

Symbol dokumentacji : 16-07-001

Opracowana dokumentacja projektowa
stanowi własność inwestora
i nie może być udostępniana osobom
trzecim bez jego zgody

Wszystkie rozwiązania elementów zawarte w
niniejszym opracowaniu stanowią własność
BIPROEN Sp. z o.o. i mogą być stosowane, powielane oraz
udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie
pisemnej zgody pod rygorem skutków prawnych uchybienia
tym warunkom.

Obiekt:

Rozdzielnia 20kV R-Wały Śląskie

działka nr 80/65; Wały; 56-120 Brzeg Dolny

Inwestor:

TAURON Dystrybucja S.A Oddział we Wrocławiu

Pl. Powstańców Śląskich 20; 53-314 Wrocław

Tytuł

opracowania:

Specyfikacja techniczna wymienianych urządzeń

Jednostka

projektująca:

BIPROEN Sp. z o. o.

41-100 Siemianowice Śl., ul. M. Konopnickiej 13

Opracował:

.....

mgr inż. Michał Płonka

Sprawdził:

.....

mgr inż. Łukasz Puka

SPIS TREŚCI

1	Ustalenia formalno – prawne	4
2	Karta zmian	5
3	Opis ogólny	6
3.1	Lokalizacja obiektu	6
3.2	Cel inwestycji	6
3.3	Stan istniejący	6
3.3.1	Rozdzielnia 20kV	6
3.3.2	Układy pomiaru energii	7
3.3.3	Rozdzielnie potrzeb własnych	7
3.3.4	Układ telemechaniki	7
3.3.5	Transformatory wyprowadzenia mocy z EW Wały	7
3.3.6	Instalacja wewnętrzna i wentylacja	7
4	Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	8
4.1	Demontaże	8
4.2	Warunki klimatyczne	8
4.3	Rozdzielnia SN	8
4.3.1	Rozdzielnica 20kV	8
4.3.1.1	Dane systemu elektroenergetycznego	8
4.3.1.2	Konstrukcja rozdzielnicy	8
4.3.1.3	Dane znamionowe	10
4.3.2	Urządzenia EAZ	13
4.3.2.1	Wymagania ogólne zabezpieczeń rozdzielni 20kV	13
4.3.2.2	Wymagania wspólne dla wszystkich zabezpieczeń rozdzielni 20kV	15
4.3.2.3	Wymagania dodatkowe dla zabezpieczeń pól linii synchronicznych	16
4.3.2.4	Wymagania dodatkowe dla zabezpieczeń pól linii promieniowych	17
4.3.2.5	Wymagania dla zabezpieczeń pól transformatorowych	18
4.3.2.6	Wymagania dla zabezpieczenia pola sprzęgła	18
4.3.2.7	Wymagania dla zabezpieczenia pola pomiarowego	19
4.3.2.8	Wymagania dla automatyk	19
4.3.2.9	Zbiorcze zestawienie urządzeń rozdzielni 20 kV	20
4.3.3	Wymagania dla obwodów wtórnych	21
4.3.4	Kable 20kV, Mosty szynowe 20kV	21
4.4	Sygnalizacja centralna stacji	22
4.5	Radiosygnalizacja AwUp	22
4.6	System Sterowania i Nadzoru, stanowisko HMI i łącze inżynierskie	22

4.7	Układy pomiaru energii	25
4.8	Potrzeby własne stacji	26
4.8.1	Transformatory potrzeb własnych	26
4.8.2	Rozdzielnice potrzeb własnych.....	27
4.8.2.1	Rozdzielnica potrzeb własnych 400/230V AC.....	27
4.8.2.2	Rozdzielnica 220V DC	27
4.8.2.3	Rozdzielnica 230V AC gwarantowane	27
4.8.2.4	Bateria akumulatorów.....	28
4.9	Ochrona odgromowa	28
4.10	Instalacja oświetlenia, ogrzewania i wentylacji.....	28
4.11	Roboty ogólnobudowlane	28
4.12	Oświetlenie zewnętrzne stacji.....	29
5	Wymagania dotyczące technologii montażu i harmonogramów realizacji.....	29
6	Pracę rozruchowe.....	29
7	Dokumentacja powykonawcza.....	29
8	Odbiory końcowe robót budowlanych.....	29
9	Szkolenia.....	30
9.1	Instruktaże	30
9.2	Szkolenia.....	30
9.3	Obsługa gwarancyjna	30
10	Uwagi końcowe	31

	Rozdzielnia 20kV R-Wały Śląskie Specyfikacja techniczna wymienianych urządzeń, program funkcjonalno-użytkowy	Numer tomu 16-07-001
---	--	--------------------------------

1 Ustalenia formalno – prawne

Wykonanie niniejszej dokumentacji zostało zlecone firmie BIPROEN Sp. z o. o. na podstawie umowy nr 6/OMI/RAM/2016 z dnia 12.05.2016 pomiędzy TAURON Dystrybucja Oddział we Wrocławiu a BIPROEN Sp. z o.o. na "Opracowanie projektu technicznego przebudowy rozdzielni w stacji 20kV R-Wały Śląskie".

2 Karta zmian

Oznaczenie zmiany	Numer zmiany	Podstawa, treść zmiany	Data	Autor zmiany
1	1	Wprowadzono zmiany zgodnie z pismem TD/OWR/OME/2016-08-09/0000001 2. Dodano do zakresu elementy programu funkcjonalno-użytkowego.	06. 2016	M. Płonka
2	2	Wprowadzono zmiany zgodnie z uwagami przesłanymi drogą mailową w dniach 16.06.2016 i 20.06.2016.	06. 2016	M. Płonka
3	3	Wprowadzono zmiany zgodnie z uwagami przesłanymi drogą mailową w dniu 08.07.2016 .	07. 2016	M. Płonka
4	4	Poprawiono pkt. 4.10	01.2017	M. Płonka

3 Opis ogólny

3.1 Lokalizacja obiektu

Stacja 20kV R-Wały Śląskie zlokalizowana jest na działce nr 80/65 w miejscowości Wały, gmina Brzeg Dolny.

3.2 Cel inwestycji

Celem inwestycji jest zachowanie bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej do odbiorców, zmniejszenia kosztów eksploatacji, podniesienie bezpieczeństwa pracy obsługi, oraz likwidacja urządzeń zlokalizowanych na terenie EW Wały a będących własnością Inwestora.

Docelowo stacja R-Wały Śląskie będzie obiektem bezobsługowym, przygotowanym do sterowania, sygnalizacji i pomiarów w systemie zdalnego sterowania.

Zadanie zakłada następujące roboty budowlane:

- Wymiana rozdzielnic 20kV,
- Demontaż zabezpieczeń i aparatury kontrolno-sterowniczej znajdującej się na terenie Elektrowni Wodnej Wały Śląskie,
- Zabudowę sterownika telemechaniki i stanowiska lokalnego,
- Zabudowę dwóch transformatorów potrzeb własnych 20/0,4kV,
- Niezbędne prace dostosowawcze w istniejącym budynku,
- Sprawdzenia i rozruch nowych instalacji,
- Opracowanie dokumentacji powykonawczej

3.3 Stan istniejący

3.3.1 Rozdzielnia 20kV

W pomieszczeniu rozdzielni 20kV jest zainstalowana 32 polowa rozdzielnica 20kV w izolacji powietrznej typu RD2 firmy Elektrobudowa z roku 1992. Rozdzielnica składa się z następujących pól:

- | | |
|-------------------------------|--------|
| • pola pomiaru napięcia | 2 szt. |
| • pola transformatorów mocy | 2 szt. |
| • pola odgromników | 2 szt. |
| • pole sprzęgła | 2 szt. |
| • pola linii 20kV | 6 szt. |
| • pola rezerwy wyposażonej | 9 szt. |
| • pola rezerwy niewyposażonej | 9 szt. |

Urządzenia obwodów wtórnych takie jak terminale sterowniczo-zabezpieczeniowe i aparatura kontrolno-pomiarowa znajdują się w pomieszczeniach zlokalizowanych w budynku EW Wały Śląskie. Pomiędzy budynkiem rozdzielni 20kV a elektrownią biegnie betonowy kanał kablowy, w którym zlokalizowane są zarówno kable 6kV wyprowadzenia mocy z elektrowni jak i kable sterownicze do układów sterowania i zabezpieczeń rozdzielni.

Transformatory 6/20kV są połączone z polami rozdzielnic za pomocą mostów szynowych typu ELPRO 10/1,6.

Schemat jednokreskowy stanu istniejącego rozdzielni pokazano na rys. 001.

3.3.2 Układy pomiaru energii

W pomieszczeniu przekątnikowi stacji R-Wały Śląskie zlokalizowane są tablice pomiarowe na których zrealizowane są układy pomiarowe następujących pól:

- Transformator wyprowadzenia mocy 6/20kV T1,
- Transformator wyprowadzenia mocy 6/20kV T2,
- Linia 20kV L-16,
- Linia 20kV L-506,
- Linia 20kV L-514.

3.3.3 Rozdzielnie potrzeb własnych

W pomieszczeniu przekątnikowi stacji R-Wały Śląskie zlokalizowane są:

- Rozdzielnica potrzeb własnych 400/230V AC,
- Rozdzielnica potrzeb własnych 220V DC.

Obecnie stacja nie posiada transformatorów potrzeb własnych 20/0,4kV.

3.3.4 Układ telemechaniki

Stacja objęta jest układem telemechaniki stykowej. Sygnały binarne i analogowe są doprowadzone do sterownika telemechaniki typu MST (nr fabryczny 435, rok produkcji 1996). Sterownik zlokalizowany jest w budynku EW Wały, ale stanowi własność Inwestora. Sterownik komunikuje się z systemem nadrzędnym za pomocą łączności ETN. W ostatnim czasie została również uruchomiona dodatkowa komunikacja za pomocą łącza GPRS.

3.3.5 Transformatory wyprowadzenia mocy z EW Wały

W bezpośrednim sąsiedztwie budynku stacji zlokalizowane są dwa stanowiska transformatorów 6/20kV. Transformatory są ustawione na betonowych misach olejowych z kanalizacją. Transformatory stanowią własność TAURON Ekoenergia Sp. z o. o. i służą do wyprowadzenia mocy wyprodukowanej w EW Wały Śląskie.

3.3.6 Instalacja wewnętrzna i wentylacja

Budynek jest wyposażony w instalację elektryczną w wykonaniu natynkowym zasilającą:

- oświetlenie pomieszczeń,
- gniazda wtykowe,
- grzejniki elektryczne.

W pomieszczeniu rozdzielni 20kV zainstalowana jest wentylacja mechaniczna.

4 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

4.1 Demontaże

W ramach zadania przewiduje się następujące demontaże

- Rozdzielnica 20kV typu RD2,
- mosty szynowe 20kV typu ELPRO (w części wewnętrznej lub w całości),
- Tablice przekaźnikowe z zabezpieczeniami (zlokalizowane na terenie EW Wały),
- Aparatura kontrolno sterownicza (zlokalizowana na tablicach w nastawni EW Wały),
- Tablice licznikowe,
- Rozdzielnice potrzeb własnych,
- Grzejniki elektryczne,
- Wentylacja mechaniczna,

4.2 Warunki klimatyczne

- Temperatura otoczenia krótkotrwała nie wyższa niż +40 °C
- Najwyższa, średnia temperatura w ciągu doby +35 °C
- Najniższa temperatura otoczenia -5 °C
- Wysokość nad poziomem morza do 1000m
- Sporadyczna kondensacja TAK

4.3 Rozdzielnia SN

W ramach zadania przewiduje się wymianę istniejącej rozdzielnic RD2 na rozdzielnicą w izolacji SF6. Zadanie zakłada również likwidację aparatury zabezpieczeniowej i sterowniczej zlokalizowanej w pomieszczeniach elektrowni z zachowaniem możliwości sterowania polami transformatorów wyprowadzenia mocy z pomieszczenia nastawni EW Wały.

4.3.1 Rozdzielnica 20kV

4.3.1.1 Dane systemu elektroenergetycznego

- Napięcie znamionowe 20 kV
- Częstotliwość znamionowa 50 Hz
- Praca punktu zerowego uziemiony przez rezystor lub kompensowany

4.3.1.2 Konstrukcja rozdzielnic

- Przedziały rozdzielnic:
 - Przedział kablowy - pokrywa zewnętrzna zablokowana z uziemnikiem (z możliwością celowego odblokowania), odporność na zwarcia łukowe i międzyfazowe, możliwość przyłączenia do pól odpływowych min. dwóch linii kablowych 3 fazowych o przekroju min. 240mm². Do pola sprzęgła trzech linii kablowych 3 fazowych o przekroju 240mm². Możliwość podłączenia kabli zakończonych konektorami kablowymi prostymi, kątowymi z ogranicznikami przepięć.
 - Przedział członu wyłączającego - odporność na zwarcia łukowe i międzyfazowe. Zabudowany wyłącznik próżniowy. Jako odłączniki należy stosować łączniki trójpozycyjne. Wyłącznik i łącznik trójpozycyjny powinny posiadać możliwość sterowania zdalnego i lokalnego. Uziemnik powinien wytrzymać załączenie na zwarcie min. 2 załączenia w warunkach pełnego znamionowego prądu zwarciovego.

