

PSP: I-GL-BI-1805102.....

## WYTYCZNE PROJEKTOWANIA INWESTYCJI

# Modernizacja ciągu liniowego 110 kV Wielopole-Rydułtowy-Radlin

### OPRACOWAŁ:

17.05.2024

17.05.2024

X



Mariusz Szczepaniak  
St. spec. ds. planowania rozwoju sieci  
Podpisany przez: Szczepaniak Mariusz

17.05.2024

X



Joachim Ceglarski  
St. Spec. ds. Telekomunikacji i Sieci OT  
Podpisany przez: Ceglarski Joachim

X



Łukasz Ustrycki  
St. Specjalista ds. planowania rozwoju sieci  
Podpisany przez: Ustrycki Łukasz

### OPINIOWAŁ:

20.05.2024

20.05.2024

X



Starszy Specjalista  
ds. Eksploatacji Sieci

Michał Kondrak  
Starszy Specjalista ds. Eksploatacji Sieci  
Podpisany przez: Kondrak Michał

20.05.2024

X

Janusz Mikołajczyk

Janusz Mikołajczyk  
Starszy Specjalista ds. Eksploatacji Sieci  
Podpisany przez: Mikołajczyk Janusz

X

Zbigniew Czaczkowski

Zbigniew Czaczkowski  
Koordynator ds. Sieci WN  
Podpisany przez: Czaczkowski Zbigniew

### SPRAWDZIŁ:

21.05.2024

21.05.2024

X

Edmund Ciechański

Edmund Ciechański  
Koord. ds. planowania rozwoju sieci  
Podpisany przez: Ciechański Edmund

X

Grzegorz Syrek

Grzegorz Syrek  
Kierownik Wydziału Planowania i Rozwoju  
Podpisany przez: Syrek Grzegorz

### ZATWIERDZIŁ:

11.07.2024

X



TAURON Dystrybucja S.A.  
Oddział w Gliwicach  
Dział Planowania i Rozwoju

Dariusz Lamber  
Dyrektor ds. Majątku  
Podpisany przez: Lamber Dariusz

Gliwice, luty 2024 rok

## Spis treści:

<b>1. CEL I ZAKRES INWESTYCJI .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. ZAKRES ZADANIA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA.....</b>	<b>4</b>
<b>2. LINIE 110 KV.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. STAN ISTNIEJĄCY.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 STAN PROJEKTOWANY .....</b>	<b>5</b>
<b>3. LINIE ŚWIATŁOWODOWE.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1. STAN ISTNIEJĄCY.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2 STAN PROJEKTOWANY .....</b>	<b>8</b>
<b>4. ZAKRES EAZ .....</b>	<b>10</b>
<b>5. OBOWIĄZKI PROJEKTANTA.....</b>	<b>12</b>
<b>6. DOKUMENTY ZWIĄZANE .....</b>	<b>14</b>

## Załączniki:

Załącznik 1 - Wykazy montażowe ciągu liniowego 110 kV Wielopole-Rydułtowy-Radlin - stan istniejący

Załącznik 2 – Schematy powiązań ciągu liniowego 110 kV Wielopole-Rydułtowy-Radlin

Załącznik 3 – Plany sytuacyjne ciągu liniowego 110 kV Wielopole-Rydułtowy-Radlin w skali 1:15 000

## 1. CEL I ZAKRES INWESTYCJI

Celem niniejszej inwestycji jest usunięcie potencjalnych zagrożeń od strony wyeksploatowanych istniejących przewodów odgromowych oraz wykonanie dokumentacji projektowej dla ciągu liniowego 110 kV Wielopole-Rydułtowy-Radlin w celu dostosowania go do temperatury pracy przewodów roboczych +80 st. C.

Podstawą do opracowania dokumentacji inwestycji są m.in.:

- Ocena stanu technicznego linii
- Wykazy montażowe
- Wizja w terenie.

Układ pracy ciągu liniowego 110 kV w sieci objętej zakresem niniejszych wytycznych przedstawia załącznik nr 2.

Niniejsze wytyczne są podstawą do opracowania profili podłużnych a następnie audytu i dokumentacji projektowej dla ciągu liniowego 110 kV Wielopole-Rydułtowy-Radlin na podstawie sporządzonych pomiarów geodezyjnych w terenie

W skład ciągu Wielopole-Rydułtowy-Radlin wchodzi linie 110 kV:

- Wielopole-Rydułtowy,
- Wielopole-Radlin,
- Rydułtowy-Radlin z odczepem do Marcel.

