i mechanizmu obrotowego,
 - konserwację i regenerację łożysk i mechanizmu obrotowego mostu,
 - naprawę uszkodzeń budynku sterowni i elementów schodów skarpowych (naprawa zarysowań, pęknięć, uzupełnienie spoin w okładzinach kamiennych, uzupełnienie ubytków)
- ✓ Prace remontowe – naprawcze muszą zostać poprzedzone opracowaniem odpowiedniej dokumentacji technicznej.
- ✓ Po przeprowadzeniu remontu docelowego na obiekcie będzie można dopuścić ruch pojazdów drogowych o max masie do 10 ton.

- ✓ Po umożliwieniu obrotu konstrukcji ustroju należy ograniczyć częstotliwość obracania konstrukcji – zaleca się wprowadzenie ograniczenia do 3 otwarć mostu na dobę.
- ✓ Na obiekcie niemożliwy jest ruch pojazdów ponadnormatywnych – przejazdy pojazdów o masach przekraczających wprowadzone ograniczenia ruchu mogą doprowadzić do przekroczenia nośności ustroju, a w konsekwencji do katastrofy budowlanej.
W celu eliminacji przypadków przejazdu pojazdów ponadnormatywnych lub pojazdów o masach większych od zastosowanych ograniczeń należy podjąć stosowne działania aby ukarać kierowców lub przewoźników w takich sytuacjach. Dzięki zainstalowanemu systemowi kamer jednoznaczna identyfikacja przypadków nieprzestrzegania ograniczeń ruchu na obiekcie jest możliwa.
- ✓ Do czasu przebudowy obiektu zaleca się, prowadzić regularną, okresową obserwację obiektu – roczne przeglądy podstawowe wraz z monitoringiem geodezyjnym wg zaleceń powyżej.
- ✓ W przypadku stwierdzenia powstania nowych uszkodzeń lub znacznego pogorszenia się stanu technicznego obiektu należy niezwłocznie powiadomić o tym fakcie autorów niniejszego opracowania lub niezwłocznie podjąć działania w celu ograniczenia możliwości eksploatacyjnych obiektu.
- ✓ Ważność warunków dalszej eksploatacji obiektu ustala się na koniec 2023r. pod warunkiem braku znacznego pogorszenia się stanu technicznego obiektu.

Sopot, lipiec 2023r.


mgr inż. **Maciej Malinowski**
upr. konstr.-inż.n. w zakresie mostów bez ograniczeń 5088/Gd/91
rzeczoznawca budowlany w spec. konstr-inżyn. w zakresie mostów bez ograniczeń CRRB 152/R/C

OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczam, że opracowanie:

**EKSPERTYZA TECHNICZNA
DOTYCZĄCA
DROGOWEGO MOSTU OBROTOWEGO (JNI 01025763)
W CIĄGU UL. MONIUSZKI (4435N) I OLSZTYŃSKIEJ (4441N)
NAD KANAŁEM ŁUCZAŃSKIM W GIŻYCKU**

jest wykonana zgodnie z warunkami umowy nr SU.2621.13.2023 z dnia 2023.06.27, obowiązującymi przepisami oraz normami i jest wydane w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

Gdańsk, 2023-07-31



mgr inż. **Maciej Malinowski**

upr. konstr.-inżyn. w zakresie mostów bez ograniczeń 5088/Gd/91

rzeczoznawca budowlany w spec. konstr.-inżyn. w zakresie mostów bez ograniczeń CRRB 152/R/C

Załącznik nr 1

**UDOKUMENTOWANIE UPRAWNIENÍ AUTORÓW
NINIEJSZEGO OPRACOWANIA
DO WYKONYWANIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI
W BUDOWNICTWIE W ZAKRESIE MOSTÓW**



**GLÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO**

OZ/INN/4611/276/02

Warszawa, 2002-03-8

DECYZJA NR 152/02

Na podstawie art. 88 a pkt 3 lit. „b” ustawy z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.) i art. 104 § 1 i § 2 ustawy z 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r., Nr 98 poz. 1071 z późn. zm.)

mgr inż. budownictwa Maciej Malinowski
urodzony 31 lipca 1961 roku w Gdyni
ustanowiony przez Wojewodę Pomorskiego decyzją Nr 06/2002/R z dnia 17.01.2002 r.
Rzeczoznawcą Budowlanym
w specjalności konstrukcyjno-inżynierskiej
obejmującej projektowanie i wykonawstwo
w zakresie mostów, wiaduktów, przepustów, tuneli, estakad,
naziemnych i podziemnych przejść komunikacyjnych oraz nieskomplikowanych
odcinków dróg stanowiących dojazdy do tych budowli

zostaje wpisany do Centralnego Rejestru Rzeczoznawców Budowlanych
pod pozycją 152/02/R/C

Zgodnie z art. 15 ust. 3 ustawy Prawo budowlane wpis niniejszy stanowi podstawę do podjęcia czynności rzeczoznawcy budowlanego w określonym zakresie wyżej wymienionej specjalności na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

UZASADNIENIE

Wobec uprawomocnienia się decyzji Wojewody Pomorskiego, Nr 06/2002/R z dnia 17.01.2002 r. znak: AB-II-7133/2002 w przedmiocie nadania mgr inż. Maciejowi Malinowskiemu tytułu rzeczoznawcy budowlanego w specjalności konstrukcyjno-inżynierskiej obejmującej projektowanie i wykonawstwo w zakresie mostów, wiaduktów, przepustów, tuneli, estakad, naziemnych i podziemnych przejść komunikacyjnych oraz nieskomplikowanych odcinków dróg stanowiących dojazdy do tych budowli, zgodnie z posiadanymi uprawnieniami budowlanymi bez ograniczeń i spełniającą pozostałe wymogi określone przepisami prawa materialnego oraz procesowego, należało orzec jak w sentencji.

Decyzja niniejsza jest ostateczna. Zgodnie z art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego, z dnia 09 grudnia 1996 r., sygn. akt OPS 4/96, strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:

1. Mgr inż. Maciej Malinowski
ul. Kazimierza Wielkiego 9/4
81-780 Sopot
2. Wojewoda Pomorski
3. aaMPI



[Signature]
GŁÓWNY INSPEKTOR NADZORU BUDOWLANEGO
p.o. DYREKTORA DEPARTAMENTU
UPRAWNIENIA I ODPOWIEDZIALNOŚCI ZAWODOWEJ
Grażyna Szustakow-Wilamowska

POMORSKI URZĄD WOJEWÓDZKI
w GDAŃSKU (4)
WYDZIAŁ
Architektury i Budownictwa
80-810 Gdańsk, ul. Okopowa 21/27

AB-II-7133/2002

Gdańsk, 2002 - 01 - 17

DECYZJA NR 06/2002/R

Na podstawie art. 15 ust. 1, 2 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. Nr 106, poz. 1126 z 2000 r. z późn.zm./, w związku z art. 104 § 1 i 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. Nr 98, poz. 1071 z 2000 r.), po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Macieja Malinowskiego z dnia 15 stycznia 2002 r. oraz dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową, opinii rzeczoznawców budowlanych i Związku Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej Oddział w Gdańsku

N A D A J Ę

Panu Maciejowi Malinowskiemu
magistrowi inżynierowi budownictwa
urodz. 31 lipca 1961 r. w Gdyni

TYTUŁ**RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO**

w specjalności konstrukcyjno - inżynierskiej
w zakresie projektowania i budowy mostów, wiaduktów, przepustów,
tuneli, estakad, nadziemnych i podziemnych przejść komunikacyjnych
oraz nieskomplikowanych odcinków dróg stanowiących dojazdy do tych budowli

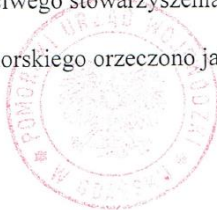
Pan mgr inż. Maciej Malinowski może wykonywać funkcję rzeczoznawcy budowlanego na terenie całego kraju w wyżej wymienionym zakresie.

UZASADNIENIE

Na podstawie przeprowadzonego postępowania administracyjnego, które wykazało, iż Pan mgr inż. Maciej Malinowski spełnia wszystkie wymagania art. 15 ust. 1 ustawy Prawo budowlane - to znaczy :

1. korzysta w pełni z praw publicznych
2. posiada dyplom ukończenia wyższej uczelni
3. odbył 5 lat praktyki po uzyskaniu uprawnień budowlanych
4. uzyskał opinię dwóch rzeczoznawców budowlanych odpowiedniej specjalności
5. uzyskał opinię właściwego stowarzyszenia

decyzją Wojewody Pomorskiego orzeczono jak na wstępie.

**Z up. WOJEWODY**

Ryszard Mulkiwicz
inż. Ryszard Mulkiwicz
Z-ca DYREKTORA WYDZIAŁU

Urząd Miasta

Gdańsk

12-13

Nr 5088/Gd/91

D E C Y Z J A

Na podstawie § 2,5 ust.1 pkt 1,13 ust. 1 pkt 3 C rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 roku w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Oz.U.nr 8,poz.46 - z późn.zmianami/ stwierdza, że :
Oz.U. nr 69,poz.299, z dn.8.08.91

Pan/i MACIEJ MALINOWSKI

magister inżynier budownictwa

urodzony/a dnia 31 lipca 1961 roku w Gdyni

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta, kierownika budowy i robót

w specjalności konstrukcyjno - inżynierskiej w zakresie

mostów.

Pan/i Maciej Malinowski jest upoważniony/a do :

- 1/ sporządzania projektów budowli mostów, wiaduktów, przepustów, tuneli, estakad, nadziemnych i podziemnych przejść komunikacyjnych oraz nieskomplikowanych odcinków dróg, stanowiących dojazdy do tych budowli,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie budowli mostów, wiaduktów, przepustów, tuneli, estakad, naziemnych i podziemnych przejść komunikacyjnych oraz nieskomplikowanych odcinków dróg stanowiących dojazdy do tych budowli.

Od decyzji powyższej służy stronie prawo wniesienia odwołania do Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w Warszawie, ul. Wspólna nr 2, za pośrednictwem Wydziału w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.-

*Handwritten signature: A. Meier*

UW Nr zam. 416 Naki. 500



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
POM-Y8H-J4M-M1E *

Pan Maciej Malinowski o numerze ewidencyjnym POM/BM/2966/01
adres zamieszkania ul.Kazimierza Wielkiego 9/4, 81-780 Sopot
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-01-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-11-23 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Załącznik nr 2

**SPRAWOZDANIE TECHNICZNE
Z POMIARÓW GEODEZYJNYCH
MOSTU OBROTOWEGO NA KANAŁE ŁUCZAŃSKIM
W GIŻYCKU**

GEO-BOR Sp. z o. o.
Ul. Pileckiego 8
80-225 Gdańsk

Giżycko 2023-07-20

MOST OBROTOWY NA KANALE ŁUCZAŃSKIM W GIŻYCKU



GOE-BOR Sp. z o. o.
Ul. Pileckiego 8
80-225 Gdańsk

Gdańsk 2023-07-20

SPRAWOZDANIE TECHNICZNE

Obiekt: MOST OBROTOWY NA KANALE ŁUCZAŃSKIM W GIŻYCKU

1. Warunki atmosferyczne:

Pomiar wykonano 12 lipca 2023 roku. Temperatura powietrza +28 °C,
Wiatr umiarkowany, zachmurzenie małe, poziom wody w kanale 115,77 m npm.

2. Osnowa pomiarowa:

- Pomiar sytuacyjny wykonano w układzie lokalnym, zamarkowano punkty odniesienia w postaci nalepianych tarczek pomiarowych N1 na balustradzie betonowej na północno-zachodnim brzegu kanału, N2 latarnia na północno-wschodnim brzegu kanału, N3 latarnia na południowo-zachodnim brzegu przy przyczółku mostu, N4 – latarnia na południowo-wschodnim brzegu kanału. Dodatkowo w trakcie pomiaru ustawiono cztery pryzmaty pomiarowe dla wzmocnienia sieci pomiarowej O1, O2, O3, O4.
- Pomiar wysokościowy wykonano w układzie Kronsztadt 60 nawiązując się do repery osnowy podstawowej 21430653.

3. Instrumenty pomiarowe:

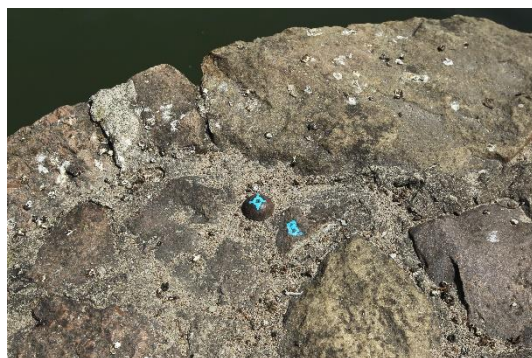
Pomiar i skan mostu wykonano Tachimetrem Leica MS 60.

- dokładność pomiaru kąta 1"
- dokładność pomiaru odległości 1 mm + 1,5 ppm

4. Cele pomiarowe:

Odszukano istniejące repery pomiarowe w postaci reperów stalowych osadzonych w poziomych płaszczyznach przyczółków, punkcikami zamarkowano na środku każdego repera punkt w celu precyzyjnego pomiaru repera w płaszczyźnie poziomej.





Zamarkowano punktami dodatkowe punkty na konstrukcji obiektu:





5. *Opracowanie wyników:*

- Wyniki pomiarów wyrównano ściśle metodą najmniejszych kwadratów w programie C-GEO, maksymalny błąd położenia punktu po wyrównaniu to 1,2 mm.

Marcin Adamus

GEODETA

Marcin Adamus
upr. nr 17422, tel. 506 116 372

MOST OBROTOWY NAD KANAŁEM LUCZANSKIM
SZKIC ROZMIESZCZENIA PUNKTÓW POMIAROWYCH

Gizycko 2023-07-12

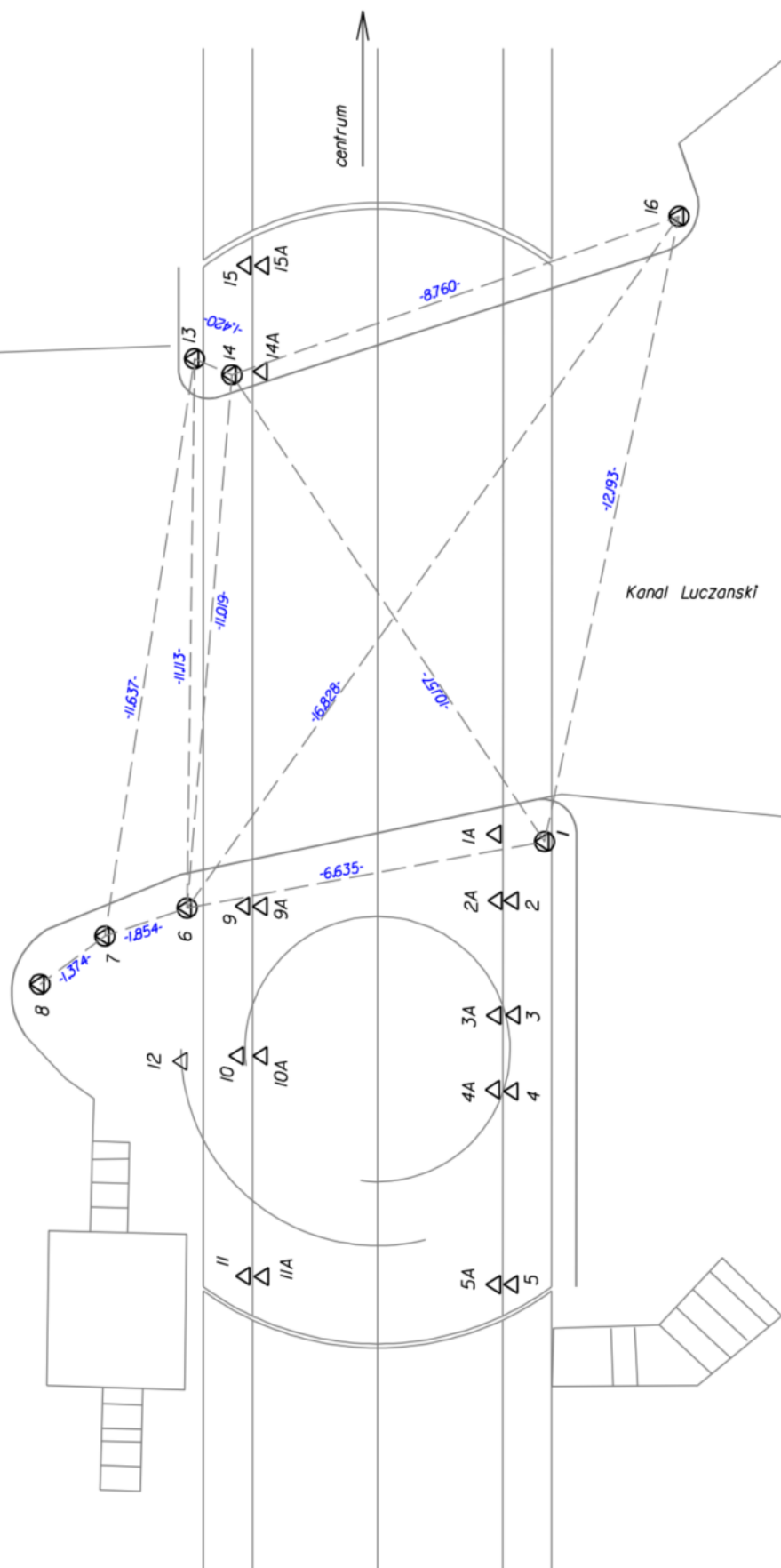
LEGENDA:

