

**TAURON Dystrybucja S.A.**

Oddział w Krakowie

Wydział Planowania i Rozwoju

Wytyczne projektowe

Opracowanie studium wykonalności modernizacji linii 110 kV
relacji Stróżówka-Grybów
w zakresie dostosowania do pracy ze zwiększoną
obciążalnością

Opracowała:

Klaudia Szafraniec

Zatwierdził:**TAURON Dystrybucja S.A.**
Oddział w KrakowieKierownik Wydziału Planowania i Rozwoju
Wydział Planowania i Rozwoju
Stanisław Molus

23.12.2024 r.

.....
Data, podpis, pieczęć

KZ: KR/009019/18

Kraków, listopad 2024 r.

1. Cel realizacji

Celem opracowania jest określenie zakresu niezbędnych prac jakie należy wykonać, aby dostosować linię 110 kV do zwiększonych przepływów prądów wynikających z potrzeb rozwojowych.

Zwiększenie przepustowości linii umożliwi przyłączenie nowych źródeł wytwórczych w tym OZE, umożliwi przyłączenia odbiorców energii w tym stacji ładowania pojazdów i magazynów energii oraz zwiększy pewność dostaw energii dla Odbiorców.

2. Powiązanie z projektami/programami realizowanymi w TAURON Dystrybucja S.A.

Przedsięwzięcie nie jest powiązane z projektami/programami realizowanymi w TD S.A.

3. Opis stanu istniejącego

Linia 110 kV relacji Stróżówka-Grybów, posiada następujące parametry techniczne:

długość linii 110 kV:	20 669 m,
jednotorowo	20 669 m,
dwutorowo	0 m
linia kablowa	0 m
przewody robocze:	
AFL-4 3x120	15 379 m
AFL-6 3x240	5 290 m,
przewód odgromowy:	
OPGW	
światłowodowy:	
OPGW 72J	

Rok budowy 1960, 1977, 1985

Przebieg linii został zobrazowany Załącznik nr 1.

Dane dla ww. linii zawarto w tabelach Załącznik nr 2 i Załącznik nr 3.

4. Proponowane rozwiązanie

W celu określenia zakresu modernizacji linii napowietrznej 110 kV relacji Stróżówka-Grybów do zwiększonej długotrwałej obciążalności prądowej należy opracować studium wykonalności połączone z audytem technicznym zgodnie z poniższymi założeniami.

Należy opracować Program Funkcjonalno-Użytkowy (PF-U) z uwzględnieniem etapowania polegającego na realizacji dostosowania do przepływu prądów przy temperaturze 60°C w pierwszym etapie i przebudowy linii dla przewodów ACSS/TW 240 mm² w drugim etapie.

4.1. Założenia podstawowe

Zakres opracowania powinien zawierać wielowariantową koncepcję, określającą możliwości techniczne przystosowania istniejącej linii napowietrznej 110 kV do zwiększonych możliwości przesyłowych, zgodnie z wymaganiami opisanymi poniżej:

- 1) aktualizację audytu linii 110 kV opracowanego w 2019 r. do przepływu prądów przy temperaturze 60°C (audyt z 2019 r. stanowi załącznik do materiałów przetargowych),
- 2) zakresy zadań do realizacji w pierwszej kolejności, wynikające m.in. z: przekroczenia istniejących naprężeń dopuszczalnych, niebezpiecznych odległości od obiektów krzyżowanych, złego stanu technicznego,
- 3) dokumentację fotograficzną istotnych dla oceny technicznej elementów linii napowietrznej,
- 4) **przy modernizacji uwzględnić:**
 - a) dostosowanie przewodów roboczych do przepływu prądów przy temperaturze 60°C.
 - b) wymianę istniejących przewodów na przewody typu ACSS/TW o przekroju 240 mm² pracujące w temperaturze maksymalnej +150°C.

- 5) należy uwzględnić:
 - a) stan techniczny i parametry techniczne istniejących elementów sieci (słupy i fundamenty) – jeśli nie będą podlegały wymianie,
- 6) przedstawić zakres modernizacji stacji elektroenergetycznych WN/SN zasilających przedmiotową linię 110 kV (dostosowanie oszynowania, aparatury, itd.),
- 7) należy przewidzieć budowę przewodu OPGW 72J.

4.2. Dodatkowe wymagania do uwzględnienia w studium.

- 1) ocena możliwości realizacji inwestycji,
- 2) kompleksowy opis procedur administracyjnych niezbędnych do uzyskania uzgodnień, zgód, w tym organów administracji architektoniczno-budowlanej i innych dokumentów celem uzyskania pozwolenia na wykonanie prac modernizacyjnych linii 110 kV, na działkach, przez które przebiega trasa modernizowanej linii 110 kV,
- 3) analiza techniczna,
- 4) zestawienie nr działek, przez które przebiega trasa linii 110 kV,
- 5) inne uwarunkowania istotne dla modernizacji linii,
- 6) opis zadania zawierający analizę techniczno-ekonomiczną możliwości jego wykonania,
- 7) harmonogram realizacji, uwzględniający w szczególności etapy: uzyskanie niezbędnych zgód korporacyjnych, ogłoszenie i rozstrzygnięcie przetargów, opracowanie dokumentacji przedprojektowej (PF-U), opracowanie dokumentacji budowlanej (Projekt Budowlany z uzyskaniem pozwolenia na budowę), opracowanie projektu technicznego, realizacja budowy,
- 8) analiza porównawcza SWOT (zbiorczo dla powstałych wariantów: słabe i mocne strony, szanse i zagrożenia), zbiorcze zestawienia tabelaryczne należy sporządzić w sposób umożliwiający porównanie poszczególnych wariantów w celu wyboru wariantu optymalnego stanowiącego podstawę sporządzenia programu funkcjonalno-użytkowego.
- 9) Oczekuje się, że wykonawca Studium wykonalności będzie posiadał niezbędną wiedzę i doświadczenie w projektowaniu sieci elektroenergetycznych wysokich napięć, w tym w szczególności linii napowietrznych.

4.3. Sposób prowadzenia audytu

Audyt należy prowadzić w sposób rzetelny z wykorzystaniem m.in. istniejącej dokumentacji i w oparciu o informacje przekazane przez TAURON Dystrybucja S.A. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania niezbędnych pomiarów w terenie, zgromadzenia dokumentacji fotograficznej i opisowej. W ramach audytu należy wykonać pomiary geodezyjne stanu faktycznego zwisów przewodów roboczych i odgromowych dla każdego przęsła linii. Wyniki tych pomiarów mają stanowić podstawę do obliczenia rzeczywistych naprężeń i naciągów panujących w linii. Na podstawie pomiarów wielkości zwisu, informacjach o aktualnym obciążeniu linii oraz panujących warunkach zewnętrznych w otoczeniu linii obliczone mają zostać rzeczywiste naprężenia i naciągi w poszczególnych przewodach we wszystkich sekcjach odciągowych. W efekcie pomiary geodezyjne powinny zawierać zakres danych niezbędnych do opracowania aktualnego profilu podłużnego analizowanej linii oraz dane o współrzędnych geodezyjnych słupów wraz z określeniem ich współrzędnych geograficznych. Efektem prac ma być również opracowanie mapy lub ortofotomapy z nakładką mapy ewidencji gruntów. W podsumowaniu prac należy zawrzeć opis stanu obecnego i jego odniesienie do wymagań przepisów (szczególnie w zakresie wymaganych minimalnych odległości).

