



TAURON Dystrybucja Spółka Akcyjna

Wydział Planowania i Rozwoju

Wytyczne projektowe *Dostosowanie pola 15 kV nr 27 w stacji 110/30/15 kV GRYBÓW*

UP/090590/2023/O09R00

Opracował:

.....
[Jarosław Kmak]

Zatwierdził:

23.04.2024 r.

.....
Data, podpis, pieczęćka

Nowy Sącz, kwiecień 2024

KR/000418/24

OPIS TECHNICZNY

1. Cel opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi wytyczne projektowe dla zadania *Dostosowanie pola 15 kV nr 27 w stacji 110/30/15 kV GRYBÓW* do przyłączenia farmy fotowoltaicznej.

Zadanie związane jest z koniecznością: wyposażenia w brakujące urządzenia elektroenergetyczne (pierwotne i wtórne) pola liniowego 15 kV nr 27 w stacji 110/30/15 kV Grybów dla przyłączenia farmy fotowoltaicznej.

Wytyczne projektowe mają służyć do opracowania dokumentacji projektowej umożliwiającej na jej podstawie modernizację pola liniowego 15 kV w SE Grybów.

2. Stan istniejący

Podpisano umowę przyłączeniową UP/090590/2023/O09R00.

W związku z planowanym przyłączeniem farmy fotowoltaicznej o mocy 3400 kW zaproponowano jako miejsce przyłączenia pole nr 27 rozdzielnic 15 kV.

Obecnie w stacji 110/30/15 kV Grybów zabudowana jest rozdzielnica SN typu WRS-p32 o podziałce pola liniowego 1400 mm. Pole nr 27 wyposażone jest w zespół zabezpieczeniowy typu e²Tango (zabudowany w 2016 r), odłącznik szynowy typu OW III 20/6-1 oraz odłączniko-uziemiak liniowy typu OW III 20/6 UG-1. Łączniki wyposażone są w napędy ręczne typu NRW 04/4-1.

3. Stan planowany

W stacji elektroenergetycznej Grybów należy wyposażyć pole liniowe nr 27 w sekcji nr 2 rozdzielnic SN – 15 kV w niezbędną aparaturę pierwotną i wtórną umożliwiającą podłączenie poprzez kabel 15 kV farmy fotowoltaicznej; w tym w wyłącznik, przekładniki prądowe i napięciowe, przekładnik Ferrantiego oraz stosowne urządzenia telemechaniki.

Szczegóły wymagań technicznych przedstawiono w dalszej części opracowania.

4. Wymagania techniczne dla urządzeń stacji 110/30/15 kV Grybów

4.1. Pole liniowe nr 27 w rozdzielni średniego napięcia 15 kV.

Dla wprowadzenia linii kablowej 15 kV należy wyposażyć pole liniowe nr 27 w SE 110/30/15 kV Grybów w niezbędne urządzenia elektroenergetyczne tj. w wyłącznik, przekładniki prądowe, przekładniki napięciowe, przekładnik Ferrantiego oraz odpowiednie urządzenia telemechaniki.

Prądy znamionowe, przekładnie prądowe, klasy aparatów należy traktować jako zalecane, jednakże należy je dobrać stosownie do wymogów układu pomiarowego, automatyki i zabezpieczeń.

Wymagane parametry elektryczne planowanych do zabudowy urządzeń rozdzielni SN:

- napięcie znamionowe – 15 kV,
- najwyższe dopuszczalne napięcie urządzeń – 17,5 kV,
- napięcie probiercze 1-min wytrzymywane o częstotliwości sieciowej (wartość skuteczna):
 - do ziemi, między biegunami i przerwy biegunowej łączników – 38 kV,
 - przerwy biegunowej bezpiecznej (izolacyjnej) – 45 kV,
- napięcie probiercze udarowe piorunowe wytrzymywane (wartość skuteczna):
 - do ziemi, pomiędzy biegunami i przerwy biegunowej otwartych łączników – 95 kV,

- przerwy biegunowej bezpiecznej (izolacyjnej) – 110 kV,
- częstotliwość znamionowa – 50 Hz,
- prądy znamionowe (wartości minimalne):
 - pola liniowe ≥ 630 A,
- prąd cieplny 3-sekundowy $\geq 12,5$ kA,
- prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $\geq 31,5$ kA,
- czas trwania zwarcia – 3 s,
- znamionowy prąd wyłączalny $\geq 12,5$ kA,
- stopień ochrony – IP4X.