- Blokada pomiędzy wyłącznikiem a uziemnikiem z wyprowadzonym wskaźnikiem położenia łączników. Blokada sterowania wyłącznika przy uziemianiu kabla przez wyłącznik.
- Przedział szyn zbiorczych - odporność na zwarcia łukowe i międzyfazowe. Szyny zbiorcze miedziane w izolacji powietrznej, stałej lub SF6
 - Przedział obwodów pomocniczych - powinien pomieścić aparaturę sterowniczą w tym terminal sterowniczo-zabezpieczeniowy.
 - Każde z pól rozdzielnic powinno być wyposażone w indywidualny zbiornik gazu SF6.
 - Ze względu na zabudowę rozdzielnic w istniejącym pomieszczeniu wymaga się aby pola miały szerokość
 - max.600 - w przypadku pól o prądzie znamionowym 630A
 - max.900 - w przypadku pól o prądzie znamionowym 1250A
 - Rozdzielnica powinna być trójfazowa w obudowie metalowej, powinna mieć konstrukcję łukochronną.
 - W każdym polu powinny być zainstalowane, widoczne od strony obsługi, wskaźniki obecności napięcia z testowymi gniazdami napięciowymi na odejściu kablowym.
 - Poszczególne fazy linii kablowej muszą być usytuowane równolegle do elewacji rozdzielni. Nie dopuszcza się stosowania rozdzielni z celkami, w których fazy linii kablowej SN są usytuowane "posobnie" czyli prostopadle do elewacji rozdzielnic.
 - Każde pole liniowe musi być wyposażone w przekładnik Ferrantiego o przekładni 1/100, konstrukcji umożliwiającej wymianę przekładnika bez konieczności demontażu głowic kablowych i wyposażonych w dodatkowe uzwojenie umożliwiające sprawdzenie przekładnika wraz z zabezpieczeniem bez konieczności stosowania wymuszenia prądowego po stronie pierwotnej przekładnika.
 - Kompletna sekcja rozdzielni powinna posiadać własną szynę uziemiającą, do której należy przyłączyć uziemienia ochronne i robocze wewnątrz rozdzielnic. Szyna uziemiająca powinna umożliwiać jej przyłączenie do uziemienia stacji.
 - Obudowa każdego pola rozdzielnic powinna zapewniać możliwość zabudowy przekładników prądowych i napięciowych.
 - Stany położenia łączników oraz stan zablokowania napędu wyłącznika powinny być widoczne bez konieczności otwierania drzwi pola.
 - Rozwiązania rozdzielnic powinny umożliwiać wykonanie:
 - pomiarów kabli,
 - prób napięciowych (wykonywanych od strony odbioru) bez konieczności rozszynowania lub demontażu głowic kablowych w rozdzielnic.
 - Pola rozdzielnic powinny posiadać wewnątrz polowe blokady mechaniczne zrealizowane fabrycznie w celkach.
 - Napędy odłączników przekładników napięciowych w pola pomiaru napięcia muszą być przystosowane do plombowania.
 - Obudowy każdej sekcji oraz pól zasilających i łącznika szyn należy pomalować różnymi kolorami.
 - Rozdzielnica powinna posiadać tabliczki znamionowe wykonane techniką trwałą, zgodnie z normą i w języku polskim.
 - W przypadku konieczności posadowienia rozdzielnic na ramie posadowczej, ramę należy dostarczyć wraz z rozdzielnicą.
 - Rozdzielnica winna posiadać badania typu zgodnie z wymaganiami norm IEC.

	Rozdzielnia 20kV R-Wały Śląskie Specyfikacja techniczna wymienianych urządzeń, program funkcjonalno-użytkowy	Numer tomu 16-07-001
---	--	--------------------------------

4.3.1.3 Dane znamionowe

Poniższe dane są minimalnymi wymaganymi wartościami.

a) Rozdzielnica

- | | |
|--|--------|
| • Napięcie znamionowe | 24 kV |
| • Napięcie probiercze 1-min. wytrzymywane o częstotliwości sieciowej | |
| ○ do ziemi, między biegunami i przerwy biegunowej łączników | 50 kV |
| ○ przerwy biegunowej bezpiecznej (izolacyjnej) | 60 kV |
| • Napięcie probiercze udarowe piorunowe wytrzymywane | |
| ○ do ziemi, między biegunami i przerwy biegunowej otartych łączników | 125kV |
| ○ przerwy biegunowej bezpiecznej (izolacyjnej) | 145 kV |
| • Częstotliwość znamionowa | 50 Hz |
| • Prąd znamionowy | |
| ○ szyn zbiorczych | 1250 A |
| ○ pola sprzęgła | 1250 A |
| ○ pola transformatorów wyprowadzenia mocy | 630 A |
| ○ pola liniowego | 630 A |
| ○ pola transformatorów potrzeb własnych | 630 A |
| • Prąd znamionowy 1-sekundowy | 16 kA |
| • Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany | 40 kA |
| • Stopień ochrony | IP4x |
| • Urządzenia zapewniające przerwę izolacyjną | |
| ○ łącznik trójpozycyjny (Zamknięty/Otwarty/Uziemiony) | |
| • Urządzenia do uziemiania | |
| ○ szyny zbiorcze - uziemnik stały w polu sprzęgła lub polu pomiaru napięcia | |
| ○ odpływ – pola linii, transformator mocy, transformator potrzeb własnych - uziemnik stały | |

Uziemniki powinny być wyposażone w niezbędne blokady między polowe, które będą eliminować ewentualne próby błędnych przełączeń tj. uziemienia elementów rozdzielnic znajdujących się po napięciem. W przypadku realizacji uziemiania poprzez zamknięty wyłącznik należy przewidzieć blokadę sterowania wyłączników.

Schemat jednokreskowy stanu projektowanego rozdzielni pokazano na rys. 002.

b) Wyłączniki 20kV

- | | |
|---|--------|
| • Napięcie znamionowe | 24 kV |
| • Znamionowy poziom izolacji | |
| ○ napięcie probiercze udarowe piorunowe wytrzymywane (wartość szczytowa) do ziemi, pomiędzy biegunami i przerwy biegunowej otwartego wyłącznika | 125 kV |
| ○ 1-min. wytrzymywane o częstotliwości sieciowej (wartość skuteczna) do ziemi, między biegunami i przerwy biegunowej otwartego wyłącznika | 50 kV |
| • Częstotliwość znamionowa | 50 Hz |
| • Prąd znamionowy ciągły | |
| ○ pole sprzęgła | 1250A |

- pola transformatorów wyprowadzenia mocy **630A**
 - pozostałe pola **630 A**
- Znamionowy zwarciový prąd wyłączalny **16 kA**
- Znamionowy wytrzymałwany prąd krótkotrwały (1s) **16 kA**
- Znamionowy zwarciový prąd załączalny **40 kA**
- Znamionowe napięcie zasilania napędu **220 V DC**
- Znamionowe napięcie zasilania obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych **220 V DC**
- Znamionowa sekwencja łączeniowa **O - 0,3 s - CO - 3 min – CO**
- Czas wyzwiania **3 cykle**
- Konstrukcja komory gaszeniowej **próżnia**
- Trwałość mechaniczna napędu wyłącznika oraz komór próżniowych (ilość operacji łączeń z prądem znamionowym) **10 000**
- Ilość cewek załączających **1**
- Ilość cewek wyłączających **2**
- Ilość wolnych styków pomocniczych **min. 20**
(z możliwością dobudowy)
- Ilość styków sygnalizacji naprężenia sprężyny **2**
- Styk przelotowy do Aw **1**
- Układ anty-pompujący (blokada przeciw pompowaniu)
- Listwa zaciskowa dla obwodów pomocniczych
- Wyłączniki powinny umożliwiać realizowanie blokady sterowania podczas uziemiania kabla przez wyłącznik
- Nie dopuszcza się układów wyłączających w których zanik któregośkolwiek z napięć sterowniczych i/lub sygnalizacyjnych (m.in. napięcie zasilania obwodów wewnętrznych wyłącznika) lub awaria któregośkolwiek elementu w torach wyłączających unieczynni oba obwody wyłączające. Oba obwody wyłączające muszą posiadać całkowitą niezależność ich realizacji zarówno w zakresie połączeń i elementów wykonawczych jak również napięcie przy wykorzystaniu których działają.

c) łączniki trójpozycyjne

- Prąd zwarciový cieplny 1 sekundowy **16 kA**
- Prąd znamionowy szczytowy łącznika i zespolonego uziemnika **40 kA**
- Napięcie udarowe probiercze **125 kV**
- Trwałość mechaniczna w cyklach CO **min 1000**
- Prąd znamionowy ciągły
 - pola sprzęgła **1250A**
 - pole transformatora wyprowadzenia mocy **630A**
 - pozostałe pola **630 A**
- Rodzaj napędu **ręczny i silnikowy**
- Zestyki pomocnicze (minimum) **8NO+8NC**
- Max. siła do uruchamiania napędu **300 N**
- Znamionowe napięcie zasilania obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych **220 V DC**
- Ilość załączeń uziemnika "na zwarcie" bez konieczności rewizji **2 razy**

d) Przekładniki prądowe

Znamionowa przekładnia oraz znamionowa obciążalność i klasa:

- | | | |
|----|---------------------------|--|
| 1. | pola transformatorów mocy | 300/5/5/1A
15VA, kl. 0.2S FS5s (legalizowany)
5VA, kl. 10P10
10VA, kl. 10P10 |
| 2. | pole sprzęgła | 600/5/5A
15VA, kl. 0.2S FS5s (legalizowany)
5VA, kl. 10P10 |
| 3. | pola linii odpływowych | 300/5/5A
$I_{th}=200 \times I_N$
15VA, kl. 0.2S FS5s (legalizowany)
5VA, kl. 10P10 |

Rdzenie o klasie pomiarowej 0,2s muszą posiadać świadectwo legalizacji.

Parametry przekładników mogą ulec zmianie na etapie opracowania projektu, np. ze względu na inne niż założono umiejscowienie urządzeń

Pola liniowe należy wyposażyć w przekładniki ziemnozwarciowe Ferrantiego o przekładni **1/100** z rdzeniem dzielonym oraz dodatkowym uzwojeniem do sprawdzeń.

e) Przekładniki napięciowe

- | | | |
|----|--------------------------------|---|
| 1. | w polach pomiaru napięcia | $\frac{20}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{3} \text{ kV}$
10VA, kl. 0.2 (legalizowany)
20VA, kl. 1/3P
20VA, kl. 3P |
| 2. | w polach linii synchronicznych | $\frac{20}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}} \text{ kV}$
5VA, kl. 1/3P |

Uzwojenia o klasie pomiarowej 0,2 muszą posiadać świadectwo legalizacji.

Parametry przekładników mogą ulec zmianie na etapie opracowania projektu, np. ze względu na inne niż założono umiejscowienie urządzeń.

f) Przyłączenia zewnętrzne SN do rozdzielnic

- Transformator wyprowadzenia mocy - dwa kable jednożyłowe Cu o przekroju 240 mm² na fazę z żyłą powrotną 50 mm²
- Sprzęgło 20kV - trzy kable jednożyłowe Cu o przekroju 240 mm² na fazę z żyłą powrotną 50 mm²
- Transformator potrzeb własnych – jeden kabel jednożyłowy Al lub Cu o przekroju 120 mm² na fazę z żyłą powrotną 25 mm² z możliwością dobudowy drugiego kabla
- Linie odpływowe – jeden kabel jednożyłowy Al lub Cu o przekroju 240 mm² na fazę z żyłą powrotną 50 mm² z możliwością dobudowy drugiego kabla
- Minimalne odstępstwa izolacyjne dla przyłączenia kabli (w przypadku braku przegród izolacyjnych):
 - faza-ziemia **220 mm**
 - faza-faza **220 mm**

g) Normy

Rozdzielnia 20kV powinna spełniać poniższe normy:

- PN-EN 62271-200 - Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie
- PN-EN 62271-1:2009 - Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-EN 62271-100 :2009- Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego
- PN-EN 62271-102 - Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego
- PN-EN 62271-105 - Zestawy rozłączników z bezpiecznikami prądu przemiennego
- PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

4.3.2 Urządzenia EAZ**4.3.2.1 Wymagania ogólne zabezpieczeń rozdzielni 20kV**

Zabezpieczenia w wykonaniu cyfrowym (z cyfrowym algorytmem pomiarowym), wyposażone w funkcje samokontroli pracy, sygnalizujące powstanie niesprawności w szczególności poprzez tzw. styk "live contact".

Przełączniki powinny w sposób pewny i poprawny wykrywać i inicjować izolowanie wszystkich zakłóceń i zwarć w systemie tj., powinny posiadać wysoką pewność zadziałań poprawnych z minimalnym ryzykiem zadziałań zbędnych.