Na podstawie przygotowanych profili sporządzone zostanie zestawienie rozbieżności/odchyleń wyników w stosunku do wymagań normatywnych. Projektant dokonuje wstępnej klasyfikacji (na podstawie zestawień rozbieżności) niezbędnego zakresu prac i po uzyskaniu akceptacji Inwestora przygotowuje dla słupów o największych odchyleniach od wartości normatywnych dokumentację projektową która będzie zawierała rozwiązania dostosowania linii do pracy w temperaturze +80 st. C (projekt techniczny). Dla pozostałych przypadków o mniejszych odchyleniach Projektant zaproponuje inne rozwiązania (np. regulacje naprężeń, zmiana łańcuchów itp.) wykreślając profile podłużne linii. Wykonane profile podłużne oraz analizy stanowią również podstawę do zaprojektowania wymiany istniejących przewodów odgromowych na przewody OPGW

Zadaniem priorytetowym jest wymiana przewodów odgromowych na OPGW.

### 1.1. Zakres zadania

W zakresie niniejszego zadania jest:

- a) wykonanie audytu obciążalności ciągu liniowego 110 kV Wielopole-Rydułtowy-Radlin
- b) wykonanie projektu wykonawczego: linii 110 kV Wielopole-Rydułtowy, Wielopole-Radlin i Rydułtowy-Radlin dostosowania jej do temperatury pracy przewodów roboczych +80 st. C (likwidacja zagrożeń zbliżenia do obiektów krzyżowanych)
- c) projekt techniczny wymiany izolacji na ciągu głównym i odczepie,
- d) projekt techniczny montażu 2xOPGW 96J na ciągu głównym,

- e) projekt techniczny wymiany przewodów roboczych,
- f) projekt techniczny zabudowy zabezpieczeń odcinkowych na liniach Wielopole-Rydułtowy i Wielopole-Radlin
- g) oszacowanie nakładów potrzebnych do realizacji zadania.

## 1.2. Szczegółowe wymagania

W ramach niniejszego zadania należy wykonać audyt dostosowania linii do pracy przewodów roboczych (AFL 6 240 mm<sup>2</sup> i ACSS/TW HAWK) + 80 st C a następnie przeanalizować sekcje na poczet poziomów obostrzeń, odległości i innych rozbieżności (w załączniku nr 1 znajdują się wykazy montażowe).

### I ETAP

- 1) wykonać pomiary geodezyjne w terenie,
- 2) w zakres audytu wchodzi: pomiar geodezyjnych wszystkich przęseł wchodzących w skład ciągu (bezwzględnie), wykreślenie profili w temperaturze +80st.C, analiza zachowania odległości do obiektów krzyżowanych, wskazanie działań zaradczych i przystosowawczych. Wszystko to powinno być wykonane w świetle normy PN-EN 50341-2-22:2022-06 tylko i wyłącznie w zakresie odległości, izolacji oraz zwisów przewodów bez ujmowania i weryfikowania konstrukcji słupów (drzewa obciążeń – co wynika z zakresu podstawowego inwestycji). Na pewno muszą być przeanalizowane „nowe” siły działające na słup wynikające z nowych warunków zawieszenia przewodów wskazanych w audycie. Konieczne będzie również przeanalizowanie drzewa obciążeń słupa po zasymulowaniu podwieszenia OPGW w zamian za klasyczny AFL. Audyt powinien określić czy podczas wymiany izolacji jest konieczność regulacji zwisów dla warunku podwyższenia czy wymiany słupa w rozważanej sekcji.
- 3) opracować profile podłużne linii 110 kV, profile sekcji (nie należy ograniczać analizy do przęseł) w ramach której jest wskazane przęsło oraz wykonać ocenę tych przęseł w których przewody nie zachowują odległości normatywnych do obiektów krzyżowanych dla temperatury pracy danej linii zaproponować rozwiązania podwyższeń słupów w świetle normy PN-E-05100-1:1998 lub wymiany konstrukcji słupów w świetle normy PN-EN 50341-2-22:2022, które spełnią wymagania zapewnienia odległości zgodnych z normą PN-EN 50341-2-22:2022-06 i obowiązujących na dzień budowy – jeśli istnieje taka możliwość to dodatkowym zaleceniem Inwestora jest uzyskanie dodatkowego zapasu w stosunku do odległości normatywnej na poziomie minimalnym 1m,
- 4) opracowanie dokumentacji projektowej z podziałem na odrębne tomy :
  - a. Tom 1 : wymiana przewodów odgromowych na OPGW
  - b. Tom 2 : wymiana przewodów roboczych i izolacji
  - c. Tom 3 : konstrukcyjny podwyższenia, wzmocnienia i wymiany stanowisk słupowych
  - d. Tom 4 : zabudowy zabezpieczeń odcinkowych

## II ETAP

Oszacowanie nakładów potrzebnych do realizacji zadania.

Przystąpienie do drugiego etapu prac wymaga akceptacji Inwestora. Projektant przedstawi propozycje, które stanowiska słupów należy podwyższyć a które wymienić na podstawie opracowanych profili i stanu technicznego.

Szczegółowe wymagania dotyczące wymiany izolacji zostały ujęte w punkcie 2.1.3 natomiast montażu 2xOPGW 96J w punkcie 3 niniejszych wytycznych.