- ⊙ - repery stalowe w pozłomej płaszczynie przyczółka
△ - repery markowane w elementach konstrukcji

GEODETA

Marcin Adamus

upr. nr 17422, tel. 506 116 372



WYKAZ WSPÓŁRZĘDNYCH PUNKTÓW:

P Nr	Opis punktu pomiarowego	X	Y	H Kr. 60
1	Reper stalowy na przyczółku zachodnim	97.750	98.395	117.036
1A	Pas dolny dźwigara głównego nad reperem 1	97.173	97.887	117.381
2	Płyta dolna południowego łożyska stałego na przyczółku zachodnim	96.865	99.862	117.255
2A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 2	96.745	99.783	117.373
3	Główka szyny tocznej od strony południowej	96.400	101.611	117.221
3A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 3	96.343	101.601	117.365
4	Główka szyny tocznej od strony południowej	96.013	103.224	117.217
4A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 4	95.994	103.222	117.356
5	Płyta dolna południowego wahacza na przyczółku zachodnim	95.264	107.042	116.898
5A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 5	95.146	107.101	117.331
6	Reper stalowy na przyczółku zachodnim	91.151	99.088	116.988
7	Reper stalowy na przyczółku zachodnim	89.298	99.089	116.912
8	Reper stalowy na przyczółku zachodnim	87.963	99.414	116.893
9	Płyta dolna północnego łożyska stałego na przyczółku zachodnim	92.479	98.968	117.242
9A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 9	92.635	98.988	117.361
10	Główka szyny tocznej od strony północnej	92.026	101.043	117.218
10A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 10	92.209	100.895	117.354
11	Płyta dolna północnego wahacza na przyczółku zachodnim	90.977	106.103	116.910
11A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 11	91.065	106.097	117.341
12	Górna powierzchnia prowadnicy zębatkowej	90.209	102.631	117.168
13	Reper stalowy na przyczółku wschodnim	93.438	88.214	117.170
14	Reper stalowy na przyczółku wschodnim	94.778	88.683	117.191
14A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 14	94.914	88.952	117.597
15	Płyta dolna północnego łożyska ruchomego na przyczółku wschodnim	95.002	87.292	117.481
15A	Pas dolny dźwigara głównego nad punktem pom. 15	95.233	87.450	117.637
16	Reper stalowy na przyczółku wschodnim	103.475	87.630	117.160
N1	Punkt odniesienia na balustradzie betonowej na północno-zachodnim brzegu kanału	73.908	129.494	118.788
N2	Punkt odniesienia na latarni na północno-wschodnim brzegu kanału	47.565	86.618	118.431
N3	Punkt odniesienia na latarni na południowo-zachodnim brzegu przy przyczółku mostu	98.904	111.041	118.862
N4	Punkt odniesienia na latarni na południowo-wschodnim brzegu kanału	119.538	77.603	118.665

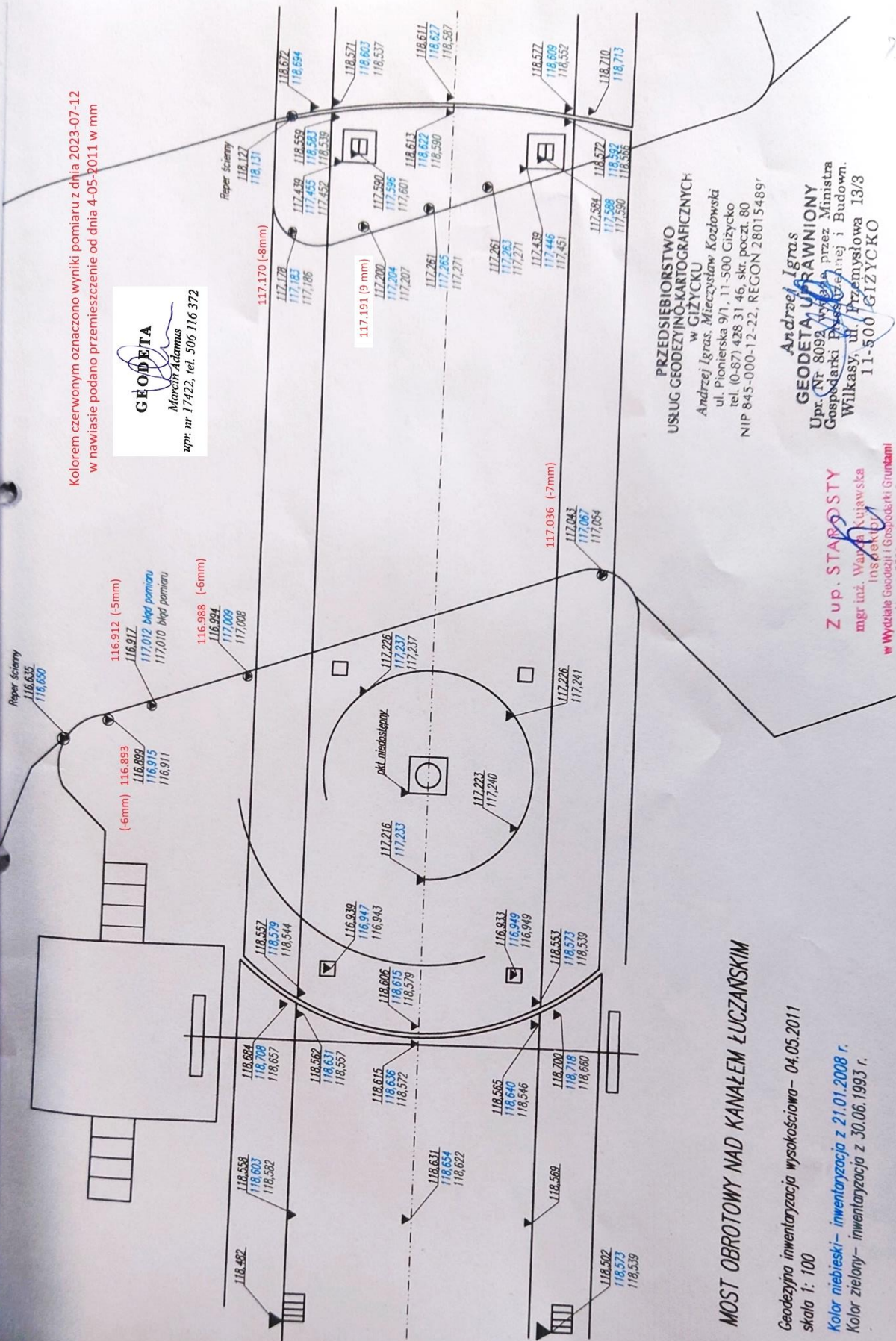

GEODETA
Marcin Adamus
 upr. nr 17422, tel. 506 116 372

Kolorem czerwonym oznaczono wyniki pomiaru z dnia 2023-07-12
w nawiasie podano przemieszczenie od dnia 4-05-2011 w mm

GEODETA

Marcin Adamus

upr. nr 17422, tel. 506 116 372



**PRZEDSIĘBIORSTWO
USŁUG GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNYCH
W GIZYCKU**

W GIZYCKU
Andrzej Igras, Mieczysław Kozłowski
ul. Pionierska 9/1, 11-500 Giżycko
tel. (0-87) 428 31 46, skr. poczt. 80
NIP 845-000-12-22, REGON 28015489

Andrzej Igras
GEODETA UDZIELAJĄCY
Upr. Nr 8092 wydana przez Ministra
Gospodarki Przemysłu i Budown.
Wilkasy, ul. Przemysłowa 13/3
11-500 ŁĄŻYCKO

Z up. STAROSTY
mgr inż. Wanda Kuławska

W Wydziale Geodezji i Gospodarki Gruntami

MOST OBROTOWY NAD KANAŁEM ŁUCZAŃSKIM

Geodezyczna inwentaryzacja wysokościowa – 04.05.2011
skala 1: 100

Kolor niebieski – inwentaryzacja z 21.01.2008 r.
Kolor zielony – inwentaryzacja z 30.06.1993 r.

OBLICZENIE PRZEMIESZCZENIA WYSOKOŚCIOWEGO REPERÓW

WYRÓWNANIE ŚCISŁE

(metodą najmniejszych kwadratów)

Ilość obserwacji nadliczbowych: 86

PUNKTY NAWIĄZANIA

m0= 0.91912; Układ: Brak

Numer	X	Y	mx	my	mp
N3	98.9044	111.0407	0.0000	0.0000	0.0000
N4	119.5383	77.6032	0.0000	0.0000	0.0000
N1	73.9080	129.4938	0.0000	0.0000	0.0000
N2	47.5652	86.6177	0.0000	0.0000	0.0000
1008	100.0001	100.0000	0.0007	0.0007	0.0000
1005	99.9971	100.0004	0.0007	0.0007	0.0000
1003	72.1763	86.3259	0.0007	0.0007	0.0000
1001	72.1764	86.3260	0.0007	0.0007	0.0000

WSPÓLRZĘDNE PRZYBLIŻONE

Numer	X	Y	mx	my	mp
O1	130.2793	102.0537	0.0007	0.0007	0.0010
O2	120.5398	100.0002	0.0007	0.0007	0.0010
O3	108.2323	101.4112	0.0007	0.0007	0.0010
O4	91.5927	87.2949	0.0007	0.0007	0.0010
16	103.4749	87.6300	0.0007	0.0007	0.0010
1	97.7504	98.3951	0.0007	0.0007	0.0010
1A	97.1727	97.8866	0.0007	0.0007	0.0010
2	96.8652	99.8617	0.0007	0.0007	0.0010
2A	96.7451	99.7835	0.0007	0.0007	0.0010
3	96.3995	101.6107	0.0007	0.0007	0.0010
3A	96.3426	101.6015	0.0007	0.0007	0.0010
4	96.0134	103.2241	0.0007	0.0007	0.0010
4A	95.9937	103.2217	0.0007	0.0007	0.0010
5	95.2643	107.0418	0.0007	0.0007	0.0010
5A	95.1462	107.1009	0.0007	0.0007	0.0010
W1	102.3545	88.0181	0.0007	0.0007	0.0010
MUR	131.5503	80.1575	0.0007	0.0007	0.0010
MUR2	135.9735	97.7123	0.0007	0.0007	0.0010
R1	111.9710	124.4873	0.0007	0.0007	0.0010
6	91.1512	99.0883	0.0007	0.0007	0.0010
7	89.2974	99.0891	0.0007	0.0007	0.0010
8	87.9629	99.4137	0.0007	0.0007	0.0010
9	92.4789	98.9681	0.0007	0.0007	0.0010
9A	92.6350	98.9881	0.0007	0.0007	0.0010
10	92.0255	101.0428	0.0007	0.0007	0.0010
10A	92.2091	100.8946	0.0007	0.0007	0.0010
11	90.9767	106.1028	0.0007	0.0007	0.0010
11A	91.0645	106.0974	0.0007	0.0007	0.0010
12	90.2084	102.6314	0.0007	0.0007	0.0010
13	93.4381	88.2135	0.0007	0.0007	0.0010
14	94.7780	88.6827	0.0007	0.0007	0.0010
14A	94.9140	88.9521	0.0007	0.0007	0.0010
15	95.0017	87.2917	0.0007	0.0007	0.0010
15A	95.2328	87.4505	0.0007	0.0007	0.0010

WSPÓLRZĘDNE WYRÓWNANE

Numer	X wyr.	Y wyr.	mx	my	mp	A	B	Az A
O1	130.2793	102.0536	0.0005	0.0005	0.0007	0.0005	0.0005	23.5313
O2	120.5398	100.0000	0.0005	0.0004	0.0006	0.0005	0.0004	3.6259
O3	108.2324	101.4111	0.0005	0.0003	0.0006	0.0005	0.0003	14.7392
O4	91.5928	87.2949	0.0004	0.0003	0.0005	0.0004	0.0003	22.6675

16	103.4748	87.6298	0.0003	0.0007	0.0008	0.0007	0.0003	117.8764
1	97.7504	98.3950	0.0006	0.0005	0.0007	0.0007	0.0003	43.9538
1A	97.1726	97.8865	0.0005	0.0005	0.0007	0.0007	0.0003	45.5091
2	96.8652	99.8616	0.0007	0.0003	0.0007	0.0007	0.0003	0.7875
2A	96.7451	99.7834	0.0007	0.0003	0.0007	0.0007	0.0003	2.4719
3	96.3995	101.6106	0.0006	0.0004	0.0007	0.0007	0.0003	167.5079
3A	96.3426	101.6014	0.0006	0.0004	0.0007	0.0007	0.0003	168.0235
4	96.0134	103.2240	0.0005	0.0005	0.0007	0.0007	0.0002	150.9984
4A	95.9936	103.2216	0.0005	0.0005	0.0007	0.0007	0.0002	151.1639
5	95.2643	107.0417	0.0004	0.0006	0.0007	0.0007	0.0002	133.2081
5A	95.1461	107.1008	0.0004	0.0006	0.0007	0.0007	0.0002	133.6158
W1	102.3544	88.0181	0.0003	0.0010	0.0010	0.0010	0.0003	112.9655
MUR	131.5503	80.1575	0.0009	0.0008	0.0012	0.0010	0.0007	164.0441
MUR2	135.9735	97.7123	0.0010	0.0007	0.0012	0.0010	0.0007	197.0212
R1	111.9709	124.4872	0.0006	0.0009	0.0011	0.0010	0.0005	73.2423
6	91.1512	99.0883	0.0006	0.0005	0.0008	0.0007	0.0003	38.2222
7	89.2974	99.0892	0.0006	0.0005	0.0008	0.0007	0.0003	40.8983
8	87.9629	99.4137	0.0006	0.0005	0.0008	0.0007	0.0003	43.8740
9	92.4789	98.9681	0.0006	0.0005	0.0008	0.0007	0.0003	36.2983
9A	92.6350	98.9881	0.0006	0.0005	0.0008	0.0007	0.0003	36.1589
10	92.0255	101.0428	0.0006	0.0005	0.0008	0.0007	0.0004	41.1848
10A	92.2091	100.8946	0.0006	0.0005	0.0008	0.0007	0.0004	40.6483
11	90.9767	106.1028	0.0006	0.0006	0.0008	0.0007	0.0004	51.8369
11A	91.0645	106.0974	0.0006	0.0006	0.0008	0.0007	0.0004	51.6961
12	90.2085	102.6314	0.0006	0.0005	0.0008	0.0007	0.0003	46.9134
13	93.4382	88.2135	0.0007	0.0003	0.0008	0.0007	0.0003	8.7036
14	94.7780	88.6827	0.0007	0.0004	0.0008	0.0007	0.0003	9.8310
14A	94.9140	88.9521	0.0007	0.0004	0.0008	0.0007	0.0003	10.5018
15	95.0018	87.2917	0.0007	0.0004	0.0008	0.0007	0.0004	6.2831
15A	95.2328	87.4505	0.0010	0.0004	0.0011	0.0010	0.0004	5.2863

KIERUNKI [g]

Stanowisko	Cel	Kierunek	mk	popr.	Kier w.	mk w.
1008	O1	91.5004	0.0010	0.0010	91.5014	0.0006
1008	O2	87.1898	0.0010	0.0007	87.1905	0.0007
1008	O3	97.9978	0.0010	0.0004	97.9982	0.0007
1008	O4	349.9749	0.0010	0.0001	349.9750	0.0007
1008	16	4.6250	0.0010	-0.0014	4.6236	0.0007
1008	1	326.6398	0.0010	-0.0005	326.6393	0.0008
1008	1A	328.0531	0.0010	0.0008	328.0539	0.0007
1008	2	289.9955	0.0010	0.0011	289.9966	0.0007
1008	2A	291.4196	0.0010	-0.0010	291.4186	0.0007
1008	3	260.4097	0.0010	0.0010	260.4107	0.0007
1008	3A	260.9161	0.0010	0.0000	260.9161	0.0007
1008	4	243.8988	0.0010	-0.0014	243.8974	0.0007
1008	4A	244.0735	0.0010	0.0013	244.0748	0.0007
1008	5	224.8820	0.0010	-0.0014	224.8806	0.0007
1008	5A	225.3637	0.0010	-0.0014	225.3623	0.0007
1008	N3	193.4866	0.0010	0.0003	193.4869	0.0009
1008	N4	32.8571	0.0010	0.0003	32.8574	0.0008
1008	W1	399.5423	0.0010	0.0000	399.5423	0.0009
1008	MUR	51.4497	0.0010	0.0000	51.4497	0.0009
1008	MUR2	83.1472	0.0010	0.0000	83.1472	0.0009
1008	R1	158.2432	0.0010	0.0000	158.2432	0.0009
1005	O1	91.4990	0.0010	-0.0012	91.4978	0.0007
1005	O2	87.1876	0.0010	-0.0007	87.1869	0.0007
1005	O3	97.9898	0.0010	-0.0007	97.9891	0.0007
1005	O4	349.9841	0.0010	-0.0003	349.9838	0.0007
1005	1	326.6832	0.0010	0.0005	326.6837	0.0008
1005	1A	328.0898	0.0010	-0.0008	328.0890	0.0007