Zabezpieczenia przełącznikowe powinny być niewrażliwe na zakłócenia zewnętrzne, szczególnie elektromagnetyczne, pochodzące zarówno od zasilaczy prądu stałego, obwodów pomiarowych i innych urządzeń. Zabezpieczenia muszą spełniać postanowienia norm: PN-EN 6100-6-4:2006, PN-EN 61000-6-2:2008, PN-EN 60255-6:2000, PN-EN 60255-22:2009.

Przełączniki powinny być tak skonstruowane, aby istniała możliwość ich zasilania z przekładników napięciowych z uziemioną fazą środkową lub punktem gwiazdowym.

Wszystkie funkcje operacyjne, funkcje samokontroli i obwody napięć pomocniczych zasilających układy przekaźnikowe powinny być monitorowane, a warunki nienormalne wyświetlane na LCD lub diod LED oraz wysyłane układami komunikacyjnymi do systemów monitoringu stacji.

Liczba oraz dane znamionowe i łączeniowe styków przekaźników wyjściowych sygnałowych i wyłączających powinny być dokładnie określone.

Sterowniki polowe oraz zabezpieczenia pól rozdzielni 20 kV powinny być wyposażone w minimum 3 porty komunikacyjne:

- serwisowy (lokalny, standard RS232 lub USB),
- do komunikacji zdalnej, służący do połączenia z koncentratorem stacyjnym po łączu optycznym,
- port zdalnego łącza inżynierskiego (RS485).

Wymagania środowiskowe:

- Maksymalna temperatura pracy **+55°C**
- Minimalna temperatura pracy **-5°C**
- Wilgotność **93% RH**
 - trwanie **56 dni**
 - temperatura **+40°C**
- Stopień ochrony **IP50**

Urządzenia powinny posiadać metalową obudowę.

Wymogi dla dostawcy:

- Dostawca urządzeń powinien dostarczyć pełną dokumentację techniczno-ruchową dostarczanych urządzeń.
- Dostawca urządzeń powinien dostarczyć niezbędne oprogramowanie (współpracujące z systemami operacyjnymi Windows XP i 7) oraz kable komunikacyjne do ich konfiguracji oraz obsługi.
- Dostawca zobowiązany jest do prowadzenia wszelkiej korespondencji w zakresie realizacji zamówień w języku polskim,
- Dokumentacja techniczno-ruchowa w języku polskim dostarczanego urządzenia zawierająca takie elementy jak:
 - ogólny opis urządzenia,
 - schematy montażowe,
 - instrukcja montażu,
 - zasady (instrukcja) eksploatacji,
 - instrukcja obsługi,
 - oprogramowanie (menu, komunikaty zewnętrzne i wewnętrzne w języku polskim), jeśli jest wymagane dla urządzenia.
- Dostawca lub producent proponuje strukturę i urządzenia do realizacji kanału inżynierskiego,
- Dokumentacja techniczno-ruchowa musi być opracowana w języku polskim w wersji elektronicznej (format PDF) i papierowej (2 egzemplarze),
- Wraz z urządzeniem dostarczone muszą być wszelkie atesty i certyfikaty związane z tym urządzeniem w języku polskim,
- Dostawca ma przeprowadzić szkolenie dla czterech osób w zakresie konfiguracji, nastawiania i testowania zastosowanych zabezpieczeń,

- Dostawca ma przeprowadzić szkolenie dla ośmiu osób w zakresie obsługi,
- Dostawca powinien zapewnić w czasie obowiązywania gwarancji serwis zapewniający usunięcie usterki lub udostępnienie identycznego zabezpieczenia zastępczego w czasie nie dłuższym niż 72 godziny od chwili powiadomienia drogą elektroniczną,
- Zamawiający zastrzega sobie prawo udziału swoich przedstawicieli w odbiorach końcowych urządzeń.

4.3.2.2 Wymagania wspólne dla wszystkich zabezpieczeń rozdzielni 20kV

Terminale polowe powinny realizować następujące funkcje związane z telemechaniką i obsługą pola:

- Znamionowe napięcie zasilania – 220 V DC,
- Telesterowanie automatykami pola,
- Pomiary lokalne i zdalne,
- Kontrola ciągłości obwodów wyłączających,
- Rejestracja zdarzeń z cechą czasu,
- Rejestracja zakłóceń,
- Możliwość lokalnej blokady telesterowań,
- Wyświetlacz graficzny umożliwiający prezentację schematu pola i aktualnych pomiarów,
- Jednoczesny pomiar wszystkich dostępnych w polu parametrów sieci tj. prądów (w tym zerowego), napięć (w tym zerowego), częstotliwości, mocy, energii wraz z możliwością ich odczytu lokalnego i zdalnego,
- Możliwość pełnej współpracy z nadrzędnym Systemem Sterowania i Nadzoru stacji po łączu światłowodowym (złącze ST) do połączenia z koncentratorem - protokół komunikacyjny IEC 870-5-103 przy prędkości transmisji min. 9600 bps,
- Synchronizacja czasu z SSiN w protokole komunikacyjnym,
- Możliwość zdalnej konfiguracji oraz dostępu do rejestratorów zdarzeń poprzez kanał inżynierski RS485,
- Samo diagnozowanie sprzętu i oprogramowania oraz raportowanie uszkodzeń,
- Odporność EMC zgodnie z odpowiednimi normami,
- Menu, komunikaty wewnętrzne i zewnętrzne, oprogramowanie konfiguracyjne oraz dokumentacja w języku polskim,
- Dokumentacja powinna zawierać szczegółowy opis wszystkich dostępnych funkcji zabezpieczeniowych i automatyk,
- Lokalny kanał serwisowy w standardzie elektrycznym RS232, Ethernet lub USB,
- Sygnalizacja lokalna na panelu terminala (za pomocą dowolnie konfigurowalnych diod LED lub na wyświetlaczu LCD) stanów zakłóceńowych podlegających identyfikacji przez terminal, przykładowo takich jak: blokada telesterowania, pobudzenia i zadziałania zabezpieczeń i automatyk pola - wyświetlane komunikaty powinny być w jęz. polskim,
- Minimum 4 banki nastaw z możliwością ich zmiany z Systemu Sterowania i Nadzoru,
- Możliwość programowej realizacji blokad wewnątrz i zewnątrz polowych sterowania łącznikami w polu,
- Możliwość realizacji odwzorowania dwubitowego położenia łączników pola z sygnalizacją błędów odwzorowania,
- Możliwość zdalnego kasowania błędów i sygnalizacji,
- Sterowanie lokalne i zdalne wszystkimi łącznikami posiadającymi napędy elektryczne z uwzględnieniem blokad,
- Możliwość realizacji operacji łączeniowych wszystkimi łącznikami w polu z panelu terminala oraz zdalnie (z systemu nadrzędnego) z uwzględnieniem logiki blokad sterowania,

- Sterowanie operacyjne na załączenie wyłącznika powinno uruchamiać funkcje „załączenie na zwarcie”,
- W polach liniowych sterowanie operacyjne na załączenie wyłącznika powinno przejściowo blokować automatykę SPZ,
- Montaż zatablicowy,
- Maksymalny wymiar obudowy zabezpieczenia: 270x200x260mm (szer./wys./głęb.),
- System zabezpieczeń powinien być jednolity, oznacza to konieczność stosowania zabezpieczeń jednej rodziny danego producenta, różniących się jedynie wyposażeniem w karty wejść, wyjść i kart pomiarowych.

4.3.2.3 Wymagania dodatkowe dla zabezpieczeń pól linii synchronicznych

Dotyczy pól nr: 7, 8, 10, 13

- Znamionowe napięcie pomiarowe – $3 \times 100 / \sqrt{3}$ V AC (układ gwiazdowy),
- Znamionowe napięcie pomiarowe – napięcie do kontroli synchronizmu U_{syn} – 100 V AC,
- Znamionowe napięcie pomiarowe – napięcie 3U0 – 100 V AC,
- Znamionowy prąd pomiarowy – prądy fazowe – 3 x 5 A,
- Znamionowy prąd pomiarowy – prąd 3I0 – 1 A,
- Przystosowanie do współpracy z przekładnikiem Ferrantiego,
- Zabezpieczenie odległościowe – min. 4 strefy działania o charakterystyce kołowej lub poligonalnej z różnymi czasami działania oraz możliwością ustawienia kierunku działania niezależnie dla każdej z stref,
- Zabezpieczenia nadprądowe zwłoczne dla prądów fazowych – min. 2 niezależne stopnie,
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe nadprądowe bezkierunkowe – min. 1 stopień,
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe nadprądowe kierunkowe (z minimalną czułością napięciową 3V) – min. 1 stopień,
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe admitancyjne – min. 1 stopień,
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe bezkierunkowe konduktancyjne – min. 1 stopień,
- Zabezpieczenia ziemnozwarciowe zerowonapięciowe (z minimalną czułością napięciową 3V) – min. 1 stopień,
- Zabezpieczenie "SOTF" (Załączenie na zwarcie),
- Funkcja Lokalnej Rezerwy Wyłącznikowej,
- Funkcja Kontroli Synchronizmu,
- Automatyka SPZ,
- Automatyka SCO – 1 stopień podczęstotliwościowy,
- Automatyka „SPZ po SCO” – 1 stopień nadczęstotliwościowy,
- Możliwość lokalnego odstawienia automatyki SCO i „SPZ po SCO” za pomocą wejść binarnych,
- Minimum 30 wejścia binarne dowolnie konfigurowalnych, galwanicznie separowanych lub podzielonych na min. 5 grupy ze wspólnym potencjałem,
- Minimum 20 wyjść dwustanowych sterowniczych bezpotencjałowych dowolnie programowalnych w tym:
 - 3 przeznaczone do bezpośredniego sterowania wyłącznikiem (styki mocne) i 6 przeznaczonych do bezpośredniego sterowania pozostałymi urządzeniami rozdzielczymi pola,
 - 1 przeznaczone do współpracy z układem rezerwy wyłącznikowej,

	Rozdzielnia 20kV R-Wały Śląskie Specyfikacja techniczna wymienianych urządzeń, program funkcjonalno-użytkowy	Numer tomu 16-07-001
---	--	--------------------------------

- 3 przeznaczone do współpracy z układem sygnalizacji uproszczonej rozdzielni Aw, Up, Al. – z możliwością programowego definiowania funkcji pobudzania szyn Up i Al,
- 7 rezerwowe dowolnie konfigurowalne (w tym możliwość realizacji sterowań z centrum dyspozytorskiego).

Pomiar częstotliwości przez zabezpieczenie (do funkcji zabezpieczeniowych) musi spełniać wymagania określone w IRIESP.

Zabezpieczenie dla linii synchronicznej musi mieć możliwość zmiany trybu pracy: praca promieniowa / praca synchroniczna. Zamiana trybu pracy ma być realizowalna za pomocą zmiany banku nastaw - możliwość zmiany lokalnie i zdalnie z SSiN. Tryby pracy jako linia synchroniczna oprócz zmiany nastaw zabezpieczeń i automatyk (SPZ, LRW,...) ma również zablokować możliwość operacyjnego załączenia wyłącznika w przypadku obecności napięcia na linii (realizacja przez funkcję kontroli synchronizmu).

Schemat funkcjonalny przedstawiono na rys. 003. w/w funkcję, których nie uwzględniono w schemacie funkcjonalny należy traktować jako rezerwowe (do wykorzystania w przyszłości).

4.3.2.4 Wymagania dodatkowe dla zabezpieczeń pól linii promieniowych

Dotyczy pól nr: 9, 11, 12, 14

- Znamionowe napięcie pomiarowe – $3 \times 100 / \sqrt{3}$ V AC (układ gwiazdowy),
- Znamionowe napięcie pomiarowe – napięcie 3U0 – 100 V AC,
- Znamionowy prąd pomiarowy – prądy fazowe – 3 x 5 A,
- Znamionowy prąd pomiarowy – prąd 3I0 – 1 A,
- Przystosowanie do współpracy z przekładnikiem Ferrantiego,
- Zabezpieczenia nadprądowe zwłoczne dla prądów fazowych – min. 2 niezależne stopnie,
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe nadprądowe bezkierunkowe – min. 1 stopień,
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe nadprądowe kierunkowe (z minimalną czułością napięciową 3V) – min. 1 stopień,
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe admitancyjne – min. 1 stopień,
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe bezkierunkowe konduktancyjne – min. 1 stopień,
- Zabezpieczenia ziemnozwarciowe zerowonapięciowe (z minimalną czułością napięciową 3V) – min. 1 stopień,
- Zabezpieczenie "SOTF" (Załączenie na zwarcie),
- Funkcja Lokalnej Rezerwy Wyłącznikowej,
- Automatyka SPZ,
- Automatyka SCO – 1 stopień podczęstotliwościowy,
- Automatyka „SPZ po SCO” – 1 stopień nadczęstotliwościowy,
- Możliwość lokalnego odstawienia automatyki SCO i „SPZ po SCO” za pomocą wejść binarnych,
- Minimum 30 wejścia binarne dowolnie konfigurowalnych, galwanicznie separowanych lub podzielonych na min. 5 grupy ze wspólnym potencjałem,
- Minimum 20 wyjść dwustanowych sterowniczych bezpotencjałowych dowolnie programowalnych w tym:
 - 3 przeznaczone do bezpośredniego sterowania wyłącznikiem (styki mocne) i 6 przeznaczonych do bezpośredniego sterowania pozostałymi urządzeniami rozdzielczymi pola,

- 1 przeznaczone do współpracy z układem rezerwy wyłącznikowej,
- 3 przeznaczone do współpracy z układem sygnalizacji uproszczonej rozdzielni Aw, Up, Al. – z możliwością programowego definiowania funkcji pobudzania szyn Up i Al,
- 7 rezerwowe dowolnie konfigurowalne (w tym możliwość realizacji sterowań z centrum dyspozytorskiego).