4.4. Audyt – zakres i wymagania:

- 1) mapy w skali co najmniej 1:10 000 (nie dotyczy profili podłużnych – skala 1:2000) dla tras linii 110 kV z opisanymi słupami wraz z ich współrzędnymi geograficznymi (ze wskazaniem dokładności pomiaru),
- 2) mapy lub ortofotomapy w profilu linii w pasie minimum 140 m (2 x 70 m od osi linii 110 kV),

- 3) inwentaryzacja geodezyjna linii, w tym opracowane profile podłużne linii w skali 1:200/2000, opis obiektów krzyżowanych i zbliżeniowych. Rzut poziomy profili opracowany na tle mapy lub ortofotomapy wraz z naniesioną ewidencją gruntów.
 - 4) inwentaryzacja zabudowań i innych obiektów nie liniowych, a w przypadku skrzyżowań lub zbliżeń, określenie odległości poziomych, opis obiektu, opis charakterystycznych cech obiektu mających wpływ na określenie dopuszczalnych odległości, w odległości 15 m od przewodów skrajnych linii 110 kV,
 - 5) inwentaryzacja krzyżowanych linii przesyłowych 220 i 400 kV (numery słupów, przekrój przewodów roboczych i odgromowych i typ przewodów roboczych i odgromowych, napięcie przewodów roboczych i odgromowych, rodzaj obostrzenia, rozpiętość przęsła, rodzaj słupów oraz określenie temperatury pracy przewodów w krzyżowanym przęsle).
 - 6) inwentaryzacja krzyżowanych linii SN i nn (numery słupów krzyżowanego przęsła, przekrój i typ przewodów, napięcia obliczeniowe, rodzaje słupów),
 - 7) inwentaryzacja innych krzyżowanych obiektów liniowych,
 - 8) ocena stanu technicznego elementów linii napowietrznej 110 kV; ocenie podlegają następujące elementy:
 - A. konstrukcje wsporcze (słup),
 - B. fundamenty,
 - C. stanowiska,
 - D. przewody linii,
 - E. izolacja i osprzęt,
 - F. uziemienia,
 - G. oznakowanie linii,
 - H. trakt światłowodowy,
 - I. zgodność z wymaganiami norm i innych aktów prawnych.
- A. Konstrukcje wsporcze – ocena wizualna pod kątem:
 - a) uszkodzeń elementów zakratowania z określeniem przyczyny ich wystąpienia,
 - b) braków elementów zakratowania (kątowniki, pręty, śruby),
 - c) nieprawidłowego sposobu uzupełnienia i zastosowania elementów uzupełniających zakratowania,
 - d) korozji warstwy powłoki z zaznaczeniem, której zniszczenie dotyczy (powłoka cynkowa, istniejąca stara powłoka malarska, konstrukcja nie pomalowana),
 - e) rodzaju zniszczenia powłoki antykorozyjnej (faza początkowa, % zaawansowania),
 - f) intensywności zniszczenia (skala ubytków korozyjnych - powierzchniowe zardzewienie, spękanie, kredowanie starej farby, złuszczenie itp.),
 - g) uszkodzeń słupów – przeciążenia wywołane przez anomalie klimatyczne (huragany, oblodzenia, długotrwałe opady),
 - h) uszkodzeń mechanicznych słupów (np. uderzenie sprzętem rolniczym, upadek drzewa, itp.),
 - i) kradzieży elementów konstrukcji,
 - j) błędów wykonawczych (np. odkształcenie krawężnika spowodowane nieprawidłowym ustawieniem fundamentów).
 - B. Fundamenty:
 - a) usytuowanie względem poziomu terenu,
 - b) stan cokołów,
 - c) stan hydroizolacji,
 - d) korozja kotwy.
 - C. Stanowisko:
 - a) czystość wokół i wewnątrz stanowiska,
 - b) usunięcie roślinności,
 - c) właściwe ukształtowanie terenu.
 - D. Przewody:
 - a) odgromowe (OPGW, ADSS):
 - ✓ stan przewodu uziemiającego, prowadzenie przewodu po konstrukcji, promień gięcia, połączenia przewodu ze słupem,
 - ✓ stan zawiesi, zbliżenia do przewodów liniowych, wielkość zwisów,

- b) fazowe, odgromowe – stan przewodu przy uchwycie przelotowym (pęknięcia drutów, przesunięcia), pęknięcia w prześle (wyładowania atmosferyczne),
 - c) stan pętli tłumiących (kształt, pęknięcia drutów opłotu, stan zacisków pętli),
 - d) tłumiki drgań (odległość od uchwytów, stan tłumika – ciężarki, linka tłumiąca),
 - e) mostki prądowe (kształt – głębokość, odległość od konstrukcji), pęknięcia drutów,
 - f) przeploty faz (wzajemne odległości mostków, prawidłowość doboru izolacji).
- E. Izolacja i osprzęt:
- a) stan izolatorów – uszkodzenia kloszy,
 - ✓ stan osprzętu łańcuchów – korozja (sworznie, nakrętki, zawlecзки),
 - b) stan osprzętu ochronnego – korozja, ślady zwarć, stan połączeń śrubowych,
 - c) pionowość łańcuchów przelotowych,
 - d) symetria łańcuchów ŁPV, ŁPO, ŁPA,
 - e) wzajemne ułożenie osprzętu ochronnego – mocowania przy ŁO.
- F. Uziemienia:
- a) stan uziemień – ilość przewodów uziemiających, stan zacisków uziemiających, stan przewodu uziemiającego,
 - b) czy jest wymagana ochrona przeciwporażeniowa w miejscach szczególnie uczęszczanych – zbliżenia do obiektów np.: boiska, baseny, place zabaw, drogi, chodniki, parkingi, obejścia gospodarskie,
 - c) pomiar rezystancji uziemienia – zawrzeć w audycie wartości otrzymane z TD S.A.,
 - d) pomiar napięć rażeniowych dotykowych – zawrzeć w audycie wartości otrzymane z TD S.A..
- G. Oznakowanie:
- a) tablice ostrzegawcze,
 - b) tablice numeracyjne,
 - c) tablice fazowe i torowe,
 - d) tablice lotnicze,
 - e) inne oznakowania,
- H. Trakty światłowodowe:
- a) stelaż zapasu: stan zamocowania i ułożenia przewodu,
 - b) skrzynka połączeniowa – stan zamocowania, sposób prowadzenia przewodu,
 - c) stan zabezpieczeń – kolce przeciwwłazowe.
- I. Zgodność z normami:
- a) wymagane odległości do przewodów: ziemia, drogi, linie SN i nn, linie teletechniczne, budynki itp.,
 - b) wymagany stopień/poziom obostrzenia:
 - ✓ 1. np. – linie SN, nn, drogi gminne, powiatowe, wojewódzkie, rzeki,
 - ✓ 2. np. – budynki, garaże, drogi krajowe, linie kolejowe drugorzędne, rzeki (szlaki turystyczne),
 - ✓ 3. np. – autostrady, koleje magistralne, rzeki żeglowne.

Ocenę stanu technicznego elementów linii napowietrznych 110 kV należy dokonać na podstawie oględzin w terenie, aktualnego protokołu z oględzin istniejącej linii napowietrznej 110 kV. Do audytu należy dołączyć dokumentację zdjęciową,

- 9) wskazanie stanowisk słupów, gdzie wymagane jest zastosowanie układu uziomowego pod kątem spełnienia wymagań ochrony przeciwporażeniowej. Podstawa oceny: PN-EN 50341-1:2013-03 i PN-EN 50341-2-22:2022-06 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV – Część 2-22: Krajowe Warunki Normatywne (NNA) dla Polski (oparte na EN 50341-1:2012 - ochrona przeciwporażeniowa i uziemienia), PN-EN 50522:2011 „Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV” i PN-EN 61936-1:2011 „Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV – Część 1 Postanowienia ogólne”,
- 10) wskazanie w jakich przesłach występuje konieczność wykonania pomiaru pola elektrycznego i magnetycznego zgodnie z obowiązującymi: Rozporządzeniami MPIPS dotyczącymi najwyższych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, Rozporządzeniami MZ w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, Rozporządzeniami MŚ w sprawie

dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku i sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów oraz Ustawą Prawo Ochrony Środowiska.