1005	2	290.0053	0.0010	-0.0011	290.0042	0.0007
1005	2A	291.4261	0.0010	0.0010	291.4271	0.0007
1005	3	260.3950	0.0010	-0.0010	260.3940	0.0007
1005	3A	260.8999	0.0010	0.0000	260.8999	0.0007
1005	4	243.8738	0.0010	0.0014	243.8752	0.0007
1005	4A	244.0541	0.0010	-0.0013	244.0528	0.0007
1005	5	224.8598	0.0010	0.0014	224.8612	0.0007
1005	5A	225.3417	0.0010	0.0014	225.3431	0.0007
1005	16	4.6335	0.0010	0.0014	4.6349	0.0007
1003	O1	104.0187	0.0010	0.0002	104.0189	0.0005
1003	O2	104.7314	0.0010	0.0000	104.7314	0.0005
1003	O3	112.4148	0.0010	0.0011	112.4159	0.0004
1003	O4	90.3645	0.0010	-0.0004	90.3641	0.0007
1003	N1	184.6376	0.0010	-0.0002	184.6374	0.0005
1003	N2	286.4352	0.0010	-0.0001	286.4351	0.0008
1003	6	124.8827	0.0010	0.0009	124.8836	0.0007
1003	7	127.9709	0.0010	0.0003	127.9712	0.0007
1003	8	131.2562	0.0010	0.0006	131.2568	0.0007
1003	9	122.6442	0.0010	0.0010	122.6452	0.0007
1003	9A	122.4734	0.0010	-0.0015	122.4719	0.0007
1003	10	127.8055	0.0010	0.0004	127.8059	0.0007
1003	10A	127.2200	0.0010	-0.0011	127.2189	0.0007
1003	11	138.8005	0.0010	0.0004	138.8009	0.0007
1003	11A	138.6457	0.0010	-0.0017	138.6440	0.0007
1003	12	133.9921	0.0010	-0.0008	133.9913	0.0007
1003	13	92.8264	0.0010	0.0002	92.8266	0.0007
1003	14	93.8040	0.0010	0.0000	93.8040	0.0007
1003	14A	94.5099	0.0010	0.0002	94.5101	0.0007
1003	15	89.8814	0.0010	0.0004	89.8818	0.0007
1001	O1	104.0187	0.0010	0.0002	104.0189	0.0005
1001	O2	104.7316	0.0010	-0.0002	104.7314	0.0005
1001	O3	112.4155	0.0010	0.0004	112.4159	0.0004
1001	O4	90.3643	0.0010	-0.0001	90.3642	0.0007
1001	6	124.8846	0.0010	-0.0009	124.8837	0.0007
1001	7	127.9716	0.0010	-0.0003	127.9713	0.0007
1001	8	131.2574	0.0010	-0.0006	131.2568	0.0007
1001	9	122.6463	0.0010	-0.0010	122.6453	0.0007
1001	9A	122.4705	0.0010	0.0015	122.4720	0.0007
1001	10	127.8064	0.0010	-0.0004	127.8060	0.0007
1001	10A	127.2179	0.0010	0.0011	127.2190	0.0007
1001	11	138.8014	0.0010	-0.0004	138.8010	0.0007
1001	11A	138.6424	0.0010	0.0017	138.6441	0.0007
1001	12	133.9905	0.0010	0.0008	133.9913	0.0007
1001	N1	184.6386	0.0010	-0.0012	184.6374	0.0005
1001	N2	286.4348	0.0010	0.0003	286.4351	0.0008
1001	13	92.8269	0.0010	-0.0002	92.8267	0.0007
1001	14	93.8041	0.0010	0.0000	93.8041	0.0007
1001	15	89.8822	0.0010	-0.0004	89.8818	0.0007
1001	15A	90.2922	0.0010	0.0000	90.2922	0.0009
1001	14A	94.5103	0.0010	-0.0002	94.5101	0.0007

ODLEGŁOŚCI [m]

P	K	D	mD	D zred.	popr.	D wyr.	mD w
1008	O1	30.3490	0.0010	30.34900	-0.000	30.3489	0.0005
1008	O2	20.5400	0.0010	20.54000	-0.000	20.5397	0.0005
1008	O3	8.3526	0.0010	8.35260	-0.000	8.3525	0.0005
1008	O4	15.2351	0.0010	15.23510	-0.000	15.2348	0.0004
1008	16	12.8489	0.0010	12.84890	-0.000	12.8489	0.0007
1008	1	2.7633	0.0010	2.76330	0.0001	2.7635	0.0007
1008	1A	3.5293	0.0010	3.52930	0.0006	3.5300	0.0007
1008	2	3.1373	0.0010	3.13730	0.0005	3.1379	0.0007
1008	2A	3.2613	0.0010	3.26130	0.0008	3.2621	0.0007
1008	3	3.9443	0.0010	3.94430	0.0000	3.9444	0.0007
1008	3A	3.9921	0.0010	3.99210	0.0005	3.9927	0.0007
1008	4	5.1262	0.0010	5.12620	0.0010	5.1272	0.0007
1008	4A	5.1404	0.0010	5.14040	0.0006	5.1410	0.0007
1008	5	8.4862	0.0010	8.48620	-0.000	8.4861	0.0007
1008	5A	8.6012	0.0010	8.60120	0.0001	8.6013	0.0007
1008	N3	11.0949	0.0010	11.09490	0.0001	11.0950	0.0003
1008	N4	29.7214	0.0010	29.72140	-0.000	29.7213	0.0003
1008	W1	12.2110	0.0010	12.21100	0.0000	12.2110	0.0009
1008	MUR	37.2712	0.0010	37.27120	0.0000	37.2712	0.0010
1008	MUR2	36.0461	0.0010	36.04610	0.0000	36.0461	0.0010
1008	R1	27.2567	0.0010	27.25670	0.0000	27.2567	0.0009
1005	O1	30.3514	0.0010	30.35140	0.0004	30.3518	0.0005
1005	O2	20.5424	0.0010	20.54240	0.0003	20.5427	0.0005
1005	O3	8.3547	0.0010	8.35470	0.0006	8.3553	0.0005
1005	O4	15.2343	0.0010	15.23430	-0.000	15.2334	0.0004
1005	1	2.7614	0.0010	2.76140	-0.000	2.7612	0.0007
1005	1A	3.5285	0.0010	3.52850	-0.000	3.5278	0.0007
1005	2	3.1355	0.0010	3.13550	-0.000	3.1349	0.0007
1005	2A	3.2600	0.0010	3.26000	-0.000	3.2592	0.0007
1005	3	3.9416	0.0010	3.94160	-0.000	3.9415	0.0007
1005	3A	3.9904	0.0010	3.99040	-0.000	3.9898	0.0007
1005	4	5.1257	0.0010	5.12570	-0.001	5.1247	0.0007
1005	4A	5.1391	0.0010	5.13910	-0.000	5.1385	0.0007
1005	5	8.4841	0.0010	8.48410	0.0000	8.4842	0.0007
1005	5A	8.5995	0.0010	8.59950	-0.000	8.5994	0.0007
1005	16	12.8500	0.0010	12.85000	0.0000	12.8500	0.0007
1003	O1	60.1943	0.0011	60.19430	-0.000	60.1940	0.0005
1003	O2	50.2594	0.0011	50.25940	-0.000	50.2593	0.0005
1003	O3	39.0846	0.0010	39.08460	-0.000	39.0845	0.0005
1003	O4	19.4406	0.0010	19.44060	-0.000	19.4406	0.0004
1003	N1	43.2026	0.0010	43.20260	-0.000	43.2026	0.0002
1003	N2	24.6129	0.0010	24.61290	0.0000	24.6129	0.0003
1003	6	22.8676	0.0010	22.86760	-0.000	22.8675	0.0007
1003	7	21.3551	0.0010	21.35510	-0.000	21.3549	0.0007
1003	8	20.5061	0.0010	20.50610	0.0001	20.5062	0.0007
1003	9	23.9169	0.0010	23.91690	-0.000	23.9169	0.0007
1003	9A	24.0596	0.0010	24.05960	0.0004	24.0601	0.0007
1003	10	24.7095	0.0010	24.70950	0.0003	24.7098	0.0007
1003	10A	24.7702	0.0010	24.77020	-0.000	24.7701	0.0007
1003	11	27.2873	0.0010	27.28730	-0.000	27.2870	0.0007
1003	11A	27.3451	0.0010	27.34510	-0.001	27.3436	0.0007
1003	12	24.3112	0.0010	24.31120	-0.000	24.3110	0.0007
1003	13	21.3452	0.0010	21.34520	0.0002	21.3454	0.0007
1003	14	22.7241	0.0010	22.72410	0.0000	22.7242	0.0007
1003	14A	22.8888	0.0010	22.88880	-0.000	22.8888	0.0007
1003	15	22.8459	0.0010	22.84590	-0.000	22.8458	0.0007
1001	O1	60.1939	0.0011	60.19390	0.0000	60.1939	0.0005
1001	O2	50.2593	0.0011	50.25930	-0.000	50.2593	0.0005

1001	O3	39.0843	0.0010	39.08430	0.0001	39.0845	0.0005
1001	O4	19.4404	0.0010	19.44040	0.0001	19.4406	0.0004
1001	6	22.8674	0.0010	22.86740	0.0000	22.8675	0.0007
1001	7	21.3546	0.0010	21.35460	0.0002	21.3548	0.0007
1001	8	20.5063	0.0010	20.50630	-0.000	20.5062	0.0007
1001	9	23.9168	0.0010	23.91680	0.0000	23.9168	0.0007
1001	9A	24.0605	0.0010	24.06050	-0.000	24.0600	0.0007
1001	10	24.7101	0.0010	24.71010	-0.000	24.7098	0.0007
1001	10A	24.7699	0.0010	24.76990	0.0001	24.7700	0.0007
1001	11	27.2866	0.0010	27.28660	0.0003	27.2869	0.0007
1001	11A	27.3420	0.0010	27.34200	0.0015	27.3435	0.0007
1001	12	24.3108	0.0010	24.31080	0.0001	24.3110	0.0007
1001	N1	43.2028	0.0010	43.20280	-0.000	43.2026	0.0002
1001	N2	24.6121	0.0010	24.61210	0.0008	24.6129	0.0003
1001	13	21.3456	0.0010	21.34560	-0.000	21.3454	0.0007
1001	14	22.7242	0.0010	22.72420	-0.000	22.7241	0.0007
1001	15	22.8457	0.0010	22.84570	0.0000	22.8458	0.0007
1001	15A	23.0838	0.0010	23.08380	0.0000	23.0838	0.0009
1001	14A	22.8887	0.0010	22.88870	0.0000	22.8887	0.0007

WYKAZ WYSOKOŚCI [m]

m0= 0.92297; Układ: Brak

Numer	H	mH	popr.	H wyr.	mH
O1	119.5290	0.0014	-0.0014	119.5276	0.0002
O2	116.1860	0.0014	0.0004	116.1864	0.0002
O3	116.1630	0.0014	-0.0006	116.1624	0.0002
O4	116.4510	0.0014	0.0005	116.4515	0.0002
16	117.1597	0.0014	-0.0002	117.1595	0.0003
1	117.0360	0.0000	0.0000	117.0360	0.0000
1A	117.3814	0.0014	-0.0001	117.3813	0.0003
2	117.2549	0.0014	-0.0002	117.2547	0.0003
2A	117.3728	0.0014	-0.0002	117.3726	0.0003
3	117.2209	0.0014	-0.0002	117.2207	0.0003
3A	117.3655	0.0014	-0.0002	117.3653	0.0003
4	117.2170	0.0014	-0.0003	117.2167	0.0003
4A	117.3556	0.0014	-0.0001	117.3555	0.0003
5	116.8979	0.0014	0.0003	116.8982	0.0003
5A	117.3309	0.0014	-0.0002	117.3307	0.0003
N3	118.8620	0.0000	0.0000	118.8620	0.0000
N4	118.6650	0.0000	0.0000	118.6650	0.0000
W1	115.7747	0.0014	-0.0001	115.7746	0.0004
R1	121.7398	0.0014	-0.0001	121.7397	0.0004
6	116.9879	0.0014	-0.0001	116.9878	0.0003
7	116.9121	0.0014	-0.0002	116.9119	0.0003
8	116.8933	0.0014	-0.0002	116.8931	0.0003
9	117.2419	0.0014	-0.0002	117.2417	0.0003
9A	117.3614	0.0014	-0.0003	117.3611	0.0003
10	117.2180	0.0014	-0.0002	117.2178	0.0003
10A	117.3544	0.0014	-0.0001	117.3543	0.0003
11	116.9102	0.0014	-0.0002	116.9100	0.0003
11A	117.3407	0.0014	-0.0002	117.3405	0.0003
12	117.1681	0.0014	-0.0002	117.1679	0.0003
13	117.1702	0.0014	-0.0002	117.1700	0.0003
14	117.1915	0.0014	-0.0001	117.1914	0.0003
14A	117.5976	0.0014	-0.0002	117.5974	0.0003
15	117.4814	0.0014	-0.0002	117.4812	0.0003
15A	117.6371	0.0014	-0.0006	117.6365	0.0004
1008	116.0746	0.0010	-0.0001	116.0745	0.0002
1005	116.0749	0.0010	-0.0003	116.0746	0.0002
1003	116.7226	0.0010	-0.0002	116.7224	0.0002

1001	116.7229	0.0010	-0.0006	116.7223	0.0002
N1	118.7884	0.0000	0.0000	118.7884	0.0000
N2	118.4307	0.0000	0.0000	118.4307	0.0000
MUR	116.3079	0.0014	-0.0001	116.3078	0.0004
MUR2	116.3133	0.0014	-0.0001	116.3132	0.0004

PRZEWYŻSZENIA [m]