Pomiar częstotliwości przez zabezpieczenie (do funkcji zabezpieczeniowych) musi spełniać wymagania określone w IRIESP.

Schemat funkcjonalny przedstawiono na rys. 004. W/w funkcję, których nie uwzględniono w schemacie funkcjonalny należy traktować jako rezerwowe (do wykorzystania w przyszłości).

4.3.2.5 Wymagania dla zabezpieczeń pól transformatorowych

Dotyczy pól nr: 5, 6

- Znamionowy prąd pomiarowy – prądy fazowe – 3 x 5 A,
- Zabezpieczenia nadprądowe zwłoczne dla prądów fazowych – min. 2 niezależne stopnie,
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe nadprądowe bezkierunkowe – min. 1 stopień
- Zabezpieczenie "SOTF" (Załączenie na zwarcie),
- Automatyka Lokalnej Rezerwy Wyłącznikowej dla sekcji,
- Minimum 30 wejść binarnych dowolnie konfigurowalnych, galwanicznie separowanych lub podzielonych na min. 5 grupy ze wspólnym potencjałem,
- Minimum 20 wyjść dwustanowych sterowniczych bezpotencjałowych dowolnie programowalnych w tym:
 - 3 przeznaczone do bezpośredniego sterowania wyłącznikiem (styki mocne) i 6 przeznaczonych do bezpośredniego sterowania pozostałymi urządzeniami rozdzielczymi pola,
 - 2 przeznaczone do współpracy z zabezpieczeniami strony 6kV (wyłączenie wyłącznika strony 6kV),
 - 1 przeznaczone do współpracy z układem rezerwy wyłącznikowej,
 - 3 przeznaczone do współpracy z układem sygnalizacji uproszczonej rozdzielni Aw, Up, Al. – z możliwością programowego definiowania funkcji pobudzania szyn Up i Al,
 - 5 rezerwowe dowolnie konfigurowalne (w tym możliwość realizacji sterowań z centrum dyspozytorskiego).

Schemat funkcjonalny przedstawiono na rys. 005. W/w funkcję, których nie uwzględniono w schemacie funkcjonalny należy traktować jako rezerwowe (do wykorzystania w przyszłości).

4.3.2.6 Wymagania dla zabezpieczenia pola sprzęgła

Dotyczy pól nr: 1, 2

- Znamionowy prąd pomiarowy – prądy fazowe – 3 x 5 A,
- Zabezpieczenia nadprądowe zwłoczne dla prądów fazowych – 4 niezależne stopnie,
- Zabezpieczenie "SOTF" (Załączenie na zwarcie),
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe nadprądowe bezkierunkowe – min. 1 stopień,
- Zabezpieczenie ziemnozwarciowe bezkierunkowe konduktancyjne – min. 1 stopień,
- Automatyka lokalnej rezerwy wyłącznikowej dla sekcji,

- Minimum 30 wejść binarnych dowolnie konfigurowalnych, galwanicznie separowanych lub podzielonych na min. 5 grupy ze wspólnym potencjałem,
- Minimum 20 wyjść dwustanowych sterowniczych bezpotencjałowych dowolnie programowalnych w tym:
 - 3 przeznaczone do bezpośredniego sterowania wyłącznikiem (styki mocne) i 6 przeznaczonych do bezpośredniego sterowania pozostałymi urządzeniami rozdzielczymi pola,
 - 1 przeznaczone do współpracy z układem rezerwy wyłącznikowej,
 - 3 przeznaczone do współpracy z układem sygnalizacji uproszczonej rozdzielni Aw, Up, Al. – z możliwością programowego definiowania funkcji pobudzania szyn Up i Al,
 - 7 rezerwowe dowolnie konfigurowalne (w tym możliwość realizacji sterowań z centrum dyspozytorskiego).

Schemat funkcjonalny przedstawiono na rys. 006. W/w funkcję, których nie uwzględniono w schemacie funkcjonalny należy traktować jako rezerwowe (do wykorzystania w przyszłości).

4.3.2.7 Wymagania dla zabezpieczenia pola pomiarowego

Dotyczy pól nr: 3, 4

- Znamionowe napięcie pomiarowe – $3 \times 100 / \sqrt{3}$ V AC (układ gwiazdowy),
- Znamionowe napięcie pomiarowe – napięcie 3U0 – 100 V AC,
- Zabezpieczenia podnapięciowe trójfazowe – min. 1 stopień,
- Zabezpieczenia nadnapięciowe dla napięć międzyfazowych – min. 1 stopień,
- Zabezpieczenia nadnapięciowe ziemnozwarciowe zerowonapięciowe – min. 1 stopień,
- Minimum 30 wejść binarnych dowolnie konfigurowalnych, galwanicznie separowanych lub podzielonych na min. 5 grupy ze wspólnym potencjałem,
- Minimum 16 wyjść dwustanowych sterowniczych bezpotencjałowych dowolnie programowalnych w tym:
 - 6 przeznaczonych do bezpośredniego sterowania pozostałymi urządzeniami rozdzielczymi pola,
 - 2 przeznaczone do współpracy z układem sygnalizacji uproszczonej rozdzielni Up, Al. – z możliwością programowego definiowania funkcji pobudzania szyn Up i Al,
 - 8 rezerwowe dowolnie konfigurowalne (w tym możliwość realizacji sterowań z centrum dyspozytorskiego).
- Kontrola stanu bezpieczników.

Schemat funkcjonalny przedstawiono na rys. 007. W/w funkcję, których nie uwzględniono w schemacie funkcjonalny należy traktować jako rezerwowe (do wykorzystania w przyszłości).

4.3.2.8 Wymagania dla automatyk

a) Lokalna Rezerwa Wyłącznikowa

W rozdzielni 20kV należy zrealizować układ Lokalnej Rezerwy Wyłącznikowej który ma być pobudzany przez wybrane funkcje zabezpieczeniowe pól liniowych, sprzęgła 20 kV oraz transformatorów mocy. Kontrola nie otwarcia styków wyłącznika powinna odbywać się w oparciu o kryterium prądowe (kontrola prądu) oraz kryterium wyłącznikowe (kontrola styków pomocniczych wyłączników). Zadziałanie LRW powinno w zależności od aktualnego układu pracy rozdzielni 20kV

oraz miejsca pobudzenia LRW impulsować na wyłączenie sprzęgła lub (i) wyłącznika strony 20kV transformatora mocy oraz linii 20kV pracujących jako synchroniczne (zasilające). Zadziałanie LRW powinno być sygnalizowane lokalne i zdalne. Powinna istnieć możliwość centralnego odstawienia układu LRW a w poszczególnych polach powinien zostać zainstalowany przełącznik do odstawienia pobudzenia LRW którego położenie powinno być telesygnalizowane.

b) Samoczynne Częstotliwościowe Odciążenie

Układ SCO rozdzielni 20kV będzie zrealizowany w układzie rozproszonym tzn. pomiar częstotliwości ma być realizowany przez zabezpieczenia wszystkich pól linii odpływowych. Zabezpieczenia te muszą w zakresie realizowanego pomiaru częstotliwości spełniać wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Przemysłowej (IRiESP)

c) Samoczynne Ponowne Załączenie

W polach linii 20kV przewidziano układ jednokrotnego SPZ realizowanego przez zabezpieczenie pola. Pobudzenie SPZ będzie odbywać się przez wybrane funkcje zabezpieczeniowe. W polu będzie możliwość zarówno lokalnego i zdalnego zablokowania funkcji SPZ. Funkcja SPZ będzie blokowana w przypadku niesprawności wyłącznika oraz na ustalony czas po ręcznym załączeniu wyłącznika pola.

d) Współpraca z zabezpieczeniami strony 6kV transformatora wyprowadzenia mocy

Pola strony 20kV transformatorów mocy będą przyjmować impulsy wyłączające zabezpieczeń strony 6kV. Pola strony 6kV transformatorów mocy będą przyjmować impulsy wyłączające zabezpieczeń strony 20kV. Jeden rdzeń przekładników prądowych strony 20kV transformatorów mocy przeznaczony jest do współpracy z zabezpieczeniem różnicowym. Zabezpieczenia pól transformatorowych strony 20kV będą realizować również wyłączenia od zabezpieczeń fabrycznych transformatorów mocy.

Ze względu na ograniczenia technologiczne rdzeni nowych przekładników prądowych przeznaczonych do współpracy z istniejącymi zabezpieczeniami różnicowy transformatorów wyprowadzenia mocy zostaną wykonane na prąd wtórny 1A. W związku z tym podczas prac uruchomieniowych należy przewidzieć niezbędne zmiany w konfiguracji istniejących zabezpieczeń.

Wyłączniki mocy w polach transformatorów będą wyposażone w dwie cewki wyłączające. Pierwsza cewka będzie sterowana napięciem sterowniczym rozdzielni 20kV a cewka 2 napięciem sterowniczym obwodów zabezpieczeń EW Wały Śląskie.

4.3.2.9 Zbiorcze zestawienie urządzeń rozdzielni 20 kV

Lp.	Urządzenie	Ilość	Uwagi
1	Terminal sterowniczo-zabezpieczeniowy pól linii synchronicznych	4 szt.	
2	Terminal sterowniczo-zabezpieczeniowy pól linii promieniowych	4 szt.	
3	Terminal sterowniczo-zabezpieczeniowy pól zasilających	2 szt.	
4	Terminal sterowniczo-zabezpieczeniowy pola sprzęgła	1 szt.	
5	Terminal sterowniczo-zabezpieczeniowy pól pomiarowych	2 szt.	

4.3.3 Wymagania dla obwodów wtórnych

Wszystkie połączenia obwodów wtórnych należy wykonać za pomocą złączek sprężynowych.

Oprzewodowanie wewnątrz przedziałów niskonapięciowych rozdzielnic będzie wykonane miedzianymi linkami giętkimi, zakończonymi końcówkami dopasowanymi do aparatury i listew zaciskowych. Wymagane przekroje przewodów:

- Obwody prądowe - $2,5 \div 4 \text{ mm}^2$,
- Obwody napięciowe - minimum $1,5 \text{ mm}^2$,
- Obwody sterownicze i sygnalizacyjne - minimum $1,5 \text{ mm}^2$,

Przewidziano zastosowanie złączy probierczych umożliwiających dogodne i bezpieczne wykonanie pomiarów i testów eksploatacyjnych w obwodach prądowych i napięciowych z uwzględnieniem obwodów sterowniczych i układu LRW.

Przełączniki pomocnicze winny mieć taką konstrukcję aby ich wymiana nie powodowała konieczności rozpinania oprzewodowania oraz odpowiednią wytrzymałość elektryczną styków adekwatną do obciążenia obwodów.

Przewidzieć zastosowanie sprężynowych złączek zaciskowych mocowanych na szynie montażowej TS 35.

Impulsowanie z zabezpieczeń na wyłączenie wyłącznika musi odbywać się jednocześnie na dwie cewki wyłączające.

W polach pomiaru napięcia rozdzielni 20kV oprócz pomiarów lokalnych realizowanych przez zabezpieczenie pola zostanie zabudowany woltomierz analogowy.

Przewidziano takie uziemienie przekładników prądowych i napięciowych aby można było w dogodny sposób przeprowadzić pomiary eksploatacyjne rezystancji izolacji obwodów i przekładników. Wszystkie końce uzwojeń wtórnych będą wprowadzone na listwy w celu dogodnego wykonania zmian w gwiazdowaniu przekładników.

Aparatura wtórna powinna być czytelnie i w sposób trwały opisana zgodnie z dokumentacją. Wszystkie przełączniki przeznaczone do manipulacji przez obsługę ruchową będą opisane w sposób jednoznaczny umożliwiający odczytanie funkcji i stanu pracy.

Zabezpieczenie obwodów pomocniczych i napięciowych będzie zrealizowane za pomocą samoczynnych wyłączników instalacyjnych z kontrolą ich wyłączenia.

4.3.4 Kable 20kV, Mosty szynowe 20kV

Ze względu na konieczność dostosowania istniejących powiązań kablowych i mostów szynowych 20kV z nową rozdzielnicą oraz ułożenie kabli zasilających do nowych transformatorów potrzeb własnych 20/0,4kV planuje się wybudowanie nowego kanału kablowego w pomieszczeniu rozdzielni 20kV. Proponowany przebieg kanału pokazano na rys.012.