## 2. LINIE 110 kV

### 2.1. Stan istniejący

Plany sytuacyjne relacji liniowych 110 kV objętych zakresem niniejszych wytycznych znajdują się w załączniku nr 3.

### 2.2 Stan projektowany

Należy opracować kompletną dokumentację techniczną na zakres uzyskany po opracowaniu audytu oraz dla przęseł ujętych w punkcie 2.1 niniejszych wytycznych po wstępnej klasyfikacji (na podstawie zestawień rozbieżności) niezbędnego zakresu prac. W ramach prac projektowych należy wykonać pomiary geodezyjne w terenie dla wszystkich uzyskanych w wyniku audytu rozbieżności oraz należy je przeanalizować w zakresie ich długości oraz wysokości konstrukcji słupów. Na podstawie przeprowadzonej analizy należy zaproponować (przedstawić do akceptacji Inwestora) rozwiązania które spełnią wymagania zapewnienia odległości zgodnych z zasadami wynikającymi z przepisów prawa Budowlanego, Energetycznego, norm PN-EN 50341-2-22:2022-06 i PN E 05100 – jeżeli istnieje taka możliwość to dodatkowym zaleceniem Inwestora jest uzyskanie dodatkowego zapasu w stosunku do odległości normatywnej na poziomie minimum 1 m.

#### 2.1.1. Konstrukcje słupów

- 1) Tauron Dystrybucja SA wprowadził projekt dynamicznej obciążalności ciągów liniowych 110 kV oraz na bieżąco monitoruje obciążalności poszczególnych relacji linii poprzez wyznaczenie sekcji krytycznych, dlatego każda wymiana konstrukcji słupa (lub jego podwyższenie) oraz prace związane ze zmianą naprężeń przewodów roboczych oraz podwyższeniem przewodów w stosunku do ziemi wymagają aktualizacji. Tabele są dostępne u autora wytycznych. W ramach prac projektowych należy wskazane tabele przekazać do aktualizacji po wykonaniu prac w terenie.
- 2) Należy uwzględnić wpływ przewodów OPGW na istniejące konstrukcje słupów objęte zakresem prac projektowych i analiz
- 3) Należy ująć w projekcie konserwację antykorozyjną konstrukcji słupów zaproponowanych do podwyższenia lub wymienianych stanowisk,

- 4) Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie ze standardem technicznym nr 15/2016 oraz 16/2016, obowiązującym w TAURON Dystrybucja S.A. oraz pomalować jednym z systemów malarskich, zamieszczonych na liście kwalifikowanych systemów malarskich do zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych w TAURON Dystrybucja S.A.  
([www.tauron-dystrybucja.pl/uslugi-dystrybucyjne/standardy-techniczne-sieci/ksiega-preferencji](http://www.tauron-dystrybucja.pl/uslugi-dystrybucyjne/standardy-techniczne-sieci/ksiega-preferencji))
- 5) Wymagania dotyczące rozwiązań technicznych stosowanych na terenie działalności TAURON Dystrybucja S.A. ujęte w formie standaryzacji dostępne są na stronie internetowej [www.tauron-dystrybucja.pl](http://www.tauron-dystrybucja.pl)
- 6) W związku z nowym podejściem do badań skuteczności ochrony przeciwporażeniowej konieczne jest określenie usytuowania słupów ujętych w ramach niniejszych wytycznych w terenie. W wykazach montażowych należy dodać kolumnę z klasyfikacją lokalizacji słupów w terenie wg poniższej klasyfikacji.

**Klasyfikacja lokalizacji słupów w terenie uczęszczanym – oznaczenie numerem:**

1. Słup w terenie, na którym mogą się znajdować ludzie mający gołe stopy, np: place zabaw, baseny, place kempingowe, tereny rekreacyjne itp.
2. Słup w terenie, w którym zakłada się, że ludzie mają na stopach buty, np: chodniki, drogi publiczne, place parkingowe itp.
3. Słup w terenie, w którym zakłada się, że ludzie mają na stopach buty oraz rezystywność gleby jest wysoka (przekracza  $2000 \Omega \cdot m$ ),
4. Słup w terenie, w którym zakłada się, że ludzie mają na stopach buty oraz rezystywność gleby jest bardzo wysoka (przekracza  $4000 \Omega \cdot m$ )

**Klasyfikacja lokalizacji słupów w terenie nieuczęszczanym – oznaczenie numerem:**

- 0 Słup w terenie, na którym ludzie przebywają tylko okazjnie, takich jak lasy, pola, łąki odległe od terenów zamieszkałych itp.

### 2.1.2. Wymiana przewodów roboczych

Należy zaprojektować wymianę przewodów roboczych oraz odgromowych (montaż OPGW szczegóły w punkcie 3). Przewody robocze należy dostosować do temperatury pracy +80 st C na całym ciągu liniowym .