Pozostałe informacje:

- system pracy punktu neutralnego – izolowany,
- temperatura otoczenia: $-5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność powietrza nie większa niż 95%,
- wysokość nad poziomem morza do 1 000 m n.p.m.,
- powietrze otaczające nie jest znacznie zanieczyszczone przez kurz, dym, gazy palne lub powodujące korozję pary lub sól.

Urządzenia zapewniające przerwę izolacyjną:

- odłącznik szynowy
- odłącznik liniowy z uziemnikiem

Urządzenia do uziemiania:

- odpływ – linia – uziemnik stały lub łączniki pola.

Wyłącznik

- trójfazowy próżniowy stacjonarny,
- znamionowy szereg przestawieniowy: O – 0,3 s – CO – 15 s – CO
- czas znamionowy wyłączania z uwzględnieniem czasu łukowego przy wyłączaniu: ≤ 65 ms
- czas załączenia: ≤ 85 ms
- trwałość elektryczna: klasa E2
- zasada działania napędu: zasobnikowo-sprężynowy, zbrojony silnikiem z możliwością ręcznego zbrojenia
- napięcie znamionowe zasilania napędu wyłącznika: 220 V DC
- napięcie znamionowe cewki zamykającej i otwierającej: 220 V DC
- czas zbrojenia napędu wyłącznika: ≤ 15 s
- liczba cewek zamykających: 1
- liczba cewek otwierających: 2
- zestyki rezerwowe: 1"a" + 1"b"
- prąd znamionowy ciągły zestyków pomocniczych: 2 A / 220 V DC
- napęd wyposażony w przyciski umożliwiające mechaniczne sterowanie na załączanie i wyłączanie
- zacięcie, zatarcie lub zablokowanie jakiegokolwiek elementu napędu wyłącznika SN nie może powodować działania wyłącznika polegającego na wielokrotnej zmianie położenia styków głównych ponad to co wynika z działania automatyki zabezpieczeniowej i sieciowej

Przekładniki prądowe (przekładnia, moc znamionowa strony wtórnej i klasa)

Przekładnia: **150/5/5A**
 parametry rdzenia I: moc według obliczeń, kl. 0,2S; FS5
 parametry rdzenia II: moc według obliczeń, kl. 5P10

Przekładniki napięciowe (przekładnia, moc znamionowa strony wtórnej i klasa)

Przekładnia: $\frac{15}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}}$
 parametry uzwojenia I: moc według obliczeń, kl. 0,2
 parametry uzwojenia II: moc według obliczeń, kl. 3P

Przekładnik ziemnozwarciowy Ferrantiego

- Przekładnia: 100/1
- klasa dokładności: 10P
 - konstrukcja powinna umożliwiać wymianę przekładnika bez konieczności demontażu głowic kablowych
 - wyposażony w dwa uzwojenia: pomiarowe i pomocnicze umożliwiające sprawdzenie przekładnika wraz z zabezpieczeniem bez konieczności stosowania wymuszenia prądowego po stronie pierwotnej przekładnika
 - liczba zwojów uzwojenia pomiarowego: 100
 - liczba zwojów uzwojenia pomocniczego: 10

W związku z koniecznością prowadzenia prac na obiekcie czynnym, dokumentacja wykonawcza dla nowego układu stacji winna zawierać projekt realizacji prac (WRI).

Schemat rozdzielnicy SN – wyposażenie pola nr 27 (stan projektowany) przedstawiono na rysunku nr 1.

Miejsce dla przekładników prądowych powinno być przewidziane wewnątrz pola.

W polu powinny być zainstalowane (widoczne od strony obsługi) wskaźniki obecności napięcia na odejściu kablowym.