- 11) dla pręseł, dla których występuje konieczność wykonania pomiaru pola elektrycznego i magnetycznego należy wykonać obliczenia pola elektromagnetycznego; w przypadku gdy obliczone wartości pola elektromagnetycznego przekraczają wymagane wartości, należy zaproponować rozwiązania techniczne w celu ograniczenia wartości pola i spełnienia wymagań przepisów prawnych.
- 12) opis metody, którą przyjęto dla określenia rzeczywistej temperatury pracy przewodu,
- 13) analiza odległości przewodów od ziemi i odległości od obiektów krzyżowanych (nad i pod linią),
- 14) ocena możliwości pracy istniejącej linii 110 kV wraz z określeniem temperatury pracy przewodu w poszczególnych pręsełach i sekcjach odciągowych oraz temperatury pracy całej linii 110 kV,
Uwaga: **Nie dopuszcza się zapisów sugerujących, że obciążalność linii wynosi 0.** W przypadkach braku spełnienia wymagań normatywnych proponuje się wprowadzić zamiast wartości uwagę np.: należy podjąć prac w celu dostosowania obciążalności do warunków projektowych.
- 15) opracowanie zestawienia (w załączeniu tabela) pod nazwą „Baza danych o dopuszczalnej obciążalności ciągów liniowych WN DOCL”,
- 16) opracowanie wykazu montażowego, uwzględniającego stan techniczny dla istniejącej linii 110 kV (nr słupa, seria, typ słupa, rozpiętość pręśla, długość sekcji odciągowej, typ przewodów roboczego i odgromowego, naprężenia przewodu odgromowego i roboczego obliczone na podstawie pomiaru, projektowe normalne i zmniejszone, stopień obostrzenia, krzyżowane obiekty, typ izolatorów, zalecenia i uwagi),
- 17) opracowanie zestawienia (w formie tabelarycznej) wyników obliczeń dla pręseł, w których nie spełniono bezpiecznych odległości od obiektów krzyżowanych, zawierających sekcje odciągowe, pręśło, długość pręśla, obiekty krzyżowane, naprężenia (obliczone na podstawie pomiaru zwisu oraz po wykonaniu zmian na linii 110 kV) dla najniższej zawieszonego przewodu roboczego oraz przewodu odgromowego (podskok do linii NN), zwis, rezerwa odległości od ziemi, rezerwy odległości od obiektów krzyżowanych, proponowane środki zaradcze oraz rezerwy odległości (od ziemi i obiektów krzyżowanych) po zastosowaniu środków zaradczych itp.,
- 18) analiza i propozycje rozwiązań powinny zostać opracowane w postaci opisowej jak również tabelarycznej,
- 19) zaproponowane rozwiązania dotyczące przebudowy istniejącego oświetlenia drogowego powinny być potwierdzone w zakresie możliwości jego wykonania przez zarządcę tego oświetlenia / zarządcę drogi z uwzględnieniem analizy wpływu tego oświetlenia na ruch drogowy.

4.5. Wymagania do PF-U.

Układ i zakres Programu Funkcjonalno-Użytkowego

Zakres PF-U powinien zawierać m.in:

1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia
 - 1.1. Zakres prac do realizacji przez Wykonawcę
 - 1.2. Zakres prac w tym dostaw inwestorskich realizowanych przez Zamawiającego
 - 1.3. Ogólne informacje funkcjonalno-użytkowe oraz warunki wykonania Przedmiotu Zamówienia
2. Szczegółowy opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia
 - 2.1. Harmonogram realizacji Przedmiotu Zamówienia
 - 2.2. Założenia do Wytycznych Realizacji Inwestycji, zawierające m.in.:
 - 2.2.1. Przewidywane etapy realizacji prac z uwzględnieniem niezbędnych wyłączeń;
 - 2.2.2. Przewidywane konkretne rozwiązania techniczne i organizacyjne niezbędne do ograniczenia do niezbędnego minimum wyłączenia poszczególnych urządzeń;
 - 2.3. Wymogi dotyczące dokumentacji projektowej

- 2.3.1. Uzgadnianie dokumentacji technicznej i budowlanej
- 2.3.2. Wymagania w zakresie projektu budowlanego
- 2.3.3. Wymagania w zakresie prac formalno-prawnych
- 2.3.4. Wymagania w zakresie projektu wykonawczego
- 2.3.5. Wymagania w zakresie dokumentacji powykonawczej.
- 2.4. Linie elektroenergetyczne
 - 2.4.1. Opis stanu istniejącego
 - 2.4.2. Opis stanu projektowanego zawierający podstawowe wymagania i parametry techniczne oraz zakres prac i dostaw
 - 2.4.2.1. Fundamenty, konstrukcje, uziemienie
 - 2.4.2.2. Przewody robocze i odgromowe
 - 2.4.2.3. Światłowody
- 2.5. Stacje elektroenergetyczne
 - 2.5.1. Opis stanu istniejącego
 - 2.5.2. Opis stanu projektowanego zawierający podstawowe wymagania i parametry techniczne oraz zakres prac i dostaw
 - 2.5.2.1. Branża budowlana (budynki, fundamenty, konstrukcje, stanowiska pod transformatory, kanały kablowe, instalacje wewnętrzne, przyłącza zewnętrzne itd.)
 - 2.5.2.2. Ochrona odgromowa i uziemienie stacji
 - 2.5.2.3. Obwody pierwotne
 - 2.5.2.4. Obwody wtórne
 - 2.5.2.5. Potrzeby własne
 - 2.5.2.6. Układy pomiaru energii elektrycznej
 - 2.5.2.7. System sterowania i nadzoru
 - 2.5.2.8. Telekomunikacja
 - 2.5.2.9. System ochrony technicznej i system sygnalizacji pożaru
- 2.6. Organizacja prac
 - 2.6.1. Przygotowanie terenu realizacji inwestycji
 - 2.6.2. Zaplecze budowy Wykonawcy
 - 2.6.3. Zasady BHP
 - 2.6.4. Ogólne zasady wykonawstwa i dostaw
- 3. Warunki wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych
 - 3.1. Wymogi dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych
 - 3.2. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych
 - 3.3. Odbiór robót budowlano-montażowych i przekazywanie do eksploatacji przedmiotu zamówienia
 - 3.4. Instruktaże i szkolenia
 - 3.5. Instrukcja eksploatacyjna (dla linii, stacji)
 - 3.6. Nadzór inwestorski
- 4. Załączniki
 - 4.1.1. Plany zagospodarowania terenu/przebiegu/lokalizacji linii/stacji na mapie zasadniczej
 - 4.1.2. Schemat powiązania obiektu z siecią elektroenergetyczną
 - 4.1.3. Schematy strukturalne, funkcjonalne i ogólne obiektu
 - 4.1.4. Plany szczegółowe, rzuty poziome i przekroje obiektu,
 - 4.1.5. Wykaz podstawowych urządzeń i aparatury z określeniem parametrów wymaganych przez Zamawiającego (tabela dla oferenta z potwierdzeniem spełnienia wymagań)
 - 4.1.6. Kamienie milowe przy realizacji zadania
 - 4.1.7. Zakres rzeczowo-finansowy realizacji inwestycji

Lp.	Nr. etapu	Zakres prac	Udział procentowy wartości danego	Wartość netto	Podatek VAT	Wartość
-----	-----------	-------------	-----------------------------------	---------------	-------------	---------

			etapu			brutto
			[%]	[zł]	[%]	[zł]

5. Zakres likwidacji wraz z podaniem szacunkowej wartości rynkowej likwidowanych elementów

Lp.	KTŚ	Nazwa rozporządzanego składnika	Ilość sztuk / długość [m] / powierzchnia [m ²]	Wartość księgowa netto na planowany dzień likwidacji	Wartość rynkowa netto na planowany dzień likwidacji
Suma					

6. Część informacyjna
- 6.1. Standardy Zamawiającego
 - 6.2. Regulacje wewnętrzne Zamawiającego
 - 6.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowanym obiektem
7. Część kosztorysowa
- 7.1. Przedmiar robót
 - 7.2. Zestawienie planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych (kosztorys wstępny)

4.6. Uwagi końcowe

Wszystkie zastosowane urządzenia i rozwiązania muszą spełniać obowiązujące w TAURON Dystrybucja S.A. Standardy techniczne – dostępne na stronie www pod adresem: <https://www.tauron-dystrybucja.pl/uslugi-dystrybucyjne/standardy-techniczne-sieci/ksiega-standardow-technicznych> oraz wymagania przepisów prawa.