### 2.1.3. Wymiana izolacji

Należy zaprojektować na całej długości ciągu liniowego 110 kV Wielopole-Rydułtowy-Radlin wymianę izolacji. Należy wykonać wymianę wszystkich łańcuchów izolatorów z osprzętem (od uchwytu odciągowego do uchwytu śrubowo-kabłąkowego, tj. łącznik „U” włącznie). Zdemontowane izolatory – **1255 szt.** należy zutylizować.

Do zabudowy przewidujemy nowe izolatory kompozytowe z rozkiem łukochronnym mocowanym poza okuciem izolatora od strony linii i od strony słupa z gniazdami S16 dla III strefy zabrudzeniowej – **1145 szt.** (zgodnie ze standardem technicznym nr 21/2016 dla izolatorów stacyjnych i liniowych na potrzeby TAURON Dystrybucja SA.)

Należy zastosować izolatory kompozytowe zgodnie z PN-EN 61109:2010 z gumy silikonowej HTV, jak i LSR odpowiedniej jakości oraz osprzęt pierścieni otwarty. Osprzęt w całości będzie zakupiony przez Wykonawcę. Ze względu na znaczne prądy zwarcia należy zastosować osprzęt o prądzie powyżej 10 kA. Wymianę łańcuchów należy wykonać zgodnie z istniejącymi stopniami obostrzenia (zał. nr 2 do niniejszych wytycznych - wykaz montażowy). W przypadku stwierdzenia potrzeby zmiany (podwyższenia) stopnia obostrzenia (zmiany typów łańcuchów) należy ten fakt uzgodnić (uzyskać akceptację) z Inwestorem.

. Ze względu na fakt iż wymieniamy izolatory ceramiczne na kompozytowe, należy przewidzieć na słupach załomowych oraz przy bardzo długich przęsłach (na słupach mocnych) wymianę mostków przewodów roboczych.

Poniżej przedstawiono zestawienie ilości łańcuchów izolatorów do demontażu oraz do zabudowy:

Relacja	Liczba izolatorów			Demontaż istniejących łańcuchów izolatorów						Montaż nowych łańcuchów izolatorów				
	Istniejące	Demontaż	Nowe	ŁO	ŁO2	ŁP	ŁP2	ŁPA	ŁPY2	ŁO	ŁO2	ŁP	ŁP2	ŁPA
WIE-RYD	417	417	417		108	15	93				108	15	93	
WIE-RDL	625	571	525	60	123	33	90	1	2	60	123	33	92	1
RYD-RDL-MRL	57	57	39	12	12				3	12	12		2	
RYD-RDL	258	210	164	64	38	18		1	2	64	38	18	2	1
Razem	1042	1255	1145	136	281	66	183	2	7	136	281	66	189	2

### 3. LINIA ŚWIATŁOWODOWA

#### 3.1 Stan istniejący

##### 3.1.1 Linia 110 kV Wielopole-Rydułtowy

Na modernizowanej linii 110 kV nie istnieją odcinki kabli światłowodowych

##### 3.1.2 Linia 110 kV Wielopole-Radlin

Na modernizowanej linii 110 kV nie istnieją odcinki kabli światłowodowych

##### 3.1.3 Linia 110 kV Rydułtowy- Radlin

- a) Na modernizowanej linii 110 kV istnieje odcinek światłowodowy kabla typu ADSS SM LFEREA 12J.

Nie przewiduje się jego demontażu w ramach przewidzianych do wykonania prac.

- b) Realizowany jest projekt wykonawczy linii światłowodowej OPGW relacji

Rydułtowy – Radlin oraz linii światłowodowej ADSS na odcinku słup nr 77 – SE KWK Marcel.

Projektowane linie światłowodowe OPGW i ADSS za pomocą skrzynki połączeniowej rozgałęźnej na słupie nr 77 stworzą relacje światłowodowe:

- Rydułtowy – Radlin (66J),
- Rydułtowy – KWK Marcel (6J),
- KWK Marcel – Radlin (6J).

Ze względu na przebudowę linii 110 kV na przedpolu SE Rydułtowy projekt obejmuje również

zakres prac związanych z przełożeniem istniejącego kabla ADSS 12J

(zamontowanego w przęśle 53 – 52B) z demontowanego słupa nr 52B linii Rydułtowy – Radlin na projektowany słup nr 53A.

### **3.2 Stan projektowany**

#### **3.2.1 Linia 110 kV Wielopole-Rydułtowy**

Należy zaprojektować światłowód wraz z niezbędnym osprzętem dla wykonania odcinka światłowodowego relacji SE Wielopole do SE Rydułtowy typu 96J w technologii OPGW, włókna światłowodowe o parametrach zgodnych z zaleceniem ITU-T G.652 D.