W przypadku powiązań rozdzielnic z transformatorami wyprowadzenia mocy 6/20kV należy rozważyć przebudowę istniejącego mostu szynowego typu ELPO 20/1,6 polegającą na skróceniu jego

wewnętrznej części do ściany budynku i wykonanie powiązań kablowych z nową rozdzielnicą 20kV lub wymianę całego mostu szynowego na powiązania kablowe.

Ostateczne rozwiązanie jest w znacznym stopniu uzależnione od gabarytów nowej rozdzielnicy i sposobu jej posadowienia w pomieszczeniu rozdzielni 20kV. Rozwiązanie zostanie uzgodnione na etapie opracowania projektu wykonawczego.

4.4 Sygnalizacja centralna stacji

Na stacji należy zabudować sygnalizację centralną stacji którą należy zabudować w szafie sterownika telemechaniki.

- | | |
|--|------------------------|
| • Napięcie pomocnicze | 220V DC |
| • Napięcie wejść sygnalizacyjnych | 220V DC |
| • Ilość wejść sygnalizacyjnych | min.35 |
| • Obudowa | |
| ○ typ | zatablicowy |
| ○ materiał | metal |
| ○ szerokość | 19" |
| ○ wysokość | max.6U |
| • Moduł akustyki | 3x 220V DC; 1x 230V AC |
| • Możliwość doposażenia w wyjścia powielające | TAK |
| • Rejestrator zdarzeń | TAK |
| • Możliwość generowania zbiorczych sygnałów alarmowych Aw, Al, Up | TAK |
| • Możliwość konfiguracji pobudzeń wejść (stan wysoki lub niski) | TAK |
| • Możliwość przypisania danego sygnału do odpowiedniej sygnalizacji zbiorczej (Aw, Al, Up) | TAK |

4.5 Radiosygnalizacja AwUp

Na stacji należy zabudować radiosygnalizację uproszoną AwUp. Radiotelefon zainstalować na biurku w przekaźniku. Należy zastosować urządzenia zgodnie z standardem Inwestora.

4.6 System Sterowania i Nadzoru, stanowisko HMI i łącze inżynierskie

Należy przewidzieć zabudowę nowego sterownika telemechaniki. Urządzenia telemechaniki zainstalowane na stacji powinny zapewniać: telesterowanie i telesygnalizację łączników i automatyk rozdzielni 20kV, realizację funkcji blokad oraz pomiarów, wizualizację stanu położenia łączników w systemie sterowania i nadzoru a także sygnalizację ostrzegawczą w tym m.in. ppoż oraz antywłamaniową oraz kontrolę potrzeb własnych prądu stałego i przemiennego. Urządzenia telemechaniki powinny umożliwiać sterowanie aparaturą oraz automatykami z poziomu stacji, ponadto zapewnić transmisję danych i możliwość sterowania z poziomu systemu sterowania i nadzoru sieci rozdzielczej TAURON Dystrybucja S.A. Oddział we Wrocławiu. Urządzenia telemechaniki stacji muszą komunikować się z systemem nadrzędnym w protokole DNP 3.0 za pomocą dwóch kanałów transmisji GPRS (obsługiwanych przez dwóch różnych operatorów GSM).

Należy przewidzieć karty komunikacyjne do podłączenia następujących urządzeń:

- Zabezpieczenia rozdzielni 20kV (min. 14 szt.) - protokół IEC103 złącze światłowodowe ST w topologii gwiazdy,
- Automatyka SZR rozdzielni potrzeb własnych 400/230V AC - protokół IEC103 złącze światłowodowe ST,
- Sygnalizacja Centralna Stacji - protokół IEC103 złącze światłowodowe ST,
- Prostownik 220V DC - MODBUS połączenie szeregowe RS485,
- Falownik 230V AC - MODBUS połączenie szeregowe RS485.

Należy przewidzieć karty wejść i wyjść binarnych w minimalnej ilości:

- wejścia binarne: 32,
- wyjścia binarne: 32.

Nowy sterownik należy skomunikować z istniejącym sterownikiem MST znajdującym się w budynku elektrowni (odległość ok. 250m) w celu odczytu sygnalizacji o stanie pracy rozdzielni 6kV i generatorów na EW Wały.

Należy również skomunikować nowy sterownik z stanowiskiem lokalnym na EW Wały w celu umożliwienia odczytu stanu łączników rozdzielni 20kV (nowy układ telemechaniki musi umożliwić zachowanie funkcjonalności stanowiska SCADA zlokalizowanego w nastawni elektrowni). W tym celu należy przewidzieć doposażenie stanowiska lokalnego (komputera PC) na EW Wały w niezbędne karty rozszerzeń i konwertery oraz konieczność wykonania prac edycyjnych w stanowisku lokalnym w zakresie telemechaniki nowej rozdzielni SN.

Koncentrator musi spełniać poniższe wymagania:

- Koncentrator musi być wyposażony w 4 porty komunikacyjne na potrzeby telemechaniki i łącza inżynierskiego.
- Koncentrator musi być wyposażony w odpowiednią ilość portów do komunikacji z urządzeniami zabezpieczeń i automatyki dla realizacji funkcji telemechaniki oraz łącza inżynierskiego.
- Koncentrator musi być wyposażony w synchronizowane źródło czasu z odbiornika GPS. Rezerwowo, w przypadku awarii stacyjnego wzorca czasu, koncentrator telemechaniki powinien mieć możliwość synchronizacji poprzez kanał DNP 3.0 z nadrzędnego systemu dyspozytorskiego.
- Koncentrator musi być źródłem synchronizacji czasu dla współpracujących z nim urządzeń podrzędnych.
- Konstrukcja koncentratora powinna umożliwiać jego łatwą, przyszłą rozbudowę o dodatkowe moduły peryferyjne, porty komunikacyjne i wejścia/wyjścia dwustanowe.
- Zdarzenia muszą być opatrzone cechą czasu.
- Redundantne zasilanie koncentratora: 220V DC oraz 230V AC gwarantowane.
- Ewentualne uszkodzenie któregoś z modułów lub zanik napięcia zasilania muszą być sygnalizowane poprzez system telemechaniki.
- Redundancja zasilania jest wymagana dla wszystkich istotnych elementów koncentratora: zasilanie kaset peryferyjnych wejść i wyjść binarnych, modułów łączności itp.
- Koncentrator powinien umożliwiać jego zdalny nadzór poprzez łącze RS232 jak i poprzez ETHERNET.
- Koncentrator musi być w wykonaniu przemysłowym, bez elementów wirujących, posiadać typową budowę modułową.
- Szafa koncentratora musi być:

- w wykonaniu przyściennym lub wolnostojącym (w zależności o zatwierdzonego projektu),
 - pyłoszczelna,
 - zapewniać odpowiednie chłodzenie zainstalowanej aparatury,
 - wyposażona w instalację oświetleniową,
 - zapewnić dostęp do urządzeń i odrutowania,
 - wyposażona w ramę uchylną,
 - wyposażona w przeszklone drzwi frontowe.
- Przy utracie zasilania koncentrator nie może utracić ustawionych parametrów oraz nie może generować przypadkowych sygnałów (zwłaszcza sterowniczych). Po powrocie zasilania system powinien się automatycznie odbudować i automatycznie uaktualnić stany urządzeń.
- Wymagana rozdzielczość czasowa zdarzeń nie gorsza od 10 ms, wskazana jest 1 ms.

Wraz z sterownikiem należy dostarczyć lokalne stanowisko HMI. Dopuszcza się zabudowę stanowiska lokalnego w jednej szafie z koncentratorem telemechaniki.

Należy zapewnić możliwość obsługi zabezpieczeń rozdzielni 20kV oraz koncentratora telemechaniki poprzez kanał inżynierski. W tym celu należy przewidzieć zabudowę serwera portów szeregowych RS485 wyposażony w 8 kanałów. Serwer portów będzie podłączony do modemu GPRS.

Schemat funkcjonalny projektowanego sterownika telemechaniki przedstawiono na rys. 008.

Lista sygnałów przesyłanych z rozdzielni R-Wały Śląskie do systemu SCADA powinna być zgodna z "Standardem technicznym nr 2/DTS/2015 -sygnały przesyłane z obiektów elektroenergetycznych do systemu SCADA w TAURON Dystrybucja S.A." przy uwzględnieniu wyjątków wynikających z specyficznego układu stacji. W załączniku dołączono proponowaną listę sygnałów.

Zakres telemechaniki dla rozdzielni SN powinien obejmować przynajmniej:

- Pomiary:
 - prądy fazowe,
 - napięcia fazowe i międzyfazowe,
 - moc czynna,
 - moc bierna,
- Telesterowania:
 - sterowanie łącznikami pola,
 - sterowanie automatykami pola,
 - telekasowanie zabezpieczeń,
 - wybór trybu pracy pola (zmiana banku nastaw),
- Telesygnalizacja:
 - dwubitowe odwzorowanie łączników pola,
 - brak ciągłości obwodu wyłączającego,
 - rozbrojenie napędów wyłączników,
 - pobudzenie zabezpieczeń,
 - zadziałanie zabezpieczeń,
 - sygnalizacja spadku ciśnienia gazu SF₆,
 - odwzorowanie stanów automatyk pola,
 - zakłócenia w obw. sterowniczych, sygnalizacyjnych, pomiarowych,
 - diagnostyka utraty łączności.

Zakres telesygnalizacji dla potrzeb własnych stacji powinien obejmować przynajmniej:

- Potrzeby własne 400/230V AC
 - odwzorowanie wyłączników,
 - zanik napięcia potrzeb własnych,
 - stany pracy automatyki SZR 0,4kV,
 - zadziałania automatyki SZR 0,4kV,
- Potrzeby własne 220V DC
 - stany pracy prostownika 220V DC,
 - brak ciągłości obwodu baterii,
 - obniżenie napięcia baterii,
 - doziemienie bieguna
- Potrzeby własne 230V AC
 - stany pracy UPS,
 - zanik napięcia gwarantowanego,
 - zanik napięcia podstawowego.

Nie przewiduje się telesterowań i telepomiarów dla urządzeń potrzeb własnych stacji

4.7 Układy pomiaru energii

W rozdzielni należy przewidzieć układy pomiarowe dla następujących pól:

- Transformator wyprowadzenia mocy 6/20kV T1,
- Transformator wyprowadzenia mocy 6/20kV T2,
- Linia L-149,
- Linia L-17,
- Linia L-285
- Transformator potrzeb własnych 20/0,4kV TPW1,
- Transformator potrzeb własnych 20/0,4kV TPW2.

Układy pomiarowe powinny spełniać poniższe warunki:

- Przekładniki prądowe i napięciowe powinny posiadać wydzielony rdzeń/uzwojenie o klasie 0,2 o przekładni dobranej do obciążenia. Przekładniki prądowe powinny być dobrane, aby prąd pierwotny przekładnika mieścił się w granicach 20-120% prądu znamionowego.
- Moc znamionowa rdzeni i uzwojeń przekładników pomiarowych powinna zostać dobrana tak, żeby obciążenie strony wtórnej zawierało się w granicach 25-100% wartości nominalnej mocy rdzeni/uzwojeń tych przekładników.
- Typ zastosowanej aparatury należy uzgodnić z Wydziałem Pomiarów na etapie projektowania.
- W obwodach wtórnych zastosować listwy pomiarowo-kontrolne modułowe.
- Liczniki i urządzenia pomocnicze należy zainstalować w pomieszczeniu nastawni projektowanej stacji, w szafie pomiarowej w wykonaniu wolnostojącym lub przyściennym. Szafa powinna być wyposażona w uchylną płytę do zabudowy liczników.
- W szafie należy przewidzieć zabudowę gniazda 230V AC umożliwiającego podłączenie aparatury kontrolno-pomiarowej.
- Rozliczeniowy układ pomiarowy transformatorów potrzeb własnych 20/0,4kV wykonać po stronie 0,4kV jako układ pół pośredni.
- Urządzenia wchodzące w skład każdego układu pomiarowo-rozliczeniowego muszą posiadać zatwierdzenie typu, legalizację, certyfikat zgodności. lub homologację zgodną z wymaganiami

określonymi dla danego urządzenia. W przypadku urządzeń, dla których nie jest wymagana legalizacja lub homologacja, urządzenie musi posiadać odpowiednie świadectwo potwierdzające poprawność działania (świadectwo wzorcowania - liczniki, protokół lub świadectwo badania kontrolnego - przekładniki). W/w badania powinny być wykonane przez uprawnione laboratoria zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

- Na potrzeby układów pomiarowych należy zapewnić napięcie gwarantowane 230V AC.

Liczniki energii elektrycznej będą stanowiły dostawę Inwestora.

Schemat funkcjonalny układów pomiarowych pokazano na rys. 009.