Część modernizacyjną linii należy oprzeć na normie PN-E-05100-1:1998.

Odcinki nowo budowanych linii 110 kV oraz konstrukcje nowych słupów, które planowane są do wymiany zaprojektować w oparciu o normę PN-EN 50341-1:2013-03 i PN-EN 50341-2-22:2022-06 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV – Część 2-22: Krajowe Warunki Normatywne (NNA) dla Polski (oparte na EN 50341-1:2012).

4.7. Wyniki i ich prezentacja

Wyniki należy przekazać do odbioru w wersji papierowej, w formie dokumentacji poaudytowej w 1 egzemplarzu oraz w wersji elektronicznej na nośniku elektronicznym (pamięć przenośna pendrive), dołączonym do każdego kompletu dokumentacji. Pliki zawierające mapy i profile linii powinny być zapisane w formacie pdf. oraz w formacie umożliwiającym ich edycję w najbardziej aktualnej wersji programu AutoCAD. TD S.A. na etapie uzgodnień zakresu prac może wymagać zapisania wyników w innym formacie.

5. Część opisowa audytu istniejącej linii 110 kV

Zawartość dokumentacji audytu:

- 1) charakterystyka techniczna istniejącej linii 110 kV w tym ogólny opis linii (relacja, opis odcinków linii, typy i serie słupów itp.), np.:
 - rok budowy:

— odcinek słup nr 1 – słup nr 12: 1965r.
— odcinek słup nr 12 – słup nr 40: 1974r itd.,

- długość trasy: m,
- strefa klimatyczna: WX, SX,
- strefa zabrudzeniowa: X,
- liczba torów: 1,
- ilość słupów, z podziałem na serie, ilość sztuk każdej serii, ilość sztuk słupów mocnych, ilość sztuk słupów przelotowych,
- przewody robocze: AFL 6-120 mm² słup nr 1 do słupa nr 19, AFL 6-240 mm² słup nr 19 do słupa nr 41, itd.
- przewody odgromowe: słup nr 1 do słupa nr 9 OPGW typu,
- zabezpieczenie przed drganiami:
- przewody robocze:,
- przewody odgromowe: tłumiki drgań Stockbridge'a,
- izolacja typu: : od słupa nr 1 do słupa nr 20 itd.,
- fundamenty: prefabrykowane typu: FGZ, FGD, FGDZ i SFGDZ, itd.
- uziemienia typu: TUC,

2) opis założeń metody, którą przyjęto dla określenia wartości rzeczywistej dopuszczalnej temperatury pracy przewodów roboczych i odgromowych oraz określenia rzeczywistego naprężenia przewodów roboczych i odgromowych linii 110 kV, np.:

- lokalne warunki klimatyczne (np.: temperatura powietrza, siła i kierunek wiatru, nasłonecznienie, warunki pogodowe) oraz inne charakterystyczne parametry (np.: natężenie prądu), wpływające w danej chwili na dokładne określenie ww. parametrów. Opracowanie winno zawierać zestawienie tabelaryczne obliczonych rzeczywistych dopuszczalnych temperatur pracy przewodów roboczych i odgromowych w oparciu o wykonywane pomiary.

Ww. zestawienie tabelaryczne powinno zawierać:

- a) kolumnę „Sekcja odciągowa”,
- b) kolumnę „Przęsło”,
- c) kolumnę „Kierunek wiatru” – siła i kierunek wiatru w czasie wykonywania pomiaru,
- d) kolumnę „Data” – data wykonania pomiaru,
- e) kolumnę „Godzina pomiaru” – godzina wykonania pomiaru,
- f) kolumnę „Temperatura powietrza” – temperatura powietrza w czasie wykonywania pomiaru,
- g) kolumnę „Warunki pogodowe” w czasie wykonywania pomiaru,
- h) kolumnę „Prąd w linii” – natężenie prądu płynącego linią w czasie wykonywania pomiaru, dane otrzymane z TD S.A.,
- i) kolumnę „Rzeczywista temperatura pracy przewodu roboczego (°C)” w poszczególnych przęsłach - obliczona na podstawie danych z poprzednich kolumn temperatura przewodu w czasie wykonywania pomiaru,
- j) kolumnę „Dopuszczalna temp. pracy przewodu (°C)” w sekcjach – wyliczona dopuszczalna temperatura pracy linii,

Uwaga: **Nie dopuszcza się zapisów sugerujących, że obciążalność linii wynosi 0.** W przypadkach braku spełnienia wymagań normatywnych proponuje się wprowadzić zamiast wartości uwagę np.: należy podjąć prace w celu dostosowania obciążalności do warunków projektowych.

- k) określenie rzeczywistego naciągu i naprężenia przewodów roboczych i odgromowych linii 110 kV,
 - l) opis miejsc w których dokonano pomiarów geodezyjnych (wymagany jest pomiar w dwóch miejscach w przęśle), w oparciu o które obliczono rzeczywiste naprężenia linii, itd.,
- 3) określenie rzeczywistego naprężenia przewodów roboczych i odgromowych we wszystkich sekcjach odciągowych dla linii 110 kV w oparciu o pomiary geodezyjne zwisów, temperatury powietrza, prędkości i kierunku wiatru z uwzględnieniem stopnia nasłonecznienia i wielkości prądu płynącego linią w czasie pomiaru dla każdego przęsła linii 110 kV,