Odcinek linii światłowodowej od bramki linii WN do stacji energetycznej lub od złącza na słupie przed stacją do przełącznicy światłowodowej należy zaprojektować z wykorzystaniem kabla zewnętrznego, z dwuwarstwową powłoką polietylenowo - poliamidową, tubowego, z suchym uszczelnieniem ośrodka, całkowicie dielektrycznym.

Na terenie stacji WN, przy zejściu linii światłowodowej do ziemi, na nodze bramki na wysokości ok. 1,5 m należy zastosować zamykaną skrzynkę zapasu. W skrzynce tej należy umieścić ok. 30 m zapasu kabla. Skrzynkę należy uziemić. Odcinki linii światłowodowej od złącza na nodze bramki do przełącznicy światłowodowej należy prowadzić w rurze niepalnej typu RHDPEt 32/2,9. Odcinki kabli od skrzynki zapasu do ziemi należy dodatkowo chronić rurą osłonową Ø 65 mm, zabezpieczoną antykorozyjnie. W ziemi kabel należy dodatkowo prowadzić w rurach typu AROT Ø 110 mm.

W pomieszczeniach stacji WN należy przewidzieć ok. 30 m zapasu kabla, który należy umieścić w zamykanych, naściennych skrzynkach zapasów. W niektórych przypadkach możliwe jest wejście do stacji napowietrznie.

#### **3.2.2 Linia 110 kV Wielopole-Radlin**

Należy zaprojektować światłowód wraz z niezbędnym osprzętem dla wykonania odcinka światłowodowego relacji od SE Wielopole do SE Radlin typu 96J w technologii OPGW, włókna światłowodowe o parametrach zgodnych z zaleceniem ITU-T G.652 D.

Na słupie nr 52A linii 110kV Wielopole-Radlin należy przewidzieć mufę przelotową wraz z stelażem zapasu.

Odcinek linii światłowodowej od bramki linii WN do stacji energetycznej lub od złącza na słupie przed stacją do przełącznicy światłowodowej należy zaprojektować z wykorzystaniem kabla zewnętrznego, z dwuwarstwową powłoką polietylenowo - poliamidową, tubowego, z suchym uszczelnieniem ośrodka, całkowicie dielektrycznym.



Na terenie stacji WN, przy zejściu linii światłowodowej do ziemi, na nodze bramki na wysokości ok. 1,5 m należy zastosować zamykaną skrzynkę zapasu. W skrzynce tej należy umieścić ok. 30 m zapasu kabla. Skrzynkę należy uziemić. Odcinki linii światłowodowej od złącza na nodze bramki do przełącznicy światłowodowej należy prowadzić w rurze niepalnej typu RHDPEt 32/2,9. Odcinki kabli od skrzynki zapasu do ziemi należy dodatkowo chronić rurą osłonową Ø 65 mm, zabezpieczoną antykorozyjnie. W ziemi kabel należy dodatkowo prowadzić w rurach typu AROT Ø 110 mm.

W pomieszczeniach stacji WN należy przewidzieć ok. 30 m zapasu kabla, który należy umieścić w zamykanych, naściennych skrzynkach zapasów. W niektórych przypadkach możliwe jest wejście do stacji napowietrznie.

### **3.2.3 Linia 110 kV Rydułtowy- Radlin**

Należy założyć do celów projektowych, że na przedmiotowej linii została zrealizowana wymiana linki odgromowej na OPGW 72J zgodnie z opisem w pkt 3.1.3 b i w ramach tej inwestycji nie planowana jest jego wymiana.

## **3.3 Zakres rzeczowy dla prac światłowodowych**

Zakończenie kabla światłowodowego w SE należy zaprojektować w pomieszczeniu TEN, na panelowej przełącznicy światłowodowej (19-calowej), prod. FCA lub Optometr, w istniejącej szafie teleinformatycznej. Jeżeli nie będzie miejsca w szafie istniejącej należy postawić szafę obok o tych samych parametrach co istniejąca. Przełącznica powinna zawierać szufladę zapasów patchcordów. Zakończenia kabla światłowodowego powinny być wykonane w standardzie E2000/APC. Połączenie od mufy na bramce do stacji energetycznej wykonać kablem kanałowym, bezhalogenowym przykładowo ZW-(NV)OTKtsdD 96J lub kablem ADSS-XXOTKtsdD 96J dla wejścia do stacji napowietrznie. Wymagania dla włókien światłowodowych:

- a) Parametry włókien światłowodowych muszą być zgodne z zaleceniami ITU-TG.652.D (LowWaterPeakFiber) a także normami PN-EN 60793-2-50, PN-EN 60793-1-40, PN-EN 60794-4-10.
- b) Współczynnik tłumienia włókien musi być mierzony zgodnie z normą PN-EN 60793-1-40.
- c) Barwy pokrycia pierwotnego światłowodów muszą być zgodne z normą IEC60304. Podczas łączenia lub układania włókien światłowodowych w przełącznicach ODF należy bezwzględnie stosować kolejność przyjętą przez Tele-Fonika Kable S.A.
- e) W przypadku łączenia kabli światłowodowych różnych producentów należy bezwzględnie stosować łączenia kolor w kolor, tj. czerwony w czerwony, zielony w zielony, itd.
- f) Tłumienność włókien musi wynosić: dla fali 1310 nm  $\leq 0.35$  dB/km, dla fali 1550 nm  $\leq 0.22$  dB/km.
- g) Współczynnik dyspersji chromatycznej musi wynosić dla fali 1550 nm  $\leq 18$  ps/(nm.km).

