

EAZet  
Paweł Wcisło  
32-300 Olkusz, Osiek 189  
tel: 602-121-477  
e-mail: [biuro@eazet.pl](mailto:biuro@eazet.pl)

<b>Nr projektu:</b>	<b>P-378.1</b>	
<b>Inwestor:</b>	Tauron Dystrybucja S.A., Oddział w Jeleniej Górze ul. Bogusławskiego 32, 58-500 Jelenia Góra	
<b>Obiekt:</b>	Stacja elektroenergetyczna 110/20kV R-304 Bolesławiec	
<b>Temat:</b>	Modernizacja stacji elektroenergetycznej 110/20kV R-304 Bolesławiec. Dostosowanie stacji WN/SN R-304 BLM Bolesławiec do autonomii 24H. <b>Projekt wykonawczy branży elektryki.</b>	
<b>Faza opracowania:</b>	Projekt wykonawczy	
<b>Opracował:</b>	<i>inż. Szymon Kulawik</i>	
<b>Projektował:</b>	<i>mgr inż. Paweł Wcisło</i> upr. budowlane SLK/0645/POOE/04	
<b>Sprawdził:</b>	<i>mgr inż. Tomasz Knapik</i> upr. budowlane MAP/0052/POOE/13	
<b>Rysował:</b>	<i>Kacper Kamionka</i>	

## SPIS PROJEKTÓW

L.p.	Nr projektu	Tytuł projektu
1	2	3
1	P-378.1	<b>Modernizacja stacji elektroenergetycznej 110/20kV R-304 Bolesławiec. Dostosowanie stacji WN/SN R-304 BLM Bolesławiec do autonomii 24H. Projekt wykonawczy branży elektryki.</b>
2	P-378.2	Modernizacja stacji elektroenergetycznej 110/20kV R-304 Bolesławiec. Dostosowanie stacji WN/SN R-304 BLM Bolesławiec do autonomii 24H. Projekt wykonawczy wentylacji i klimatyzacji.
3	P-378.3	Modernizacja stacji elektroenergetycznej 110/20kV R-304 Bolesławiec. Dostosowanie stacji WN/SN R-304 BLM Bolesławiec do autonomii 24H. Projekt wykonawczy architektury i branży budowlanej
4	P-378.4	Modernizacja stacji elektroenergetycznej 110/20kV R-304 Bolesławiec. Dostosowanie stacji WN/SN R-304 BLM Bolesławiec do autonomii 24H. Kosztorysy i przedmiary robót.
5	P-378.5	Modernizacja stacji elektroenergetycznej 110/20kV R-304 Bolesławiec. Dostosowanie stacji WN/SN R-304 BLM Bolesławiec do autonomii 24H. Opracowania specjalistyczne

## SPIS TREŚCI

<b>STRONA TYTUŁOWA.....</b>	<b>1</b>
<b>SPIS PROJEKTÓW.....</b>	<b>2</b>
<b>SPIS TREŚCI.....</b>	<b>3</b>
<b>STRONA ZMIAN.....</b>	<b>4</b>
<b>ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>5</b>
<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>6</b>
<b>OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>7</b>
<b>1 PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>7</b>
<b>2 PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....</b>	<b>8</b>
<b>3 WYMAGANIA OGÓLNE DLA AUTONOMII 24H – STACJA BLM R-304 BOLESŁAWIEC.....</b>	<b>8</b>
<b>4 STAN ISTNIEJĄCY.....</b>	<b>9</b>
<b>5 STAN PROJEKTOWANY .....</b>	<b>13</b>
<b>6 UKŁAD ZASILANIA POTRZEB WŁASNYCH STACJI WN/SN BOLESŁAWIEC.....</b>	<b>13</b>
<b>7 BUDYNEK ROZDZIELNI 20KV .....</b>	<b>14</b>
7.1 Modernizacja rozdzielni potrzeb własnych 400/230VAC budynku.....	14
7.2 Modernizacja rozdzielni potrzeb własnych 220VDC budynku.....	14
7.3 Wymiana baterii 220VDC i prostownika .....	14
7.4 Projektowana instalacja zasilania urządzeń .....	16
7.5 Pozostałe zmiany w budynku .....	16
7.6 Awaryjne zasilanie z agregatu .....	16
<b>8 BUDYNEK NASTAWNI ROZDZIELNI 110KV .....</b>	<b>17</b>
8.1 Rozdzielnica RPW220VDC .....	17
8.2 Zabudowa baterii akumulatorów 220VDC .....	18
8.3 Potrzeby własne 400/230V prądu przemiennego.....	18
8.4 Zabudowa siłowni 48VDC i konwerterów 230VAC/220VDC/48VDC .....	20
8.5 Instalacja oświetleniowa w budynku .....	21
8.6 Instalacja oświetlenia terenu stacji.....	23
8.7 Gospodarka kablowa.....	23
8.8 Projektowana instalacja gniazd ogólnych i zasilania urządzeń .....	24
8.9 Pozostałe zmiany w budynku .....	25
<b>9 DEMONTAŻE .....</b>	<b>25</b>
<b>10 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA.....</b>	<b>25</b>
<b>11 OCHRONA PRZED PORAZENIEM ELEKTRYCZNYM .....</b>	<b>26</b>
<b>12 UWAGI KOŃCOWE I WYTYCZNE PROWADZENIA MODERNIZACJI.....</b>	<b>27</b>