- a) określenie wymaganych przekrojów przewodów odgromowych na podstawie danych zwarciovych otrzymanych z TD S.A., oraz potwierdzenie, iż są odpowiednie lub większe/mniejsze w stosunku do obecnie zawieszonych przewodów odgromowych,
 - b) sprawdzenie koordynacji zwisów istniejących przewodów fazowych i odgromowych,
 - c) opis programu za pomocą którego dokonano obliczeń (parametry brzegowe wprowadzane do programu np.: pomiar geodezyjny zwisów, temperatura powietrza, prędkość wiatru, kierunek wiatru, stopień nasłonecznienia, warunki pogodowe, prąd płynący linią, usytuowanie linii nad poziomem morza, proces starzenia przewodów, emisyjność i absorpcyjność przewodów, itp.),
 - d) opis przyrządów (typ, producent nr. seryjny itp.) jakie użyto do wykonania pomiarów zwisów, temperatur, prędkości i kierunku wiatru oraz nasłonecznienia,
 - e) dane dotyczące prądów w dniach wykonywania pomiarów geodezyjnych, uzyskane z TD S.A. (dołączyć jako załącznik do opracowania).
 - f) wyniki określenia rzeczywistego naprężenia przewodów roboczych i odgromowych zestawić w tabeli do opracowania.
- 4) analiza odległości przewodów roboczych linii 110 kV od ziemi i obiektów krzyżowanych:
- a) informacja o tym, w jakiej tabeli zestawiono rzeczywistą dopuszczalną temperaturę pracy linii 110 kV w stosunku do ziemi i obiektów krzyżowanych,
 - b) zestawienie przęseł dla których rezerwa odległości do ziemi i obiektów krzyżowanych nie jest wystarczająca dla rzeczywistej temperatury pracy przewodu, np:
 - 12 - 13 – ze względu na krzaki w przęśle
 - 42 - 43 – ze względu na drzewa w sadzie w przęśle, itd.,
 - c) wnioski np.: „Wycinka krzaków i drzew w ww. przęsłach spowoduje podniesienie dopuszczalnej temperatury pracy linii do 38°C. Wartość dopuszczalnej temperatury pracy linii, ograniczona jest do 35°C ze względu na rezerwę odległości od ziemi w przęśle 12-13”, itp.,
- 5) określenie zakresu niezbędnej wycinki:
- a) opis sposobu obliczeń szerokości pasa wycinki - w przypadku linii o napięciu 110 kV uwzględniające szerokość linii oraz, wielkość przyrostu pięcioletniego, w metrach, właściwego dla gatunku i siedliska drzewa,
 - b) do ww. punktu załączyć tabelkę z następującymi kolumnami:
 - kolumna „Przęsło”,
 - kolumna „Szerokość pasa wycinki [m]”,
 - kolumna „Zarośnięcie pasa wycinki [m]”,
 - kolumna „Uwagi” (opis drzew, krzaków, niezbędne wycinki, poszerzenia, oczyszczenia i inne zalecenia),
- 6) określenie rzeczywistej temperatury pracy linii 110 kV, należy przedstawić wynik obliczeń dopuszczalnej temperatury przewodu, przy której może pracować ww. linia 110 kV, wynikający z przeprowadzonej analizy obliczeń rzeczywistych naciągów, naprężeń i odległości przewodów od ziemi oraz obiektów krzyżowanych.
- 7) określenie dopuszczalnej obciążalności prądowej linii - należy zamieścić informację, że dopuszczalną obciążalność prądową linii określi TAURON Dystrybucja S.A. na podstawie informacji zawartych w tabeli (załącznik do „Zasad wykonywania audytu”) przygotowanej przez Wykonawcę audytu.
- 8) klasyfikacja linii 110 kV,
- określić kategorię zagrożenia linii 110 kV (kat.I – niezagrożona, kat.II – potencjalnie zagrożona, kat.III – zagrożona),
 - określić kategorię zagrożenia linii 110 kV przyjmując jako kryterium temperaturę pracy linii +40°C (krótki opis w jakiej temperaturze mogą pracować przęsła np.: 13 przęseł o maksymalnej temperaturze przewodu 80°C, 20 przęseł o maksymalnej temperaturze przewodu 60°C, 15 przęseł o maksymalnej temperaturze przewodu 40°C, pozostałe 8 – należy podjąć prace w celu dostosowania obciążalności do warunków projektowych – **nie dopuszcza się zapisów sugerujących, że linia nie powinna pracować**),

- określić kategorię zagrożenia linii 110 kV, przyjmując jako kryterium stan techniczny (np. na 10 słupach występuje korozja, na 8 słupach ugięte kątowniki itp.),
- określić dzień przeprowadzenia inwentaryzacji,

9) informacja w oparciu o jaką normę opracowano audyt - należy umieścić m.in. nw. Informacje, np.:

- całość opracowania audytu oparto o normę PN-E-05100-1:1998 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa”,
- inne normy np. PN-EN 50341-1:2013-03 i PN-EN 50341-2-22:2022-06 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV – Część 2-22: Krajowe Warunki Normatywne (NNA) dla Polski (oparte na EN 50341-1:2012),

10) informacje o uzgodnieniach:

- z PSE – Południe S.A. na temat krzyżowanych linii przesyłowych 220 i 400 kV (numer przęsła, przekrój przewodów roboczych i odgromowych, typ przewodów roboczych i odgromowych, napięcie przewodów roboczych i odgromowych, rozpiętość, rodzaj obostrzenia, rodzaj słupów, seria słupów, na jaką temperaturę zaprojektowano linię),
- z TD S.A. na temat krzyżowanych linii napowietrznych SN i nn, numery słupów krzyżowanego przęsła, przekrój, typ przewodu, napięcie obliczeniowe, rodzaje słupów,

11) tabele, rysunki i załączniki do ww. opisu:

Załącznik nr 1. Tabela inwentaryzacji w terenie dla linii 110 kV (aktualna na dzień ...-...-.....).

Ww. zestawienie tabelaryczne powinno zawierać:

- kolumnę „Numer słupa”,
- kolumnę „Seria i typ słupa”,
- kolumnę „Ocena stanu konstrukcji wsporczych”,
- kolumnę „Ocena stanu fundamentów”,
- kolumnę „Ocena stanowiska”,
- kolumnę „Ocena stanu przewodów linii”,
- kolumnę „Ocena izolacji i osprzętu”,
- kolumnę „Ocena stanu uziemienia”,
- kolumnę „Ocena stanu oznakowania linii”,
- kolumnę „Ocena stanu traktu światłowodowego”,
- kolumnę „Przęsło”,
- kolumnę „Obiekty krzyżowane”,
- kolumnę „Ocena stanu zgodności z normami i innymi aktami”,

Załącznik nr 2. Tabela współrzędnych geograficznych słupów linii 110 kV (x, y) – układ 1992, dokładność pomiaru minimum 1 m.

Ww. zestawienie tabelaryczne powinno zawierać:

- kolumnę „Numer słupa”,
- kolumnę „X”,
- kolumnę „Y”,

Załącznik nr 3. Tabela stopnia obciążenia istniejącej linii 110 kV.

Ww. zestawienie tabelaryczne powinno zawierać:

- kolumnę „Dzień, miesiąc, rok, godzina pomiaru”,
- kolumnę „Prąd obciążenia linii”,

Tabela nr 1 „Obliczenia naciągów i naprężeń przewodów linii 110 kV”.

Ww. zestawienie tabelaryczne powinno zawierać:

- kolumnę „Numer słupa”,
- kolumnę „Typ słupa”,
- kolumnę „Sekcja odciągowa” (np.: 9 - 25),
- kolumnę „Przęsło” (np.: br - 1),
- kolumnę „Długość przęsła” [m],
- kolumnę „Stopień obostrzenia”,

- g) kolumnę „Naciąg obliczony na podstawie zwisu i warunków pogodowych w sekcji odciągowej” [N] podzieloną na:
 - ✓ naciąg przewodu roboczego,
 - ✓ naciąg przewodu odgromowego,
- h) kolumnę „Napężenie obliczone na podstawie zwisu i warunków pogodowych w sekcji odciągowej” [MPa] podzieloną na:
 - ✓ napężenie przewodu roboczego,
 - ✓ napężenie przewodu odgromowego,
- i) kolumnę „Napężenie projektowe w sekcji odciągowej” [MPa] podzieloną na:
 - ✓ napężenie przewodu roboczego
 - ✓ napężenie przewodu odgromowego
- j) Kolumnę „Zwisy istniejące” podzieloną na:
 - ✓ zwis przewodu fazy L1,
 - ✓ zwis przewodu L2,
 - ✓ zwis przewodu fazy L3,
 - ✓ zwis przewodu odgromowego,
- k) kolumnę „Obiekty krzyżowane”
- l) kolumnę „Temperatura pracy przewodu” podzieloną na:
 - ✓ temperatura robocza - przęsło,
 - ✓ temperatura robocza - sekcja,
 - ✓ temperatura robocza - linia,
- m) kolumnę „Dopuszczalna temperatura pracy przewodu – obiekty krzyżowane” (°C) – dla sekcji odciągowej z przęsłami np.: 2-3 (80°C -ziemia), 2 - 3 (80°C - droga powiatowa), 3 - 4 (60°C - ziemia), 4 - 5 (59°C - ziemia), 5-6 (76°C -ziemia), 6-7 (70°C -ziemia, 7-8 (80°C -ziemia).