Po zmontowaniu należy wykonać pomiary tłumienności włókien światłowodowych.

Wymaga się wykonywania wszystkich pomiarów dla każdego włókna światłowodów jednomodowych w II, III i IV oknie transmisyjnym, za pomocą reflektometru o dużej rozdzielczości. W zestaw pomiarów powinny wchodzić: pomiary kabla na bębnie, pomiary wybudowanego odcinka i pomiary końcowe wszystkich traktów zgodnie z normami zakładowymi TPSA: ZN 93/TPSA 001 i ZN 93/TPSA 002. Protokoły i wykresy reflektometryczne z pomiarów przedłożyć do odbioru końcowego.

Zakres pomiarów traktu światłowodowego:

- a) Pomiar parametrów torów optycznych metodą reflektometryczną dla długości fal 1310 nm, 1550 nm oraz 1625 nm (dla wartości współczynnika załamania światła zgodnej z podawaną przez producenta). Pomiary należy przeprowadzić dla każdego toru optycznego z obu jego końców. Na podstawie pomiarów należy określić całkowitą długość optyczną, tłumienność toru oraz tłumienności spawów.
- b) Pomiar parametrów torów optycznych metodą transmisyjną dla długości fali 1310 nm, 1550 nm oraz 1625 nm (pomiary muszą być przeprowadzone dla każdego toru optycznego i zestawione w formie tabeli).
- c) Pomiar reflektancji złączy rozłączalnych (tłumienność odbiciowa złączy) musi być nie mniejsza niż 60 dB.
- d) Po wykonaniu pomiarów wymaga się aby:
  - tłumienność jednostkowa każdego toru, wyrażona w dB/km, nie przekroczyła parametrów katalogowych zastosowanych włókien,
  - zmiana tłumienności jednostkowej wzdłuż długości toru na każdym 1 km odcinka toru nie przekraczała 0,1 dB,
  - skokowy wzrost tłumienności wywołany punktowymi wtrąceniami był nie większy niż 0,1 dB,
  - tłumienności spawów muszą być nie większe niż 0,15 dB.
- e) Pomiary reflektometryczne oraz transmisyjne należy wykonać przyrządami posiadającymi ważne świadectwo wzorcowania (nie starsze niż 24 miesiące od daty wykonania pomiarów) wydane przez akredytowane laboratorium PCA (np. Instytut Łączności).

## 4. ZAKRES EAZ

### 4.1. Stan istniejący EAZ

#### 4.1.1. SE Radlin

W SE 110/20kV Radlin w polu linii Wielopole zabudowane są zabezpieczenia:

- Ex-BELT - terminal pola,
- C&C ZCS 4E - zabezpieczenie odległościowe,
- SMAZ ZZ-10 - zabezpieczenie rezerwowe linii,
- RiOK 442 - zabezpieczenie ziemnozwarciowe.

Aparatura EAZ rozdzielni 110kV SE Radlin jest obecnie zainstalowana w szafach przekątnikowych w nastawni. Szafy są ustawione szeregowo, z dostępem do pulpity

zabezpieczeń przez przeszkłone drzwi. Zabezpieczenia zabudowane są zatablicowo na ramie uchylnej, za którą jest dostęp do obwodów wtórnych.

W SE Radlin zabudowane jest cyfrowe Zabezpieczenie Szyn Zbiorczych i LRW firmy ZPRAE typu TSL-9r w zabudowie scentralizowanej.

Napięcie baterii stacyjnej:  $U_p=220\text{VDC}$ , prąd wtórny przekładników rozdzielni 110kV:  $I_n=1\text{A}$

#### **4.1.2. SE Rydułtowy**

W SE 110kV Rydułtowy w polu linii Wielopole zabudowane są zabezpieczenia:

- Ex-BELT - terminal pola,
- C&C ZCS 4E - zabezpieczenie odległościowe,
- C&C ZZN - zabezpieczenie ziemnozwarciowe.

Aparatura EAZ rozdzielni 110kV SE Rydułtowy zabudowana jest natablicowo

W SE Rydułtowy, w pomieszczeniu łączności, zainstalowane jest cyfrowe Zabezpieczenie Szyn Zbiorczych i LRW firmy Schneider Electric typu MiCOM P740 (P741 - jednostka centralna oraz P742 – jednostki polowe) w zabudowie scentralizowanej.

