

TAURON Dystrybucja Spółka Akcyjna

OWR/OMR

Wytyczne projektowe

Przebudowy linii 110kV S-134 Wierzchowice - Milicz

Opracował:

Grzegorz Wójcik - OMR

W uzgodnieniu:

Jacek Karpiński – OIR

Henryk Gałuszka – OME5

Jacek Gołaczyński – SO5

Sprawdził: Jarosław Adachowski

05.09.2025

X

TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Wierzbawie
Kierownik
Wydziału Projektów i Rozwoju
Jarosław Adachowski

Podpisany przez: Adachowski Jarosław

Zatwierdził: OM Dyr. Remigiusz Stokłosa

07.09.2025

X

Remigiusz Stokłosa

Podpisany przez: Stokłosa Remigiusz

Wrocław, 19.08.2025 r.

1) Cel realizacji zadania

Przebudowa kompleksowa linii 110kV S-134 Wierzchowice - Milicz.

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

Karta Zadania nr WR/004055/24,

3) Opis stanu istniejącego

Linia 110 kV S-134 relacji GPZ Wierzchowice – GPZ Milicz jest wykonana jako napowietrzna na słupach serii Sc120 (słupy 2 ÷ 26) oraz serii O24 (słup 1). Linia wykonana przewodami AFL-6 120 mm², długości ok. 6,4 km. Linia została dostosowana dla dopuszczalnej temperatury pracy przewodów +80 °C w roku 2014.

Linia posiada przewód odgromowy skojarzony typu OPGW 24J 1C 1/24B1(0/91-44.1).

Stan aktualny linii wymaga weryfikacji (przez Wykonawcę) przed przystąpieniem do realizacji zadania objętego niniejszym zadaniem.

4) Stan projektowany

Zadanie należy wykonać w dwóch etapach:

Etap 1 – sporządzenie Programu Funkcjonalno-Użytkowego (PFU), Wytycznych realizacji inwestycji (WRI) z określeniem harmonogramu realizacji poszczególnych etapów zadania (projektowanie, Decyzje, uzgodnienia, roboty budowlane itp.) i kosztorysu Inwestorskiego.

W zakresie wykonawcy będzie sporządzenie PFU, dla którego wymagania opisano w załączniku nr 1 niniejszego dokumentu.

Etap 2 – realizacja zadania w trybie zaprojektuj i wybuduj „pod klucz”.

W zakresie Wykonawcy opracowania będzie wykonanie:

- a) Projektu budowlanego wraz z uzyskaniem prawomocnej Decyzji o pozwoleniu na budowę dla przebudowy linii napowietrznej 110 kV S-122 Trzebnica – Wierzchowice.
- b) Uzyskanie opinii środowiskowej oraz w razie konieczności uzyskanie Decyzji Środowiskowej umożliwiającej przebudowę linii.
- c) Sporządzenie kompletnej i pełnej dokumentacji technicznej/wykonawczej.
- d) Pozyskanie wykazu właścicieli, przez które zaprojektowana zostanie trasa linii.
- e) Pozyskanie niezbędnych uzgodnień, opinii i decyzji.
- f) Sporządzenie operatów szacunkowych opracowanych przez uprawnionego rzeczoznawcę, przy czym koszty opracowania operatów ponosi wykonawca zadania. TDSA zastrzega sobie prawo weryfikacji operatów.
- g) W zakresie prawa do dysponowania nieruchomościami dopuszcza się ustanowienie służebności lub uzyskanie decyzji administracyjnych. Przy czym wypłatę odszkodowań z tytułu ustanowienia prawa do dysponowania nieruchomością zrealizuje wybrany w postępowaniu wykonawca zadania.
- h) Wprowadzenie do dokumentów planistycznych Gmin trasy planowanej linii (jeżeli będzie wymagane).

1. Ogólna charakterystyka urządzeń 110 kV

Istniejącą linię napowietrzną należy przebudować na nową, napowietrzną, na słupach stalowych ocynkowanych, kratowych (jako podstawowe konstrukcje wsporcze), z zastosowaniem przewodów fazowych/roboczych ACSS/TW 240 mm² i dopuszczalnej temperaturze pracy +150 °C oraz co najmniej jednym przewodem odgromowym typu OPGW zintegrowanym z 72-włóknowym przewodem światłowodowym (włókna jednomodowe),

przystosowaną do pracy przewodów roboczych typu ACSS/TW 240 mm² w temp. długotrwałej (w każdych warunkach) min. +150°C.

