

WERSJA OPRACOWANIA		NR ARCHIWALNY OPRACOWANIA: 21-P24
OZN 01	DATA 6.01.2022	
STATUS OPRACOWANIA: Dokumentacja do uzgodnień		DATA PROJEKTU: grudzień 2021

EKSPERTYZA TECHNICZNA

OBIEKT:

Linie napowietrzne 110 kV
relacji GSZ – E1

WYKONAŁ:

mgr inż. Mateusz Sroka
upr. nr: LOD/3231/PWBE/17

mgr inż. Konrad Wojajczyk
upr. nr: LOD/4046/PWBKb/19

TOM:

ET1

TEMAT:

Ekspertyza techniczna linii
napowietrznych 110 kV relacji
GSZ - E1

OPRACOWAŁ:

inż. Daniel Ziolkowski

INWESTOR:


ENERGIA EURO PARK Sp. z o. o.
ul. Wojska Polskiego 3
39-300 Mielec

OPINIOWAŁ:

mgr inż. Dariusz Czeremuszkin
upr. nr: LOD/0368/POOE/05

1.1. Spis treści

1.	STRONA TYTUŁOWA	1
1.1.	Spis treści	2
1.2.	Spis rysunków	3
1.3.	Spis załączników	3
1.4.	Spis tabel	3
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
3.	OPIS TECHNICZNY	5
3.1.	Przedmiot i zakres opracowania.....	5
3.2.	Dokumentacja techniczna linii	5
3.3.	Trasa linii.....	5
3.4.	Parametry techniczne linii i stan istniejący.....	6
4.	OCENA STANU TECHNICZNEGO	7
4.1.	Ocena stanu technicznego	9
4.1.1.	Fundamenty	9
4.1.2.	Konstrukcje wsporcze i zabezpieczenie antykorozyjne.....	12
4.2.	Przewody fazowe i odgromowe wraz z osprzętem	17
4.3.	Uziemienie	22
4.4.	Oznaczenia linii	24
4.5.	Ocena zachowania wymaganych odległości przewodów do ziemi i obiektów krzyżowanych	26
5.	NAPRAWA USZKODZEŃ	26
5.1.	Fundamenty	26
5.2.	Konstrukcje wsporcze	28
5.3.	Malowanie antykorozyjne	29
5.4.	Przewody fazowe i odgromowe wraz z osprzętem	29
5.5.	Uziemienie	30
5.6.	Oznaczenie linii	30
5.7.	Zachowanie wymaganych odległości przewodów do ziemi i obiektów krzyżowanych.....	31
6.	WNIOSKI	31

	Linie napowietrzne 110 kV relacji GSZ – E1	Nr archiwalny opracowania 21-P24
---	---	---

1.2. Spis rysunków

Numer	Tytuł	Numer archiwalny	Ozn. rewizji
1.	Mapa zagospodarowania terenu.	21-P24-ET1-1	

1.3. Spis załączników

Numer	Tytuł
1.	Karty otworów geotechnicznych

1.4. Spis tabel

Tabela 1 Serie oraz typy słupów - linia 1	7
Tabela 2 Serie oraz typy słupów - linia 2	7
Tabela 3 Tabela inwentaryzacji linii 1	8
Tabela 4 Tabela inwentaryzacji linii 2	8
Tabela 5 Zestawienie zbiorcze elementów do wymiany	28
Tabela 6 Zestawienie powierzchni do malowania	29
Tabela 7 Zestawienie napraw linii 1	32
Tabela 8 Zestawienie napraw linii 2	32


Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	3

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Dokumentacje niniejszą opracowano na podstawie:

- umowy zawartej między Islandzko – Polskim Biurem Projektów Energetycznych ISPOL – PROJEKT Sp. z o.o., a Zlecającym tj. ENERGIA EURO PARK Sp. z o.o.
- Normy PN-E-05100-1:1975 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa;
- Normy PN-EN 50341-3-22 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 3: Zbiór normatywnych warunków krajowych. Normatywne warunki krajowe Polski;
- Normy PN E 08501:1988 – Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa;
- Normy PN-EN ISO 14610:2000 „Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymagania i badania”.
- Normy PN – EN ISO 12944 cz.4
- obowiązujących aktów prawnych, dotyczących elektroenergetycznych linii napowietrznych oraz dobrej praktyki inżynierskiej;
- dokumentacji technicznej przekazanej przez Zlecającego.
- inwentaryzacji i pomiarów w terenie (05.01.2022r);
- dokumentacji geotechnicznej;

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	4

	<p style="text-align: center;">Linie napowietrzne 110 kV relacji GSZ – E1</p>	<p style="text-align: center;">Nr archiwalny opracowania 21-P24</p>
---	---	--

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna dwóch istniejących jednotorowych linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ – E1. Linie na odcinku od bramek liniowych na stacji GSZ do słupów nr 26, 27 przy stacji E1 zostały wybudowane w roku 1982. Słupy nr 26, nr 27 zostały wybudowane w latach wcześniejszych.

Niniejsza ekspertyza ma na celu ocenę stanu technicznego linii i wskazanie robót, które należy wykonać w celu przywrócenia linii do pełnej sprawności.

Opracowanie obejmuje swym zakresem ocenę stanu technicznego i zgodności z obowiązującymi przepisami i normami:

- słupów (stanu konstrukcji stalowych oraz powłok antykorozyjnych);
- fundamentów;
- przewodów fazowych wraz z osprzętem;
- przewodów odgromowych wraz z osprzętem;
- uziemień;
- oznakowania linii;

3.2. Dokumentacja techniczna linii

Przedmiotowe linie 110 kV nie posiadają dokumentacji technicznej, ogranicza to możliwość odniesienia się do jej stanu z punktu widzenia występujących obciążeń i wytrzymałości. Zaleca się odtworzenie dokumentacji technicznej przy okazji wykonania projektu na naprawę przedmiotowej linii. Podczas inwentaryzacji podjęto próbę identyfikacji elementów linii, jednak elementy takie jak przewody i fundamenty nie są do zweryfikowania bez wyłączenia linii i wykonania prac budowlanych.