Numer P	Numer K	Dh	mDh	popr.	Dh wyr.	mDh w	pop/mDhw
1008	O1	3.4539	0.0004	-0.0008	3.4531	0.0002	-3.6826
1008	O2	0.1118	0.0004	0.0001	0.1119	0.0002	0.6369
1008	O3	0.0883	0.0004	-0.0004	0.0879	0.0002	-1.7628
1008	O4	0.3767	0.0004	0.0004	0.3771	0.0002	1.7168
1008	16	1.0851	0.0004	-0.0001	1.0850	0.0003	-0.2222
1008	1	0.9614	0.0004	0.0001	0.9615	0.0002	0.9382
1008	1A	1.3068	0.0004	0.0000	1.3068	0.0003	0.1492
1008	2	1.1803	0.0004	-0.0001	1.1802	0.0003	-0.2222
1008	2A	1.2982	0.0004	0.0000	1.2982	0.0003	-0.0365
1008	3	1.1463	0.0004	0.0000	1.1463	0.0003	-0.0365
1008	3A	1.2909	0.0004	-0.0001	1.2908	0.0003	-0.2222
1008	4	1.1424	0.0004	-0.0001	1.1423	0.0003	-0.4079
1008	4A	1.2810	0.0004	0.0000	1.2810	0.0003	0.1492
1008	5	0.8233	0.0004	0.0004	0.8237	0.0003	1.6347
1008	5A	1.2563	0.0004	0.0000	1.2563	0.0003	-0.0365
1008	N3	2.7874	0.0004	0.0001	2.7875	0.0002	0.9384
1008	N4	2.5904	0.0004	0.0001	2.5905	0.0002	0.9384
1008	W1	-0.2999	0.0004	0.0000	-0.2999	0.0004	0.0000
1008	MUR	0.2333	0.0004	0.0000	0.2333	0.0004	0.0000
1008	MUR2	0.2387	0.0004	0.0000	0.2387	0.0004	0.0000
1008	R1	5.6652	0.0004	0.0000	5.6652	0.0004	0.0000
1005	O1	3.4536	0.0004	-0.0006	3.4530	0.0002	-3.0576
1005	O2	0.1114	0.0004	0.0004	0.1118	0.0002	1.6637
1005	O3	0.0880	0.0004	-0.0002	0.0878	0.0002	-1.1691
1005	O4	0.3763	0.0004	0.0006	0.3769	0.0002	2.7260
1005	1	0.9612	0.0004	0.0002	0.9614	0.0002	0.9570
1005	1A	1.3067	0.0004	0.0000	1.3067	0.0003	-0.1492
1005	2	1.1800	0.0004	0.0001	1.1801	0.0003	0.2222
1005	2A	1.2980	0.0004	0.0000	1.2980	0.0003	0.0365
1005	3	1.1461	0.0004	0.0000	1.1461	0.0003	0.0365
1005	3A	1.2906	0.0004	0.0001	1.2907	0.0003	0.2222
1005	4	1.1420	0.0004	0.0001	1.1421	0.0003	0.4079
1005	4A	1.2809	0.0004	0.0000	1.2809	0.0003	-0.1492
1005	5	0.8240	0.0004	-0.0004	0.8236	0.0003	-1.6347
1005	5A	1.2561	0.0004	0.0000	1.2561	0.0003	0.0365
1005	16	1.0848	0.0004	0.0001	1.0849	0.0003	0.2222
1003	O1	2.8049	0.0004	0.0003	2.8052	0.0002	1.3110
1003	O2	-0.5355	0.0004	-0.0005	-0.5360	0.0002	-2.5383
1003	O3	-0.5602	0.0004	0.0002	-0.5600	0.0002	0.8298
1003	O4	-0.2704	0.0004	-0.0005	-0.2709	0.0002	-2.4180
1003	N1	2.0658	0.0004	0.0002	2.0660	0.0002	1.1578
1003	N2	1.7081	0.0004	0.0002	1.7083	0.0002	1.1558
1003	6	0.2653	0.0004	0.0001	0.2654	0.0003	0.4299
1003	7	0.1895	0.0004	0.0000	0.1895	0.0003	0.0561
1003	8	0.1707	0.0004	0.0000	0.1707	0.0003	0.0561
1003	9	0.5193	0.0004	0.0000	0.5193	0.0003	-0.1308
1003	9A	0.6388	0.0004	-0.0001	0.6387	0.0003	-0.5047
1003	10	0.4954	0.0004	0.0000	0.4954	0.0003	-0.1308
1003	10A	0.6318	0.0004	0.0001	0.6319	0.0003	0.4299
1003	11	0.1876	0.0004	0.0000	0.1876	0.0003	0.0561
1003	11A	0.6181	0.0004	0.0000	0.6181	0.0003	0.0561
1003	12	0.4455	0.0004	0.0000	0.4455	0.0003	0.0561

1003	13	0.4476	0.0004	0.0000	0.4476	0.0003	0.0561
1003	14	0.4689	0.0004	0.0001	0.4690	0.0003	0.2430
1003	14A	0.8750	0.0004	0.0000	0.8750	0.0003	0.0561
1003	15	0.7588	0.0004	0.0000	0.7588	0.0003	0.0561
1001	O1	2.8041	0.0004	0.0011	2.8052	0.0002	5.4970
1001	O2	-0.5360	0.0004	0.0000	-0.5360	0.0002	0.2043
1001	O3	-0.5604	0.0004	0.0004	-0.5600	0.0002	2.1289
1001	O4	-0.2704	0.0004	-0.0004	-0.2708	0.0002	-2.0812
1001	6	0.2656	0.0004	-0.0001	0.2655	0.0003	-0.4299
1001	7	0.1896	0.0004	0.0000	0.1896	0.0003	-0.0561
1001	8	0.1708	0.0004	0.0000	0.1708	0.0003	-0.0561
1001	9	0.5193	0.0004	0.0000	0.5193	0.0003	0.1308
1001	9A	0.6386	0.0004	0.0001	0.6387	0.0003	0.5047
1001	10	0.4954	0.0004	0.0000	0.4954	0.0003	0.1308
1001	10A	0.6321	0.0004	-0.0001	0.6320	0.0003	-0.4299
1001	11	0.1877	0.0004	0.0000	0.1877	0.0003	-0.0561
1001	11A	0.6182	0.0004	0.0000	0.6182	0.0003	-0.0561
1001	12	0.4456	0.0004	0.0000	0.4456	0.0003	-0.0561
1001	N1	2.0668	0.0004	-0.0007	2.0661	0.0002	-4.5773
1001	N2	1.7086	0.0004	-0.0002	1.7084	0.0002	-1.4959
1001	13	0.4477	0.0004	0.0000	0.4477	0.0003	-0.0561
1001	14	0.4691	0.0004	-0.0001	0.4690	0.0003	-0.2430
1001	15	0.7589	0.0004	0.0000	0.7589	0.0003	-0.0561
1001	15A	0.9142	0.0004	0.0000	0.9142	0.0004	0.0000
1001	14A	0.8751	0.0004	0.0000	0.8751	0.0003	-0.0561


GEODETA
Marcin Adamus
 upr. nr 17422, tel. 506 116 372

Załącznik nr 3

**OPINIA GEOTECHNICZNA
Z DOKUMENTACJĄ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
DLA POTRZEB OPRACOWANIA EKSPERTYZY –
ZABYTKOWY MOST OBROTOWY
NAD KANAŁEM ŁUCZAŃSKIM W GIŻYCKU,
UL. MONIUSZKI, NABRZEŻNA, OLSZTYŃSKA**




Tadeusz Zarucki
12-100 Szczytno, Lipowiec 9, ☎ 0 601 448 958
NIP 739 – 103 – 86 – 99 Regon 510336060 e-mail geoservis@o2.pl www.geoservis.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA **z** **DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA** **GRUNTOWEGO**

dla potrzeb opracowania ekspertyzy
zabytkowy most obrotowy nad Kanałem Łuczańskim w Giżycku
ul. Moniuszki, Nadbrzeżna, Olsztyńska.

Miasto: Giżycko
powiat: giżycki
województwo: warmińsko - mazurskie

ZLECENIODAWCA	ARKOBI - Maciej Malinowski Rzecznik Budowlany Ekspertyzy, orzeczenia, diagnostyka, badania, projekty, nadzory, konsulting, usługi specjalistyczne 80-506 Gdańsk, ul. Nadmorski Dwór 14 B / 6
---------------	---

OPRACOWAŁ:  mgr Tadeusz Zarucki upr. geol. VII kat. Nr 1055 CERTIFICATE Polish Committee of Geotechnics Nr 115	
---	--

Lipowiec, lipiec 2023 r.

1. WSTĘP

Niniejszą dokumentację geotechniczną opracowano na zlecenie:

ARKOBI - Maciej Malinowski
Rzeczoznawca Budowlany
Ekspertyzy, orzeczenia, diagnostyka, badania, projekty, nadzory, konsulting, usługi
specjalistyczne
80-506 Gdańsk,

ul. Nadmorski Dwór 14 B / 6lok.1,

80-180 Gdańsk

Podstawą prawną dla niniejszego opracowania są następujące akty prawne:

- ❖ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2023 r., poz. 682 ze zm.) oraz przepisy wykonawcze do w/w ustawy.
- ❖ Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz. U. z 2023 r., poz. 633 ze zm.)
- ❖ PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
- ❖ PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego
- ❖ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 453).

W opracowaniu wykorzystano materiały z archiwalnych badań geologicznych wykonanych przez Geoservis oraz GEOTECH Sp. z o.o. Bydgoszcz i Zakład Geologiczny „GEOL” mgr Stanisław Guz:

- Opinia Geotechniczna odnośnie warunków gruntowo-wodnych na obszarze działki nr 637/1 przy ul. Nabrzeżnej w msc. Giżycko – *GEOL* listopad 2016 r.
- DGI dla potrzeb opracowania projektu budowlanego budowy kładki dla pieszych nad Kanałem Giżyckim w Giżycku – *GEOSERVIS* maj 2016 r.
- DGI określająca warunki geol-inż. Na potrzeby posadowienia obiektów budowlanych inwestycji liniowych – dla przebudowy i umocnienia kanału Giżyckiego – *GEOETCH* grudzień 2017 r.
- Opinia Geotechniczna dla zadania pawilon usługowy GROTA wraz z zagospodarowaniem terenu Giżycko, ul. Nadbrzeżna dz. Nr 637/1 – *GEOSERVIS* luty 2018 r.
- Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego oraz DGI dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla zadania: budowa nitki wodociągowej pod Kanałem Łuczańskim w Giżycku – *GEOSERVIS* lipiec 2018 r.

2. LOKALIZACJA ORAZ CEL WYKONANYCH PRAC

Celem wykonanych robót i badań jest określenie warunków geologiczno-inżynierskich panujących na terenie przylegającym do historycznego mostu obrotowego nad kanałem Łuczańskim/Giżyckim ulicy Olsztyńskiej w centrum miasta Giżycka.

W wyniku prowadzonych badań i prac, określono litologię i genezę gruntów podłoża, określono także parametry fizyczno-wytrzymałościowe wydzielonych warstw geologiczno-inżynierskich.

Na podstawie posiadanych materiałów geologicznych i ich interpretacji stwierdzono, że w miejscu posadowienia mostu panują złożone warunki gruntowe, a ze względu na rangę i rodzaj obiektu budowlanego należałoby zakwalifikować go do **II kategorii geotechnicznej posadowienia zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r., poz. 463, sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia budowli. Kategorie geotechniczną obiektu ustala zgodnie z w/w przepisami prawa, projektant obiektu.**

3. POŁOŻENIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Istniejący obiekt mostowy zlokalizowany jest w Giżycku – w ciągu ulicy Olsztyńskiej. Szczegółowa lokalizacja obiektu – zgodnie z mapą dokumentacyjną (załącznik nr 1 i 1A).

4. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

Dla osiągnięcia zamierzonego celu badawczego wykonano otwory wiertnicze oraz sondowania dynamiczne DPH.

Do wykonania otworów i sondowań wykorzystano wiertnicę mechaniczną MWG-6 o średnicy wiercenia 140 mm.

Prace obejmowały wykonanie:

- 2 otwory do głębokości 13,0 m ppt. Łączny metraż wierceń wyniósł 26,0 mb.
- 2 sondowań dynamicznych typu DPH do maksymalnej głębokości 13,0 m ppt. Łączny metraż 26,0 mb.

Otwory wykonano tak, aby możliwe było uzyskanie informacji o przestrzennej zmienności warunków geologiczno – inżynierskich w miejscu posadowienia istniejącego mostu. Z racji uzbrojenia podziemnego oraz ukształtowania terenu nie było możliwości wykonania tych badań bezpośrednio przy moście.

Na podstawie uzyskanych wyników wierceń i sondowań oraz materiałów archiwalnych opracowano przekroje geologiczno - inżynierskie wraz z podziałem na warstwy geotechniczne badanego obszaru.

Prace wiertnicze prowadzono przy stałym nadzorze geologicznym. W ramach nadzoru na podstawie badań makroskopowych charakteryzowano poszczególne przewiercane grunty, pobierano próbki gruntu, rejestrowano przejawy wód podziemnych.

Z wykonanych wierceń pobrano w badaniach archiwalnych pobrano próby gruntu. W obecnym opracowaniu załączono wyniki badań dla gruntów organicznych.

Wykonane prace geologiczne nie wymagały żadnych prac rekultywacyjnych.

Wiercenia zostały wykonane mało średnicowymi wiertłami bez użycia orurowania oraz płuczki. Ponadto nie używano środków strzałowych. Otwory wiertnicze zostały zlikwidowane bezpośrednio po przeprowadzeniu badań i obserwacji terenowych, poprzez zasypanie urobkiem, z zachowaniem kolejności następstwa warstw – co zapobiega mieszaniu się wód oraz przedostawaniu się zanieczyszczeń. Obszar w bezpośrednim sąsiedztwie został doprowadzony do stanu przed wykonanymi badaniami – uprzątnięty został nadmiar urobku itp.

Prace kameralne

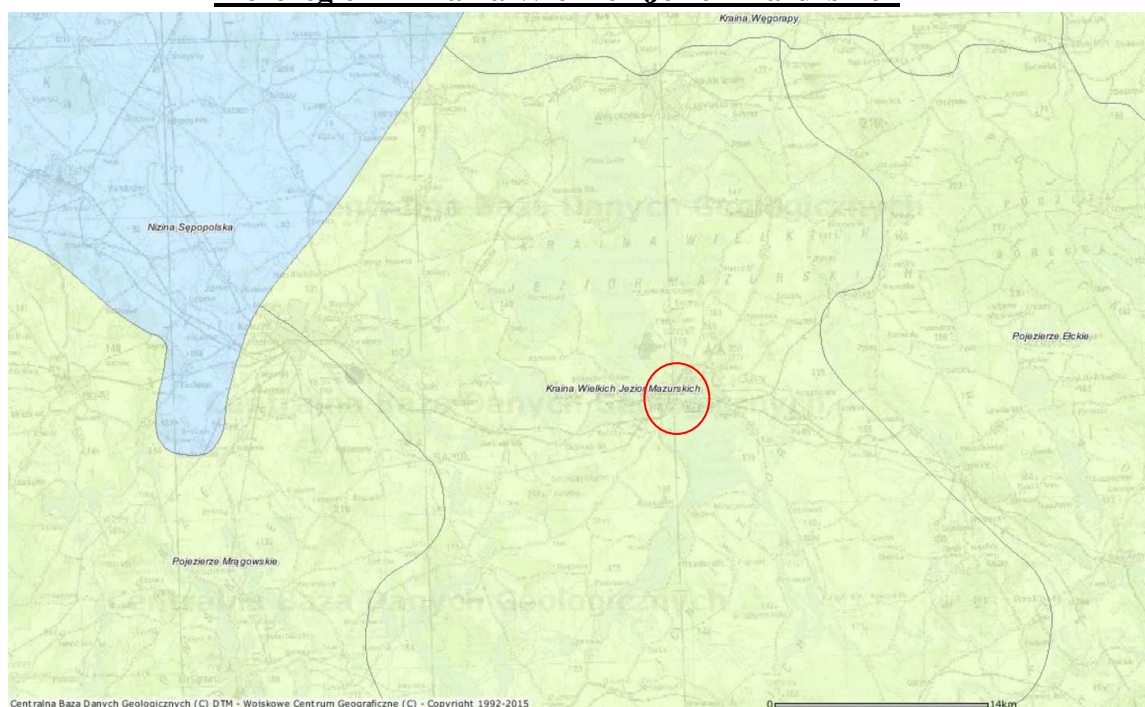
W ramach opracowania geotechnicznego wykonano:

- Mapę dokumentacyjną (zał. nr 1).
Mapa została opracowana na materiale otrzymanym od Zamawiającego. Na mapie oznaczono wykonane wyrobiska oraz miejsce wykonania sondowania, a także linie i numeracje wykonanych przekrojów geotechnicznych.
- Orientacja (zał. nr 1A).
- Objaśnienie znaków i symboli użytych na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 2).
- Przekroje geotechniczne (zał. nr 3.1 – 3.3.).
- Karty otworów (zał. Nr 4.1. – 4.2.)
- Karty sondowania dynamicznego (zał. Nr 5.1. – 5.2.).
- Karty otworów oraz przekroje archiwalne DGI *GEOTECH* (zał. nr 6)
- Wyniki wyprężania gruntów organicznych (zał. nr 7)
- Niniejsze opracowanie tekstowe.

6. GEOMORFOLOGIA

Pod względem geomorfologicznym, wg Kondrackiego badany obszar należy do:

- Prowincja – Niż Wschodniobałtycko – Białoruski
- Podprowincja – Pojezierza Wschodniobałtyckie
- Makroregion – Pojezierze Mazurskie
- **Mezoregion – Kraina Wielkich Jezior Mazurskich**



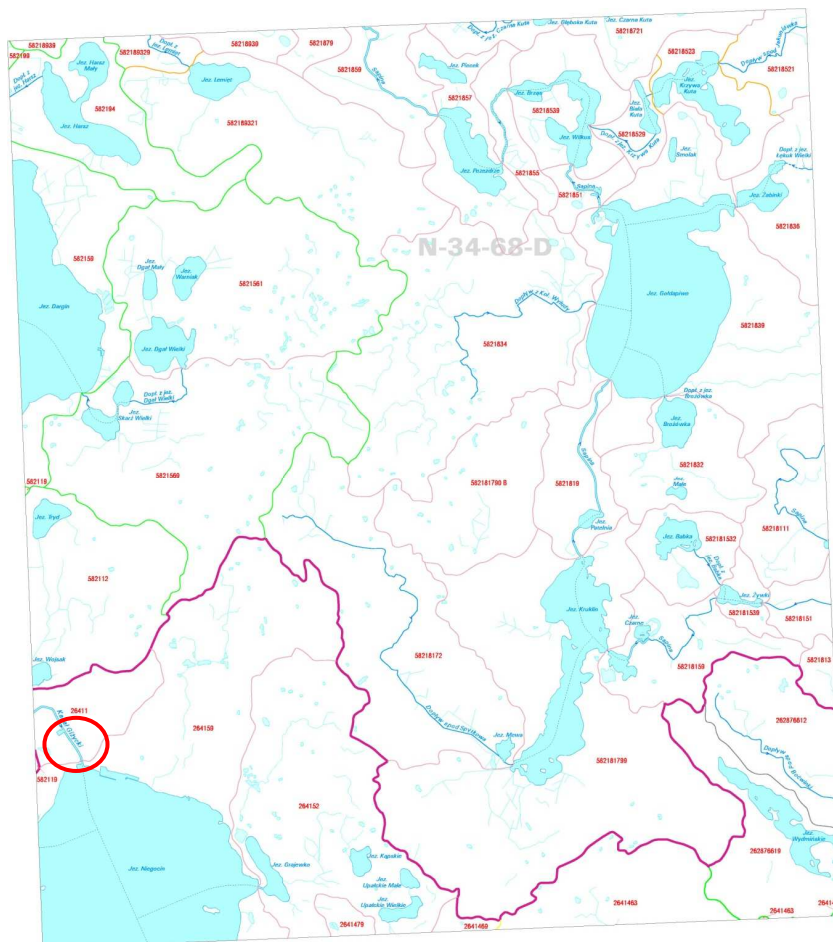
RYC 1 – Położenie względem regionalizacji fizyczno – geograficznej Polski.