Projektowanie i budowa linii 110 kV – zgodnie z zasadami określonymi w Standardach Technicznych udostępnionych przez OSD na stronie internetowej www.tauron-dystrybucja.pl.

Trasa projektowanej linii

Zakłada się budowę nowej linii 110 kV po trasie istniejącej linii, przy czym dopuszcza się zmiany przebiegu wynikające z uzasadnionych przesłanek np. ze względu na obowiązujące dokumenty planistyczne gmin (MPZP). Planowany przebieg linii przebiega przez tereny gmin Trzebnica, Zawinia i Krośnice. Szacunkowa długość linii – ok. 6,4 km. Dopuszcza się budowę odcinków kablowych, przy czym każde takie rozwiązanie wymaga uzgodnienia z Zamawiającym. Wykonawca jest zobowiązany do określenia możliwej do realizacji trasy linii. Przy wytyczaniu trasy linii napowietrznych 110 kV należy dążyć do:

- minimalnej ilości skrzyżowań z drogami, torami kolejowymi, liniami elektroenergetycznymi oraz telekomunikacyjnymi,
- odcinki krzyżowania linii napowietrznych WN 110 kV z: liniami, rzekami, drogami, ciągami rowerowymi czy pieszo – rowerowymi, torami kolejowymi, trakcją kolejową czy tramwajową zaleca się prowadzić pod kątami maksymalnie zbliżonymi do 90° (lecz nie mniej niż 60°), a miejsca krzyżowania ograniczać słupami mocnymi;
- unikania zbliżeń do istniejącej zabudowy,
- ochrony środowiska naturalnego oraz drzewostanu,
- zgodności z dotychczas opracowanymi studiami uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego gmin.

Dla odcinków linii prowadzonych przez kompleksy leśne należy przewidzieć słupy o konstrukcji pozwalającej na minimalizację pasa wycinki. Wymagana jest wycinka uwzględniająca 5-cio letni przyrostu drzew. Przy prowadzeniu linii przez kompleksy leśne powinny być spełnione wymagania określone w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach jej realizacji.

Ogólna charakterystyka linii napowietrznej 110 kV

Linie należy wybudować zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i Standardami technicznymi obowiązującymi w TAURON Dystrybucja S.A. (dostępnymi na stronie [Księga standardów technicznych | TAURON Dystrybucja](#)) oraz aktualnymi przepisami i normami.

Jako podstawową konstrukcję wsporczą linii 110 kV przyjmuje się słupy stalowe kratowe. Dla całej linii należy zastosować przewody robocze typu ACSS/TW 240 mm². Na całej linii należy przewidzieć 1 przewód odgromowy, skojarzony z 72-włóknowym przewodem światłowodowym typu OPGW. Dopuszcza się zastosowanie drugiego przewodu odgromowego „tradycyjnego” AFL 1,7 – jego ewentualne zastosowanie i przekrój będzie wynikał z obliczeń zwarciovych linii. Dopuszcza się zastosowanie innych przewodów roboczych, jeżeli będzie to uzasadnione względami technicznymi lub/i ekonomicznymi wynikającymi z opracowań projektowych.

Przy projektowaniu niniejszej linii należy uwzględnić poniższe parametry brzegowe:

- napięcie znamionowe 110 kV,
- najwyższe napięcie robocze 123 kV,
- znamionowe napięcie wytrzymywane częstotliwości sieciowej 230 kV,
- znamionowe napięcie udarowe piorunowe linii 550 kV,
- przewody fazowe toru linii 110 kV – ACSS/TW 240 mm²,
- temperatura długotrwałej pracy przewodów fazowych (w każdych warunkach) +150°C,
- początkowa temperatura pracy przewodów odgromowych (do obliczeń zwarciovych) +40°C,
- układ przewodów – trójkątny lub pionowy,
- strefa obciążenia wiatrem W1,
- strefa obciążenia sadzą S1,

- strefa zabrudzeniowa II,
- prąd początkowy zwarcia w stacji Wierzchowice i Milicz – 25 kA,
- czas trwania zwarcia – 0,6 s.
- przerwa beznapięciowa wynikająca z działania automatyki SPZ - 1s.

Konstrukcje wsporcze

Należy przewidzieć zastosowanie konstrukcji wsporczych linii WN 110kV S-134 relacji GPZ Wierzchowice – GPZ Milicz zgodnych z obowiązującymi przepisami, normami i Standardami TAURON Dystrybucja S.A.