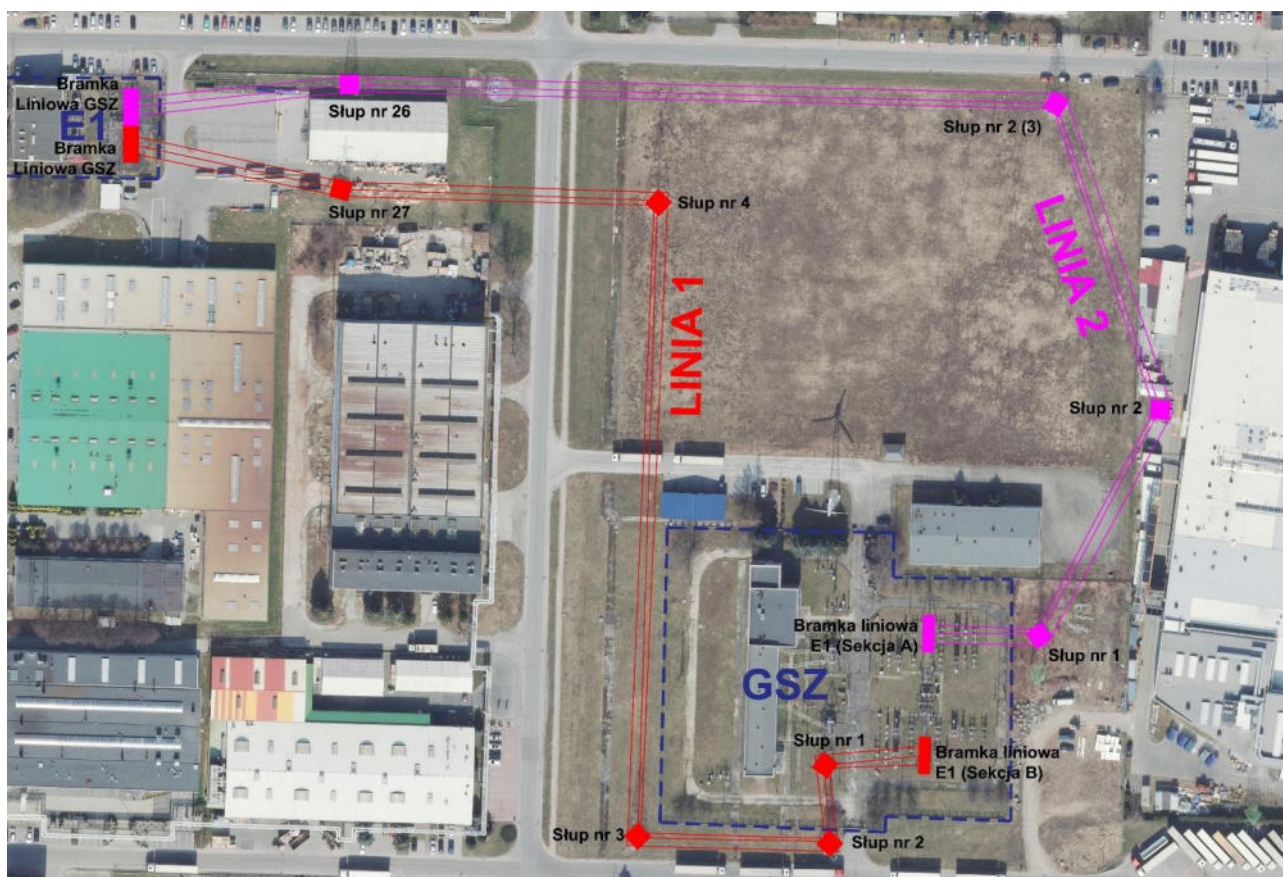
3.3. Trasa linii

Linia 1 zlokalizowana jest na działkach nr 95, 96, 94/12, 99/17, 99/2 w obr. przemysłowym, gminy Mielec, powiatu mieleckiego w województwie podkarpackim.

Linia 2 zlokalizowana jest na działkach nr 94/25, 94/13, 80/4, 94/,12, 97/1, 99/29, 99/17, 99/2 w obr. przemysłowym, gminy Mielec, powiatu mieleckiego w województwie podkarpackim.

Lokalizację przedmiotowych linii przedstawiono na rysunku nr 1.

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	5



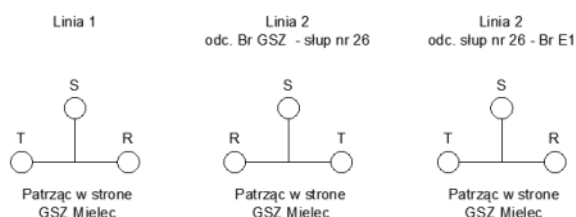
Rysunek 1 Plan usytuowania linii

3.4. Parametry techniczne linii i stan istniejący

Przedmiotowa linia napowietrzna charakteryzuje się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: - 110 kV,
- strefa wiatrowa: - I
- strefa obciążenia oblodzeniem: - S1,
- seria słupów: - B2, Sc185
- długość rozpatrywanego odcinka: - linia 1 - 506 m
- linia 2 - 538 m
- ilość torów: - linia 1 – 1 tor
- linia 2 – 1 tor

- układ faz:



Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	6


	Linie napowietrzne 110 kV relacji GSZ – E1	Nr archiwalny opracowania 21-P24
---	---	---

Tabela 1 Serie oraz typy słupów - linia 1

Nr słupa	Seria	Typ	Rozpiętość przęsła	Obiekty krzyżowane
	[-]	[-]	[m]	-
Linia 1				
GSZ	-	-		
1	B2	M9+2.5	32.9	droga wewnętrzna na terenie stacji,
2	B2	M9+2.5	25.8	droga wewnętrzna na terenie stacji, ogrodzenie stacji, drzewo h=5m,
3	B2	M9+5	63.2	-
4	B2	M9+10	209.2	droga asfaltowa, linia napowietrzna światłowodowa,
27	Sc185	ONXIII	104.1	chodnik, droga asfaltowa, ogrodzenie, składowisko materiałów,
E1	-	-	71.0	parking,

Tabela 2 Serie oraz typy słupów - linia 2

Nr słupa	Seria	Typ	Rozpiętość przęsła	Obiekty krzyżowane
	[-]	[-]	[m]	-
Linia 2				
GSZ	-	-		
1	B2	M9+2.5	43.5	droga wewnętrzna na terenie stacji, ogrodzenie stacji,
2	B2	M9+5	83.6	ogrodzenie, kontener magazynowy, parking,
2 (3)	B2	M9+10	106.3	składowisko materiałów, namiot magazynowy, ogrodzenie,
26	Sc185	ONXIII+3	232.5	chodnik, droga asfaltowa, przepompownia wód deszczowych,
E1	-	-	72.3	parking,

4. OCENA STANU TECHNICZNEGO

Na potrzeby oceny stanu technicznego linii przeprowadzono inwentaryzację linii w zakresie przewodów, osprzętu, słupów, fundamentów, uzemień i powłok antykorozyjnych oraz oznakowania linii.

Zbiorcze zestawienie uwag i uszkodzeń zebrano w tabeli zbiorczej inwentaryzacji linii tabela nr 3 i 4.

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	7

ISPOL-projekt	Linie napowietrzne 110 kV relacji GSZ – E1	Nr archiwalny opracowania 21-P24
---------------	--	---

Tabela 3 Tabela inwentaryzacji linii 1

L.p.	Nr słupa	Fundamenty	Konstrukcje wsporcze	Malowanie antykorozyjne	Przewody fazowe i odgromowe	Uziemienia	Oznakowanie
Linia 1							
1	1	górną krawędź poniżej gruntu, ubytki betonu, odsłonięte zbrojenie, korozja kotew, brak hydroizolacji,	wyboczenie skratowania głównego, korozja połączeń śrubowych	warstwa podkładowa widoczna przez warstwę nawierzchniową		korozja bednarki przy gruncie	korozja tabliczek
2	2	górną krawędź poniżej gruntu, ubytki betonu, korozja kotew,	pojedyncze ogniska korozji, korozja połączeń śrubowych	warstwa podkładowa widoczna przez warstwę nawierzchniową		połączenie śrubowe zamalowane	korozja tabliczek
3	3	górną krawędź poniżej gruntu, ubytki betonu, korozja kotew,	wyboczenie skratowania głównego pojedyncze ogniska korozji, korozja połączeń śrubowych,	warstwa podkładowa widoczna przez warstwę nawierzchniową, obtluczenia farby	złączki na fazach R i T w przędzie 3-4	korozja bednarki przy gruncie połączenie śrubowe zamalowane	korozja tabliczek
4	4	górną krawędź poniżej gruntu, ubytki betonu, odsłonięte zbrojenie, korozja kotew, uszkodzona hydroizolacja,	wyboczenie skratowania drugorzędnego, korozja połączeń śrubowych, korozja stóp zawiasowych, pojedyncze ogniska korozji	warstwa podkładowa widoczna przez warstwę nawierzchniową,		korozja bednarki przy gruncie, połączenie śrubowe zamalowane	korozja tabliczek
5	27	górną krawędź poniżej gruntu, ubytki betonu, odsłonięte zbrojenie, korozja kotew,	wyboczenia skratowania głównego i drugorzędnego, korozja stóp zawiasowych, korozja połączeń śrubowych, ogniska korozji na krawężnikach i skratowaniu, wżery korozyjne i odwarstwienia przy kotwach	warstwa podkładowa widoczna przez warstwę nawierzchniową, uszkodzenia warstwy nawierzchniowej	proca na przewodach odgromowych w kierunku bramki liniowej	korozja bednarki przy gruncie, połączenie uziemienia przy dwóch stopach przeciwległych,	korozja tabliczek