Mezoregion położony w północnej Polsce, obejmujący środkową część Pojezierza Mazurskiego o powierzchni 1732 km², z czego 486 km² zajmują jeziora. Na południu graniczy z Równiną Mazurską, od wschodu z Pojezierzem Elckim, od północy z Krainą Węgorapy, a od zachodu z Pojezierzem Mrągowskim i Niziną Sępopolską. Jeziora połączone są kanałami mazurskimi. Na lądzie, w większości pokrytym lasem, dominuje krajobraz młodoglacjalny, który został ukształtowany w neogenie. Największy wpływ na obecną rzeźbę terenu miała ostatnia faza zlodowacenia bałtyckiego, która zakończyła się ok. 10 tys. lat temu. Cofający

się łądolód usypywał położone równoleżnikowo ciągi wzgórz morenowych, zbudowane z glin, żwirów i głazów. W zagłębieniach między wyniesieniami pozostawały wielkie bryły martwego lodu, które wytapiając się pozostawiły misy wytopiskowe. Płynące pod lodem rzeki wypływały głębokie rynny. Tak powstały jeziora mazurskie, dziś połączone systemem kanałów.

7. HYDROGRAFIA

Obszar objęty rozpoznaniem oraz tereny sąsiednie zgodnie z informacją zawartą w KZGW położony jest w obrębie zlewni Kanału Giżyckiego.



RYC 2 – Położenie względem zlewni.

----- RZEKI -----

262876612 Dopływ spod Boćwinki

264 Pisa

26411 Kanał Giżycki

Kanał Giżycki

Źródłem danych hydrograficznych jest Mapa Podziału Hydrograficznego Polski wykonana przez Zakład Hydrografii i Morfologii Koryt Rzecznych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej na zamówienie Ministra Środowiska i sfinansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



Ministerstwo Środowiska

Kanał Giżycki (Łuczański) – kanał mazurski. Łączy on jeziora Niegocin i Kisajno. Kanał ma długość 2130 m i głębokość 1,9 m. Przechodzi przez zachodnią część Giżycka, najpierw pod mostem kolejowym, mija most obrotowy, a dalej pod kładką dla pieszych i jeszcze dwoma mostami drogowymi.

Most obrotowy zbudowany został w 1898 jako połączenie miasta z Twierdzą Boyen. Most jest skonstruowany w ten sposób, że przeszło mostowe obraca się w bok, a nie do góry jak w mostach zwodzonych. Obracany jest ręcznie przez jednego operatora. Cała operacja otwierania mostu zajmuje około 5 min i jest atrakcją turystyczną Giżycka.

Alternatywnym połączeniem jezior Niegocin i Kisajno, z którego mogą skorzystać jednostki mniejsze niż statki pasażerskie Żegluga Mazurskiej, jest tzw. *Stary Kanał*, który tworzą Kanał Niegociński na jezioro Tajty i dalej kanał Piękna Góra z jeziora Tajty na jezioro Kisajno. Kanał ten był również wykorzystywany przez wszystkie większe jednostki, gdy na czas remontu mostu obrotowego przykryto go tymczasową kładką.

8. BUDOWA GEOLOGICZNA

Teren robót oraz tereny w sąsiedztwie bliższym i dalszym leżą w zasięgu starej platformy prekambryjskiej (wschodnioeuropejskiej), w obrębie obniżenia zwanego monokliną kętrzyńską. Na głęboko położonym podłożu krystalicznym (ok. 1600 m) ułożone są utwory mezozoiku i kenozoiku. Najstarszymi utworami rozpoznanymi w pobliżu są utwory kredy górnej (szarozielone łupki margliste, z rzadkimi przewarstwieniami drobnoziarnistych piasków, przechodzących ku dołowi w jasnoszare margle z wkładkami ciemnych iłowców). Osady paleogenu – mułki piaszczyste z licznymi wkładkami piasków drobnoziarnistych. Osady eocenu – piaski kwarcowe glaukonitowe. Całość otoczenia pokryta jest zwartą pokrywą osadów czwartorzędowych, których to miąższość waha się od 128 do 240 m. Charakteryzują się one zmienną litologią co jest zjawiskiem typowym. Utworami najmłodszymi są osady sedymentacji w misach jeziornych i zagłębieniach bezodpływowych - kreda jeziorna, gytie, piaski jeziorne, namuły i torfy.

Wyrobiska nie były w stanie przewiercić utworów czwartorzędowych. Mały zakres badań nie pozwala na szczegółowe poznanie głębszej budowy geologicznej obszaru badań oraz sąsiedztwa, ale jest wystarczający do wykonania stosownego projektu budowlanego dla omawianej inwestycji.

Jak wynika z przeprowadzonych prac polowych, w podłożu gruntowym panują **złożone warunki gruntowe** (wg klasyfikacji zawartej w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych - Dz. U. z 2012 r. poz. 463)

W podłożu do głębokości wykonanych wierceń (15,0 m ppt) udokumentowano utwory czwartorzędowe wieku: holocenijskiego i plejstoceńskiego.

Holocen to występujące na obszarze badań grunty antropogeniczne (nasypy niekontrolowane) wykształcone w postaci piasków humusowych. Miąższość tej serii osadów sięga maksymalnej głębokości 3,0 m ppt. Poniżej zalega seria utworów sedymentacji bagiennej - jeziornej wykształcona, jako namuły organiczne, oraz słabo rozłożone torfy. Spąg tej serii osadów sięga głębokości 9,7 m ppt. Nie wyklucza się, że w miejscach pośrednich miąższość ta może ulegać zmianie.

Plejstocen to występujące na całym obszarze badań nawodnione osady syplkie wykształcone, jako piaski średnie oraz piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym do piasków zagęszczonych. Na załączonych przekrojach podano schematyczne zaleganie poszczególnych

warstw geologicznych wraz z podziałem geotechnicznym.

9. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

- Opis wód powierzchniowych zamieszczono w dziele Hydrografia.
- Bezpośrednio na obszarze badań nie występują ujęcia wód podziemnych. W najbliższym sąsiedztwie zlokalizowany jest jeden otwór studzienny (Mapa Hydrogeologiczna Polski arkusz 104 – Giżycko) nr 19 – głębokość 145 m ppt. nafiłtrowanie na głębokości 109 – 139 m ppt.
- Obszar badań zlokalizowany jest na terenie jednostki hydrogeologicznej oznaczonej symbolem 8cQI (zgodnie z mapą hydrogeologiczną - w załączeniu). Główny poziom użytkowy to I podglinowy poziom wodonośny, związany z piaskami, których strop zalega na głębokości ponad 100 m ppt. Obecnie poziom ten nie jest eksploatowany, a studnie są do likwidacji.
- Obszar badań położony jest w bezpośrednim sąsiedztwie czwartorzędowego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP 206 - Zbiornik Wielkich Jezior Mazurskich.

Na podstawie analizy posiadanych materiałów archiwalnych stwierdza się:

- Wodami powierzchniowymi są wody Kanału Giżyckiego oraz pobliskich jezior.
- Na podstawie przekrojów hydrogeologicznych oraz opisów budowy geologicznej i wyrobisk – nie nastąpiło dowiercenie do warstw wód użytkowych. W celu wyeliminowania jakichkolwiek zagrożeń odnośnie wód podziemnych - wykonano wiercenia bez używania żadnych materiałów ropopochodnych typu smary, oleje itp. Wiercenie wykonane zostały metodami bez płuczki (bez wprowadzania substancji - cieczy, do otworów) wiertłami stalowymi o łącznikach metalowych. Otwory zostaną wykonane do zakładanych głębokości następnie zasypane zgodnie z litologią. Nie przewiduje się także żadnych próbnych odpompowań wód.

10. OCENA WPŁYWU BADAŃ NA ŚRODOWISKO

Obszar prac położony jest poza obszarami prawnej ochrony środowiska – takimi jak Obszary Chronionego Krajobrazu, Natura 2000, rezerwaty, itp. Obszar badań w najbliższym sąsiedztwie sąsiaduje z następującymi obszarami chronionymi:

- Obszar Chronionego Krajobrazu - Kraina Wielkich Jezior Mazurskich. Uchwalony na podstawie: Uchwała Nr XXII/430/12 Sejmiku Województwa Warmińsko-Mazurskiego z dnia 27 listopada 2012 r. w sprawie wyznaczenia Obszaru Chronionego Krajobrazu Krainy Wielkich Jezior Mazurskich oraz Uchwała Sejmiku Województwa Warmińsko-Mazurskiego z dnia 26 maja 2014 r. zmieniająca uchwałę z dnia 27 listopada 2012 r. w sprawie wyznaczenia Obszaru Chronionego Krajobrazu Krainy Wielkich Jezior Mazurskich

W sąsiedztwie obszaru projektu zlokalizowane są inne obszary chronione: Natura 2000 - obszary siedliskowe **Ostoja Północnomazurska** PLH280045, oraz Rezerwat **Wyspy na Jeziorze Mamry i Kisajno**. Okres prowadzonych prac (zimowy) skutecznie zapobiega ewentualnym negatywnym oddziaływaniom.

Podczas omawianych prac terenowych nie zostanie naruszony obecny stan środowiska naturalnego. Otwory wiertnicze o znacznych głębokościach będą wykonywane mechanicznie przy użyciu świdrów spiralnych. Następnie zgodnie z profilem geologicznym zostaną zasypane. Takie wykonywanie otworów nie spowoduje połączenia się poziomów wodonośnych. Obecna technologia wykonywania badań nie powoduje znaczących oddziaływań na środowisko naturalne.

Prace nie powodują żadnych zmian w środowisku naturalnym w tym nie wprowadzają zmian ukształtowania terenu oraz nie łamią żadnych innych zakazów ujętych w w/w przepisach prawa wprowadzających obszary chronione.



Ryc. 4 Fragment mapy z wskazaniem obszaru badań oraz zakresem OCHK.

11. OCENA WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH BADANEGO PODŁOŻA

W podłożu omawianego terenu poniżej warstwy piasków próchnicznych oraz nasypów antropogenicznych zalegają grunty o różnorodnej genezie oraz parametrach geotechnicznych. W udokumentowanym podłożu gruntowym wydzielono **trzy** warstwy geotechniczne. Z podziału geotechnicznego wyłączono piaski próchniczne (nasypy niekontrolowane), jako grunty o chaotycznym składzie, co dyskwalifikuje je, jako podłoże budowlane.

Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw przyjęto zgodnie z normą PN-81/B-03020 w korelacji ze stopniem zagęszczenia (I_D) dla gruntów sypkich. Cechy wiodące określono makroskopowo w badaniach polowych oraz na podstawie sondowań dynamicznych DPH. Wartości parametrów geotechnicznych należy traktować, jako ustalone metodą „A” wg PN-81/B03020 oraz na podstawie badań archiwalnych z rejonu miasta Giżycko.

Charakterystyka geotechniczna wydzielonych warstw:

warstwa nasypów budowlanych - zbudowane głównie z utworów sypkich takich jak piaski drobne oraz pylastych oraz glin i piasków humusowych w stanie luźnym. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia zagęszczenia w wysokości $I_D = 0,30$.

Wilgotność naturalna:	$w_n = 16\%$ - wilgotne $w_n = 27\%$ - mokre
Gęstość objętościowa:	$\gamma = 18,0$ [kN/m ³] – wilgotne $\gamma = 19,5$ [kN/m ³] – mokre
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi_u^{(n)} = 31,8^\circ$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:	$M_0^{(n)} = 66\,000$ [kPa]
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:	$E_0^{(n)} = 55\,000$ [kPa]
Zawartość części organicznych:	I _{om} powyżej 2 %

warstwa Ia -

to wilgotne oraz nawodnione fluwioglacjalne utwory sytkie wykształcone jako piaski humusowe, drobne w stanie luźnym. Piaski te są w stanie zagęszczenia w przedziale 0,1 – 0,50. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia zagęszczenia w wysokości, $I_D = 0,25$ oraz:

Wilgotność naturalna:	$w_n = 21\%$ - wilgotne $w_n = 30\%$ - mokre
Gęstość objętościowa:	$\gamma = 16,50$ [kN/m ³] – wilgotne $\gamma = 17,50$ [kN/m ³] – mokre
Kąt tarcia wewnętrznego efektywny - CPTU	$\phi_u^{(n)} = 35,5^\circ$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej gruntu:	$M_{CPTU}^{(n)} = 17,2$ [MPa]
Zawartość części organicznych:	I _{om} powyżej 2 %

warstwa Ib -

to torfy oraz namuły organiczne w stanie miękkoplastycznym do płynnego. Dla tej serii osadów można przyjąć obliczeniowe parametry:

Symbol gruntu	Gęstość objętościowa	Zmierzony opór na stożku qc	Całkowite pionowe napężenie w gruncie σ_{∞}	Współczynnik tarcia H_f	Konsystencja		Parametry testu	Ścinanie				Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0^{(n)}$	P O C
					I_D	I_L		Φ'	$\Phi_u^{(n)}$	S_u	c'		
[-]	[kN/m ³]	[MPa]	[kPa]	[%]	[-]	[-]	[MPa]	[°]	[°]	[kPa]		[MPa]	[-]
Nm/T	15,0	0,74	18	5,4		0,6	0,7	5,0		35	3,7	1,38	

warstwa II -

to nawodnione utwory sytkie wykształcone jako piaski średnie z domieszką piasków drobnych w stanie na średnio zagęszczonym. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia zagęszczenia w wysokości, $I_D = 0,5$.

Wilgotność naturalna:	$w_n = 24\%$ - mokre
Gęstość objętościowa:	$\gamma = 19,0$ [kN/m ³] - mokre
Zawartość części organicznych:	I _{om} poniżej 1,25 %
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi_u^{(n)} = 33,0^\circ$
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:	$M_0^{(n)} = 94\,700$ [kPa]
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:	$E_0^{(n)} = 79\,900$ [Kpa]

warstwa III -

to wilgotne utwory morenowe (zastoiskowe) wykształcone jako gliny pylaste oraz gliny piaszczyste w stanie plastycznym. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości $I_L = 0,35$ oraz:

Wilgotność naturalna:	$w_n = 17 \%$
Gęstość objętościowa:	$\rho = 2,10 \text{ [t/m}^3\text{]}$
Kąt tarcia wewnętrznego efektywny - CPTU	$\phi_u' = 11,5^\circ$
wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu – CPT-u	$S_u = 63 \text{ [kPa]},$
spójność efektywną	$C' = 15$
Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej gruntu:	$M_{CPTU}^{(n)} = 8,4 \text{ [MPa]}$
Zawartość części organicznych:	<i>Iom poniżej 1,25 %</i>

Pod względem symbolu konsolidacji grunty spoiste warstwy **III** należy zaliczyć do grupy „C” zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020

Układ warstw geologicznych wraz z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na przekrojach geotechnicznych załączonych do opracowania.