Należy przewidzieć podliczniki w obwodach zasilania instalacji ogrzewania elektrycznego zasilanej z rozdzielnic potrzeb własnych 400/230V AC

4.8 Potrzeby własne stacji

4.8.1 Transformatory potrzeb własnych

Na potrzeby zasilania potrzeb własnych stacji należy przewidzieć zabudowę dwóch transformatorów żywiczych.

Dane znamionowe transformatorów muszą spełniać poniższe wymagania:

- Moc znamionowa 100 kVA
- Napięcie GN 24 kV
- Częstotliwość 50 Hz
- Napięcie DN 0,42 kV
- Grupa połączeń Dyn5
- Temperatura pracy -25...+40
- Materiał uzwojeń Al/Al
- Stopień ochrony IP20
- Wymiary
 - Długość max 1500 mm
 - Szerokość max 1000 mm
- Przyłącze GN, DN TAK
- Zabezpieczenie termiczne
 - Czujnik termiczny PT100 umieszczone w każdej fazie TAK
 - Układ kontroli i sygnalizacji temperatury ze stykami "alarm" i "wyłącz" TAK
- Podwozie na kółkach TAK
- Tabliczka znamionowa w j. polskim TAK

Transformatory muszą spełniać wymagania dyrektywy 2009/125/WE

4.8.2 Rozdzielnice potrzeb własnych

Schemat strukturalny rozdzielnic potrzeb własnych przedstawiono na rys. 010.

4.8.2.1 Rozdzielnica potrzeb własnych 400/230V AC

Parametry rozdzielnicy:

• Napięcie znamionowe	400/230V AC
• Rodzaj sieci	TNC-S
• Prąd znamionowy szyn	160A
• układ szyn	dwusekcyjny
• Zabezpieczenia główne	wyłączniki kompaktowe 160A
• Zabezpieczenia odpływów	rozłączniki bezpiecznikowe 1P lub 3P
• Automatyka SZR	TAK
• Obudowa szafowa	3x 800x800x2000
• Drzwi przeszkłone	TAK

4.8.2.2 Rozdzielnica 220V DC

Parametry rozdzielnicy:

• Napięcie znamionowe	220V DC
• Prąd znamionowy	30A
• Układ szyn	jednosekcyjny
• Zabezpieczenie odpływów	rozłączniki bezpiecznikowe 2P
• Rezerwa	30%
• Obudowa szafowa	800x800x2000
• Drzwi przeszkłone	TAK

Parametry znamionowe prostownika buforowego:

• Znamionowe napięcie wejściowe	400V AC/ 50Hz
• Znamionowe napięcie wyjściowe	220V DC
• Prąd wyjściowy	30A
• Poziom tętnień	<0,5%
• Obwód kontroli baterii	TAK
• Zespół przekaźników alarmowych	TAK
• Komunikacja	RS485(MODBUS)

4.8.2.3 Rozdzielnica 230V AC gwarantowane

Parametry rozdzielnicy:

• Napięcie znamionowe	230V AC
• Moc znamionowa	3kVA
• Układ szyn	jednosekcyjny
• Zabezpieczenie odpływów	rozłączniki bezpiecznikowe 1P
• Rezerwa	30%
• Obudowa	wolnostojąca 800x800x2000
• Drzwi przeszkłone	TAK

Parametry znamionowe falownika napięcia gwarantowanego:

- | | |
|----------------------------------|---------------|
| • Znamionowe napięcie wejściowe | 220V DC |
| • Znamionowe napięcie wyjściowe | 230V AC/ 50Hz |
| • Moc wyjściowa | 3 kVA |
| • Sprawność | 92% |
| • Przeciężalność In w czasie 10s | 1,25 |
| • Zawartość harmoniczných | <2% |
| • Zespół przekaźników alarmowych | TAK |
| • Komunikacja | RS485(MODBUS) |

4.8.2.4 Bateria akumulatorów

Należy przewidzieć zabudowę baterii akumulatorów w obudowie szafowej.

Dane znamionowe baterii:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| • Rodzaj ogniw | bezobsługowe |
| • Elektrolit | rozcieńczony kwas siarkowy |
| • Napięcie ogniwa | 6 V |
| • Ilość ogniw | 36 szt. |
| • pojemność baterii | 150 Ah |
| • System rekombinacji Zewnętrznej | TAK |
| • Zabezpieczenie baterii w szafie | TAK |
| • Obudowa | szafowa wolnostojąca |

4.9 Ochrona odgromowa

Nie przewiduje się kompleksowej wymiany istniejącej ochrony stacji od wyładowań atmosferycznych i instalacji uziemiającej. Należy jednak przewidzieć roboty związane z dostosowaniem systemu uziemień do nowych urządzeń. Na rozdzielni 20kV należy wykonać główną szynę wyrównawczą z płaskowników stalowych, która będzie ułożona wzdłuż rozdzielnicy 20kV.

4.10 Instalacja oświetlenia, ogrzewania i wentylacji

W ramach modernizacji należy wymienić istniejące grzejniki na grzejniki kamienne. Ogrzewanie wyposażać w układ automatycznego sterowania z zastosowaniem czujników temperatury. Należy przewidzieć również zabudowę podliczników w obwodach zasilania ogrzewania elektrycznego.

W ramach zadania należy wykonać nową instalację wentylacji. Nowa wentylacja powinna być grawitacyjna lub mechaniczna. Rodzaj zastosowanej wentylacji będzie wynikał z wymagań jakie stawiać będą nowe urządzenia zabudowane w pomieszczeniach stacji R-Wały Śląskie. W przypadku zastosowania wentylacji mechanicznej należy przewidzieć układ automatycznego sterowania.

Podczas modernizacji obiektu należy zmodernizować oświetlenie podstawowe i dodatkowe w całym budynku rozdzielni.

4.11 Roboty ogólnobudowlane.

W ramach modernizacji należy przewidzieć wykonanie niezbędnych robót budowlanych takich jak:

- Dostosowanie kanałów kablowych do nowej rozdzielnicy 20kV,
- Wykonanie dodatkowego kanału dla kabli 20kV,

- Wykonanie fundamentu pod nową rozdzielnicę 20kV stosując dedykowane ramy posadowcze,
- Odnowienie powłok malarskich na ścianach i suficie,
- Inne roboty związane z adaptacją budynku do nowych urządzeń technologicznych.

4.12 Oświetlenie zewnętrzne stacji

Nie przewiduje się modernizacji oświetlenia zewnętrznego stacji.

5 Wymagania dotyczące technologii montażu i harmonogramów realizacji

Modernizacja stacja 20kV R-Wały Śląskie będzie się odbywać w warunkach konieczności zachowania ciągłości zasilania sieci zasilanej z przedmiotowej stacji. urządzenia nie wyłączone z ruchu będą się znajdować pod napięciem. Wszelkie prace będą musiały być poprzedzone spisaniem stosownych notatek techniczno-ruchowych ze służbami ruchu i eksploatacji TAURON Dystrybucja Oddział we Wrocławiu. Wykonawca będzie zobowiązany wykonać i przedstawić do akceptacji Inwestora harmonogram prac.

Wykonawca powinien przewidzieć dodatkowe koszty realizacji harmonogramu prac uwzględniające uwarunkowania ruchowe.

6 Pracę rozruchowe

Po wykonaniu prac montażowych wykonawca zobowiązany jest do wykonania niezbędnych sprawdzeń pomontażowych oraz prac rozruchowych poszczególnych elementów stacji, wykorzystując do tego własne służby rozruchowe i własny sprzęt. Po wykonaniu prac rozruchowych wykonawca dostarczy Inwestorowi na piśmie oświadczenie o gotowość poszczególnych elementów stacji odbioru końcowego oraz prób uruchomieniowych. Na wniosek Inwestora wykonawca ma obowiązek umożliwić uczestniczenie służb Inwestora w pracach rozruchowych.

7 Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca robót będzie zobowiązany do opracowania dokumentacji powykonawczej i przekazanie Inwestorowi zarówno wersji papierowej jak i elektronicznej.

Oprócz dokumentacji powykonawczej należy również opracować nową Instrukcję Eksploatacji Stacji.

8 Odbiory końcowe robót budowlanych

Powyższe rozwiązania są propozycją autora opracowania, wynikającą z wiedzy i doświadczenia w rzeczowym zakresie i mogą się różnić od standardowych wymogów Inwestora

Warunkiem protokolarnego przyjęcia do eksploatacji przedmiotu zamówienia przez Inwestora jest dostarczenia przez Wykonawcę niżej wyszczególnionej dokumentacji i dokumentów (w ilości ustalonej z Inwestorem):

- protokół odbioru prac rozruchowych,
- protokół pozytywnego zakończenia ruchu próbnego stacji R-Wały Śląskie,
- świadectwa jakości i certyfikaty niezbędne zgodnie z polskim prawem (ze szczególnym uwzględnieniem wyposażania z importu),

- dokumentację techniczno-ruchową zabudowanych urządzeń,
- instrukcję eksploatacji stacji
- oświadczenie kierownika robót o zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami i uzgodnieniami z zamawiającym,
- karty gwarancyjne wszystkich urządzeń,
- dokumentację powykonawczą

Każdy zakończony etap realizacji przedmiotu zamówienia określony w harmonogramie rzeczowo-finansowym będzie podlegał odbiorowi. Wszystkie stwierdzone przez Zamawiającego wady limitujące wystawienie protokołu odbioru częściowego muszą być usunięte przez wykonawcę najpóźniej przed rozpoczęciem realizacji kolejnego etapu prac. Odbiorom przez Zamawiającego będą podlegały również prace nie stanowiące etapów, zadań lecz ulegające zakryciu.

Wykaz niezbędnych badań fabrycznych, w miejscu zainstalowania lub specjalistycznych laboratoriach zostanie ustalony na etapie opracowania projektu wykonawczego.

Badania odbiorcze powinny być uwzględnione w programie realizacji (harmonogramie prac) oraz programie zapewnienia i kontroli jakości.

W badaniach odbiorczych w miejscu zainstalowania, jak i odbiorach fabrycznych, urządzeń należy uwzględnić udział przedstawicieli Inwestora.

Wykonawca przeprowadzi ruch próbny urządzeń stanowiących jego dostawę. Wykonawca zobowiązany będzie do realizacji prób funkcjonalnych i pomiarów dotyczących przedmiotu zamówienia zgodnie z programem ruchu próbnego określonym przez Inwestora.

9 Szkolenia

Poniższe rozwiązania są propozycją autora opracowania i mogą się różnić od standardowych wymogów Inwestora. Ostateczny zakres instruktaży i szkoleń, czas ich trwania oraz ilość minimalna osób biorących zostaną wskazane przez Inwestora.

9.1 Instruktaże

Po zakończeniu robót budowlanych należy przewidzieć przeprowadzenie następujących instruktaży:

- Obsługa ruchowa rozdzielnic 20kV,
- Obsługa ruchowa zabezpieczeń w rozdzielni 20kV,
- Obsługa ruchowa w zakresie automatów stacyjnych 20kV,
- Obsługa ruchowa sterownika telemechaniki i stanowiska lokalnego,
- Obsługa ruchowa rozdzielnic potrzeb własnych

9.2 Szkolenia

Po zakończeniu robót budowlanych należy przewidzieć przeprowadzenie następujących szkoleń:

- Obsługa i eksploatacja rozdzielnic 20kV,
- Konfiguracja, nastawianie, testowanie zabezpieczeń zainstalowanych w rozdzielni 20kV,
- Obsługa zabezpieczeń zainstalowanych w rozdzielni 20kV,
- Konfigurowanie, testowanie sterownika stacyjnego.

9.3 Obsługa gwarancyjna

Inwestor określi minimalny okres gwarancji i rękojmi dla całego przedmiotu zamówienia. Okres gwarancji i rękojmi będzie liczony od protokolarnego odbioru końcowego.