Napięcie baterii stacyjnej:  $U_p=110\text{VDC}$ , prąd wtórny przekładników rozdzielni 110kV:  $I_n=1\text{A}$

W SE Radlin oraz SE Rydułtowy zabudowano koncentratory telemechaniki Ex-MST2 bez możliwości rozbudowy.

#### **4.1.3. Stan projektowany EAZ**

Projektant obwodów wtórnych zobowiązany jest opracować dokumentację zgodnie z wymaganiami ujętymi w niniejszych wytycznych jak również zgodnie z zapisami zawartymi w Standardzie technicznym nr 3/2014 – układy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w TAURON Dystrybucja S. A.

W zakresie obwodów wtórnych zadania inwestycyjnego należy zabudować dwa półkomplety zabezpieczeń odcinkowych na linii Radlin – Wielopole oraz dwa półkomplety na linii Rydułtowy – Wielopole o w następujących funkcjach i właściwościach:

- charakterystyka rozruchowa z dwoma punktami przegięcia definiowanymi przez użytkownika,
- funkcja zabezpieczenia nadprądowego i ziemnozwarciowego kierunkowego uaktywniana przy uszkodzeniu łącza,
- interfejs światłowodowy umożliwiający współpracę z półkompletem na przeciwległym końcu linii bez udziału dodatkowych urządzeń transmisyjnych.

Należy ułożyć odcinki światłowodów pomiędzy zabezpieczeniami a szafą łączności na stacji. Zestawić łącza między półkompletami zabezpieczenia różnicowego

Projekt zabudowy półkompletów na przeciwległych końcach linii w SE Wielopole opracuje wykonawca niniejszego zadania w porozumieniu z właścicielem stacji - PSE S.A.

W celu opracowania dokumentacji obwodów wtórnych w zakresie SE Wielopole należy kontaktować się z niżej wymienionymi osobami z PSE S.A.:

- Dominik Głowacz – Departament Eksploatacji Wydział Automatyki Zabezpieczeniowej – [dominik.glowacz@pse.pl](mailto:dominik.glowacz@pse.pl)
- Maciej Kwiek - Departament Eksploatacji Wydział Obwodów Wtórnych – [maciej.kwiek@pse.pl](mailto:maciej.kwiek@pse.pl)
- Mariusz Pietrkiewicz – Centralna Jednostka Inwestycyjna Wydział Przygotowania Inwestycji – [mariusz.pietrkiewicz@pse.pl](mailto:mariusz.pietrkiewicz@pse.pl)

Na potrzeby włączenia projektowanych zabezpieczeń odcinkowych do SSiN TD SA w SE Radlin oraz w SE Rydułtowy należy zabudować nowe koncentratory telemechaniki z możliwością podłączenia kolejnych 4 terminali zabezpieczeniowych w przyszłości. Koncentrator powinien komunikować się z systemem sterowania i nadzoru w protokole DNP 3.0. za pośrednictwem urządzenia teletransmisyjnego PDH. Koncentrator musi mieć możliwość komunikowania się z zabezpieczeniami polowymi w protokole IEC-870-5-103 lub DNP 3.0.

Zabezpieczenia ziemnozwarciowe ZZN i RiOK oraz zabezpieczenie rezerwowe SMAZ należy zlikwidować.

## 5. OBOWIĄZKI PROJEKTANTA

- 1) Na podstawie niniejszych założeń należy opracować profile linii, sporządzić zestawienie rozbieżności/odchyłań wyników w stosunku do wymagań normatywnych i po zaakceptowaniu przez Inwestora opracować kompletną dokumentację techniczną zgodnie z zakresem ujętym w punkcie 1.1 niniejszych wytycznych,
- 2) Przygotowanie dokumentacji w 4 tomach zgodnie z punktem 1.2 niniejszych wytycznych,
- 3) Opracowanie kosztorysów inwestorskich dla zaproponowanych rozwiązań,
- 4) W ramach projektu wykonać szczegółowe Wytyczne Realizacji Inwestycji uwzględniające poprawną i bezpieczną pracę przedmiotowych linii w tym :
  - a. czasookresy niezbędnych wyłączeń. - zakres oraz warunki niezbędnych wyłączeń należy uzgodnić z Biurem Dyspozycji Sieci WN TD SA - tel. 032/303-