Konstrukcje wsporcze winny być wykonane zgodnie ze Standardami TAURON Dystrybucja S.A. (w szczególności Standardem nr 29/2018) i spełniać, co najmniej poniższe wymagania:

- jako podstawową konstrukcję wsporczą przyjmuje się słupy stalowe kratowe,
- w uzasadnionych przypadkach, wynikających z aspektów technicznych lub formalno-prawnych, dopuszcza się stosowanie słupów stalowych rurowych i strunobetonowych,
- słupy muszą posiadać odpowiednie atesty oraz dopuszczenie do stosowania w kraju, a także powinny zostać indywidualnie przeliczone do zastosowania w konkretnym miejscu projektowanej linii,
- przy projektowaniu nowych lub dostosowania istniejących konstrukcji wsporczych należy uwzględnić min. 1,5 m zapasu odległości do obiektów krzyżowanych ponad te określone stosownymi normami i przepisami,
- na terenach leśnych minimalna odległość przewodów roboczych do ziemi (w każdym punkcie i niezależnie od innych wymogów, np. normatywnych) to min. 10m.
- wszystkie elementy stalowe słupa muszą być ocynkowane i trwale oznaczone znakami identyfikującymi, a cały słup pomalowany w systemie duplex jednym z systemów malarskich, zamieszonych na liście kwalifikowanych systemów malarskich do zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych zgodnie ze Standardem technicznym nr 15/2016, obowiązującym w TAURON Dystrybucja S.A
- poszczególne elementy konstrukcji należy łączyć przez skręcanie śrubami, nie dopuszcza się wykonania połączeń przez spawanie (dotyczy słupów kratowych),
- słupy należy montować do fundamentów za pomocą kotew stalowych (dotyczy słupów kratowych),
- od wysokości 3 m od poziomu terenu słupy należy wyposażyć w stopnie wjazdowe lub w drogę komunikacji pionowej wraz z zintegrowaną szyną bezpieczeństwa (szynodrabinę) oraz w zaczep do drabiny przystawnej z ziemi,
- słupy powinny być wyposażone w systemy asekuracji przy pracy na wysokości typu linowego lub szynowego (wszystkie elementy zastosowanego systemu asekuracji {takie jak wózki, szelki, itp. itp.}, posiadającego wszystkie niezbędne atesty i dopuszczenia, przyszły Wykonawca przekaze Właścicielowi linii wraz z instrukcją eksploatacji oraz przeprowadzi szkolenia pracowników Właściciela linii z jego użytkowania),
- należy przyjąć, że dla dróg innych niż drogi publiczne (gminne, powiatowe, wojewódzkie itd.), tj. określane i opisywane jako: „droga” „droga polna”, „droga leśna” czy „droga gruntowa” mają taki sam statut jak „droga gminna” czy „droga zakładowa” (zgodnie z PN-EN 50341-3-22), a więc należy m.in. dla linii 110kV zaprojektować i wykonać obostrzenie min. I^o,
- odcinki krzyżowania linii napowietrznych WN z: drogami, ciągami rowerowymi czy pieszo – rowerowymi, trakcją kolejową czy tramwajową zaleca się prowadzić pod kątami maksymalnie zbliżonymi do 90° (i nie mniej niż 60°), a miejsca krzyżowania ograniczać słupami mocnymi;

Fundamenty

Fundamenty winny spełniać, co najmniej poniższe wymagania:

- Fundamenty słupów należy dobierać na podstawie badań geotechnicznych gruntu, z uwzględnieniem ewentualnego występowania eksploatacji górniczej lub szkód górniczych.
- Podstawowo stosuje się fundamenty z elementów prefabrykowanych. W przypadku, gdy warunki geotechniczne nie zapewniają odpowiedniej nośności dla fundamentów prefabrykowanych lub konstrukcja słupa tego wymaga, dopuszcza się stosowanie innych typów fundamentów (np. terenowe, studniowe, palowe), wykonywane z betonu zbrojonego bezpośrednio na stanowisku słupa.
- Fundament należy posadzić tak, by jego górna powierzchnia wystawała 20 cm ponad powierzchnię terenu. Zabrania się wykształcania niecki (zagłębień) wokół fundamentów słupów czy zasypywania konstrukcji słupów, w kotew tym łączących konstrukcję słupa z fundamentem / fundamentami. Dostęp do połączeń probierczych i zwodów uziomowych musi być niczym nieograniczony i swobodny.
- Dla stanowisk słupowych zlokalizowanych na terenach zalewowych należy przewidzieć fundamenty izbicowe pod każdą stopą słupa lub wykonanie izbicy chroniącej cały słup, a uziemienia słupa należy wykonać za słupem, nie od strony naporu wody (w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się odstępstwo od tego wymogu pod warunkiem uzyskania zgody Zamawiającego).
- Ukształtowanie górnej powierzchni fundamentu musi być tak wykonane, by zapobiegało gromadzeniu się wody.
- Przy ustawianiu fundamentów należy zachować wymagane tolerancje określone w obowiązującej normie.
- Materiały stosowane do wykonania fundamentów (beton, stal zbrojeniowa) powinny odpowiadać obowiązującym normom.
- Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z obowiązującą normą.
- Fundamenty należy zasypywać silnie zagęszczanymi warstwami gruntu zasypowego nośnego. Wskaźnik zagęszczenia gruntu zasypowego nie powinien być mniejszy niż $IS = 0,95$.
- Fundamenty betonowe do głębokości 1 m poniżej terenu, należy zabezpieczyć odpowiednią powłoką ochronną. Kotwy fundamentowe po montażu fundamentu należy zabezpieczyć przed korozją poprzez cynkowanie ogniowe oraz pomalowanie w systemie DUPLEX. Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie ze standardem technicznym nr 15/2016, 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. W przypadku posadowienia fundamentów w środowisku agresywnym, zabezpieczenie wykonać na całej powierzchni betonu.

Uziemienia

Każdy słup linii 110 kV należy wyposażyć w układ uziemiający otokowy wykonany zgodnie z odpowiednią normą, z uwzględnieniem normatywnych warunków krajowych – oraz Standardem technicznym nr 11/2015 regulującym warunki budowy układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. oraz z uwzględnieniem warunków zwarciovych linii 110kV.

Uziemienia słupów należy przewidzieć jako taśmowe, prętowe lub taśmowo-prętowe, o rezystancji nieprzekraczającej wartości podanych w normach i przepisach z uwzględnieniem sezonowych zmian rezystywności gruntu.

Uziemienia słupów / konstrukcji wsporczych w miejscach w których wymagają tego stosowne normy i obowiązujące przepisy wyposażyć dodatkowo w uziemienia ochronne.

Uziemienie można wykonać jako poziome za pomocą taśmy wykonanej z metalu, pionowe za pomocą prętów metalowych i poziomo - pionowe za pomocą taśmy i prętów.

W przypadku słupów kratowych, uziom należy połączyć z każdą nogą słupa, a bednarkę łączącą prowadzić po wewnętrznej stronie fundamentu i konstrukcji słupa.

Uziomy słupów rurowych (pełnościennych) połączyć w dwóch miejscach, po przeciwległych stronach dolnego trzonu.

Połączenia poszczególnych elementów uziomu wykonać za pomocą specjalnych elementów łączących, przeznaczonych dla danego systemu uziomowego lub spawania. Połączenia powinny być zabezpieczone przed korozją oraz muszą zapewnić odpowiednią przewodność elektryczną i wytrzymałość mechaniczną.

Standardowo uziomy należy układać na głębokości ok. 0,5 m pod poziomem terenu. Jedynie w gruntach ornych dopuszcza się układanie uziomów na odpowiednio większej głębokości.

W miejscach „często uczęszczanych” oraz wskazanych przez TAURON Dystrybucja S.A. uziemienia konstrukcji wsporczych linii 110kV muszą spełniać także funkcję ochronną.

Przewody uziemiające konstrukcji wsporczych, w tym słupów linii WN, należy zabezpieczyć przed korozją taśmą Denso lub rękawem termokurczliwym na długości +20/-30 cm od poziomu gruntu (w licząc w górę i w dół poziomu gruntu). Połączenia spawane należy również zabezpieczyć taśmą Denso.

Wszystkie połączenia śrubowe uziemień:

- 1) wykonać min. „dwupunktowo” od wewnętrznej strony konstrukcji nogi słupa kratowego;
- 2) nie zamalowywać i pokryć / zabezpieczyć smarem.

Przewody fazowe i odgromowe

Linie należy zaprojektować i wybudować z zastosowaniem przewodu ACSS/TW 240 mm² i dopuszczalnej temperaturze pracy +150 °C.