Tabela 4 Tabela inwentaryzacji linii 2

L.p.	Nr słupa	Fundamenty	Konstrukcje wsporcze	Malowanie antykorozyjne	Przewody fazowe i odgromowe	Uziemienia	Oznakowanie
Linia 2							
1	1	ubytki betonu, odsłonięte zbrojenie, korozja kotew, uszkodzona hydroizolacja,	wyboczenie skratowania drugorzędnego, korozja połączeń śrubowych,	warstwa podkładowa widoczna przez warstwę nawierzchniową		korozja bednarki przy gruncie, połączenie śrubowe zamalowane,	korozja tabliczek
2	2	górną krawędź poniżej gruntu, ubytki betonu, korozja kotew,	wyboczenie skratowania drugorzędnego, korozja połączeń śrubowych, pojedyncze ogniska korozji,	warstwa podkładowa widoczna przez warstwę nawierzchniową, obtluczenia farby		połączenie śrubowe zamalowane, połączenie uziemienia przy dwóch stopach nie przeciwległych, połączenie spawane na jednej ze stóp,	korozja tabliczek
3	2	ubytki betonu, odsłonięte zbrojenie, korozja kotew,	wyboczenie skratowania drugorzędnego, korozja połączeń śrubowych, wygięcie półki kątownika,	warstwa podkładowa widoczna przez warstwę nawierzchniową,		korozja bednarki przy gruncie, połączenie śrubowe zamalowane	korozja tabliczek, brak tab. ostrzegawczej, tab. numeracyjna od wymiany
4	26	górną krawędź poniżej gruntu, ubytki betonu, korozja kotew,	wyboczenie skratowania głównego, korozja połączeń śrubowych, korozja stóp zawiasowych, ogniska korozji na krawężnikach i skratowaniu,	warstwa podkładowa widoczna przez warstwę nawierzchniową, uszkodzenia warstwy nawierzchniowej,	proca na przewodach odgromowych w kierunku bramki liniowej, przeplot faz R i T,	korozja bednarki przy gruncie, połączenie śrubowe zamalowane, połączenie uziemienia przy dwóch stopach przeciwległych,	korozja tabliczek

4.1. Ocena stanu technicznego

Na potrzeby oceny stanu technicznego linii przeprowadzono inwentaryzację linii w zakresie przewodów, osprzętu, słupów, fundamentów, uzemień i powłok antykorozyjnych oraz oznakowania linii. Wykonano również dwa odwierty geotechniczne w celu oceny nośności fundamentów.

4.1.1. Fundamenty

Większość fundamentów linii jest nadmiernie zakopana w gruncie. Podczas inwentaryzacji odsłonięto wierzchnią część fundamentów na potrzeby oceny stanu.

Fundamenty posiadają pęknięcia, ubytki betonu oraz miejscowe odsłonięcia zbrojenia. Powłoka hydroizolacyjna fundamentów jest uszkodzona. Kotwy fundamentowe korodują na styku z betonem.

Biorąc pod uwagę ogólny stan fundamentów nie wyklucza się odsłonięcia kolejnych uszkodzeń przy dalszym odkopaniu fundamentów. Stan fundamentów pokazano na poniższych zdjęciach.



Rysunek 2 Fundament na stanowisku nr 2 linii 1 - zasypyany, ubytki betonu

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	9



Rysunek 3 Fundament na stanowisku nr 4 linii 1 - ubytki betonu, odsłonięte zbrojenie, uszkodzona hydroizolacja



Rysunek 4 Fundament na stanowisku nr 1 linii 2 - ubytki betonu, odsłonięte zbrojenie,

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	10




Rysunek 5 Fundament na stanowisku nr 3 linii 2 - pęknięcia, ubytki betonu, odsłonięte zbrojenie



Rysunek 6 Stopa zawiasowa na stanowisku nr 27, linia 1 – korozja stopy oraz kotwy fundamentowej

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	11

	<p style="text-align: center;">Linie napowietrzne 110 kV relacji GSZ – E1</p>	<p style="text-align: center;">Nr archiwalny opracowania 21-P24</p>
---	---	--

Archiwalny katalog słupów serii B2 przewidywał posadowienie słupów w zależności od typu i stanu gruntu. Warunki gruntowe według katalogu określane były jako „słabe” lub „średnie”. Dla warunków średnich katalog przewidywał posadowienie na fundamentach typu SFDG-200/320, natomiast dla gruntów słabych – SFGD 230/230-1. Na podstawie przeprowadzonych badań podłoża gruntowego określono, iż w poziomie posadowienia znajduje się warstwa piasku drobnego w stanie średnio-zagęszczonym. Kąt tarcia wewnętrznego dla tej warstwy gruntu wynosi 30°. Na podstawie przeprowadzonych badań oraz warunków określonych w archiwalnym katalogu słupów, można wnioskować, że zastosowano fundamenty SFGD-200/320 – odpowiednie dla średnich warunków gruntowych.

Fundamenty SFGD 200/320 są to fundamenty grzybkowe,, drażone składane z prefabrykowanego trzonu oraz okrągłej płyty podstawy. Płyta fundamentu posiada średnicę 2m. Fundament posadowiony jest w sposób bezpośredni na głębokości 3,2m poniżej poziomu terenu na warstwie piasku drobnego.

4.1.2. Konstrukcje wsporcze i zabezpieczenie antykorozyjne

W ramach niniejszej ekspertyzy dokonano oceny konstrukcji pod kątem uszkodzeń kątowników, jakości połączeń śrubowych i korozji elementów słupa. Brak dokumentacji linii nie pozwala na weryfikację czy siły od przewodów, oddziałujące na słupy, mieszczą się w wartościach katalogowych.

Inwentaryzacja wykazała uszkodzenia skratowań głównych i drugorzędnych. Wyboczenia kątowników w górnych partiach słupa (słupy nr 26 i 27) mogą świadczyć o przekroczeniu dopuszczalnych wartości sił wewnętrznych dla poszczególnych elementów słupów. Przykładowe miejsca uszkodzeń pokazano na poniższych zdjęciach.

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	12



Rysunek 7 Konstrukcja na stanowisku nr 3, linia 1 - wyboczenia skratowania głównego



Rysunek 8 Konstrukcja na stanowisku nr 2, linia 2 – uszkodzenie skratowania drugorzędowego, ogniwa korozji

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	13



Rysunek 9 Konstrukcja na stanowisku nr 26, linia 2 – uszkodzenie skratowania głównego, ogniwa korozji



Rysunek 10 Konstrukcja na stanowisku nr 27, linia 1 – wyboczenie skratowania głównego

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	14

Słupy przedmiotowych linii zabezpieczono przez ocynkowanie oraz dodatkowo malowanie farbą podkładową i nawierzchniową. Farba nawierzchniowa konstrukcji jest w złym stanie - widoczna jest warstwa podkładowa. Na większości konstrukcji występują pojedyncze ogniska korozji w miejscach uszkodzeń powłoki malarskiej, natomiast konstrukcje słupów przy stacji E1 tj. słup nr 27 oraz słup nr 26 skorodowane są w większym stopniu. Na wszystkich słupach rozpatrywanych linii występują korozja przy połączeniach śrubowych. Największy stopień skorodowania występuje na stopach słupów 26 i 27, które znajdują się pod gruntem. Stan korozji i powłok malarskich pokazano na poniższych zdjęciach.



Rysunek 11 Konstrukcja na stanowisku nr 27, linia 1 – korozja kątowników oraz połączeń śrubowych



Rysunek 12 Konstrukcja na stanowisku nr 2, linia 1 – korozja połączeń śrubowych



Rysunek 13 Powłoka malarska na stanowisku nr 1, linia 2 – widoczna warstwa podkładowa

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	16

4.2. Przewody fazowe i odgromowe wraz z osprzętem

Stan przewodów fazowych i odgromowych oceniony został jako dobry. Na linii nie występują rozplecenia i rozmiętnienia drutów. Na przewodach fazowych i odgromowych nie zastosowano ochrony przeciwdrganiowej. Szacunkowe obliczenia wskazują, że w przęsłach 3-4 linii nr 1 oraz 2(3)-26 linii nr 2 może występować konieczność stosowania tłumików drgań jednak brak dokumentacji technicznej i typów zastosowanych na linii przewodów uniemożliwia ocenę dopuszczalnych naprężeń w przewodzie.

Przewody fazowe w przęśle słup nr 3 – słup nr 4 linii 1 zostały połączone poprzez złączki zaprasowywane. Złączki występują na dolnych fazach tj. R i T. Na linii wykorzystano łańcuchy izolatorowe ŁO oraz ŁO2 z izolacją porcelanową. Mostki obejściowe podwieszane są przy pomocy łańcuchów ŁP z izolacją porcelanową. Na sprzęcie występuje korozja. Stan łańcuchów określa się jako dobry.