13. WNIOSKI GEOTECHNICZNE

- Jak wynika z przeprowadzonych prac badawczych w podłożu budowlanym poniżej warstwy gruntów antropogenicznych i organicznych, zalegają grunty o jednolitej nośności oraz genezie.
- Parametry geotechniczne dla poszczególnych warstw podano w części opisowej skorygowane na podstawie badań sondą DPH oraz badań archiwalnych sondą CPTU.
- Na podstawie wykonanych badań rozpoznania geologicznego stwierdzono bardziej złożone warunki gruntowe niż te zawarte w opracowaniu DGI autorstwa GEOTECH.
- Zdaniem autora opracowania w rejonie przyczółka zachodniego mostu obrotowego (maszynowni) strop gruntów nośnych zaczyna się na głębokości 9,7 m ppt (na rzędnej 108,2 m npm).
- Na głębokości 4,0 – 4,5 m ppt nawiercono warstwę żwirów (nie udokumentowanych w innych archiwalnych otworach z tego rejonu). Może to sugerować iż było to „dno” wykopu pod fundamenty mostu.
- Prowadzone obecnie prace zabijania ścianek szczelnych nadbrzeży w sposób dynamiczny znacząco wpływają na istniejące fundamenty sąsiednich obiektów inżynierskich jak i mostu. Są one odczuwalne (dynamiczne drgania) Giżyckow odległości nawet ca 40 metrów od prowadzonych prac i to nawet po przeciwnej stronie kanału.
- Zdaniem autora opracowania przyjęta metodyka zagłębiania ścianek szczelnych w ramach wzmocnienia brzegów kanału znacząco wpływa na istniejące fundamenty mostu – jeżeli most posadowiony jest pośrednio może prowadzić do przemieszczenia pali lub nawet ścięcia pali. Potwierdzeniem naruszenia stabilności fundamentów potwierdza problem z prawidłową pracą mechanizmu obrotowego mostu.
- Podany w dokumentacji obraz stosunków wodnych odnosi się do okresu prac terenowych i w czasie będzie ulegał wahaniom w zależności od pór roku i nasilenia opadów atmosferycznych. Ustalenie wielkości i charakteru tych zmian wykracza poza zakres niniejszego opracowania i jest możliwe jedynie na podstawie długotrwałych obserwacji piezometrycznych. Na podstawie dostępnych materiałów archiwalnych wahania lustra wód gruntowych (mające ścisły związek z wodami powierzchniowymi) wynoszą w granicach $\pm 0,9 \text{ m}$. Wykazane w opracowaniu wody gruntowe są wodami stanów wysokich/średnich. Dla celów projektowych należy przyjmować średnią agresywność wód względem betonu – wniosek na podstawie doświadczenia regionalnego i dotychczas wykonanych analiz laboratoryjnych dla wód na obszarze powiatu giżyckiego

- Na obszarze badań brak jest zjawisk i procesów geodynamicznych i antropogenicznych.
- Przed wykonaniem prac wzmacniających brzegi Kanału Łuczańskiego należało przewidzieć znaczące zmiany warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie mostu.
- Przed przystąpieniem do robót na kanale należało założyć monitoring istniejących obiektów inżynierskich.
- Z racji rangi warunków gruntowo-wodnych zaleca się geotechniczną obsługę budowy.

OPRACOWAŁ:



mgr Tadeusz Zarucki

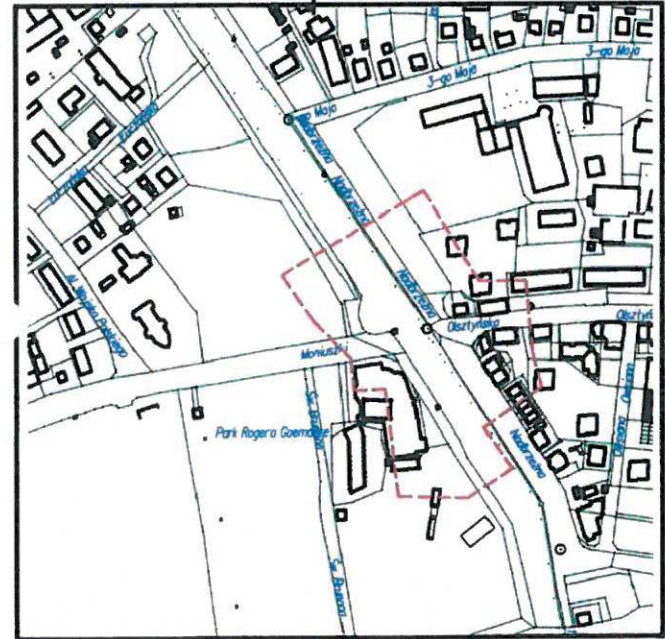
upr. geol. VII kat. **Nr 1055**

CERTIFICATE

Polish Committee of Geotechnics

Nr 115

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH		
Obiekt:	m. GIŻYCKO; ul. Olsztyńska, Moniuszki, Nadbrzeżna dz. 1/10 i przyległe	
Oznaczenie kancelaryjne zgłoszenia pracy geodezyjnej	WG.6640.1387.2020	
Jednostka ewidencyjna	Identyfikator	280601 1
	Nazwa	GIŻYCKO-miasto
Obręb ewidencyjny	Identyfikator	280601 1.0001, 280601 1.0002
	Nazwa	1, 2
Skala mapy	1:500	
Oznaczenie granic obszaru, który był przedmiotem aktualizacji	-----	
Służebności gruntowe mające wpływ na zagospodarowanie gruntów zlokalizowanych w granicach projektowanej inwestycji	Nie badano	
Kontur użytku gruntowego, który nie jest ujawniony w bazie ewidencji gruntów i budynków	brak	
Rodzaj pracy geodezyjnej	Mapa do celów projektowych	
USŁUGI GEODEZYJNO - KARTOGRAFICZNE Alina Bajerowska 11-500 Giżycko, ul. Kazimierza Wykańskiego 10/25 tel. 087/ 428 99 44, NIP 845-105-04-41 REGON 790202000		
Alina Bajerowska GEODETA UPRAWNIENY upr. nr 5869 wydane przez G.U.G. i K. w Warszawie		



Potwierdzam, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku Prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera Operat techniczny nr P.2806.2020....., wpisany do ewidencji Materiałów Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej Starostwa Powiatowego w Giżycku.
Giżycko, dn. 14 08 2020

Oznaczenia:
--- projektowana sieć wodociągowa

- 1
- 1
- G39

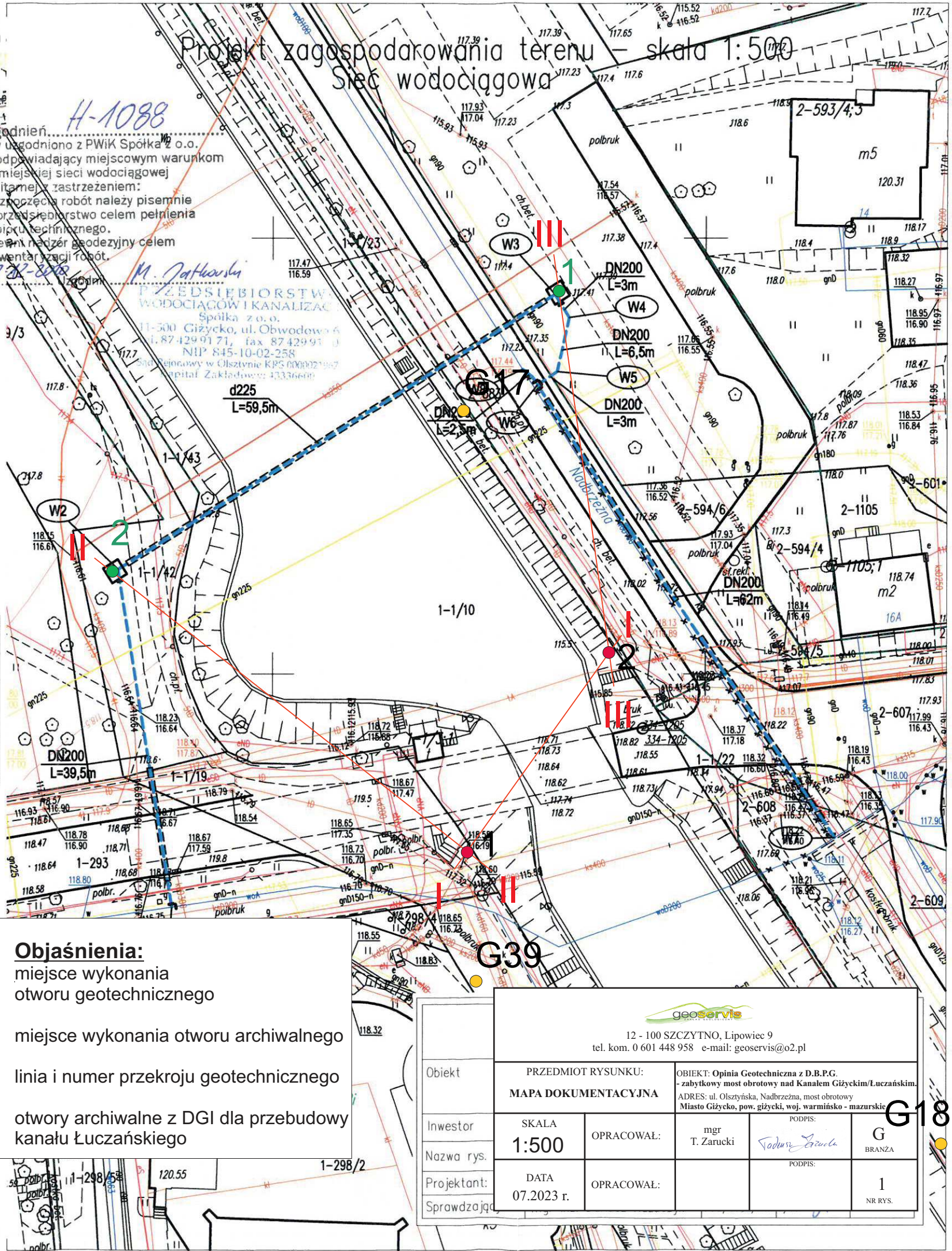
Objaśnienia:
miejsce wykonania otworu geotechnicznego
miejsce wykonania otworu archiwalnego
linia i numer przekroju geotechnicznego
otwory archiwalne z DGI dla przebudowy kanału Łuczańskiego

SZKIC ORIENTACYJNY skala 1:5 000
Poza wykazanymi na mapie urządzeniami podziemnymi nie wyklucza się istnienia innych urządzeń, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji powykonawczej. Dane w zakresie ewidencji gruntów naniesiono na podstawie materiałów udostępnionych przez PODG i K w Giżycku bez prawnego ustalania granic.

Poziomy układ odniesienia: „2000”
Wysokościowy układ odniesienia: „PL-EVRF2007-NH”
Mapa aktualna na dzień 12.08.2020

Nr rejestru uzgodnień.....
Projekt niniejszy uzgodniono z PWiK Spółka z o.o. w Giżycku jako odpowiadający miejscowym warunkom podłączenia do miejscowej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej z zastrzeżeniem:
1. O terminie rozpoczęcia robót należy pisemnie powiadomić przedsiębiorstwo celem pełnienia nadzoru i odbioru technicznego.
2. Inwestor zapewni nadzór geodezyjny celem dokonania inwentaryzacji robót.
Giżycko dnia 22.08.2020

PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI
Spółka z o.o.
11-500 Giżycko, ul. Obwodowa 6
tel. 87 429 91 71, fax 87 429 91 0
NIP 845-10-02-258
Sąd Rejonowy w Olsztynie KRS 000021967
Kapitał Zakładowy: 43336000



geoservis			
12 - 100 SZCZYTNO, Lipowiec 9 tel. kom. 0 601 448 958 e-mail: geoservis@o2.pl			
Obiekt	PRZEDMIOT RYSUNKU: OBIĘKT: Opinia Geotechniczna z D.B.P.G. - zabytkowy most obrotowy nad Kanałem Giżyckim/Łuczańskim. MAPA DOKUMENTACYJNA ADRES: ul. Olsztyńska, Nadbrzeżna, most obrotowy Miasto Giżycko, pow. giżycki, woj. warmińsko - mazurskie		
Inwestor	SKALA	OPRACOWAŁ:	mgr T. Zarucki
Nazwa rys.	1:500		
Projektant:	DATA	OPRACOWAŁ:	
Sprawdzający	07.2023 r.		
			G
			BRANZA
			1
			NR RYS.

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA KARTACH OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH ORAZ PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

ZAŁ. NR 2

Symbole geotechniczne gruntów wg normy
PN-86/B-02380

GRUNTY NASYPOWE

nB nasyp budowlany
nN nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$
Nm namuł $5\% < I_{om} < 30\%$
T torf $30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIE-SKALISTE)

KW zwietrzelnina
KWg zwietrzelnina gliniasta
KR rumosz
KRg rumosz gliniasty
KO otoczaki
Ż żwir
Żg żwir gliniasty
Po pospółka
Pog pospółka gliniasta
Pr piasek gruby
Ps piasek średni
Pd piasek drobny
Pπ piasek pylasty

Pg piasek gliniasty
Πp pył piaszczysty
Π pył
Gp glina piaszczysta
G glina
Gπ glina pylasta
Gpz glina piaszczysta zwięzła
Gz glina zwięzła
Gπz glina pylasta zwięzła
Ip ił piaszczysty
I ił
Iπ ił pylasty

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJE- TE NORMA

Kr kreda
Gy gytia
Gb gleba
W wapień

ZNAKI DODATKOWE DOTY- CZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ domieszki
// przewarstwienia (wkładki)
/ na pograniczu
() w nawiasie określenie uzupełniające dotyczące : składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał .

4 numer wiercenia

52.7 rzędna wiercenia

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próba o naturalnej strukturze (NNS)
próba o naturalnej wilgotności (NW)
próba wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

▼^{53.9} ustalony poziom wody gruntowej i rzędna

▼^{49.8} piezometryczny poziom wody (PPW)
ustalony w czasie wiercenia i rzędna

▼^{39.7} nawiercony poziom wody gruntowej i rzędna

|| grunt nawodniony

▼_z sączenia wody

OZNACZENIA STANU GRUNTU

- miękkoplastyczny $0.50 < I_L \leq 1.00$
- plastyczny $I_L \leq 0.25$ $I_L \leq 0.50$
- twardoplastyczny $0.0 < I_L \leq 0.25$
- półzwały $I_L \leq 0$
- zwarty $I_L < 0$
- ∴ luźny $I_D \leq 0.33$
- ⊙ średnio zagęszczony $0.33 < I_D \leq 0.67$
- ⊙ zagęszczony $0.67 < I_D$