Tabela nr 2 „Tabela montażowa”.

ww. zestawienie tabelaryczne powinno zawierać:

- a) kolumnę „Numer słupa”,
- b) kolumnę „Seria słupów”,
- c) kolumnę „Typ słupa” w podziale na części, np.:
 - ✓ słup P,
 - ✓ słup PS,
 - ✓ słup ON,
- d) kolumnę „Kąt załomu”,
- e) kolumnę „Izolatory” podział na części, np.:
 - ✓ rodzaj izolatorów,
 - ✓ liczba izolatorów,
 - ✓ typ izolatorów,
- f) kolumnę „Fundament”,
- g) kolumnę „Uziemienie”,
- h) kolumnę „Uziemienie stanowiska gdzie wymagana jest ochrona przeciwporażeniowa”, („tak”- ocenia audytujący, gdzie występuje konieczność montażu układu uziomowego pod kątem ochrony przeciwporażeniowej)*,
- i) kolumnę „Przęsło”,
- j) kolumnę „Długość przęsła” [m],
- k) kolumnę „Stopień obostrzenia”,
- l) kolumnę „Długość sekcji odciągowej”,
- m) kolumnę „Przewód roboczy-typ”
- n) kolumnę „Napężenie projektowe przewodu roboczego w sekcji odciągowej”,
- o) kolumnę „Napężenie przewodu roboczego obliczone na podstawie zwisu i warunków pogodowych w sekcji odciągowej”,
- p) kolumnę „Przewód odgromowy - typ”,
- q) kolumnę „Napężenie projektowe przewodu odgromowego w sekcji odciągowej”,
- r) kolumnę „Napężenie przewodu odgromowego obliczone na podstawie zwisu i warunków pogodowych w sekcji odciągowej”,

- s) kolumnę „Obiekty krzyżowane”,
- t) kolumnę „Uwagi”.

Rysunek nr 1 „Trasa linii na tle mapy poglądowej wraz z orientacyjnym podziałem administracyjnym” skala np. 1:50 000 (numeracja słupów).

Rysunek nr 2 „Trasa linii napowietrznej 110 kV na tle mapy topograficznej ” – (arkusze) skala min. 1:10 000. (numeracja słupów, współrzędne x i y słupów, lokalizacja punktów załomowych itp.)

Profile podłużne linii napowietrznej 110 kV opracowane dla linii istniejącej.

Rzut poziomy powinien zawierać:

- a) pas ortofotomapy (mapy), o szerokości 140 m (2 x 70 m),
- b) na ww. mapach w pasie 50 m (2 x 25 m) granice działek i ich numerację w oparciu o mapy ewidencji gruntów,
- c) inwentaryzację zabudowań i innych obiektów nie liniowych w odległości 15 m od przewodów skrajnych linii 110 kV,
- d) rysunki całej szerokości linii 110 kV (przewody skrajne),
- e) rysunki całej szerokości krzyżowanych linii energetycznych i trakcji,
- f) numerację słupów i długości przęseł dla przedmiotowej linii 110 kV,
- g) opis kątów załomu,
- h) obrysy poziome słupów przedmiotowej linii, słupów krzyżowanych linii energetycznych i trakcji,
- i) na liniach krzyżowanych – długość przęsła, odległość do linii 110 kV, numer linii, numer słupa, wysokość słupa i zawieszenia przewodów na słupie,
- j) w przypadku krzyżowania z drogami i torami kolejowymi – ich relacje lub numer,
- k) w przypadku krzyżowania z zadrzewieniem – rodzaj drzew oraz ich wysokość, średnicę np: (zakrzaczenia, bez, głóg, dzika róża, H<5,0 m), (krzewy, akacja H=4,5 śr=0,5 – 1 m), (jabłoń 3,0/0,5 lub JB 3,0/0,5 m),
- l) w przypadku zbliżenia do zabudowań – odległość poziomą, opis obiektu, typ dachu i rodzaj jego pokrycia np: wymiar od przewodu skrajnego do najbardziej wysuniętego fragmentu budynku np.(murowany, mieszkalny, dach dwuspadowy, dachówka,
- m)w przypadku krzyżowania z zabudowaniami – opis obiektu, typ dachu i rodzaj jego pokrycia np: murowany, mieszkalny, dach dwuspadowy, dachówka,
- n) Profil podłużny powinien zawierać:
 - ✓ rzędne odniesienia,
 - ✓ rzędne wysokościowe,
 - ✓ odległość,
 - ✓ rozpiętość przęsła,
 - ✓ kilometraż sekcji odciągowej,
 - ✓ kilometraż trasy,
 - ✓ numer, typ, seria i izolacja słupa,
 - ✓ typ przewodów roboczych i odgromowych, wielkość naprężeń linii istniejącej,
 - ✓ zwis przewodów roboczych linii istniejącej,
 - ✓ odległość bezpieczną przewodów od ziemi dla istniejącej linii,
 - ✓ wymiary zwisów i odległości pionowe od obiektów krzyżowanych dla przewodów roboczych linii istniejącej,
 - ✓ określenie dwóch punktów wykonania w przęśle pomiaru geodezyjnego zgodnie z założeniami zawartymi w części opisowej audytu,
 - ✓ pomiar zwisów w miejscu skrzyżowania przedmiotowej linii 110 kV i linii energetycznych lub sieci trakcyjnej,
 - ✓ numerację krzyżowanej linii, napięcie, przekroje i typy przewodów roboczych i odgromowych,
 - ✓ profil krzyżowanej linii.

1. TABELA: INFORMACJE O LINII NAPOWIETRZNEJ 110 KV WYKORZYSTYWANE W BAZIE DANYCH DOPUSZCZALNEJ OBCIĄŻALNOŚCI CIĄGÓW LINIOWYCH WN.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
Lp	Nr słupa początkowego	Nr słupa końcowego	Rozpiętość przęsła	Rozpiętość sekcji	Typ przewodu	Przekrój przewodu	Rok budowy/wymiany przewodów/osprzętu	Typ słupa początkowego	Funkcja słupa początkowego	Rok budowy/wymiany słupa początkowego	Typ słupa końcowego	Funkcja słupa końcowego	Rok budowy/wymiany słupa końcowego	Obstrzenie	Skrzyżowania	Zabudowa	Oslonięcie	Kierunek	Odległość gruntu	Odległość drogi	Odległość budynku	Odległość inne	Tor równoległy	Oddział	Źródło danych	Uwagi

A	Lp	Liczba porządkowa każdego przęsła w linii
B	Nr słupa początkowego	Numer początkowego słupa w danym przęśle
C	Nr słupa końcowego	Numer końcowego słupa w danym przęśle
D	Rozpiętość przęsła	Rozpiętość przęsła wyrażona w metrach
E	Rozpiętość sekcji	Rozpiętość sekcji odciegowej wyrażona w metrach
G	Przekrój przewodu	Przekrój poprzeczny przewodu roboczego zainstalowanego w danym przęśle linii, wyrażony w mm ²
H	Rok budowy/wymiany przewodów/osprzętu	Rok w którym przeprowadzono ostatnie prace polegające na wymianie lub budowie przewodu roboczego lub osprzętu linii w danym przęśle
I	Typ słupa początkowego	Typ słupa początkowego w danym przęśle
J	Funkcja słupa początkowego	Funkcja jaką spełnia słup początkowy danego przęsła
K	Rok budowy/wymiany słupa początkowego	Rok w którym przeprowadzono ostatnie prace polegające na wymianie lub budowie słupa początkowego w danym przęśle
L	Typ słupa końcowego	Typ słupa początkowego w danym przęśle
M	Funkcja słupa końcowego	Funkcja jaką spełnia słup końcowy danego przęsła w jego sekcji odciegowej
N	Rok budowy/wymiany słupa końcowego	Rok w którym przeprowadzono ostatnie prace polegające na wymianie lub budowie słupa końcowego w danym przęśle
O	Obstrzenie	Poziom obstrzenia występujący w danym przęśle
P	Skrzyżowania	Liczba obiektów krzyżowanych na rzucie poziomym linii
Q	Zabudowa	1 Informacja o występowaniu zabudowań znajdujących się w pobliżu danego przęsła
R	Oslonięcie	0 Informacja o braku zabudowań znajdujących się w pobliżu danego przęsła
		1 Informacja o występowaniu obiektów mogących ograniczyć wpływ wiatru na przewody robocze linii w danym przęśle
		0 Informacja o braku obiektów mogących ograniczyć wpływ wiatru na przewody robocze linii w danym przęśle
S	Kierunek	Kąt wyrażony w stopniach pomiędzy południkiem a danym przęsłem linii na jej rzucie poziomym
T	Odległość gruntu	Minimalna pionowa odległość do gruntu przewodów roboczych wyrażona w metrach, przy założeniu granicznej temperatury przewodów roboczych
U	Odległość drogi	Minimalna pionowa odległość do drogi utwardzanej przewodów roboczych wyrażona w metrach, przy założeniu granicznej temperatury przewodów roboczych, w przypadku występowania tej drogi pod linią
V	Odległość budynku	Minimalna pionowa odległość do zabudowy przewodów roboczych wyrażona w metrach, przy założeniu granicznej temperatury przewodów roboczych,
W	Odległość inne	w przypadku występowania tej zabudowy pod linią
		Minimalna ukośna odległość do gruntu przewodów roboczych wyrażona w metrach, przy założeniu granicznej temperatury przewodów roboczych. Występuje ona jedynie w przypadku wygenerowania tej odległości w raporcie VISIMIND
X	Tor równoległy	Numer linii zawieszzonej równoległe w danym przęśle co analizowana linia, jeżeli występuje
Y	Oddział	3-literowy kod oddziału do którego należy dane przęsło linii
Z	Źródło danych	Zbiór źródeł na podstawie których uzyskano informacje o danym przęśle linii
AA	Uwagi	Ewentualne uwagi do danego przęsła