Rysunek 14 łańcuchy na stanowisku nr 2 linii 2

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	17



Rysunek 15 Linia 1 przęsło słup nr 3 – słup nr 4 – Lokalizacja złączy śródprzęsłowych



Rysunek 16 Złączki zaprasowywane na fazach R i T przęsło słup nr 3 - słup nr 4, linia 1

Przy słupie 26 linii 2 wykonano przeplot skrajny faz tj. fazy R i fazy T. Sposób wykonania przelotu zapewnia wymagane odległości do konstrukcji wsporczej.

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	18



Rysunek 17 Przewody fazowe stanowisko nr 26, linia 2 – przeplot fazy R i T



Rysunek 18 Przewody fazowe stanowisko nr 26, linia 2 – szczegół przeplotu faz

Na obu liniach zawieszono przewody odgromowe typu AFL, do zawieszenia przewodów wykorzystano zawiesia odciągowe. Ogólny stan przewodów i zawiesi odgromowych kwalifikuje się jako dobry.

Przy zejściu ze słupów 26 i 27 na bramki liniowe stacji E1 wykonano tzw. proce na przewodach odgromowych w celu zapewnienia odpowiedniego kąta ochrony odgromowej.



Rysunek 19 Przewody odgromowe stanowisko nr 2, linia 1 – szczegół zawiesia odgromowego

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	20



Rysunek 20 Przewody odgromowe przeszło słup nr 27 – bramka GSZ, linia 1 – szczegół procy odgromowej



Rysunek 21 Przewody odgromowe przeszło słup nr 26 – bramka GSZ, linia 2 – szczegół procy odgromowej

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	21

4.3. Uziemienie

W zakresie uziemień sprawdzono jakość połączeń i stan bednarki. Bednarka nie jest zabezpieczona przed korozją w miejscu przejścia do gruntu - na większości słupów linii występuje w tym miejscu korozja. Połączenia bednarki ze słupem zostały zamalowane. Przy odkręceniu układu uziemiania od konstrukcji zabezpieczenie korozyjne zostanie uszkodzone. Niezamalowane połączenia śrubowe są skorodowane.



Rysunek 22 Uziemienie stanowisko nr 1, linia 1 – korozja bednarki



Rysunek 23 Uziemienie stanowisko nr 2 (3), linia 2 – korozja bednarki

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	22



Rysunek 24 Uziemienie stanowisko nr 2, linia 1 – pomalowane połączenia śrubowe

Uziemienia połączone są do każdej nogi słupa za wyjątkiem: stanowiska nr 27 linii 1, stanowiska nr 27 linii 2 oraz stanowiska nr 2 linii 2 gdzie układy uziemienia zostały połączone w dwóch miejscach. Na stanowisku nr 2 linii 2 jedno z połączeń zrealizowano poprzez spawanie do skratowania głównego.



Rysunek 26 Uziemienie stanowisko nr 2, linia 2 – połączenie spawane

4.4. Oznaczenia linii

Oznakowanie numeracyjne i fazowe jest kompletne, jednak na linii nr 2 występują dwa słupy oznaczone numerem nr 2. W zakresie tabliczek ostrzegawczych na słupie nr 2 na stanowisku nr 3 brakuje jednej tabliczki. W miejscu brakującej tabliczki brakuje także jednego kątownika do jej zamocowania. Na liniach nie występują tabliczki oznaczeniowe. Wszystkie tabliczki na przedmiotowych liniach są skorodowane.



Rysunek 27 Konstrukcja słupa nr 2 (3), linia 2 – oberwana konstrukcja na tabliczki, brak tabliczki ostrzegawczej

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	24




Rysunek 28 Słup nr 1, linia 1 – tabliczki numeracyjne i ostrzegawcze



Rysunek 29 Słup nr 1, linia 1 – tabliczki numeracyjne i ostrzegawcze

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	25

	Linie napowietrzne 110 kV relacji GSZ – E1	Nr archiwalny opracowania 21-P24
---	---	---

4.5. Ocena zachowania wymaganych odległości przewodów do ziemi i obiektów krzyżowanych

Linia zlokalizowana jest na terenie przemysłowym, krzyżuje m.in. drogi, parkingi na terenach zakładów produkcyjnych. Na terenie SE GSZ linia krzyżuje drzewo o wysokości $h=5\text{m}$, Na terenie działki nr 99/17 i nr 80/4 pod linią składowane są obecnie materiały. Krzyżowane obiekty wyszczególniono w tabelach nr 1 i 2.

Słup nr 2 linii 2 znajduje się na terenie fabryki firmy Lx Mielec w odległości 8m od budynku w którym panuje strefa zagrożenia pożarowego. Zgodnie z wymaganiami normy PN-E-05100-1:1998 w przypadku przejścia linią w odległości mniejszej niż 1,5-krotność wysokości zawieszenia najwyżej położonego przewodu fazowego, na linii należy zastosować 3 stopień obostrzenia.

Wysokość przewodów w czasie inwentaryzacji w żadnym miejscu linii nie była mniejsza niż 7,74m. Pomiar wysokości przewodów nie gwarantuje spełnienia wymagań co do odległości do obiektów krzyżowanych przy maksymalnym obciążeniu linii, jednak biorąc pod uwagę wysokość przewodów i temperaturę w dniu inwentaryzacji można określić, że odległości do obiektów krzyżowanych są spełnione.

5. NAPRAWA USZKODZEŃ


5.1. Fundamenty

Ponieważ nie zachowała się żadna dokumentacja potwierdzająca stan faktyczny, zaleca się odkopanie jednego z fundamentów każdego słupa w celu potwierdzenia istniejących wymiarów fundamentów oraz ich zgodności z katalogowym rozwiązaniem.

Zalecane jest określenie wartości obciążeń charakterystycznych oraz obliczeniowych bazując na wymaganiach zawartych w normie PN-E-05100:1998 oraz sytuacji rzeczywistej (długości przęseł, typy przewodów, naciągi). Sprawdzenie granicznego oporu podłoża gruntowego dla istniejących fundamentów zaleca wykonać się według normy PN-80/B-03322 w oparciu o wyniki obliczeń statycznych dla określonych przypadków normowych.

W czasie oględzin słupa nie stwierdzono widocznego wpływu osiadania konstrukcji fundamentów. Proces osiadania jest niestacjonarnie zależny od czasu, co oznacza, że nie występuje natychmiast po wprowadzaniu obciążeń, lecz jest zależny od właściwości konsolidacji gruntu. Grunt w poziomie posadowienia (piasek drobny) jest gruntem mało ściśliwym. Jego odkształcenie widoczne jest w pierwszych latach użytkowania konstrukcji. Poniżej poziomu posadowienia

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	26

	Linie napowietrzne 110 kV relacji GSZ – E1	Nr archiwalny opracowania 21-P24
---	---	---

fundamentu (~1,4 do 1,8m) występuje warstwa gliny pylastej w stanie twaroplastycznym. Grunty gliniaste o niskiej przepuszczalności doświadczają stopniowego odkształcenia zwanego konsolidacją. Analizowane słupy w czasie swojego okresu eksploatacji poddane były wielu cyklom zmiennych obciążeń, w czasie których grunt w poziomie posadowienia został skonsolidowany. Jeżeli nie przewiduje się zmiany charakteru użytkowania linii w przyszłości powodującej zwiększenie oddziaływania na fundamenty poprzez np. zwiększenie naciągów, zwiększenie średnicy przewodów, zwiększenie obciążenia naziomu w pobliżu konstrukcji słupów, można uznać iż osiadanie fundamentów nie będzie miało wpływu na bezpieczeństwo użytkowania konstrukcji.

W obrębie słupów należy przeprowadzić niwelację terenu, tak aby fundamenty wystawały ok. 0,2m nad powierzchnię gruntu.


Uszkodzenia powierzchniowe fundamentów z miejscowymi odstąpieniami zbrojenia można zakwalifikować do napraw niekonstrukcyjnych. Tego rodzaju naprawy nie wymagają przygotowania projektu technicznego napraw i mogą zostać wykonane na podstawie kart technicznych wyrobów oraz systemów przeznaczonych do napraw. Uszkodzenia fundamentów, gdzie występują znaczne odstąpienia zbrojenia i odspojenia elementów stalowych od betonu fundamentu należy wykonać na podstawie projektu naprawy wykonanego przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane tj. m.in. fundamenty słupa nr 1 i nr 2(3) linii nr 2.