INNE OZNACZENIA

II nr warstwy geotechnicznej

— — granica warstwy geotechnicznej

—— podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne

w- grunt wilgotny

nw – grunt nawodniony

ln – grunt luźny

szg – grunt średniozagęszczony

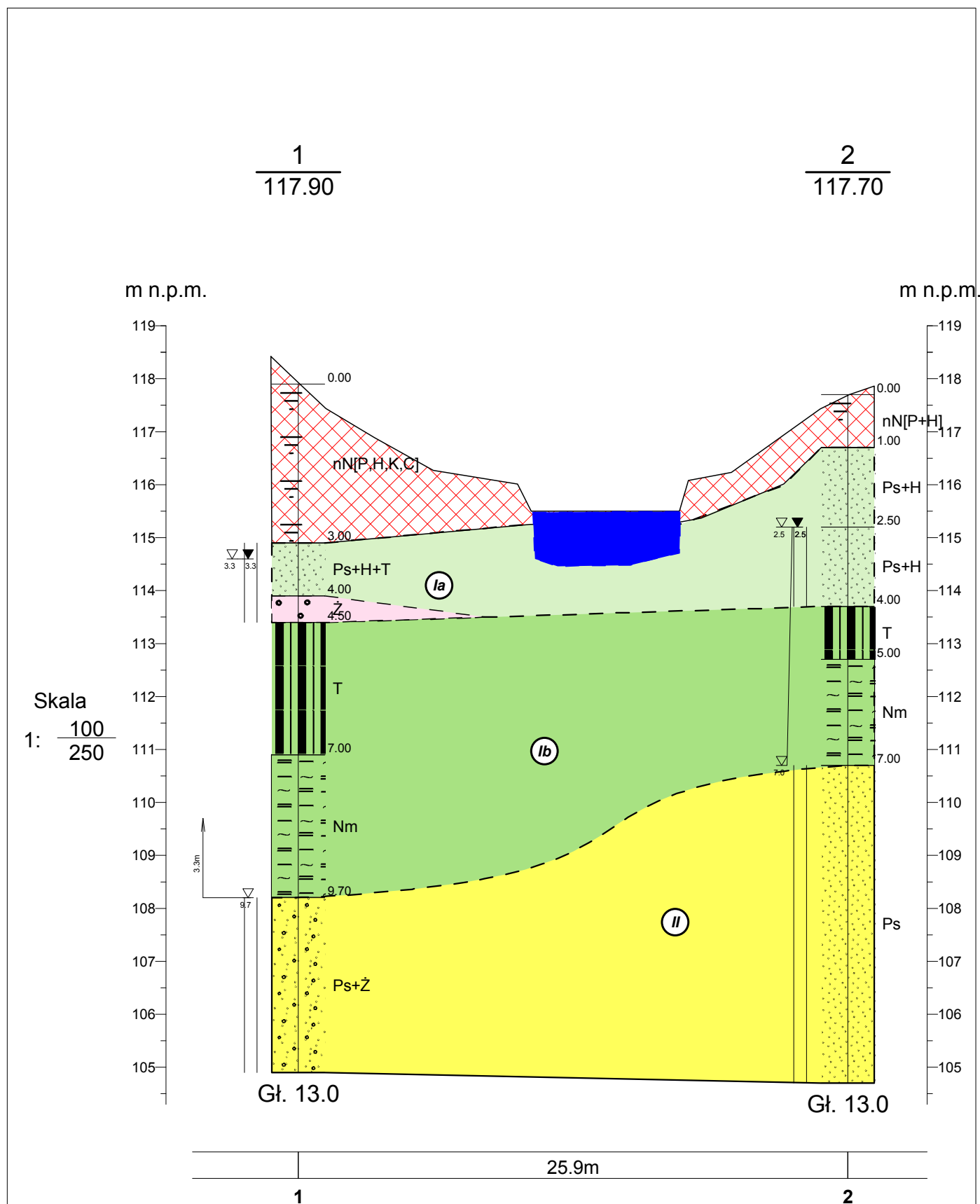
pl – grunt plastyczny

tpl – grunt twardoplastyczny

I_D – stopień zagęszczenia

I_L – stopień plastyczności

SSW – kierunki świata na przekrojach



SOFT-SOIL Grzegorz Prusik
ul. Ciasna 2B, 12-100 Szczytno

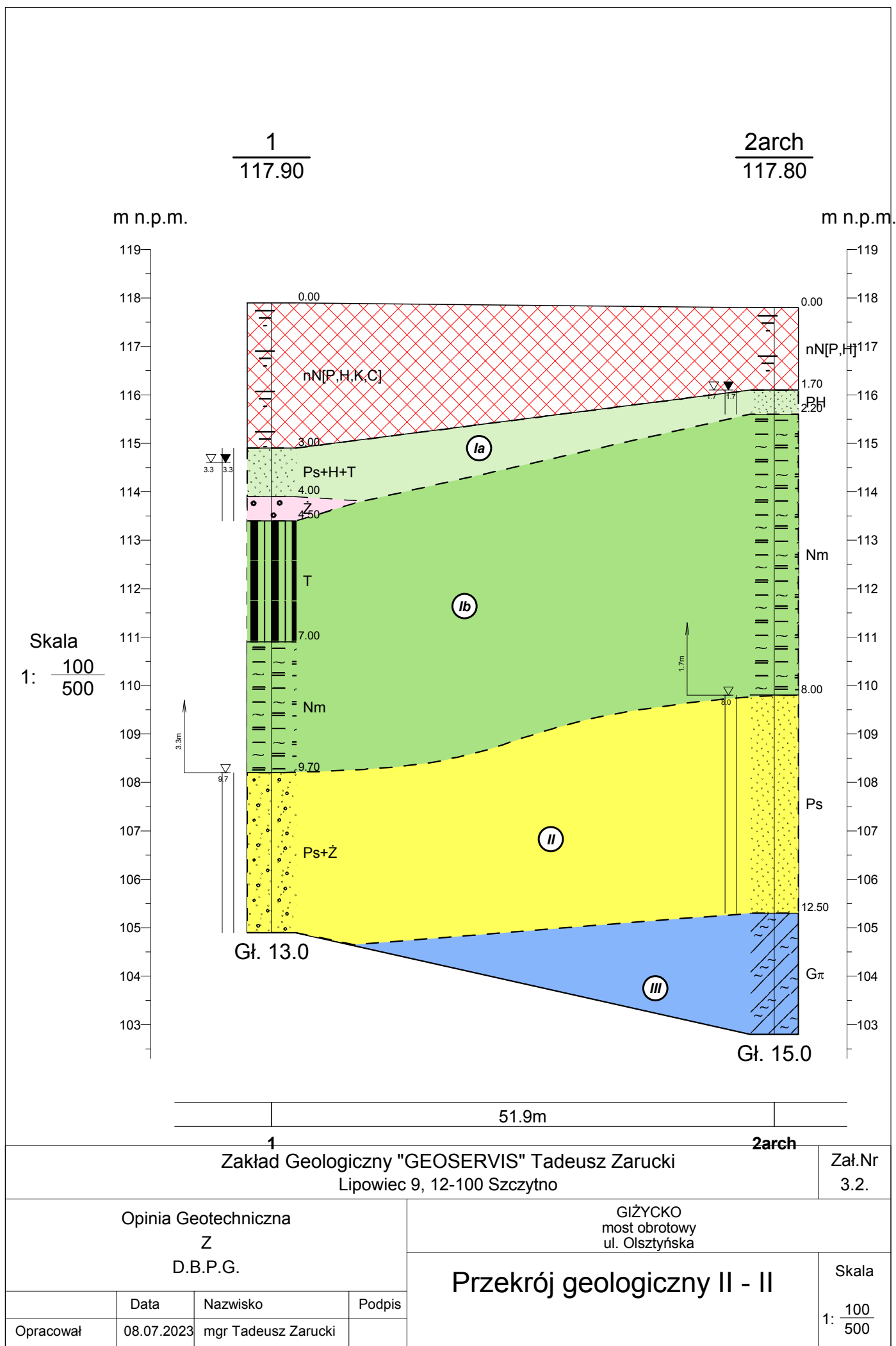
Zał.Nr

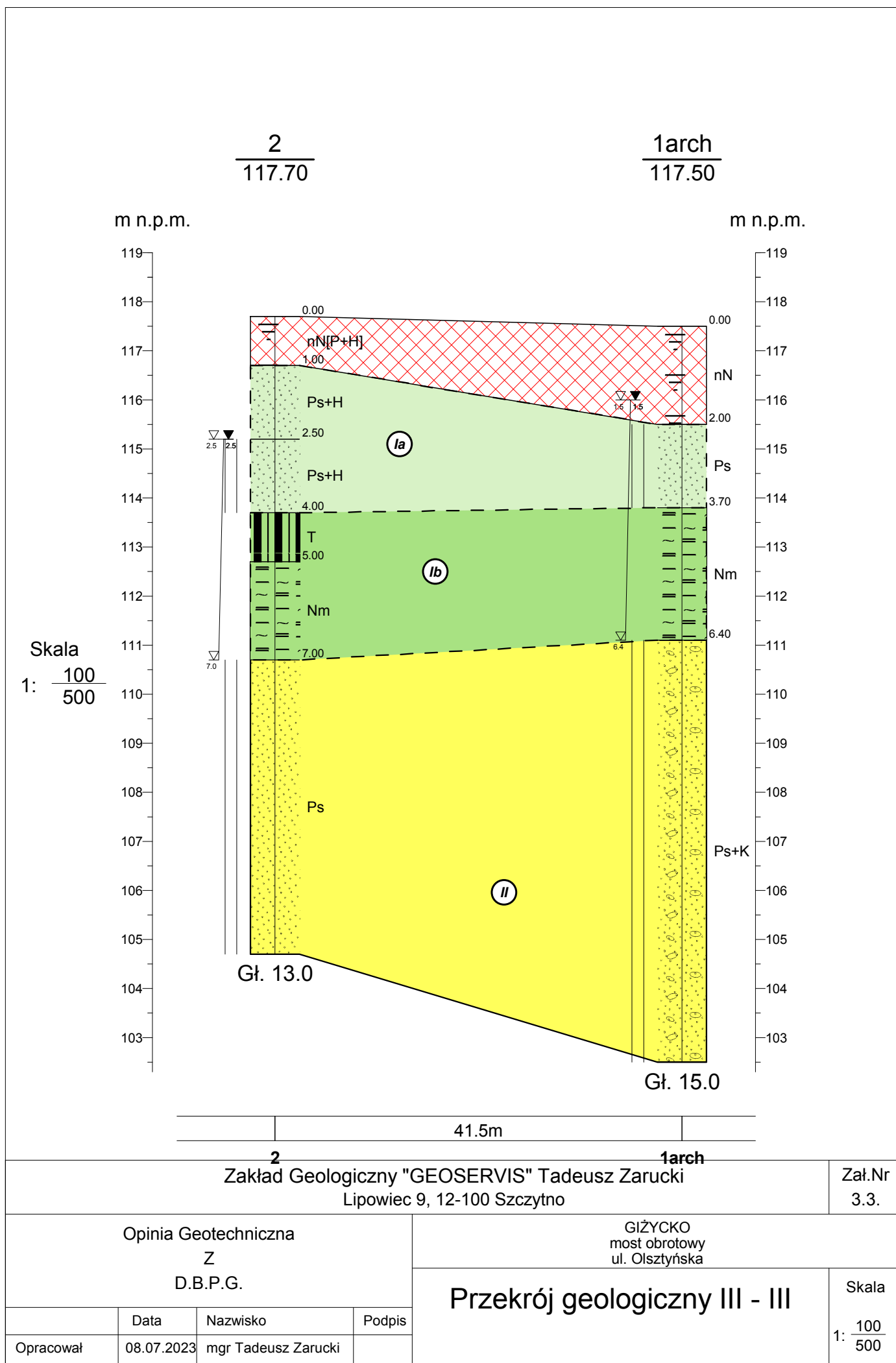
Przekrój geologiczny

Skala

1: $\frac{100}{250}$

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował			

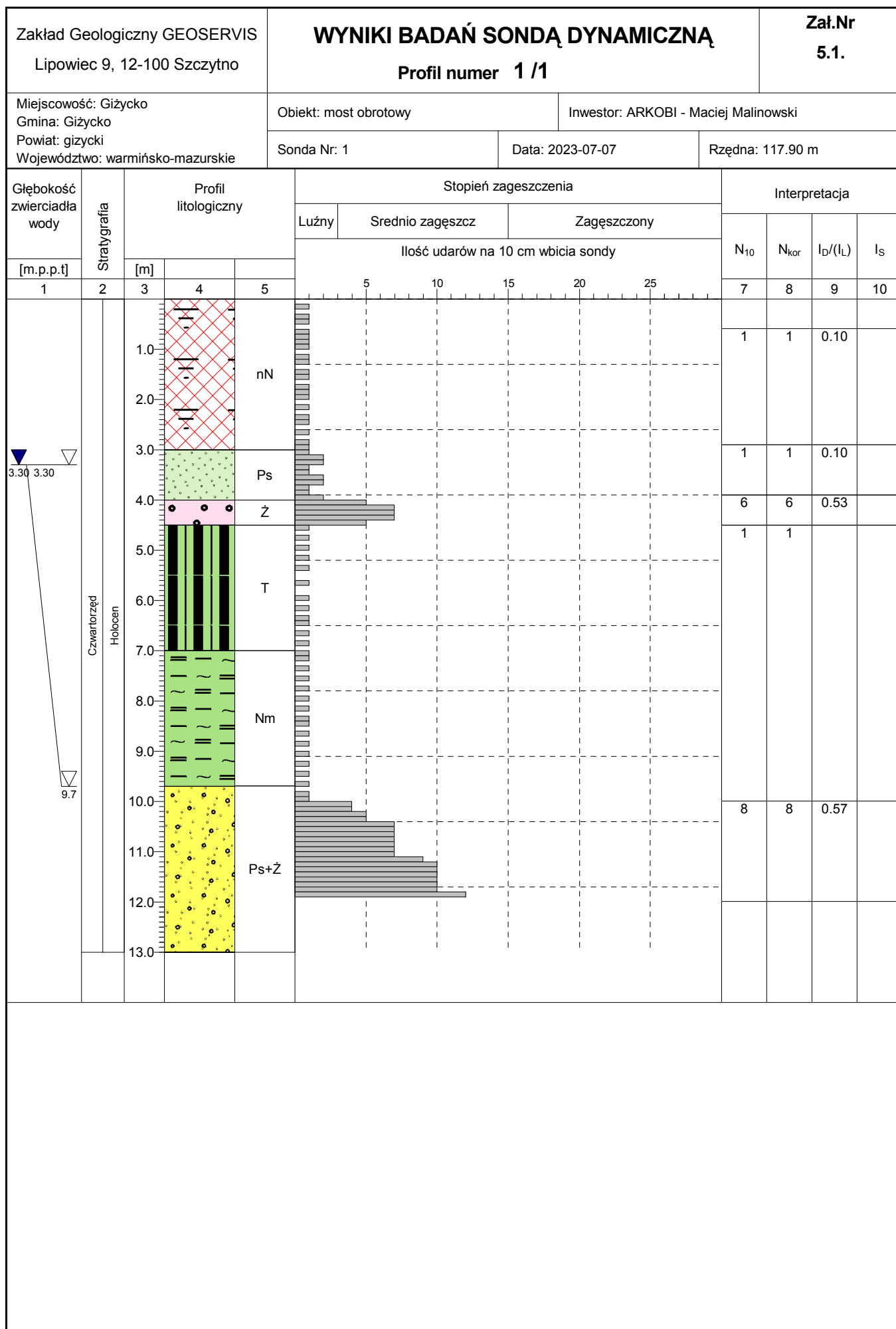


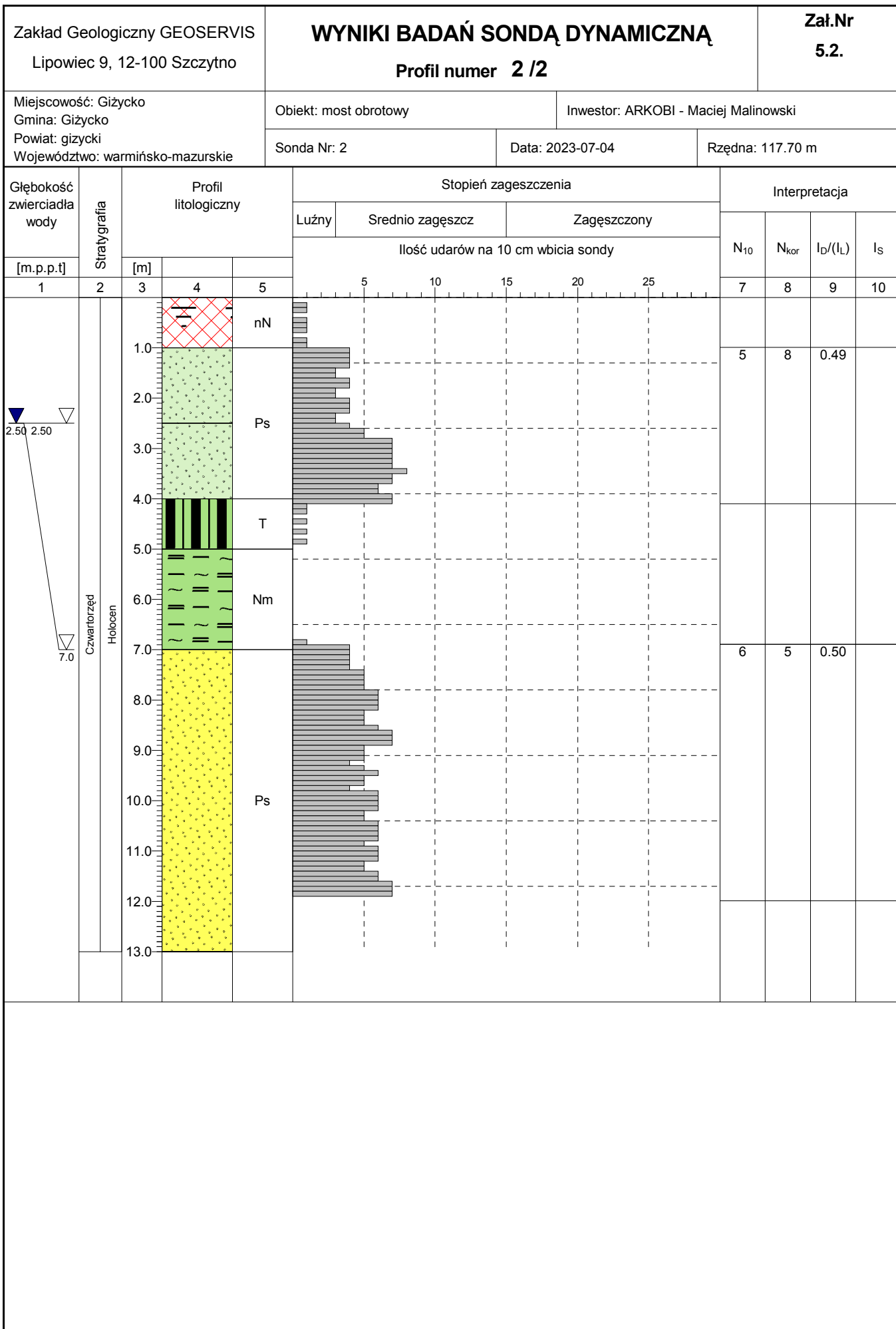


GEOSERVIS Tadeusz Zarucki Lipowiec 9, 12-100 Szczytno			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1					Zał.Nr: 4.1. Wiertnica: MWG-6 X: 40.50 Y: 0.00		
Miejscowość: Giżycko Gmina: Giżycko Powiat: giżycki Województwo: warmińsko-mazurskie			Obiekt: most obrotowy Zleceniodawca: ARKOBI - Maciej Malinowski Wiercenie: GEOSERVIS Nadzór geologiczny: mgr Tadeusz Zarucki				System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 117.90 m n.p.m. Skala 1 : 200 Data wiercenia: 2023-07-07			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]		Stratygrafia Holocen Czwartorzęd	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
3.30 3.0 9.7		1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0 10.0 11.0 12.0 13.0			3.00 4.00 4.50 7.00 9.70 13.00	nasyp niekontrolowany, brunatny Piasek średni, szary z domieszką humusu torfu żwir, szary torf, brunatny namuł, szary Piasek sredni + żwir, szary	nN[P, H, K, C] Ps+H+T Z T Nm Ps+Ż	la lb II	w nw m nw	szg - mpl szg