2. ZAŁĄCZNIKI

Zestawienie przęseł i przewodów – relacja Stróżówka - Grybów

Nazwa i numer odcinka	Numer słupa 1	Numer słupa 2	Długość majątkowa [m]	Opis na mapie	Liczba torów
GRY_STK_1	Br. GRY3	1	44	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_2	1	2	200	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_3	2	3	285	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_4	3	4	246	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_5	4	5	220	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_6	5	6	230	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_7	6	7	225	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_8	7	8	225	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_9	8	9	180	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_10	9	10	230	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_11	10	11	250	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_12	11	12	250	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_13	12	13	277	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_14	13	14	253	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_15	14	15	280	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_16	15	16	280	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_17	16	17	273	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_18	17	18	280	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_19	18	19	208	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_20	19	20	146	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_21	20	21	200	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_22	21	22	260	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_23	22	23	220	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_24	23	24	230	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_25	24	25	380	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_26	25	26	200	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_27	26	27	250	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_28	27	28	260	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_29	28	29	260	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_30	29	30	200	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_31	30	31	208	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_32	31	32	330	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_33	32	33	270	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_34	33	34	250	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_35	34	35	250	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_36	35	36	210	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_37	36	37	250	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_38	37	38	215	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_39	38	39	255	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_40	39	40	255	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_41	40	41	255	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_42	41	42	210	AFL-4 3x120	1

Nazwa i numer odcinka	Numer słupa 1	Numer słupa 2	Długość majątkowa [m]	Opis na mapie	Liczba torów
GRY_STK_43	42	43	200	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_44	43	44	230	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_45	44	45	170	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_46	45	46	220	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_47	46	47	220	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_48	47	48	235	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_49	48	49	260	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_50	49	50	200	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_51	50	51	259	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_52	51	52	200	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_53	52	53	210	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_54	53	54	230	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_55	54	55	250	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_56	55	56	260	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_57	56	57	277	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_58	57	58	240	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_59	58	59	160	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_60	59	60	140	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_61	60	61	180	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_62	61	62	170	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_63	62	63	186	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_64	63	64	220	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_65	64	65	235	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_66	65	66	255	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_67	66	67	255	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_68	67	68	225	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_69	68	69	210	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_70	69	70	250	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_71	70	71	250	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_72	71	72	240	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_73	72	73	230	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_74	73	74	239	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_75	74	75	200	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_76	75	76	200	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_77	76	77	225	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_78	77	78	255	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_79	78	79	200	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_80	79	80	220	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_81	80	81	220	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_82	81	82	230	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_83	82	83	140	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_84	83	84	179	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_85	84	85	260	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_86	85	86	220	AFL-4 3x120	1

Nazwa i numer odcinka	Numer słupa 1	Numer słupa 2	Długość majątkowa [m]	Opis na mapie	Liczba torów
GRY_STK_87	86	87	150	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_88	87	88	156	AFL-4 3x120	1
GRY_STK_89	88	89	149	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_90	89	90	170	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_91	90	91	178	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_92	91	92	170	AFL-6 3x240	1
GRY_STK_br	92	Br. STK3	41	AFL-6 3x240	1

Zestawienie słupów WN – relacja Stróżówka-Grybów

Numer słupa	Typ słupa	Rok budowy
Br. GRY3	Bramka	
1	B2 M3+5	1985
2	B2 P+10	1985
3	B2 P+10	1985
4	B2 M6+5	1985
5	B2 P+2.5	1985
6	B2 P	1985
7	B2 P+2.5	1985
8	B2 P+5	1985
9	B2 PS+2.5	1985
10	B2 PS+5	1985
11	B2 P+2.5	1985
12	B2 P+10	1985
13	B2 M3+10	1985
14	B2 M3+5	1985
15	B2 P+5	1985
16	B2 P+5	1985
17	B2 P+2.5	1985
18	B2 M3+5	1985
19	B2 M9+5	1985
20	S120 ONII+3	1985
21	S120 P-2	1960
22	S120 P+3	1960
23	S120 P+6	1960
24	S120 P+3	1960
25	S120 P+6	1960
26	S120 P+6	1960
27	S120 P+6	1960
28	S120 P+3	1960
29	S120 P+3	1960
30	S120 P	1960
31	S120 ONI	1960
32	S120 P+6	1960
33	S120 P+3	1960

Numer słupa	Typ słupa	Rok budowy
34	S120 P+3	1960
35	S120 P+3	1960
36	S120 P+3	1960
37	S120 P	1960
38	S120 P	1960
39	S120 P	1960
40	S120 P+3	1960
41	S120 P+6	1960
42	S120 P+6	1960
43	S120 P	1960
44	S120 P+3	1960
45	S120 P	1960
46	S120 P+3	1960
47	S120 P+3	1960
48	S120 P-2	1960
49	S120 PS	1960
50	S120 PS+3	1960
51	S120 ONII	1960
52	S120 PS+3	1960
53	S120 PS+6	1960
54	S120 P+6	1960
55	S120 P+3	1960
56	S120 P+3	1960
57	S120 PS	1960
58	S120 ONII	1960
59	S120 P	1960
60	S120 P+3	1960
61	S120 P+3	1960
62	S120 P+3	1960
63	S120 ONII	1960
64	S120 P	1960
65	S120 P+3	1960
66	S120 P+3	1960
67	S120 P+3	1960
68	S120 P	1960
69	S120 P+3	1960
70	S120 P+3	1960
71	S120 P+3	1960
72	S120 P	1960
73	S120 P+3	1960
74	S120 ONII	1960
75	S120 P	1960
76	S120 P	1960
77	S120 P+3	1960
78	S120 P	1960