Dla fundamentów, przy których wystąpiły jedynie powierzchniowe ubytki bez odstąpienia zbrojenia, do wykonania naprawy należy wykorzystać drobnoziarnistą zaprawę oraz szpachlówkę wyrównawczą. W przypadku wystąpienia ubytku skutkującego odstąpieniem zbrojenia fundamentu, należy dodatkowo zastosować system zabezpieczający zbrojenie przed korozją tworzący warstwę szczepną dla powierzchni betonowych.

Swobodne zwierciadło wody gruntowej występuje na poziomie 2 m poniżej poziomu gruntu. Fundamenty narażone są na stałe oddziaływanie wody gruntowej. Zalecane jest by przy odkrywce zbadać stan techniczny fundamentów szczególnie w poziomie działania zwierciadła wód gruntowych. W zależności od stopnia agresywności wód gruntowych koniecznym może być odpowiedni dobór hydroizolacji.

Obecna hydroizolacja fundamentów przedmiotowej linii uległa wyeksploatowaniu. Po wykonaniu czynności związanych z naprawą uszkodzeń wszystkie fundamenty

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	27

	Linie napowietrzne 110 kV relacji GSZ – E1	Nr archiwalny opracowania 21-P24
---	---	---

należy pokryć powłoką elastyczną lub uelastycznioną wodoszczelną, przepuszczającą parę wodną, szczelną wobec CO₂. Powłoka powinna być przyczepna do betonu, odporna na przemarzanie i działanie agresywnych naturalnych gruntów oraz wód gruntowych. W zależności od stopnia agresywności wody gruntowej możliwym jest odnowienie hydroizolacji na całej powierzchni fundamentów.

Skorodowane kotwy należy oczyścić ręcznie z ognisk korozji, odtłuścić, usunąć wszelkie zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby oraz luźne elementy starej powłoki zgodnie z normą PN – EN ISO 12944 cz.4. Przygotowaną powierzchnie pomalować farbą podkładową grubopowłokową oraz farbą nawierzchniową przystosowaną do malowania elementów z korozją podłoża stalowego.


5.2. Konstrukcje wsporcze

Wykrzywione elementy konstrukcji słupa należy zdemontować i wymienić na nowe elementy ocynkowane zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 „Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań” oraz dwukrotnie malowane farbami ochronnymi odpowiednimi dla danej kategorii korozyjności. Wszystkie śruby, nakrętki i podkładki w połączeniach elementów wymienianych należy wymienić na nowe. Elementy złączne powinny być ocynkowane ogniowo. Nie dopuszcza się stosowanie łączników zabezpieczonych przez galwanizowanie. Elementy należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym danego słupa. Demontaż elementów należy wykonać na podstawie projektu technicznego, który określi technologię wykonania prac gwarantującą stabilność konstrukcji.

Zestawienie ilościowe elementów, które należy wymienić przedstawiono w tabeli nr 5.

Tabela 5 Zestawienie zbiorcze elementów do wymiany

	Nr słupa	Seria	Typ	Masa elementów do wymiany [kg]
Linia 1	1	B2	M9+2,5	76
	3	B2	M9+5	16,25
	4	B2	M9+10	4,1
	27	Sc185	ONXIII	31,95
Linia 2	2	B2	M9+5	19,82
	3	B2	M9+10	15,6
	26	Sc185	ONXIII+3	66,66

	Linie napowietrzne 110 kV relacji GSZ – E1	Nr archiwalny opracowania 21-P24
---	---	---

5.3. Malowanie antykorozyjne

Istniejące konstrukcje słupów należy odtłuścić, usunąć wszelkie zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby oraz luźne elementy starej powłoki zgodnie z normą PN – EN ISO 12944 cz.4. Przygotowaną powierzchnie pomalować farbą podkładową grubopowłokową oraz farbą nawierzchniową. Grubości powłok malarskich należy dobrać na etapie projektu wykonawczego w zależności od stosowanego systemu malarskiego.

Zestawienie powierzchni do malowania poszczególnych słupów podano w tabeli nr 6.


Tabela 6 Zestawienie powierzchni do malowania

	Nr słupa	Seria	Typ	Powierzchnia do malowania [m ²]
Linia 1	1	B2	M9+2,5	114,0
	2	B2	M9+2,5	114,0
	3	B2	M9+5	132,0
	4	B2	M9+10	167,0
	27	Sc185	ONXIII	107,0
Linia 2	1	B2	M9+2,5	114,0
	2	B2	M9+5	132,0
	2 (3)	B2	M9+10	167,0
	26	Sc185	ONXIII+3	130,0

Serie słupów Sc185 oraz B2 były projektowane odpowiednio w latach 60 i 70 w oparciu na obowiązujące wówczas normy, których okres obowiązywania już minął, a zaprojektowane dawniej słupy nie spełniają aktualnych wymagań w tym zakresie. Dotychczasowa praktyka w celu zwiększenia niezawodności linii przewiduje dostosowanie istniejących konstrukcji oraz fundamentów co najmniej do poziomu wymagań normy PN-E-05100:1998.

5.4. Przewody fazowe i odgromowe wraz z osprzętem

Przewody na linii należy zidentyfikować poprzez pomiar średnicy i zliczenie ilości drutów. Dla przewodów należy dobrać nowe zwisy. Na całej linii należy przeprowadzić regulację zwisów z uwzględnieniem danych katalogowych słupów oraz wymagań normy PN-E-05100:1975 lub wykonać pomiary pozwalające na określenie istniejących naprężeń w przewodzie. Dla nowych naciągów

	Linie napowietrzne 110 kV relacji GSZ – E1	Nr archiwalny opracowania 21-P24
---	---	---

zweryfikować konieczność stosowania ochrony przeciwdrganiowej. Po weryfikacji typów przewodów odgromowych należy wykonać obliczenia i zweryfikować wytrzymałość zwarciovą istniejących przewodów odgromowych. Po weryfikacji typu przewodów fazowych i regulacji zwisów możliwe będzie określenie dopuszczalnej obciążalności prądowej linii.

W zakresie prac dot. osprzętu i izolatorów, należy wykonać czyszczenie izolatorów oraz zweryfikować szczegółowo miejsca połączeń elementów łańcuchów i zawiesi oraz linek uziemiających pod kątem przetarć. W przypadku zmniejszenia przekroju elementów osprzętu w miejscach styku należy wymienić je na nowe.

5.5. Uziemienie

W zakresie układów uziemienia, założono że na linii zastosowane są rozwiązania katalogowe tj. składające się z otoku wykonanego bednarką 25x4 oraz uziomów pionowych.

Otok słupa nr 2 linii 2 należy przyłączyć do każdego krawężnika słupa, przez płytę uziemiającą. Połączenie spawane uziemienia ze skratowaniem głównym słupa nr 2 linii 2 należy rozdzielić, a nowe połączenie zrealizować przez przykręcenie bednarki do płyty uziemiającej.

Przy każdym słupie występuje korozja bednarki w miejscu wyprowadzeniu z gruntu. Bednarkę należy oczyścić z korozji, a następnie odcinek bednarki w miejscu przejścia do gruntu na długości minimum 0,3m nad i 0,3m pod ziemią zabezpieczyć przed wilgocią.

Skorodowane połączenia śrubowe bednarki z płytą uziemiającą należy wymienić, a zamalowane połączenia oczyścić z farby. Śruby należy zabezpieczyć smarem stałym.

Wartości obliczeniowe rezystancji uziemienia na poszczególnych stanowiskach słupów spełniają wymaganą wartość 10Ω.

5.6. Oznaczenie linii


Zgodnie wymaganiami normy PN-EN-05100 każdy słup powinien zostać wyposażony w komplet oznakowania składający się z:

- tablic ostrzegawczych – 2 szt.
- tablicy numeracyjnej – 1 szt.
- tablic fazowych – 3 szt. (po 1 szt. na fazę)

W normie zaleca się dodatkowo stosowanie tablicy oznaczeniowej z numerem linii.