Producent/dostawca zabezpieczeń będzie zobowiązany zapewnić w okresie obowiązywania gwarancji serwis zapewniający usunięcie usterki

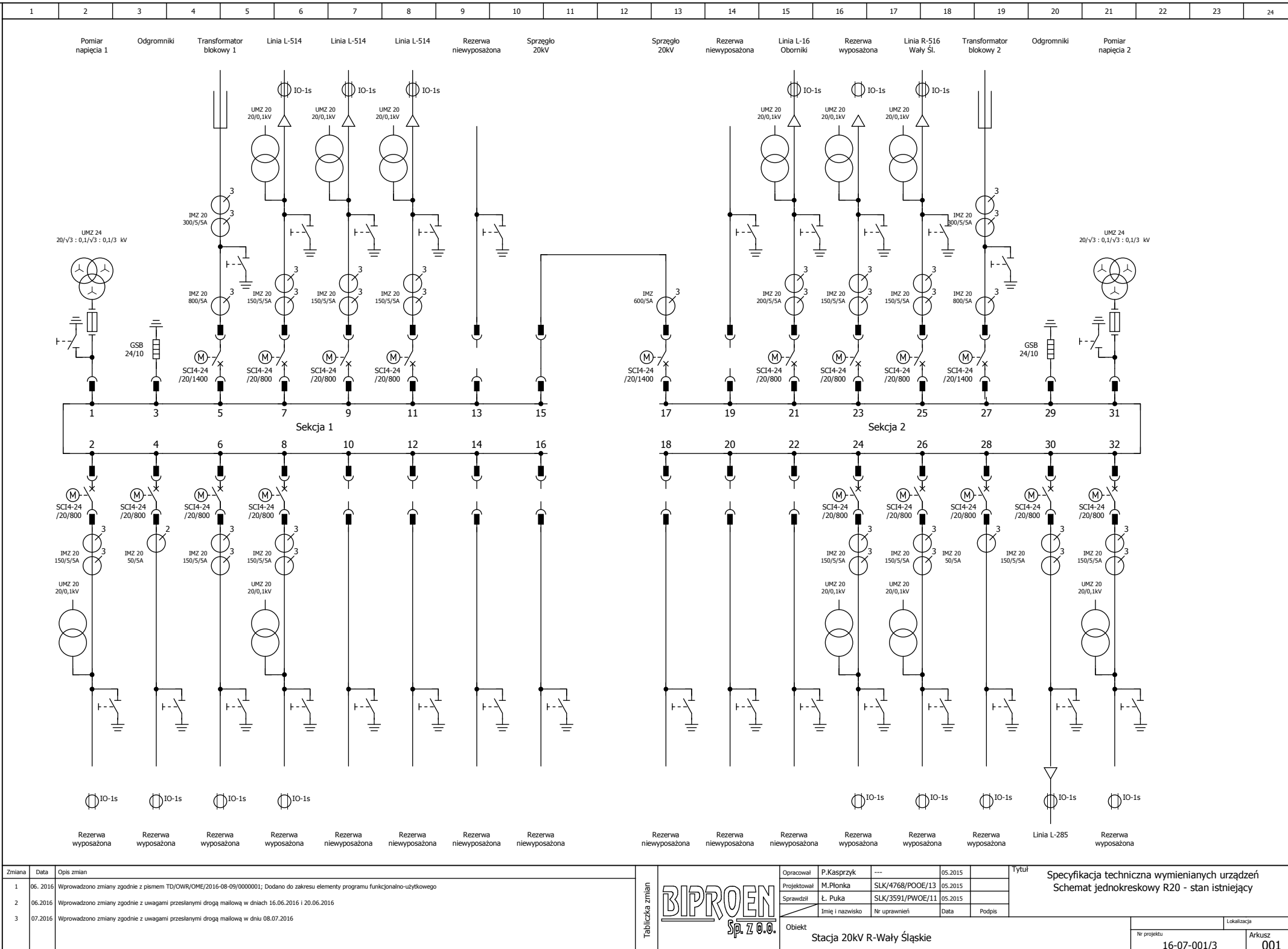
Wykonawca będzie zobowiązany do wystawienia karty gwarancyjnej. Dokument ten powinien określać:

- okres gwarancji (wynikający z umowy na roboty budowlane)
- czas reakcji na dokonane zgłoszenie awaryjne
- sposób zgłaszania usterek i uszkodzeń
- wszystkie warunki i ograniczenia wynikające z instrukcji eksploatacji stacji

10 Uwagi końcowe

Dostawca urządzeń jest zobowiązany do dostarczenia jednostce projektowej dokumentacji technicznej w języku polskim zaproponowanych wersji urządzeń do 7 dni od daty rozstrzygnięcia przetargu.

Dostarczona do jednostki projektowej dokumentacja musi obejmować zakres wystarczający do jednoznacznego opracowania projektów wykonawczych, a w szczególności precyzyjne określenie funkcjonalności przewidzianych do dostarczenia na dany obiekt urządzeń, możliwości konfiguracyjnych oraz danych montażowych, gabarytów, sposobu montażu, oznaczeń zacisków, listew zaciskowych, parametrów wejść i wyjść, sposobu wprowadzenia okablowania itp..



Zmiana	Data	Opis zmian
1	06. 2016	Wprowadzono zmiany zgodnie z pismem TD/OWR/OME/2016-08-09/00000001; Dodano do zakresu elementy programu funkcjonalno-użytkowego
2	06.2016	Wprowadzono zmiany zgodnie z uwagami przesłanymi drogą mailową w dniach 16.06.2016 i 20.06.2016
3	07.2016	Wprowadzono zmiany zgodnie z uwagami przesłanymi drogą mailową w dniu 08.07.2016

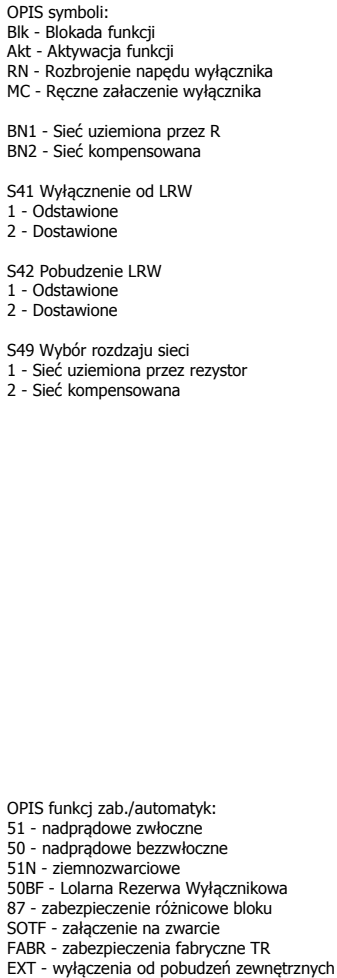
Tabliczka zmian

Opracował	P.Kasprzyk	---	05.2015	Tytuł	Specyfikacja techniczna wymienianych urządzeń Schemat jednokreskowy R20 - stan istniejący
Projektował	M. Piłonka	SLK/4768/POOE/13	05.2015		
Sprawił	Ł. Puka	SLK/3591/PWOE/11	05.2015		
Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis		

Obiekt

Stacja 20kV R-Wały Śląskie

Nr projektu	16-07-001/3	Lokalizacja	Arkusz
			001



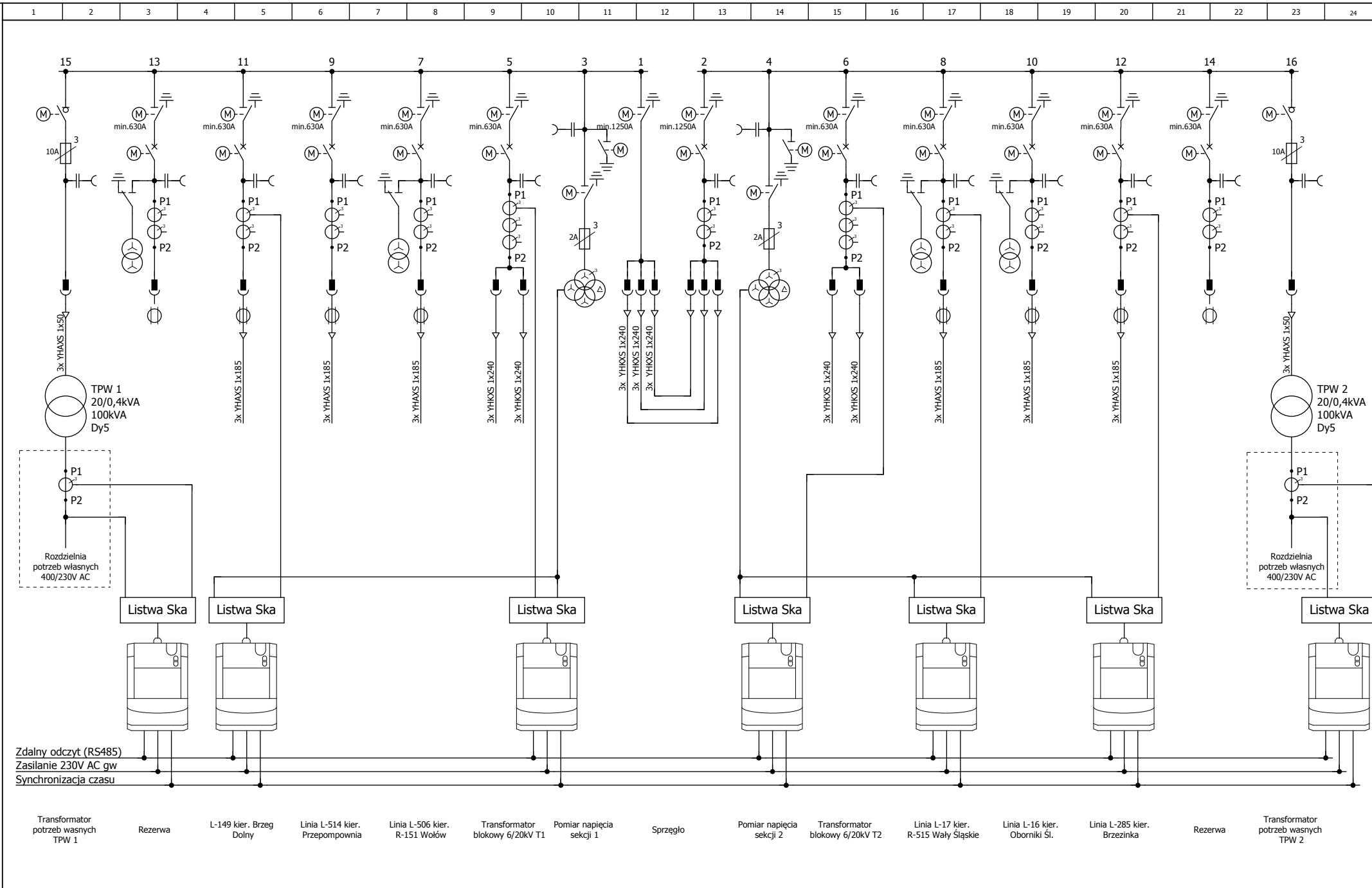
Tabliczka zmian

Opracował	P.Kasprzyk	---	05.2015	
Projektował	M.Płonka	SLK/4768/POOE/13	05.2015	
Sprawdził	Ł. Puka	SLK/3591/PWOE/11	05.2015	
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Obiekt Stacja 20kV R-Wały Śląskie				

Specyfikacja techniczna wymienianych urządzeń

Schemat funkcjonalny pól transformatorowych

Pola nr 5, 6



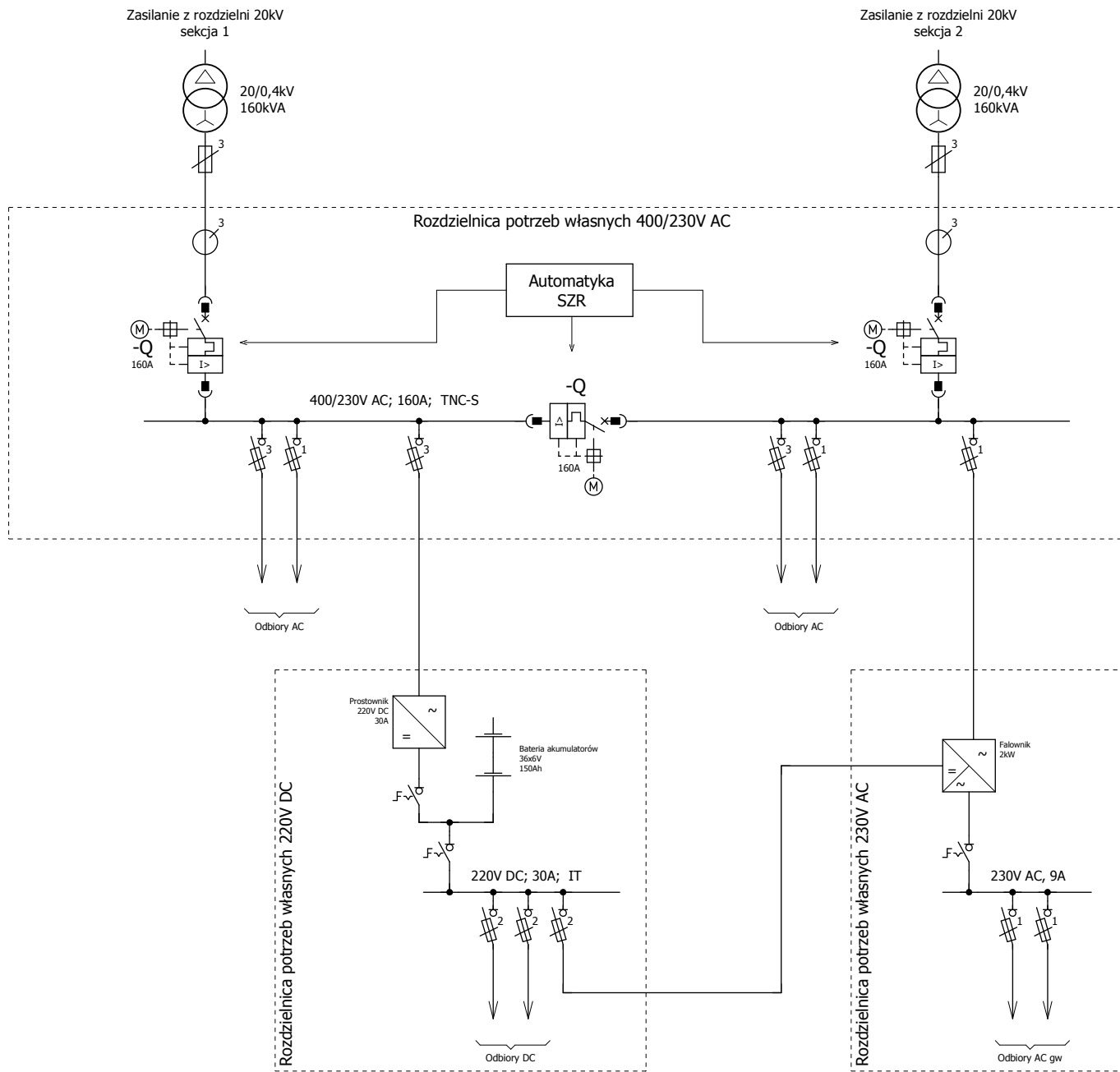
UWAGA: Liczniki energii elektrycznej będą stanowić dostawę Inwestora