## STRONA ZMIAN

## ZAŁĄCZNIKI

L.p.	Wyszczególnienie	Nr strony/ rysunku	Ilość arkuszy	Zmiany				
1	Kopia uprawnień projektanta instalacji elektrycznych – Paweł Wcisło	-	2					
2	Kopia uprawnień sprawdzającego instalacji elektrycznych – Tomasz Knapik	-	1					
3	Zaświadczenie o przynależności do OIIB projektanta instalacji elektrycznych – Paweł Wcisło	-	1					
4	Zaświadczenie o przynależności do OIIB sprawdzającego instalacji elektrycznych – Tomasz Knapik	-	1					
5	Obliczenia natężenia oświetlenia dla pomieszczeń akumulatorowni i nastawni w budynku nastawni rozd. 110kV	-	10					
6	Karty katalogowe zastosowanych oprav oświetleniowych	-	22					
7	Karta katalogowa urządzenia do systemu kontroli stanu izolacji i lokalizacji doziemień	-	2					
8	Obliczenia związane z doбором baterii 220VDC	-	7					
9	Specyfikacja techniczna baterii 220VDC dla budynku rozdzielni 20kV	-	1					
10	Specyfikacja techniczna baterii 220VDC dla budynku nastawni rozdzielni 110kV	-	1					
11	Karta katalogowa elektrycznego podgrzewacza wody	-	1					
12	Tabela instalacji elektrycznych dla rozdzielni RPW220VDC	-	2					
13	Tabela instalacji elektrycznych dla rozdzielni RPW400/230VAC	-	4					
14	Karta katalogowa urządzenia do przełączania zasilania sieć/agregat	-	2					
15	Uwagi Tauron Dystrybucja S.A. oraz uzgodnienie dokumentacji	-	19					
16	Ocena Zagrożenia Wybuchem dla pomieszczeń akumulatorowni w budynku rozdzielni 20kV i budynku nastawni rozdzielni 110kV w modernizowanej stacji elektroenergetycznej 110/20kV R-304 w Bolesławcu	-	32					
17	Zestawienie materiałowe i album kablowy	-	26					

## SPIS RYSUNKÓW

L.p.	Wyszczególnienie	Nr strony/ rysunku	Ilość arkuszy	Zmiany					
	Rzuty budynku nastawni rozdzielni 110kV stacji Bolesławiec, budynek przy ul. Matejki 26. Stan istniejący	P-378.1-1	2						
	Rzut budynku rozdzielni 20kV stacji Bolesławiec. Stan istniejący	P-378.1-2	1						
	Rzuty budynku nastawni rozdzielni 110kV stacji Bolesławiec, budynek przy ul. Matejki 26. Stan projektowany.	P-378.1-3	2						
	Rzut budynku rozdzielni 20kV stacji Bolesławiec. Stan projektowany	P-378.1-4	1						
	Rozdzielnia potrzeb własnych 400/230VAC w budynku rozd. 20kV. Dokumentacja techniczna. Stan projektowany.	P-378.1-5	19						
	Rozdzielnia potrzeb własnych 220VDC w budynku rozd. 20kV. Dokumentacja techniczna. Stan projektowany.	P-378.1-6	9						
	Projektowana rozdzielnica potrzeb własnych RPW400/230VAC w budynku nastawni rozdzielni 110kV. Schemat główny	P-378.1-7	7						
	Projektowana rozdzielnica potrzeb własnych RPW400/230VAC w budynku nastawni rozdzielni 110kV. Elewacja	P-378.1-8	2						
	Projektowana rozdzielnica potrzeb własnych RPW400/230VAC w budynku nastawni rozdzielni 110kV. Schemat zasadniczy układu SZR.	P-378.1-9	7						
	Skrzynka z zabezpieczeniami do rozłączania układów bateryjnych. Rysunek wymiarowy, wyposażenie.	P-378.1-10	1						
	Układ połączenia analizatora sieci I sekcji rozdzielnicy RPW 400/230VAC	P-378.1-11	1						
	Układ połączenia analizatora sieci II sekcji rozdzielnicy RPW 400/230VAC	P-378.1-12	1						
	Projektowana rozdzielnica potrzeb własnych RPW220VDC w budynku nastawni rozdzielni 110kV. Dokumentacja techniczna	P-378.1-13	64						
	Projektowana rozdzielnica potrzeb własnych RPW220VDC w budynku nastawni rozdzielni 110kV. Elewacja	P-378.1-14	1						
	Projektowany zasilacz buforowy w budynku rozdzielni 20kV. Rysunek wymiarowy i schemat podłączenia	P-378.1-15	1						
	Projektowana rozdzielnica potrzeb własnych RPW48VDC w budynku nastawni rozdzielni 110kV. Dokumentacja techniczna	P-378.1-16	15						
	Projektowana rozdzielnica potrzeb własnych RPW48VDC. Elewacja	P-378.1-17	1						
	Schematy sterowania oświetleniem stacji	P-378.1-18	1						