Zaleca się wymianę istniejących tabliczek na nowe oraz nadanie

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	30

	Linie napowietrzne 110 kV relacji GSZ – E1	Nr archiwalny opracowania 21-P24
---	---	---

numerów/symbolów identyfikacyjnych dla obu linii. Tabliczki numeracyjne należy wymienić na numeracyjno-oznaczeniowe i przy okazji zmienić numerację słupów tak, aby słupy oznaczone były kolejnymi numerami. Brakujące tabliczki ostrzegawcze należy uzupełnić. Zaleca się także wymianę skorodowanych tablic ostrzegawczych, na nowe zgodne z wymaganiami normy PN E 08501:1988. Tablice fazowe zaleca się wymienić na nowe z oznaczeniem faz L1, L2 i L3, tabliczki fazowe wymienić razem z konstrukcjami mocującymi.

5.7. Zachowanie wymaganych odległości przewodów do ziemi i obiektów krzyżowanych

Przy składowaniu materiałów pod linią należy stosować Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Linia krzyżuje drzewo znajdujące się na SE GSZ o wysokości $h=5\text{m}$, wymagana odległość pionowa do drzew wynosi 3,24m powiększone o przyrost pięcioletni. W związku z wysokością zawieszenia przewodów na poziomie 12,5m nie zachodzi obecnie konieczność przycinania drzewa.

Weryfikacja zgodności lokalizacji linii względem obiektów z materiałami niebezpiecznymi pożarowo wymaga weryfikacji naprężeń przewodów co możliwe będzie na etapie projektu wykonawczego po weryfikacji typu przewodu.

6. WNIOSKI

Przedmiotowe linie są w stanie wymagającym robót konserwacyjnych oraz naprawczych. Zinventaryzowane uszkodzenia mają w dużej mierze charakter konstrukcyjny. Prace konstrukcyjne należy wykonać na bazie projektu wykonawczego sporządzonego przez osoby posiadające uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

W związku z brakiem dokumentacji linii należy zweryfikować typy przewodów i przeprowadzić regulację zwisów lub przeprowadzić pomiary pozwalające na określenie istniejących naprężeń w przewodzie. Po identyfikacji przewodów odgromowych należy wykonać analizę zwarciovą i zweryfikować wytrzymałość zwarciovą istniejących przewodów oraz zweryfikować obciążenia słupów względem danych katalogowych. Wykonanie dokumentacji należy zlecić osobie posiadającej uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Zbiorcze zestawienie napraw przedstawiono w tabelach nr 7 i nr 8.

Tom	Tytuł	Wersja	Strona
ET1	Ekspertyza techniczna linii napowietrznych 110 kV relacji GSZ - E1	01	31

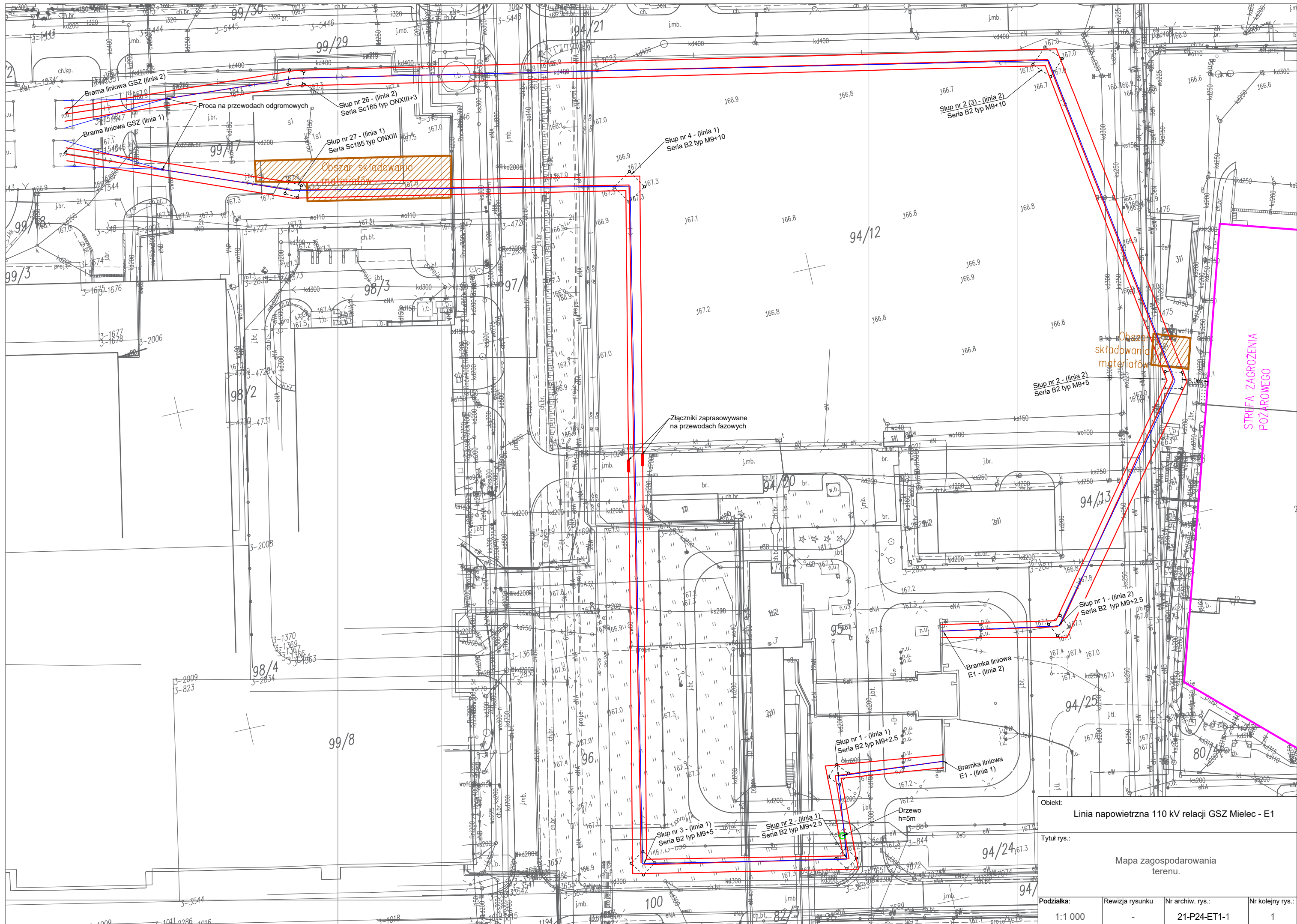
ISPOL-projekt	Linie napowietrzne 110 kV relacji GSZ – E1	Nr archiwalny opracowania 21-P24
---------------	--	---

Tabela 7 Zestawienie napraw linii 1

L.p.	Nr słupa	Fundamenty	Konstrukcje wsporcze	Malowanie antykorozyjne	Przewody fazowe i odgromowe	Uziemienia	Oznakowanie
Linia 1							
1	1	niwelacja terenu; uzupełnienie ubytków; zabezpieczenie kotew; wykonanie hydroizolacji; identyfikacja typu fundamentu	wymiana wygiętych elementów; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych;	oczyszczenie i malowanie farbą podkładową i nawierzchniową	identyfikacja przewodów; określenie naciągów linii;	oczyszczenie i zabezpieczenie bednarki na styku z gruntem; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych; wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia;	wymiana tabliczek,
2	2	niwelacja terenu; uzupełnienie ubytków; zabezpieczenie kotew; wykonanie hydroizolacji; identyfikacja typu fundamentu	oczyszczenie skorodowanych elementów; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych	oczyszczenie i malowanie farbą podkładową i nawierzchniową	identyfikacja przewodów; określenie naciągów linii;	oczyszczenie i zabezpieczenie bednarki na styku z gruntem; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych; wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia;	wymiana tabliczek,
3	3	niwelacja terenu; uzupełnienie ubytków; zabezpieczenie kotew; wykonanie hydroizolacji; identyfikacja typu fundamentu	wymiana wygiętych elementów; oczyszczenie skorodowanych elementów; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych	oczyszczenie i malowanie farbą podkładową i nawierzchniową	identyfikacja przewodów; określenie naciągów linii;	oczyszczenie i zabezpieczenie bednarki na styku z gruntem; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych; wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia;	wymiana tabliczek,
4	4	niwelacja terenu; uzupełnienie ubytków; zabezpieczenie kotew; wykonanie hydroizolacji; identyfikacja typu fundamentu	wymiana wygiętych elementów; oczyszczenie skorodowanych elementów; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych	oczyszczenie i malowanie farbą podkładową i nawierzchniową	identyfikacja przewodów; określenie naciągów linii;	oczyszczenie i zabezpieczenie bednarki na styku z gruntem; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych; wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia;	wymiana tabliczek,
5	27	niwelacja terenu; uzupełnienie ubytków; zabezpieczenie kotew; wykonanie hydroizolacji; identyfikacja typu fundamentu	wymiana wygiętych elementów; wymiana kotew zawiasowych; oczyszczenie skorodowanych elementów; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych	oczyszczenie i malowanie farbą podkładową i nawierzchniową	identyfikacja przewodów; określenie naciągów linii;	oczyszczenie i zabezpieczenie bednarki na styku z gruntem; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych; naprawa uziemienia, wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia;	wymiana tabliczek,