Na odcinku całej linii należy przewidzieć 1 przewód odgromowy, skojarzony z 72-włóknowym przewodem światłowodowym typu OPGW (z włóknami jednomodowymi) oraz dopuszcza się zastosowanie drugiego przewodu odgromowego „tradycyjnego” AFL 1,7 w zależności od przyjętych rozwiązań projektowych.

Dla przewodów roboczych oraz odgromowych (OPGW i tradycyjnego) linii 110 kV w każdym przypadku należy sprawdzić konieczność wykonania czynnej ochrony przeciwdrganiowej i ją zastosować, gdy jest to wymagane. W przypadku niezastosowania ochrony przeciwdrganiowej, Decyzję należy uzasadnić w dokumentacji projektowej. Zaleca się, aby dobór i sposób rozmieszczenia tłumików drgań został zaopiniowany przez producenta przewodu lub tłumików. Zamontowany przewód OPGW należy wprowadzić do odpowiednich szaf w pomieszczeniach łączności w stacjach GPZ.

Izolacja

- Izolacja linii powinna być dobrana do min. II strefy zabrudzeniowej na całej długości trasy linii.
- Rodzaje stosowanych izolatorów oraz sposób ich doboru do stref zabrudzeniowych podano w standardzie, obowiązującym w TAURON Dystrybucja S.A. Preferowane izolatory typu LP 75/27 W1 lub inne o parametrach elektrycznych nie gorszych.
- Typy łańcuchów izolatorowych należy dobierać do poziomu obostrzenia występującego w przęśle.
- Należy zastosować izolatory z okuciami widlastymi;
- Należy zastosować izolatory ceramiczne o materiale min. C-130 i kolorze szklawa: brązowy.
- W odcinkach linii 110 kV, w których wymagany jest II i III poziom obostrzenia, w celu zwiększenia pewności mechanicznej, należy stosować łańcuchy izolatorowe dwurzędowe np. ŁP2, ŁO2 lub ŁPA, ŁPO i ŁPV. Dla odcinków linii bez obostrzeń należy stosować łańcuchy złożone z pojedynczych izolatorów, np. ŁP, ŁO.
- Łańcuchy ŁPV2/1 powinny być stosowane tam, gdzie w przypadku pęknięcia jednego z izolatorów mogłoby nastąpić zbliżenie przewodu do konstrukcji.
- W przypadku, gdy istnieje możliwość zbliżenia się przewodu w mostku słupów mocnych do konstrukcji, należy zastosować łańcuch z dodatkowym obciążeniem typu ŁPm.

- W łańcuchach izolatorowych należy stosować osprzęt do sterowania rozkładem pola elektrycznego i łukoochronny w postaci pierścieni i rożków, montowanych poza okuciami.
- Łańcuchy izolatorowe dobierać zgodnie ze standardem technicznym obowiązującym w TAURON Dystrybucja S.A. nr 21/216 dla izolatorów stacyjnych i liniowych na potrzeby TAURON Dystrybucja S.A.
- W przęsłach „0” linii 110kV (bramka – słup nr 1) oraz przy obostrzeniach III stopnia należy stosować mocowanie dwupunktowe łańcuchów izolatorów do konstrukcji.

Oznakowanie

Przy budowie linii, wszystkie słupy należy wyposażyć w tablice identyfikacyjne i ostrzegawcze, wykonane z blachy stalowej, dwustronnie emaliowane lub aluminiowej i malowane farbą odporną na warunki atmosferyczne. Tablice należy mocować do konstrukcji w sposób o ile to możliwe w sposób bezinwazyjny, uniemożliwiający ich łatwy demontaż. Dopuszcza się inną formę oznakowania linii, jeśli spełnione są warunki identyfikacji obiektu (np. oznakowanie na nogach słupa czarnymi literami na żółtym tle poprzez określenie pierwszych liter relacji i numeru stanowiska słupa).

Tablice ostrzegawcze.

- Na każdym słupie, na wysokości od 1,5 m do 3 m nad powierzchnią terenu, należy zamontować na dwóch nogach po przekątnej lub po obu stronach konstrukcji pełnościennej, dwie tablice ostrzegawcze o wymiarach 210 mm x 148 mm, w taki sposób, by były widoczne przy prostym dochodzeniu do trasy linii oraz od każdej strony ciągów pieszo-jednych zlokalizowanych w pobliżu danego słupa. Symbole w kolorze czarnym powinny być naniesione na żółtym tle.