- 21-16 przy zachowaniu wymagań Instrukcji planowania wyłączeń w Tauron Dystrybucja S.A. IR-004/TD
- b. konieczności uzyskania dwutorowych wyłączeń dla prac związanych z montażem przewodów OPGW
  - c. identyfikację w terenie wszystkich skrzyżowań z sieciami elektroenergetycznymi trakcjami PKP , trakcjami tramwajowymi oraz sieciami obcymi jak również drogami kołowymi
  - d. wytyczne do Instrukcji Szczegółowej Bezpiecznych Warunków Pracy w trakcie montażu przewodu OPGW na skrzyżowaniach z obiektami jak w pkt c.
- 5) Należy przewidzieć złomowanie zdemontowanych konstrukcji słupów, przewodów roboczych oraz utylizację zdemontowanych izolatorów.
- 6) Uzyskanie wymaganych opinii, uzgodnień i sprawdzeń rozwiązań projektowych w zakresie wynikającym z przepisów,
- 7) Przeprowadzenie (na etapie tworzenia projektu) uzgodnień dotyczących obliczeń zwarciovych oraz obliczeń nastaw zabezpieczeń dla rozdzielni 110 kV w formie pisemnej lub za pomocą poczty elektronicznej
- 8) Prace przy kablu światłowodowym podwieszonym na słupach linii 110 kV uzgodnić, w zakresie liniowym z Wydziałem Telekomunikacji i Sieci OT TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach,
- 9) Wszystkie materiały wykorzystane przy budowie powinny posiadać odpowiednie atesty i homologacje.
- 10) Przed złożeniem oferty wymaga się zapoznania oferenta z przedmiotem prac w terenie.
- 11) Wejście na SE Wielopole należy uzgodnić z właścicielem obiektu,
- 12) Projektowane rozwiązania modernizacji linii WN muszą być zgodne być zgodne ze standardami obowiązującymi w TAURON Dystrybucja S.A.
- 13) Wymagania dotyczące rozwiązań technicznych stosowanych na terenie działalności TAURON Dystrybucja S.A. ujęte w formie standaryzacji dostępne są na stronie internetowej [www.tauron-dystrybucja.pl](http://www.tauron-dystrybucja.pl)
- 14) W sprawach technicznych nieuwjętych w niniejszym opracowaniu lub wymagających dodatkowych wyjaśnień i ustaleń, w trakcie opracowywania dokumentacji należy kontaktować się z autorami wytycznych tj.:
- **Mariusz Szczepaniak**                      **tel. 032/303-22-45**
  - **Joachim Ceglarski**                      **tel. 032/303-37-34**      **zakres światłowodowy**
  - **Łukasz Ustrycki**                      **tel. 032/303-22-23**      **zakres EAZ**
- 15) Powyższe nie wyczerpuje obowiązków projektanta wynikających z ustawy Prawo Budowlane.
- Przedstawione w WPP rozwiązania techniczne stanowią propozycje dla projektanta, który na tej podstawie powinien opracować koncepcję rozwiązań technicznych i na roboczo uzgodnić z autorem opracowanych WPP.**

## 6. Dokumenty związane

- [N1] PN-EN 50341-1:2013-03 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV. Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne”.
- [N2] PN-EN 50341-2-22:2022-06 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV. Część 2: Zbiór normatywnych warunków krajowych (NNA)”.
- [N3] PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- [N4] PN-EN 61284:2002 Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Wymagania i badania dotyczące osprzętu.
- [N5] PN-EN 1992-1-1:2008: „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie”.
- [N6] PN-ISO- 6935:1998: „Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie”.
- [N7] PN-B-06050:1999: „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.
- [N8] PN-EN 62219:2003 Przewody elektryczne do linii napowietrznych. Przewody skręcone warstwowo z drutów profilowych.
- [N9] PN-EN 61109:2010 Izolatory do linii napowietrznych. Kompozytowe izolatory wiszące do sieci prądu przemiennego o znamionowym napięciu powyżej 1000V – Definicje, metody badań i kryteria oceny.
- [N10] PN-B-03205:1996 Konstrukcje stalowe. Podpory linii elektroenergetycznych. Projektowanie i wykonywanie.
- [N11] PN-90/B-03200:1990 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [N12] PN-EN 1997-1:2008 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.”[7],
- [N13] PN-EN 1997-2:2009 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.”,
- [N14] PN-EN 1992-1-1:2008/NA:2010/Ap1:2010. Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- [N15] PN-EN 1990:2004 „Podstawy projektowania konstrukcji”
- [N16] PN-80-B-03322 „Energetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie”
- [N17] PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- [D1] Standard techniczny nr 11/2015 budowy układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A.

[D2] Standard techniczny nr 15/2016 – dobór materiałów oraz sposobu i częstotliwości prowadzenia prac zabezpieczających przed korozją wsporczych konstrukcji stalowych w TAURON Dystrybucja S.A.

[D3] Standard techniczny nr 16/2016 - dobór materiałów oraz sposób prowadzenia prac zabezpieczających przed korozją betonowych fundamentów w TAURON Dystrybucja S.A

[D4] Standard techniczny nr 21/2016 dla izolatorów stacyjnych i liniowych na potrzeby TAURON Dystrybucja S.A.

[D5] Standard techniczny nr 29/2016 dla warunków budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych WN wraz z przewodami i osprzętem na terenie Tauron Dystrybucja SA

[D6] Standard techniczny nr 3/2014 dla układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w TAURON Dystrybucja S.A.