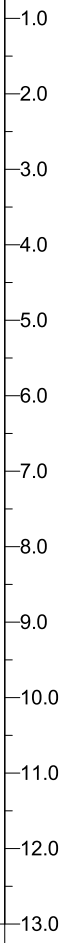
Profil numer: 2 Rzędna: 117.70 m n.p.m. Data wiercenia: 2023-07-07										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.50 2.50 7.0		1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0 10.0 11.0 12.0 13.0			1.00 2.50 4.00 5.00 7.00 13.00	nasyp niekontrolowany, brunatny Piasek średni, szary z domieszką humusu Piasek średni, szary z domieszką humusu torf, brunatny namuł, szary Piasek średni, szary	nN[P+H] Ps + H T Nm Ps	la lb II	w nw m nw	In - mpl szg

GEOSERVIS Tadeusz Zarucki Lipowiec 9, 12-100 Szczytno			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1arch					Zał.Nr: 4.2. Wiertnica: MWG-6 X: 52.00 Y: 64.50					
Miejscowość: Giżycko Gmina: Giżycko Powiat: giżycki Województwo: warmińsko-mazurskie			Obiekt: wodociąg Zleceniodawca: KONFIG Gdańsk Wiercenie: GEOSERVIS Nadzór geologiczny: mgr Tadeusz Zarucki				System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 117.50 m n.p.m. Skala 1 : 200 Data wiercenia: 2021-04-07						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]		Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu			
			[m]		[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
				1.0			nasyp niekontrolowany, brunatny	nN		w	In		
				2.0				2.00	Piasek średni, szary	Ps		Ia	nw
				3.0									
				4.0				3.70	namuł, szary	Nm	Ib	m	mpl
				5.0									
				6.0				6.40					
				7.0									
				8.0									
				9.0									
				10.0									
				11.0									
				12.0									
				13.0									
				14.0									
				15.0					15.00				
Profil numer: 2arch Rzędna: 117.80 m n.p.m. Data wiercenia: 2021-04-07													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]		Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu			
			[m]		[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
				1.0			nasyp niekontrolowany, brunatny	nN[P, H]		w	In		
				2.0				1.70	piasek próchniczny, brunatny	PH		Ia	nw
				3.0				2.20					
				4.0									
				5.0									
				6.0									
				7.0									
				8.0				8.00					
				9.0									
				10.0									
				11.0									
				12.0									
				13.0					12.50				
				14.0									
				15.0					15.00				
Rysunek wykonano programem "GeoStar"													




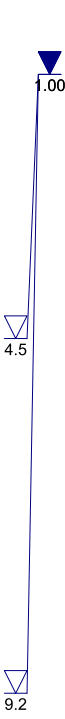
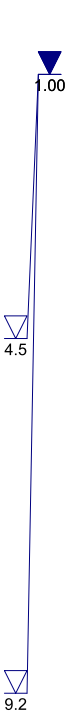
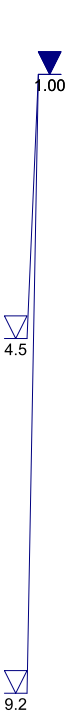




 PRZEDSIĘBIORSTWO GEOTECHNICZNO-KONSULTINGOWE GEOTECH[®] Sp. z o.o. 85-383 BYDGOSZCZ UL. KARTUSKA 15 <small>Telefony (052) 3796774, 0602636780 Telefaks (052) 3796862 e-mail: geotech@geotech.com.pl NIP 554-030-81-06 REGON 008004517 KRS 0000220657 http://www.geotech.com.pl</small>				KARTA OTWORU WIERTNICZEGO Profil numer G17				Zał.Nr: Z6/1.17				
Powiat: giżycki Województwo: warmińsko-mazurskie				Obiekt: Budowa i umocnienie kanału Giżyckiego Zleceniodawca: Energoprojekt Warszawa S.A.				Rzędna: 116.55 m n.p.m. Skala 1 : 100				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Głębokość pobr. próby	Rodzaj próbki	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Nr warstwy
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				N (Pd,GbH) Ps//T Ps Nmp+Krj Ps Ps Pd+Ps Pd	1.30 3.70 4.40 5.20 5.80 7.20 10.00	nasyp czarny z piasku drobnego z gleby próchnicznej piasek średni, brązowy przewarstwiony torfem piasek średni, brązowy namuł piaszczysty biało-szary z domieszką kredy jeziornej piasek średni, szary piasek średni, szary piasek drobny, szary z domieszką piasku średniego piasek drobny, szary	0.7 2.5 3.8 4.2 6.0 7.8 9.0 10.5 12.5	B C C B C C C C	w m/nw nw w nw		szg szg zg IVc	I Vb IIb Vb Vc IVc

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)



 PRZEDSIĘBIORSTWO GEOTECHNICZNO-KONSULTINGOWE GEOTECH[®] Sp. z o.o. 85-383 BYDGOSZCZ UL. KARTUSKA 15 <small>telefony (052) 3796774, 0602036780 telefaks (052) 3796862 e-mail: geotech@geotech.com.pl NIP 554-030-81-06 REGON 00804517 KRS 0000220657 http://www.geotech.com.pl</small>			KARTA OTWORU WIERTNICZEGO Profil numer G39					Zał.Nr: Z6/1.39				
Powiat: giżycki Województwo: warmińsko-mazurskie			Obiekt: Budowa i umocnienie kanału Giżyckiego Zleceniodawca: Energoprojekt Warszawa S.A.					Rzędna: 117.37 m n.p.m. Skala 1 : 100				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Głębokość pobr. próby	Rodzaj próbki	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Nr warstwy
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			0.20	GbH (Pd,Pg)	0.20	gleba próchnicza, brązowa z domieszką piasku drobnego z piasku gliniastego	0.5	B	w			Ila
			1.0	(Pd,Pg,KO)		nasyp jasnobrązowy z piasku drobnego z piasku gliniastego z otoczków			mw		szg	I
			2.0	N (Pd,KO)	1.80	nasyp jasnobrązowy z piasku drobnego z otoczków	2.2	B			zg	
			2.40	(Pd,Pg,KO)	2.40	nasyp ciemnobrązowy z piasku drobnego z piasku gliniastego z otoczków	2.6	B			szg	
			3.00		3.00				w			
			4.0	Nmp		namuł piaszczysty, ciemnobrązowy	3.5	B				IIb
			4.5		4.50							
			5.0	Pd		piasek drobny, brązowy	5.0	C				
			6.0	Pd	6.00	piasek drobny, szary	6.5	C	nw		szg	IVb
			7.0		6.80							
			8.0	IIp		pył piaszczysty, szary	7.5	B				
			9.0				8.5	B	w	4/3	mpl	VIIa
			9.2		9.20		9.5	C				
			10.0				10.5	C				
			11.0									
			12.0	Pd		piasek drobny, szary	12.5	C	nw		zg	IVc
			13.0									
			14.0									
			15.0		15.00		14.5	C				

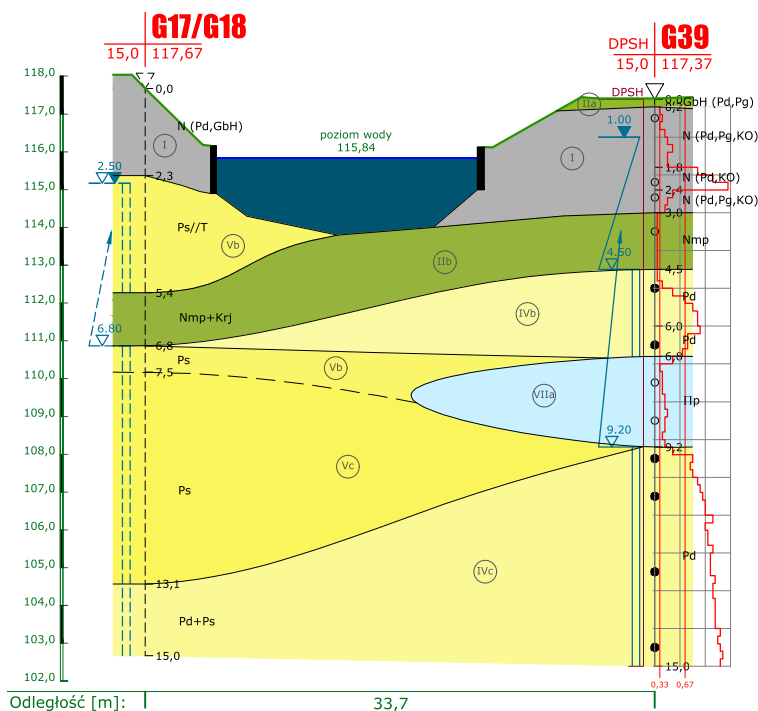
Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)

PRZEKRÓJ

GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI

XXXVI-XXXVI

skala 1:200/500

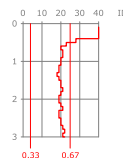


OBJAŚNIENIA:

DPSH | **G2**
15,0 | 117,32



- profil wykonanego otworu



- wykres sondowania dynamicznego Id (DPSH, ZW-ITB)



PRZEDSIĘBIORSTWO GEOTECHNICZNO-KONSULTINGOWE

GEOTECH[®] Sp. z o.o.

85-383 BYDGOSZCZ

UL. KARTUSKA 15

telefony (052) 3796774
NIP 554-030-81-06

0602636790
REGON 008004517

telefaks (052) 3796862
KRS nr 0000226657

e-mail: geotech@geotech.com.pl
http://www.geotech.com.pl

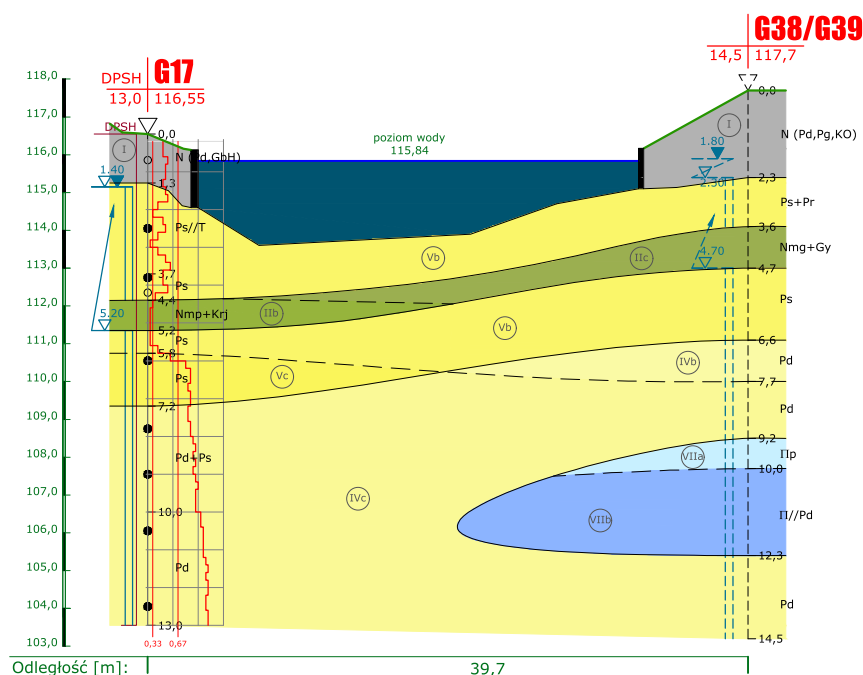
Temat: Dokumentacja geologiczno-inżynierska	Nr pracy: 3008/2017
Zamawiający: Energoprojekt Warszawa S.A. ul. Krucza 6/14, 00-537 Warszawa	Nr opracowania: 03
Treść rysunku: Przekrój geologiczno-inżynierski XXXVI-XXXVI. Skala 1:200/500.	Opracował: mgr inż.: Joanna Bachusz-Skorupa
Data:	grudzień 2017

PRZEKRÓJ

GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI

XXXV-XXXV

skala 1:200/500

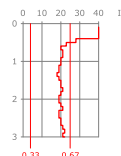


OBJAŚNIENIA:

DPSH **G2**
15,0 | 117,32



- profil wykonanego otworu



- wykres sondowania dynamicznego Id (DPSH, ZW-ITB)



PRZEDSIĘBIORSTWO GEOTECHNICZNO-KONSULTINGOWE

GEOTECH[®] Sp. z o.o.

85-383 BYDGOSZCZ

UL. KARTUSKA 15

telefony (052) 3796774
NIP 554-030-81-06

0602636790
REGON 008004517

telefaks (052) 3796862
KRS nr 0000226657

e-mail: geotech@geotech.com.pl
http://www.geotech.com.pl

Temat: Dokumentacja geologiczno-inżynierska	Nr pracy: 3008/2017
Zamawiający: Energoprojekt Warszawa S.A. ul. Krucza 6/14, 00-537 Warszawa	Nr opracowania: 03
Treść rysunku: Przekrój geologiczno-inżynierski XXXV-XXXV. Skala 1:200/500.	Opracował: mgr inż.: Joanna Bachusz-Skorupa
Data:	grudzień 2017


SPRAWOZDANIE Z OZNACZENIA ZAWARTOŚCI CZĘŚCI ORGANICZNYCH
wg. PN-B-04481/SOIL TESTING REPORT according to PN-B-04481

Niezależne Laboratorium Drogowo - Budowlane TBB, Ul. Fabryczna 7/23, 16-020 Czarna Białostocka, tel. 506 966 767

1. Zleceniodawca/Customer: Zakład Geologiczny „GEOSERVIS” Tadeusz Zarucki

2. Zadanie/Object: Giżycko wodociąg

3. Rodzaj materiału/Type ground: Grunty organiczne

4. Wyniki badań/Test results:

4.1. otw. 1, gł. 4,0 m. ppt. Namuł, szary

Nr próbek	Masa tygielka	Masa tygielka z gruntem po wysuszeniu	Masa tygielka z gruntem po utlenianiu/prażeniu i ochłodzeniu	Zwarłość części organicznych	Klasa zawartości węglanów
-	g	g	g	%	II
1	39,85	50,03	47,40	25,83	
Wilgotność naturalna [%]:		22,59			

4.2. otw. 1, gł. 5,0 m. ppt. Namuł, ciemnoszary

Nr próbek	Masa tygielka	Masa tygielka z gruntem po wysuszeniu	Masa tygielka z gruntem po utlenianiu/prażeniu i ochłodzeniu	Zwarłość części organicznych	Klasa zawartości węglanów
-	g	g	g	%	II
1	43,59	53,63	50,94	26,79	
Wilgotność naturalna [%]:		110,5			

4.3. otw. 2, gł. 4,0 m. ppt. Namuł, szary

Nr próbek	Masa tygielka	Masa tygielka z gruntem po wysuszeniu	Masa tygielka z gruntem po utlenianiu/prażeniu i ochłodzeniu	Zwarłość części organicznych	Klasa zawartości węglanów
-	g	g	g	%	II
1	39,86	49,99	47,63	23,30	
Wilgotność naturalna [%]:		n.b.			


4.4. otw. 2, gł. 6,0 m. ppt. Namuł, szary

Nr próbek	Masa tygielka	Masa tygielka z gruntem po wysuszeniu	Masa tygielka z gruntem po utlenianiu/prażeniu i ochłodzeniu	Zwarłość części organicznych	Klasa zawartości węglanów
-	g	g	g	%	II
1	43,58	53,63	50,99	26,27	
Wilgotność naturalna [%]:		n.b.			


5. Uwagi/attentions:

Czarna Białostocka: 08.03.2021 r

 Badania
wykonał/zestawił:

 Laborant:

 Piotr Popławski

 Sprawdził/
autoryzował:

 Kierownik laboratorium:

 Marcin Lewko

NIEZALEŻNE LABORATORIUM TBB
DROGOWO-BUDOWLANE
 16-020 Czarna Białostocka, ul. Fabryczna 7/23
 NIP 5422810066, REGON 200277801
 tel.: 506 966 767