Rozwiązania konstrukcyjne pola powinny umożliwiać wykonywanie:

- pomiarów kabli,
 - prób napięciowych (wykonywanych od strony odbioru),
- bez konieczności rozszynowania lub demontażu głowic kablowych w rozdzielnicy.

Złączki śrubowe na listwie zaciskowej powinny umożliwiać przyłączenie przewodów o przekroju żyły do 4 mm² dla obwodów napięciowych, a dla obwodów prądowych do 6 mm².

Na elewacji pola należy wykonać czytelny opis z nazwą ciągu wyprowadzonego z pola nr 27. Opis ten powinien być zgodny z opisem zastosowanym w dokumentacji projektowej oraz odwzorowaniem w systemie SCADA.

4.2. Połączenia w polu nr 27

- a) Linia odpływowa kablowa kabel AI 12/20 kV – w eksploatacji Wnioskodawcy
- b) Minimalne odstępów izolacyjne w przypadku przyłączenia kabli do celek za pomocą głowic kablowych dla rozdzielni z izolacją powietrzną wynoszą:

faza-ziemia	160 mm
faza-faza	160 mm

4.3. Pomiary energii elektrycznej.

4.3.1. Pomiar energii dla pola liniowego nr 27 w rozdzielni 15 kV

- a) W polu liniowym nr 27 rozdzielni SN przewidzieć zabudowę układu pomiarowo-rozliczeniowego kategorii B2,
- b) Układ pomiarowy pola liniowego wykonać po stronie 15 kV, jako pomiar pośredni, w pełnym układzie gwiazdowym,
- c) Układ pomiarowy winien odpowiadać zapisom Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2022 roku (Dz. U. z 2021 r. poz. 716, z późn. zm.), oraz zapisom IRIEDS, w szczególności w zakresie, iż: licznik energii elektrycznej przyłącza się do jednego uzwojenia przekładnika,
- d) Przekładniki prądowe do pomiaru energii powinny posiadać rdzeń pomiarowy klasy 0,2S,
- e) Moc znamionowa rdzeni i uzwojeń przekładników pomiarowych powinna zostać dobrana tak, żeby obciążenie strony wtórnej zawierało się w granicach 25÷100% wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni tych przekładników, w przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia/uzwojenia pomiarowego, jako dociążenie należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania,
- f) Współczynnik bezpieczeństwa przekładników prądowych FS powinien być ≤ 5 ,
- g) Do uzwojenia wtórnego przeznaczonego dla celu pomiarów energii, przekładników prądowych w układach pomiarowych nie można przyłączać innych przyrządów poza licznikami energii oraz w uzasadnionych przypadkach atestowanych rezystorów dociążających,
- h) Zastosować czterokwadrantowe dwukierunkowe liczniki elektroniczne energii elektrycznej klasy dokładności 0,5 (klasa C) dla energii czynnej i 1 dla energii biernej,
- i) Napięcie do pomiaru doprowadzić z przekładników napięciowych zainstalowanych w modernizowanym polu liniowym nr 27,
- j) Przekładniki napięciowe do pomiaru energii powinny posiadać rdzeń pomiarowy klasy 0,2,
- k) Dokumentacja techniczna dotycząca całego zakresu układów pomiarowych energii elektrycznej powinna zawierać szczegółowe opisy, obliczenia, rysunki, schematy, zestawienia materiałów dotyczące całego zakresu związanego z układami pomiarowymi,
- l) Licznik energii elektrycznej powinien być wyposażony w dwa wyjścia komunikacyjne, zapamiętywanie stanu liczydeł energii na koniec okresu rozliczeniowego, rejestr umożliwiający przechowywanie w nieulotnej pamięci stanów liczydeł energii elektrycznej, układy zasilania dodatkowego umożliwiające zdalny odczyt danych również w przypadku braku napięć pomiarowych, układy synchronizacji czasu, układy umożliwiające niezależną zdalną transmisję danych pomiarowych do systemu akwizycji danych pomiarowych klasy AMM. Licznik energii elektrycznej powinien być wyposażony w synchronizację czasu DCF77 lub GPS. Należy zapewnić jedną drogę transmisji (GPRS lub LAN) bezpośrednio z interfejsu szeregowego (RS232/RS485) lub IP liczników realizowane w sposób ciągły „on-line”,
- m) Licznik energii należy zabudować na istniejącym wieszaku w pomieszczeniu nastawni (szczegóły uzgodnień na etapie projektowania). Doprowadzić napięcie gwarantowane do zasilania licznika oraz urządzeń do zdalnej transmisji danych,