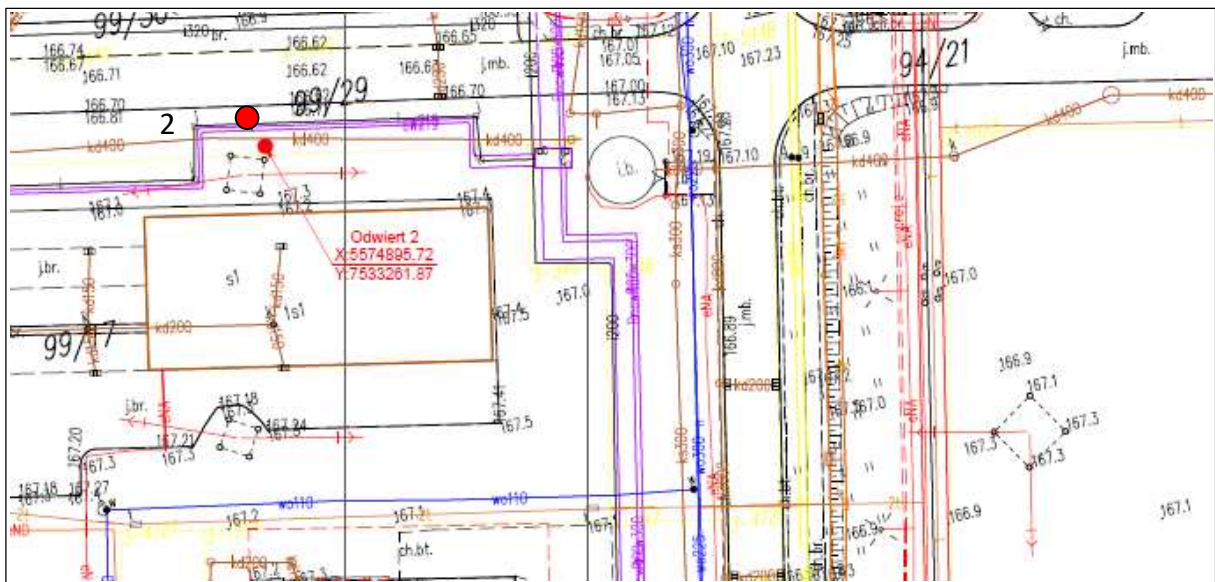
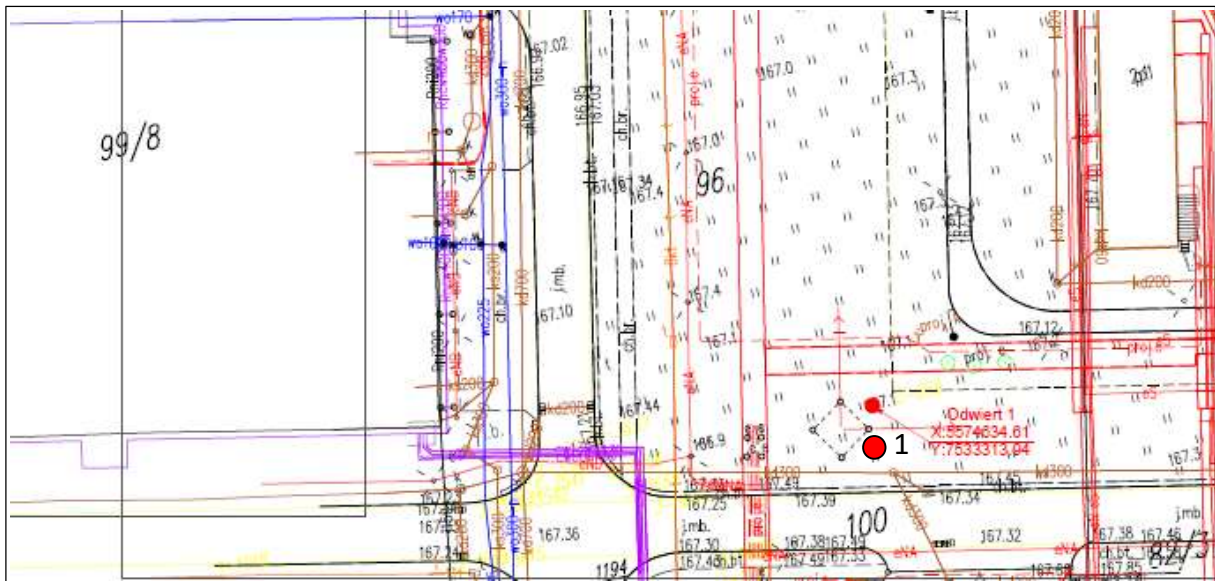
Tabela 8 Zestawienie napraw linii 2

L.p.	Nr słupa	Fundamenty	Konstrukcje wsporcze	Malowanie antykorozyjne	Przewody fazowe i odgromowe	Uziemienia	Oznakowanie
Linia 2							
1	1	uzupełnienie ubytków; zabezpieczenie kotew; wykonanie hydroizolacji; identyfikacja typu fundamentu	wymiana wygiętych elementów; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych	oczyszczenie i malowanie farbą podkładową i nawierzchniową	identyfikacja przewodów; określenie naciągów linii;	oczyszczenie i zabezpieczenie bednarki na styku z gruntem; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych; wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia;	wymiana tabliczek,
2	2	niwelacja terenu; uzupełnienie ubytków; zabezpieczenie kotew; wykonanie hydroizolacji; identyfikacja typu fundamentu	wymiana wygiętych elementów; oczyszczenie skorodowanych elementów; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych	oczyszczenie i malowanie farbą podkładową i nawierzchniową	identyfikacja przewodów; określenie naciągów linii;	oczyszczenie i zabezpieczenie bednarki na styku z gruntem; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych; naprawa uziemienia, wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia;	wymiana tabliczek,
3	2	uzupełnienie ubytków; zabezpieczenie kotew; wykonanie hydroizolacji; identyfikacja typu fundamentu	wymiana wygiętych elementów; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych	oczyszczenie i malowanie farbą podkładową i nawierzchniową	identyfikacja przewodów; określenie naciągów linii;	oczyszczenie i zabezpieczenie bednarki na styku z gruntem; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych; wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia;	wymiana tabliczek, uzupełnienie tabl. ostrzegawczej;
4	26	niwelacja terenu; uzupełnienie ubytków; zabezpieczenie kotew; wykonanie hydroizolacji; identyfikacja typu fundamentu	wymiana wygiętych elementów; wymiana kotew zawiasowych; oczyszczenie skorodowanych elementów; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych	oczyszczenie i malowanie farbą podkładową i nawierzchniową	identyfikacja przewodów; określenie naciągów linii;	oczyszczenie i zabezpieczenie bednarki na styku z gruntem; oczyszczenie i zabezpieczenie połączeń śrubowych; naprawa uziemienia, wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia;	wymiana tabliczek