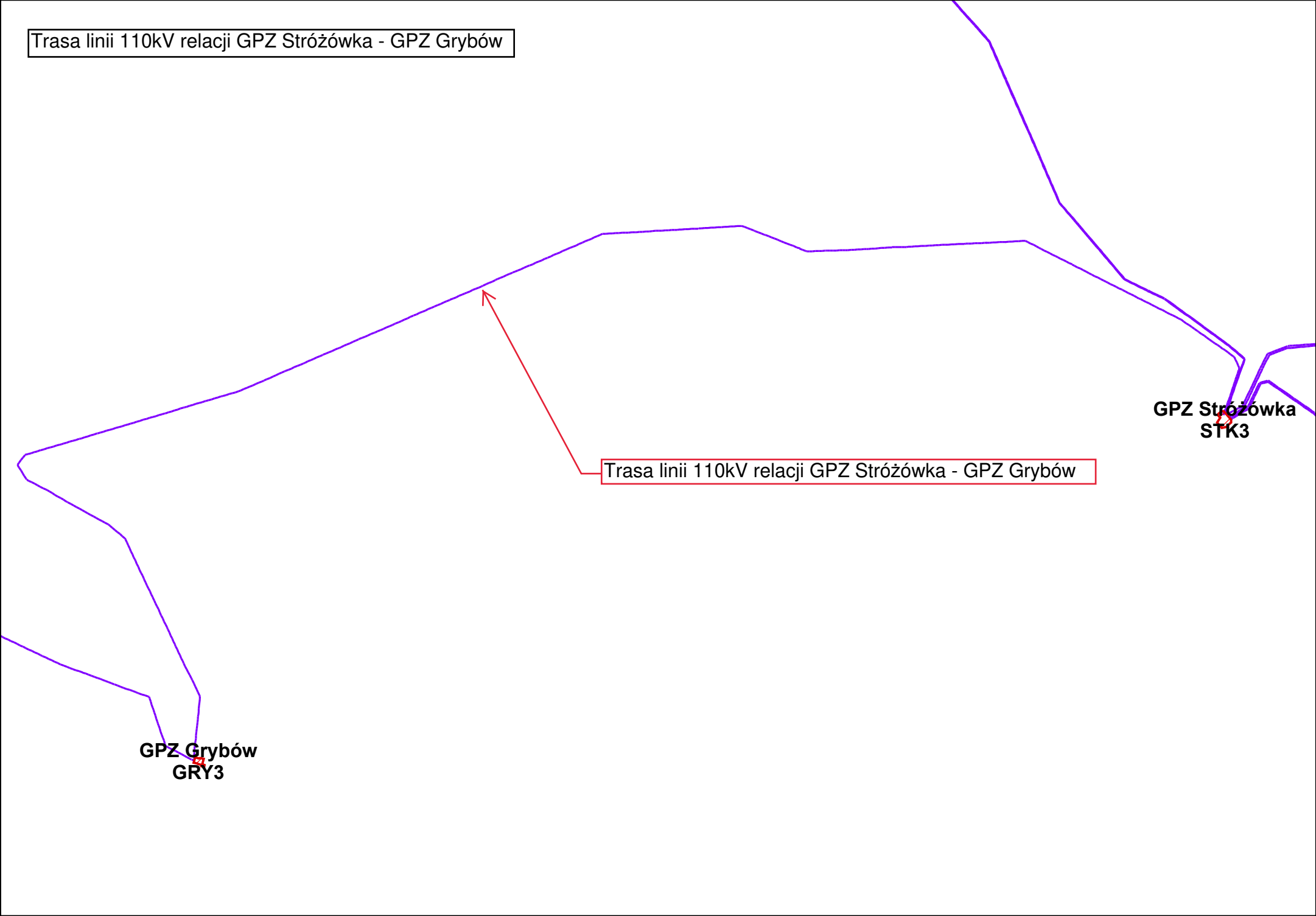
Numer słupa	Typ słupa	Rok budowy
79	S120 P	1960
80	B2 P+10	1960
81	S120 P	1960
82	S120 ONI	1960
83	S120 P-2	1960
84	S120 ONI	1960
85	S120 P+6	1960
86	S120 ONI+3	1960
87	S120 P+3	1960
88	S24 ON120	1977
89	S24 ON120+2.5	1977
90	S24 P-2	1977
91	S24 P+2,5	1977
92	S24 ON120	1977
Br. STK3	Bramka	

Trasa linii 110kV relacji GPZ Stróżówka - GPZ Grybów

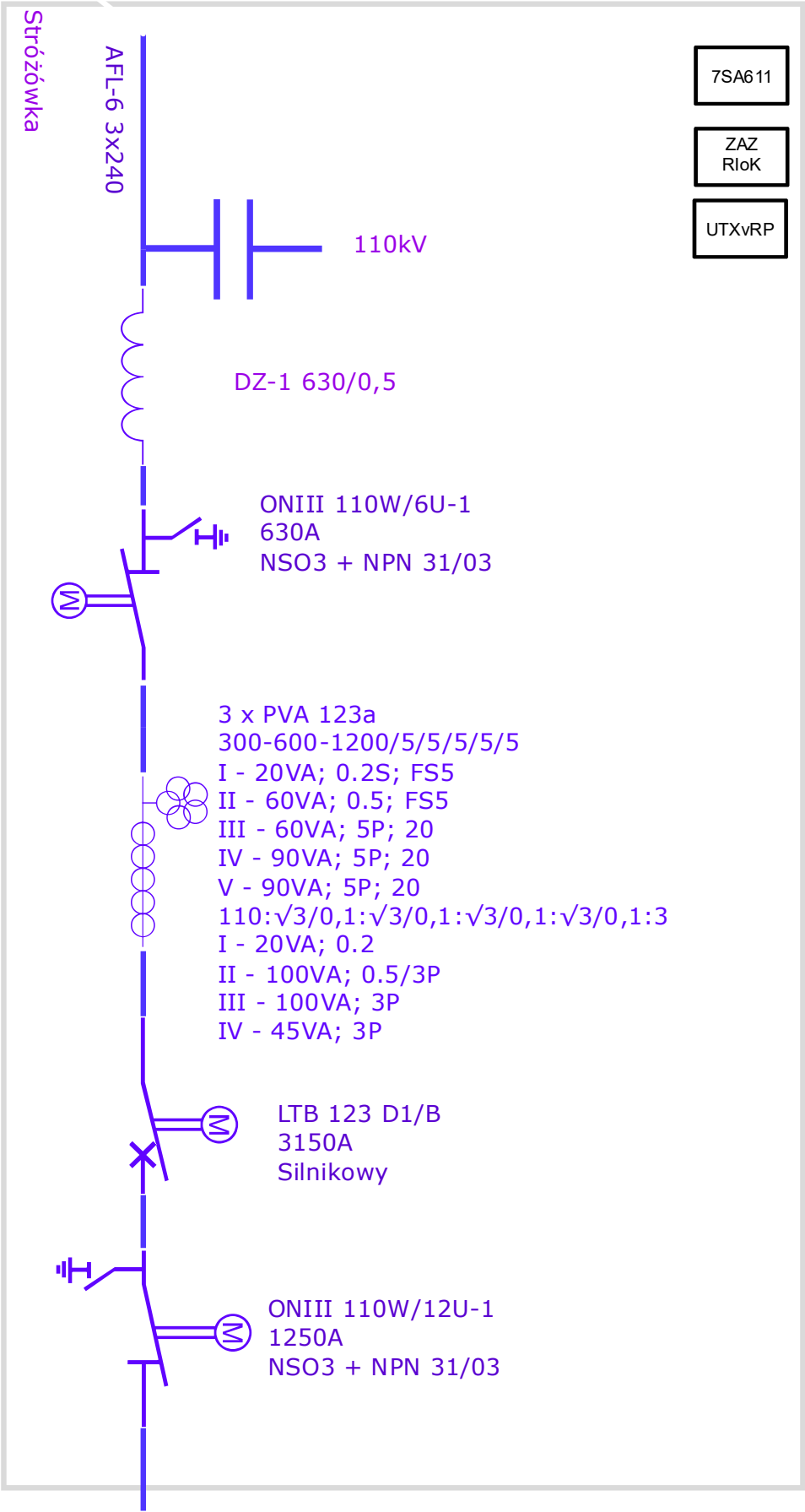
GPZ Stróżówka
STK3

Trasa linii 110kV relacji GPZ Stróżówka - GPZ Grybów

GPZ Grybów
GRY3



Schemat pola linii 110kV Stróżówka w SE Grybów



Schemat pola linii 110kV Grybów w SE Stróżówka