Tablice identyfikacyjne.

- Na każdym słupie, na wysokości od 1,5 m do 3 m nad powierzchnią terenu, należy zamontować dwie tablice identyfikacyjne o wymiarach 148 mm x 210 mm, obydwie z numerem linii, relacją linii i numerem słupa. Tablice powinny być umieszczone na ścianie prostopadłej, by była widoczna przy dochodzeniu do słupa wzdłuż osi linii, w kierunku numeracji rosnącej. Na słupach wielotorowych tablice identyfikacyjne należy montować pod odpowiednim torem. W pobliżu dróg tablice identyfikacyjne należy umieszczać w taki sposób, by były widoczne od strony drogi. Symbole w kolorze czarnym powinny być naniesione na żółtym tle.
- Na każdym słupie mocnym, rozgałęźnym oraz pierwszym i ostatnim linii a także, co 8+10 na trasie linii należy zamocować w górnej części słupa, w osi linii, po przeciwnych stronach konstrukcji, dwie tablice z numerem stanowiska oraz kodem i nazwą linii, widoczne podczas inspekcji lotniczej. Na tablicy o wymiarach 594 mm x 420 mm, na żółtym tle należy nanieść czarne oznaczenie.

Tablice oznaczenia faz.

- Na każdym słupie mocnym należy umieścić tablice oznaczenia faz o wymiarach 210 mm x 148 mm. Symbole L1, L2 i L3 powinny być w kolorze czarnym na żółtym tle. Tablica powinna być widoczna przy dochodzeniu do słupa wzdłuż osi linii, w kierunku numeracji rosnącej.
- W przypadku przeplecenia faz, tablice umieszczać po obu stronach słupa.

Tablice torowe i elementy ostrzegawcze.

- Na słupach wielotorowych każdy tor należy oznaczyć tablicą torową o wymiarach 210 mm x 148 mm. Numer toru powinien być oznaczony liczbą rzymską, w kolorze charakterystycznym dla danego toru. Tablica powinna być widoczna przy dochodzeniu do słupa wzdłuż osi linii, w kierunku numeracji rosnącej.
- W przypadku lokalizacji linii w pobliżu lądowisk i zaleceń służb lotnictwa cywilnego lub wojskowego, należy zastosować oznakowanie przeszkodowe, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, Dz.U. 2003 nr 130 poz. 1193 (z późniejszymi zmianami) w sprawie sposobu zgłaszania oraz oznakowania przeszkód lotniczych.

- Oznakowanie przeszkodowe dzienne należy wykonać poprzez malowanie słupów w białoczerwone pasy o równej szerokości, przy czym skrajne pasy muszą być koloru czerwonego oraz montaż na przemian białych i czerwonych kul na najwyższym przewodzie w linii.
- Oznakowanie przeszkodowe nocne należy wykonać za pomocą lamp, zasilanych z akumulatorów ładowanych z paneli słonecznych i/lub turbin wiatrowych.
- W przypadku lokalizacji linii w pobliżu tras przelotów ptaków, linię należy oznaczać zgodnie z zapisami opinii ornitologicznej (jeśli istnieje) uzyskanej dla tej lokalizacji. Przykładowym rozwiązaniem mogą być elementy odstraszające w postaci sylwetek ptaków drapieżnych montowanych na konstrukcji słupa oraz elementy odblaskowe jaskrawego koloru, montowane na przewodach linii, poruszających się pod wpływem nawet niewielkich powiewów wiatru.

Tabliczki (ostrzegawcze, numeracyjne, informacyjne) muszą zachować następujące wymogi, w tym w zakresie kolorów oraz odbijania światła:

- kolor żółty - RAL 1018;
- kolor czarny - RAL 9005;
- jako czcionkę należy użyć *Arial* o opisanej wielkości lub inną uzgodnioną z Zamawiającym;
- tabliczki **muszą być wykonane z blachy aluminiowej** grubości minimum 0,8 mm (aluminium 1050 H12 chemicznie odtłuszczone) pokrytą folią odblaskową w wymaganym kolorze np.: 3M serii SL4750 lub równoważną,
- (dopuszcza się dla tabliczek do kontroli z powietrza alternatywne wykonane: z blachy emaliowanej lub z aluminium powlekanego);
- powierzchniowy współczynnik odblasku wyrażony w cd/lx m² powinien być nie mniejszy od wartości minimalnych i nie większy od wartości maksymalnych określonych w tabeli poniżej:

Barwa	Kąt obserwacji	MIN			MAX
		Kąt oświetlenia			
		5°	30°	45°	-
żółta	0°12'	50	20	5	175
	0°20'	35	17	3	
	1°30'	4	2	1	

- cyfry, litery i znaki mają być tłoczone, pokryte odpowiednio czarną lub białą folią termotransferową (folia pigmentowa do nakładania na gorąco);
- tabliczki montować na elementach konstrukcyjnych na wysokości ok. 2-2,5m nad poziomem terenu;
- **tabliczka musi zawierać nieusuwalny znak zamawiającego**, tj.:
- „TAURON DYSTRYBUCJA S.A.”
- wykonany technologią laserową w wewnętrznej warstwie folii odblaskowej - widoczny pod kątem 30 stopni;
- tabliczka ma być oznaczona na odwrocie znakiem producenta, w sposób trwały - np. suchy stempel;

- wykorzystane komponenty mają zapewniać odporność na warunki atmosferyczne oraz promieniowanie UV.
- kształt tabliczek dobrać zgodnie z aktualną Polską Normą PN-E-08501 „*Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa*” oraz zgodnie z wymaganiami aktualnych obowiązujących w TAURON Dystrybucja S.A. Standardów Technicznych, w tym zgodnie ze *Standardem technicznym* nr 29/2018, w tym zgodnie z załącznikiem Nr 5 do tego Standardu (Standardy TAURON Dystrybucja S.A. dostępne są na stronie [www. Tauron Dystrybucja S.A.](http://www.tauron-dystrybucja.pl) pod ogólnodostępnym adresem: <https://www.tauron-dystrybucja.pl/uslugidystrybucyjne/standardy-techniczne-sieci>).

Ostateczny kształt i treść tabliczek uzgodnić z Zamawiającym przed ich montażem.

Różnica pomiędzy tabliczkami (ostrzegawczymi, numeracyjnymi, informacyjnymi) może dotyczyć tylko wymiarów i otworów montażowych wynikających ze sposobu montażu na danym rodzaju / typie słupa - materiał i kolory mają być zawsze ustandaryzowane na całej linii.

2. Warunki ruchowe realizacji zadania:

Roboty będą się odbywały przy pracy ciągu Pasikurówice – Trzebnica – Wierzchowice – Milicz – Krotoszyn. Z uwagi na układ sieci nie przewiduje się możliwości wyłączenia linii na okres dłuższy niż 24-72 godzin z max. 2-6 godz. gotowością ruchową (ustalane indywidualnie dla każdego etapu prac). Należy przewidzieć konieczność zastosowania rozwiązań tymczasowych (np. tymczasowe mostkowania, tymczasowe połączenia kablowe 110 kV, linie tymczasowe 110kV, itp.). Należy minimalizować niezbędny czas i zakres wyłączeń linii z ruchu. Terminy wyłączeń będą wynikały z aktualnych warunków i możliwości ruchowych. Przed realizacją zadania wymagane jest spisanie notatki techniczno - ruchowej ze służbami Zamawiającego precyzującej przebieg prac pod względem technologii ich prowadzenia, ruchowym i BHP. Prace mogą odbywać się tylko na podstawie zatwierdzonego przez Zamawiającego harmonogramu robót.

Należy przewidzieć konieczność pracy w dni wolne (soboty, niedziele).

3. Uwagi końcowe:

Wszystkie prace związane z przygotowaniem układów zastępczych na liniach 110kV w celu realizacji ww. zadania i zapewnienia ciągłości oraz pewności zasilania, pozostają w gestii Wykonawcy.

Przy opracowywaniu dokumentacji projektowej należy uwzględnić Standardy techniczne obowiązujące w TAURON Dystrybucja S.A. oraz stosowne normy odpowiadające zakresowi inwestycji, a także obowiązujące przepisy. Stosowane rozwiązania techniczne należy wstępnie, na etapie projektowania, uzgodnić z TAURON Dystrybucja S.A.