Obiekt: Linia napowietrzna 110 kV relacji GSZ Mielec - E1			
Tytuł rys.: Mapa zagospodarowania terenu.			
Podziąka:	Revizja rysunku	Nr archiw. rys.:	Nr kolejny rys.:
1:1 000	-	21-P24-ET1-1	1

Mapa dokumentacyjna, skala 1:1000


Objaśnienia:

●¹ - lokalizacja i numer otworu geotechnicznego

Orientacja (Źródło: ©OpenStreetMap)



□ - lokalizacja terenu badań



Miejscowo : Mielec
 Gmina: Mielec
 Powiat: mielecki
 Województwo: podkarpackie

Obiekt: słup
 Zleceniodawca: ISPOL-PROJEKT
 Wiercenie: PIGELOGIA.PL
 Nadzór geologiczny: Krzysztof Iljuczonek

System wiercenia: udarowy

Rz dna: 167.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-01-24

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						nasyp (litologicznie: glina piaszczysta z domieszk gruzu i humusu), barwa zmienna	nN	I	w	-	
			1.0		0.60	glina z domieszk humusu, br zowo-szara	G+H	II	mw	pl	0.28
			2.0		1.00	piasek redni, br zowy	Ps	IVa	w/nw		
			3.0		2.80	piasek drobny, szaro-br zowy					szg
			4.0				Pd	IVb	nw		
			5.0		5.00	glina pylasta z domieszk piasku drobnego i humusu (w tym cienka warstwa torfu), popielata	G _π +Pd+H	III	mw/w	tpl	0.22
			6.0								
			7.0								
			8.0								
			8.5		8.50	piasek drobny, szaro-br zowy					
			9.0				Pd	IVb	nw	szg	
			10.0								

Miejscowo : Mielec
 Gmina: Mielec
 Powiat: mielecki
 Województwo: podkarpackie

 Obiekt: słup
 Zleceniodawca: ISPOL-PROJEKT
 Wiercenie: PIGELOGIA.PL
 Nadzór geologiczny: Krzysztof Iljuczonek

System wiercenia: udarowy

Rz dna: 166.70 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2022-01-24

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						nasyp (litologicznie: glina piaszczysta z domieszk gruzu i humusu), barwa zmienna	nN	I	w	-	
					0.50	glina z domieszk humusu, br zowo-szara	G+H	II	mw	pl	0.28
			1.0		0.90	piasek redni, br zowy					
			2.0				Ps	IVa	w/nw		
			3.0		2.50	piasek drobny, szaro-br zowy				szg	
			4.0				Pd	IVb	nw		
			5.0		4.60	glina pylasta z domieszk piasku drobnego i humusu (w tym cienka warstwa torfu), popielata					
			6.0				G π +Pd+H	III	mw/w	tpl	0.22
			7.0								
			8.0		8.10	piasek drobny, szaro-br zowy					
			9.0				Pd	IVb	nw	szg	
			10.0								



WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ

Zał.Nr: 3

Profil numer 1

Sonda Nr:

Miejscowość: Mielec
Gmina: Mielec
Powiat: mielecki
Województwo: podkarpackie

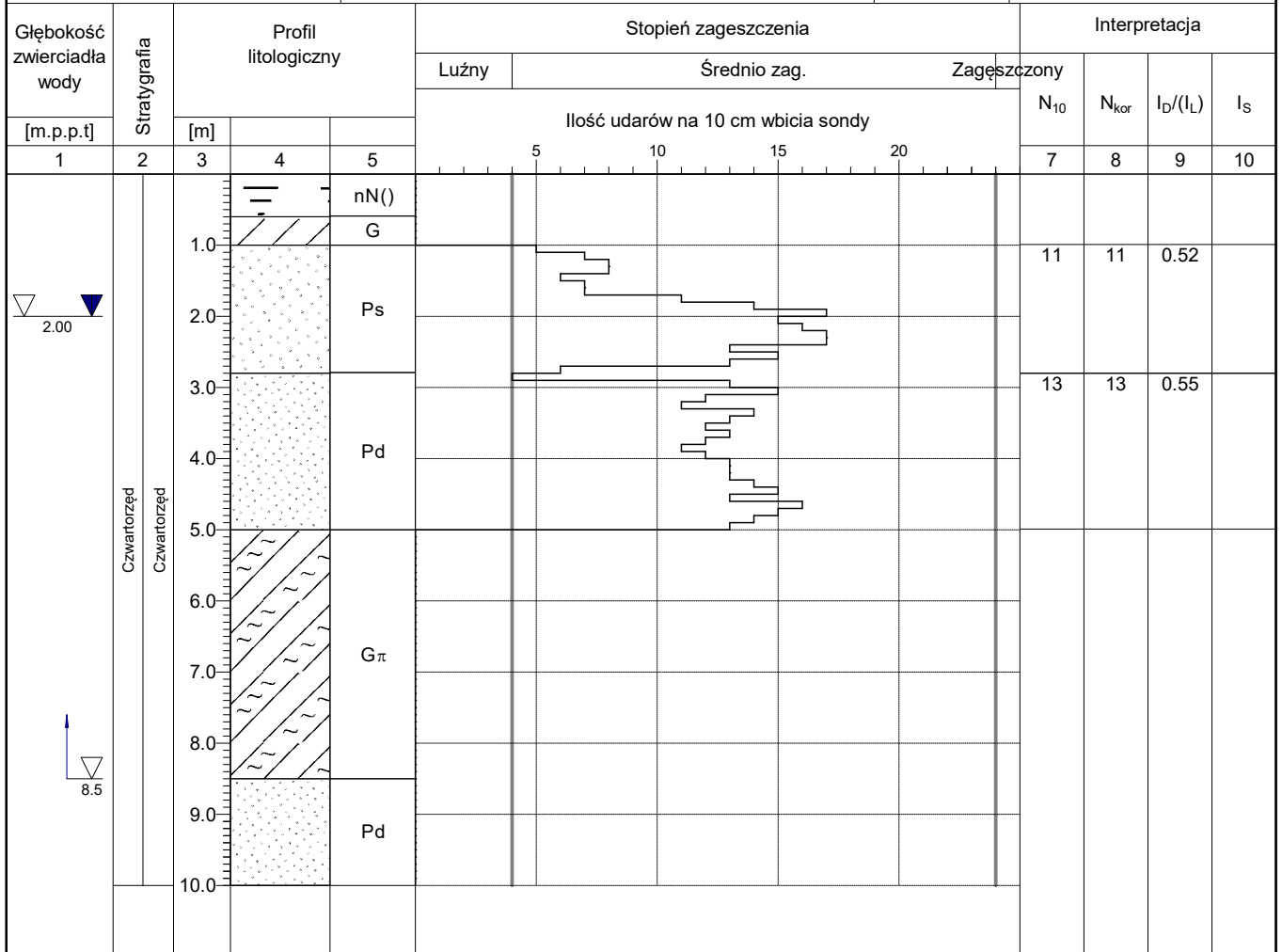
Obiekt: słup
Inwestor:
Wiercenie: PIGELOGIA.PL
Nadzór geologiczny: Krzysztof Iljuczonek

System sondowania: udarowy

Rzędna: 167.20 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data sondowania: 2022-01-24



Zestawienie wartości wyprowadzonych parametrów gruntu

legenda do profili

obiekt: słup

lokalizacja: Mielec

stratygrafia	symbol gruntu	numer warstwy geotechnicznej	stan gruntu	stopień plastyczności I_L	stopień zagęszczenia I_D	wilgotność %	gęstość objętościowa. ρ [T/m ³]	kąt tarcia wewn. [o]	spójność c_u [kPa]	moduł pierw. odkształcenia E_0 [kPa]	Moduł ściśliwości pierwotnej M_0 [kPa]	wytrzymałość na ściskanie R_c [MPa]
czwartorzęd	nN	I	-	-	-	w	-	-	-	-	-	-
	G+H	II	pl	0,28	-	mw	2,05	13	14	17000	24000	-
	G π +Pd+H	III	tpl	0,22	-	mw/w	2,10	14	16	19000	28000	-
	Ps	IVa	szg	-	0,52	w,nw	2,00	33	-	82000	98000	-
	Pd	IVb	szg	-	0,55	nw	1,9	30	-	50000	68000	-