- n) do licznika oraz urządzeń do zdalnej transmisji danych i synchronizacji czasu należy doprowadzić napięcie pomocnicze 230 V AC z odpowiednio dobranym zabezpieczeniem

4.4. Obwody wtórne i zabezpieczenia rozdzielnic 15 kV

4.4.1. Wymagania ogólne dla EAZ i obwodów wtórnych.

Pole nr 27 w rozdzielni 15 kV w SE Grybów wyposażone jest w zespół zabezpieczeniowy typu e²Tango.

- a) Nowe odrutowanie do nowej aparatury pierwotnej, prace rozruchowe, uruchomieniowe, łącznie ze sprawdzeniem telemechaniki leżą po stronie Wykonawcy.
- b) Należy wykonać nowe opisy celek
- c) pole należy wyposażyć w nowe łączniki pomocnicze dla odwzorowania stanu położenia odłączników i uziemników

5. Zakres prac

Prace związane z wykonaniem zadania będącego przedmiotem niniejszych Wytycznych obejmują m. in. opracowanie dokumentacji projektowej zawierającej opis sposobu realizacji prac na obiekcie ze szczególnym uwzględnieniem konieczności zapewnienia ciągłej pracy rozdzielni sieciowej 110 kV i 15 kV w SE 110/30/15 kV Grybów, a także zakres kolejność i sposób realizacji niezbędnych wyłączeń w sieci oraz proponowane dla nich układy przejściowe, wymogi BHP, itp. i powinna w szczególności zawierać:

- a) opracowanie dokumentacji technicznej,
- b) opracowanie Wytycznych Realizacji Inwestycji (w tym harmonogram zawierający planowane wyłączenia) oraz uzgodnić go z Zamawiającym.

6. Uwagi końcowe

Przedstawione wytyczne co do sposobu realizacji wyposażenia pola liniowego SN – 15 kV należy traktować jako wymagania ze strony TAURON Dystrybucja S.A. – oczekuje się propozycji rozwiązań umożliwiających realizację prac modernizacyjnych w polu nr 27 SE Grybów.

Przy opracowywaniu dokumentacji należy uwzględnić wymagania standardów technicznych obowiązujących w TAURON Dystrybucja S.A. Proponowane rozwiązania techniczne należy wstępnie uzgodnić z TAURON Dystrybucja S.A.