Minimalne odległości (w tym infrastruktury technicznej czy roślinności) do napowietrznych linii wysokiego napięcia (linii WN) nie mogą być również mniejsze niż określone w obowiązujących przepisach i aktualnych czy ogłoszonych Normach, w tym m.in. w serii norm PN 50341 z uwzględnieniem zapasu min. 1,5 m (przy czym dla odległości linii WN 110kV do linii NN 400kV dodatkowy zapas odległości w stosunku do wymogów normatywnych powinien wynosić min. 2,5m) i przy założeniu pracy linii WN w temp. min. +150°C.

Dla odległości przewodów fazowych linii napowietrznych WN do ziemi i obiektów zbliżanych oraz krzyżowanych należy (dla największej wartości zwisu przewodów fazowych linii WN oraz dla najbliższego punktu przewodu fazowego linii WN 110kV do ziemi czy danego obiektu) należy przyjmować dodatkowy zapas min. 1,0m w stosunku do wymogów normatywnych i przy założeniu pracy linii WN w temp. min. +150°C;

Dokumentacja Projektowa powinna spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. (Dz. U. z 2003 r. nr 120 poz. 1133 z późniejszymi zmianami) oraz wymagania zawarte w ustawie Prawo budowlane.

Do obowiązków Projektanta będzie należało również:

- uzyskanie odpowiednich Decyzji, zezwoleń i uzgodnień,
- uzyskanie zgód właścicieli terenów, przez które będzie przebiegać inwestycja (prawo do dysponowania gruntem na cele budowlane),
- uzyskanie zgody na przeprowadzenie wycinki,
- przygotowanie i uzgodnienie z Zamawiającym projektu umowy o ustanowienie służebności przesyłu, która będzie zawierana z właścicielami gruntów, przez które przebiega linia 110 kV,
- pozyskanie (wykonanych przez rzeczoznawców) operatów szacunkowych w celu ustalenia wartości odszkodowań i opłat za służebność przesyłu,
- regulacje terenowo-prawne zgodnie z obowiązującymi Standardami TAURON Dystrybucja S.A. na gruntach, przez które będzie przebiegać linia 110 kV,
- pozyskanie w imieniu TAURON Dystrybucja S.A. decyzji pozwolenia wodno-prawnego (jeśli będzie wymagane),
- dołączenie do zgłoszenia do odbioru pozyskanych staraniem i na koszt Wykonawcy trwałych tytułów do wszystkich nieruchomości, na których wybudowane/przebudowane zostaną urządzenia elektroenergetyczne, będące przedmiotem Umowy (akty notarialne ustanawiające służebność przesyłu o wskazanej w załączniku treści bądź decyzje administracyjne z art. 124 u.g.n. z udokumentowaniem wypłaty odszkodowania na rzecz właścicieli nieruchomości).
- sporządzenie projektu wykonawczego i dokumentacji powykonawczej zawierających między innymi: profile linii oraz wyliczenia parametrów jednostkowych linii: R_1 , R_0 , X_1 , X_0 oraz $B/2$, obliczeń obciążalności. Projekt wykonawczy należy uzgodnić z TAURON Dystrybucja S.A.,
- sporządzenie projektu wykonawczego i dokumentacji powykonawczej zawierających między innymi: profile linii oraz wyliczenia parametrów jednostkowych linii: R_1 , R_0 , X_1 , X_0 oraz $B/2$ dla odcinków kablowych, zestawienie montażowe, obliczeń obciążalności (w tym dane DOCL przebudowywanego odcinka). Projekt wykonawczy należy uzgodnić z TAURON Dystrybucja S.A.,
- sporządzenie kosztorysów powykonawczych.

Standardy techniczne dostępne są na stronie internetowej: <http://www.tauron-dystrybucja.pl/uslugi-dystrybucyjne/standardy-techniczne-sieci/Strony/ksiega-standardow-technicznych.aspx>.

Zadanie należy wykonać zgodnie ze wskazaniem Zamawiającego, obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, normami i Standardami technicznymi TAURON Dystrybucja S.A.

5) Analiza wariantowa

Na obecnym etapie nie przewiduje się rozwiązań wariantowych.

6) Uzasadnienie proponowanego rozwiązania

Przebudowa linii związana z umożliwieniem przyłączania nowych odbiorców oraz poprawieniem pewności pracy sieci 110 kV.

7) Załączniki graficzne

1. Mapa z przebiegiem linii 110 kV S-134 (GPZ Wierzchowice – GPZ Milicz)

8) Załączniki

1. Szczegółowy zakres i wymagania wykonania PFU.

9) Korespondencja dotycząca opiniowania

Nie dotyczy