Zmiana	Data	Opis zmian	Tytuł				Lokalizacja	
1	06. 2016	Wprowadzono zmiany zgodnie z pismem TD/OWR/OME/2016-08-09/0000001; Dodano do zakresu elementy programu funkcjonalno-użytkowego	Specyfikacja techniczna wymienianych urządzeń				Arkusz	
2	06.2016	Wprowadzono zmiany zgodnie z uwagami przesłanymi drogą mailową w dniach 16.06.2016 i 20.06.2016	Schemat jednokreskowy układu rozliczeniowego				009	
3	07.2016	Wprowadzono zmiany zgodnie z uwagami przesłanymi drogą mailową w dniu 08.07.2016						

Nr projektu		Lokalizacja	
16-07-001/3		009	

Opracował		P.Kasprzyk		---		05.2015	
Projektował		M. Piłonka		SLK/4768/POOE/13		05.2015	
Sprawdził		Ł. Puka		SLK/3591/PWOE/11		05.2015	
Imię i nazwisko		Nr uprawnień		Data		Podpis	

Obiekt		Stacja 20kV R-Wały Śląskie	
--------	--	----------------------------	--



Zmiana	Data	Opis zmian
1	06. 2016	Wprowadzono zmiany zgodnie z pismem TD/OWR/OME/2016-08-09/0000001; Dodano do zakresu elementy programu funkcjonalno-użytkowego
2	06.2016	Wprowadzono zmiany zgodnie z uwagami przesłanymi drogą mailową w dniach 16.06.2016 i 20.06.2016
3	07.2016	Wprowadzono zmiany zgodnie z uwagami przesłanymi drogą mailową w dniu 08.07.2016

Tabliczka zmian

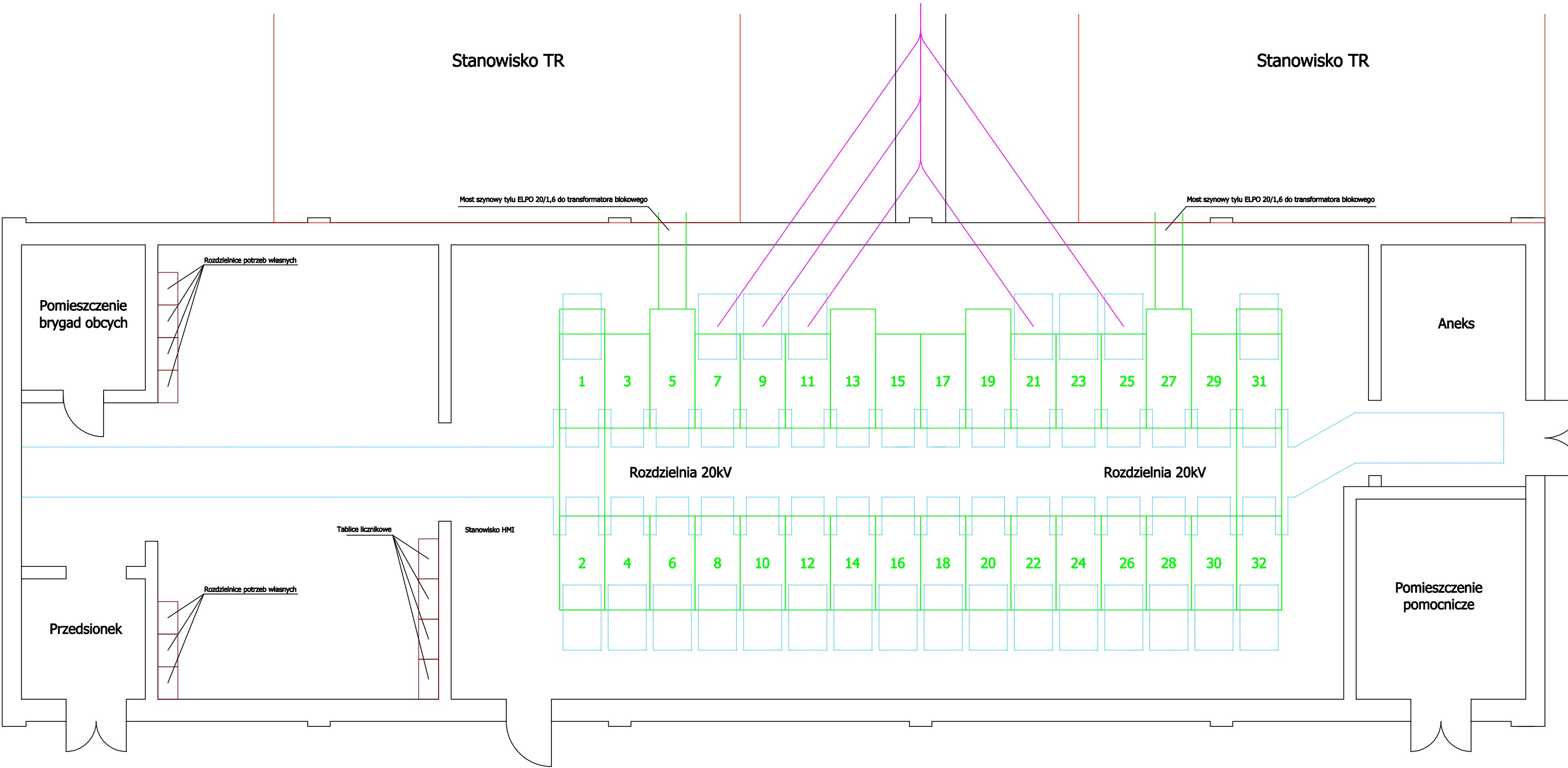


Opracował	P.Kasprzyk	---	05.2015		
Projektował	M. Piłonka	SLK/4768/POOE/13	05.2015		
Sprawił	Ł. Puka	SLK/3591/PWOE/11	05.2015		
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis	

Obiekt
Stacja 20kV R-Wały Śląskie

Tytuł		Specyfikacja techniczna wymienianych urządzeń Schemat strukturalny RPW			
Nr projektu		Lokalizacja		Arkusz	
16-07-001/3				010	

Rzut budynku rozdzielni R-Wały Śląskie - stan istniejący



- rozdzielnia SN
- kanały kablowe
- kable SN
- szafy rozdzielcze, tablice przekaznikowe

BIPROEN

Sp. z o.o.

Tytuł:

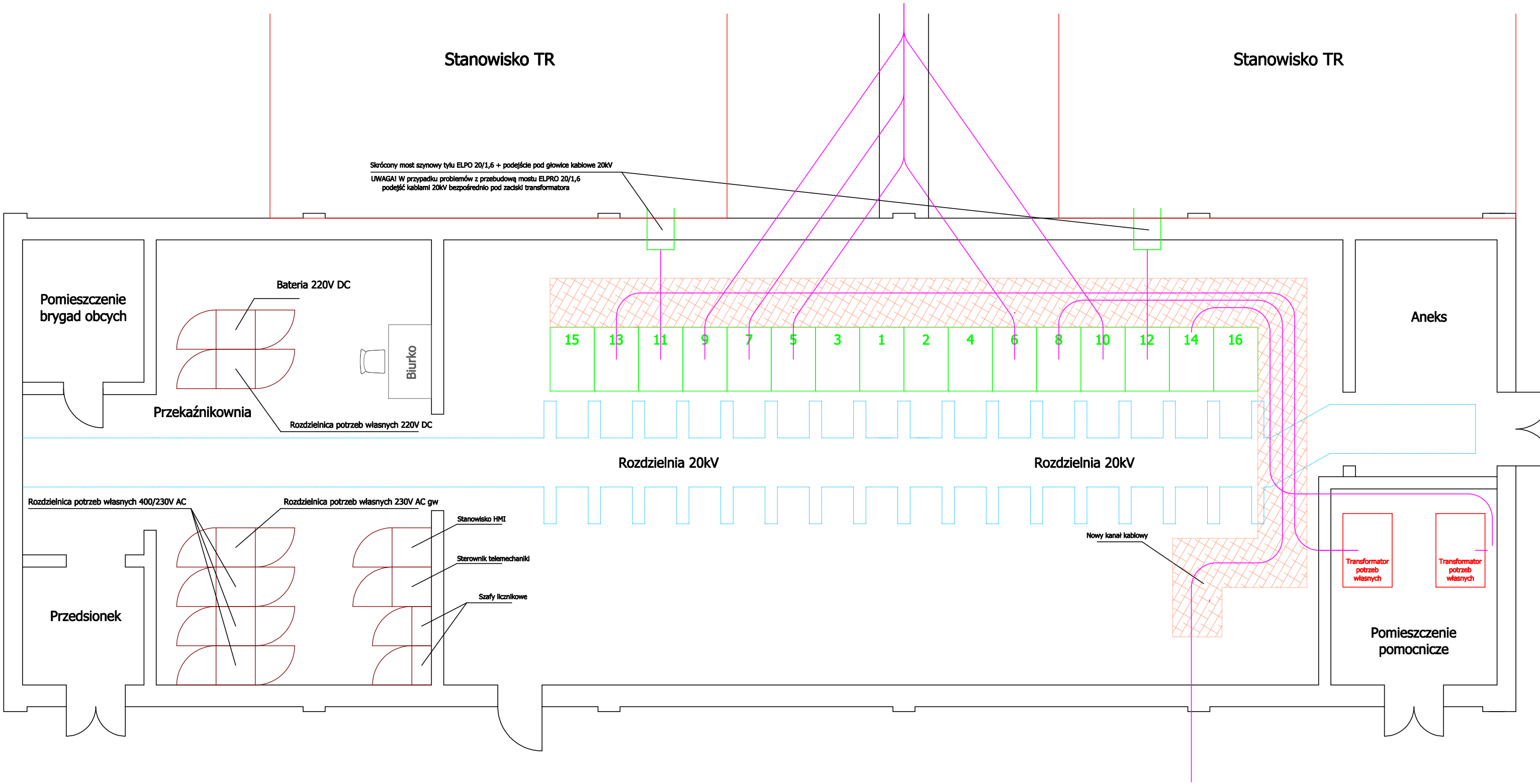
Specyfikacja techniczna wymienianych urządzeń

Rzut budynku rozdzielni R-Wały Śląskie

Stan istniejący

	Nazwisko	Nr upr.:	Podpis	Data	Obiekt:			
Opracował:	M. Płonka	SLK/4768/POOE/13		05.2016	Rozdzielnia 20kV R-Wały Śląskie			
Projektował:	M. Płonka	SLK/4768/POOE/13		05.2016				
Sprawdził:	Ł. Puka	SLK/3591/PWOE/11		05.2016	Format:	Skala:	Numer opracowania:	Arkusze:
Treść zmian					A3	-	16-07-001/3	011

Rzut budynku rozdzielni R-Wały Śląskie - stan docelowy



- rozdzielnia SN
- istniejące kanały kablowe
- projektowane kanały kablowe
- kable SN
- szafy rozdzielcze, przekątnikowe, sterownicze, licznikowe
- transformatory potrzeb własnych 20/0,4kV w opudowach IP20

UWAGA:
Przedstawione rozwiązanie i rozmieszczenie szaf są rozwiązaniami przykładowe.
Na rysunku przedstawiono rozdzielnice 20 kV w przykładowym ustawieniu z maksymalną szerokością pola.

		Tytuł: Specyfikacja techniczna wymienianych urządzeń						
		Rzut budynku rozdzielni R-Wały Śląskie						
		Stan docelowy						
	Nazwisko	Nr upr.:	Podpis	Data	Obiekt:			
Opracował:	M. Płonka	SLK/4768/POOE/13		05.2016	Rozdzielnia 20kV R-Wały Śląskie			
Projektował:	M. Płonka	SLK/4768/POOE/13		05.2016				
Sprawdził:	Ł. Puka	SLK/3591/PWOE/11		05.2016				
Treść zmian					Format:	Skala:	Numer opracowania:	Arkusze:
					A3	-	16-07-001/3	012