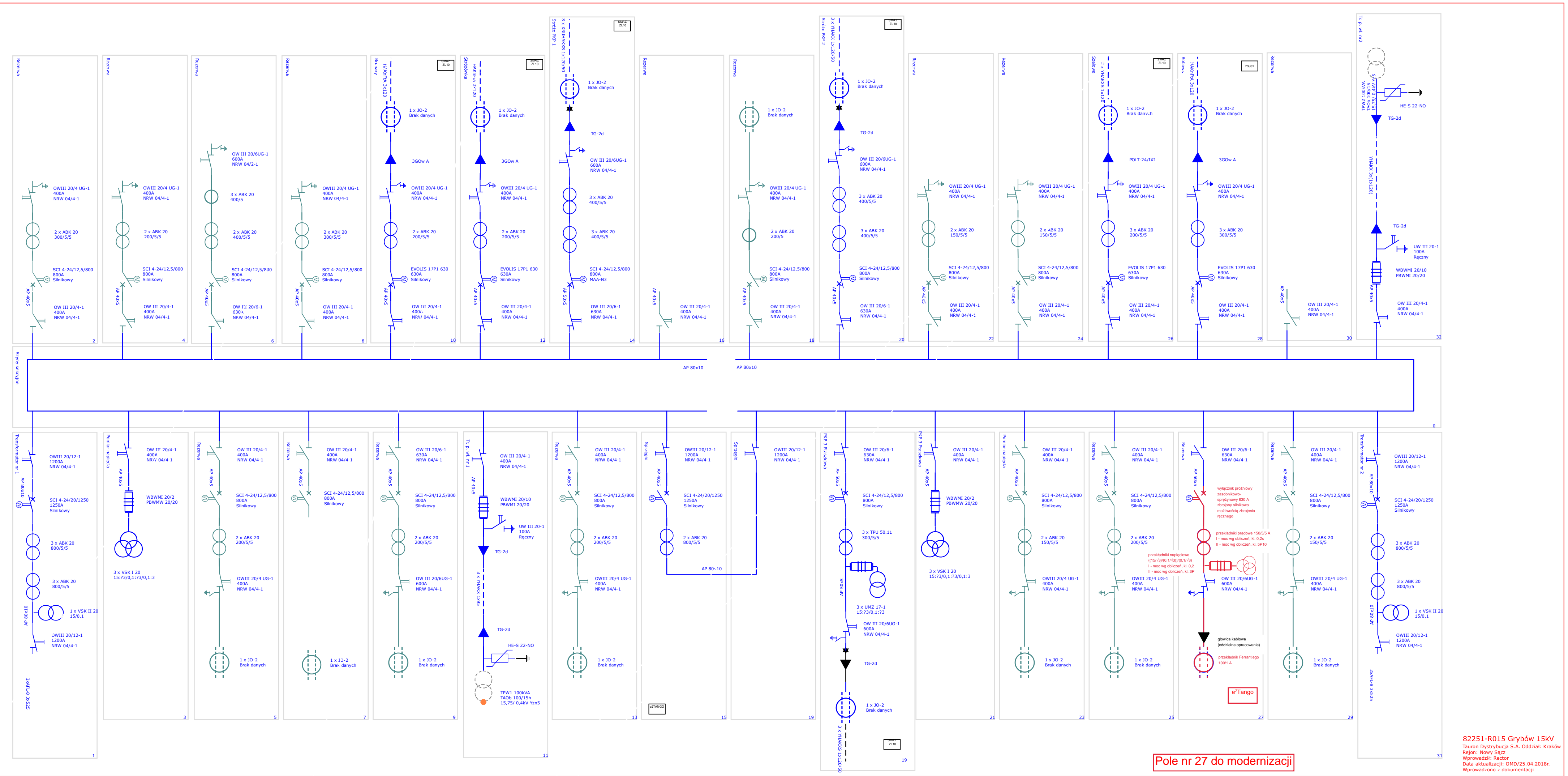
Aktualne standardy techniczne obowiązujące w TAURON Dystrybucja S.A. zamieszczone są na stronie internetowej: <https://www.tauron-dystrybucja.pl/uslugi-dystrybucyjne/standardy-techniczne-sieci/ksiega-standardow-technicznych>.

Instrukcja Organizacji Bezpiecznej Pracy przy urządzeniach energetycznych TAURON Dystrybucja S.A. dostępna jest pod adresem: <https://www.tauron-dystrybucja.pl/uslugi-dystrybucyjne/iobp>.

Zadanie należy zrealizować bez wyłączania Odbiorców. Wykonywanie wszelkich prac doraźnych, tymczasowych obwodów pierwotnych i EAZ, związanych z faktem pracy na czynnym obiekcie leży po stronie Wykonawcy.

Wraz ze zgłoszeniem odbioru robót, Wykonawca powinien dostarczyć kompletną (zgodnie z instrukcją odbiorową w Tauron Dystrybucja S.A.) dokumentację powykonawczą.

Całość dokumentacji, w tym m.in. atesty, certyfikaty, instrukcje uruchomień i obsługi urządzeń należy dostarczyć w języku polskim.



Rysunek nr 1
Rozdzielnica 15 kV SE 110 kV/SN GRYBÓW - stan projektowany