## OPIS TECHNICZNY

### 1 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są następujące założenia:

- inwentaryzacja stanu istniejącego,
- wizja lokalna,
- wzajemne uzgodnienia pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą,
- istniejąca dokumentacja projektowa dla stacji,
- wytyczne projektowe z sierpnia 2020r, wytyczne pt. „R-304 BLM Bolesławiec – dostosowanie stacji WN/SN do autonomii 24H. KZJG/001974/19”.
- umowa na wykonanie dokumentacji projektowej,
- konieczność dostosowania stacji WN/SN R-304 BLM Bolesławiec do potrzeb zasilania autonomicznego 24H,
- rozporządzenie:

Dostosowanie do wymagań Kodeksu NC ER układów zasilania w obiektach elektroenergetycznych w TAURON Dystrybucja S.A. (NC ER - od angielskiej nazwy kodeksu - network code on electricity emergency and restoration; Rozporządzenie Komisji (UE) 2017/2196 z dnia 24 listopada 2017r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący stanu zagrożenia i stanu odbudowy systemów elektroenergetycznych w skrócie NCER).
- standardy Użytkownika:
  - „Standard techniczny nr 3/2014 dla układów EAZ w TD S.A. z dnia 15 lipca 2014r”,
  - Standard techniczny nr 9/2015 – ogólne wymagania techniczne budowy stacji WN/SN oraz rozdzielni WN i SN w TD S.A. (wersja druga)” .
- normy:
  - PN-E-05115: 2002 „Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV”,
  - PN-EN 62271-200: 2007 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie”,
  - PN/E-05125 "Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.”
  - N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa",
  - PN-IEC-60364-4-41 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych",
- Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2010 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw Nr 56 poz. 461),
- Prawo budowlane z 7 lipca 1994, wraz z późniejszymi zmianami, aktualnymi w chwili wykonywania niniejszego opracowania.

- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dziennik Ustaw Nr 80 poz. 563). Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2010 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw Nr 56 poz. 461),

## **2 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy branży elektryki dla zadania „R-304 BLM Bolesławiec – dostosowanie stacji WN/SN do autonomii 24H”.

## **3 Wymagania ogólne dla autonomii 24h – Stacja BLM R-304 Bolesławiec**

Dokonując doboru układu autonomii 24h w obiektach Grupy 1 (tj. obiektów energetycznych wymienionych w Planie Odbudowy systemu elektroenergetycznego) należy uwzględnić konieczność zasilania autonomicznego przez 24 godziny następujących układów i urządzeń:

- a) urządzenia obwodów wtórnych rozdzielni 110kV, w tym układy EAZ i telemechaniki, sterowania i sygnalizacji,
- b) urządzenia obwodów wtórnych rozdzielni SN, w tym układy EAZ i telemechaniki, sterowania i sygnalizacji,
- c) urządzenia systemu komunikacji na obiekcie, w tym układy komunikacji wewnętrznej stacyjnej, komunikacji z systemami SSiN (system sterowania i nadzoru stacji),
- d) urządzenia teleinformatyczne w tym urządzenia teletransmisyjne, sieci IP, i komunikacji głosowej (telefonii i radiokomunikacji),
- e) sterownik stacyjny telemechaniki i sterowniki polowe telemechaniki,
- f) stanowisko HMI,
- g) urządzenia układu sygnalizacji centralnej stacji,
- h) układy sterowania wyłącznikami rozd. 110kV,
- i) oświetlenie ewakuacyjne stacji,
- j) urządzenia systemu MIT (MIT – Monitoring Infrastruktury Technicznej – kontroluje parametry pracy urządzeń i instalacji, informuje o problemach i awariach takich jak zasilanie 230VAC/220VDC/48VDC, temperatura pomieszczeń i inne).

Zasilaniem układu autonomii 24h nie powinny być objęte:

- a) układy chłodzenia transformatorów mocy,
- b) sterowanie odłącznikami i uziemnikami,
- c) układy regulacji ARN wraz z napędami i układami sterowania przełączników zaczepów,



- d) układy infrastruktury stacyjnej, tj. przepompowni ścieków, wód opadowych, wody użytkowej, jeśli ich praca nie stanowi warunku krytycznego pracy stacji w zakresie układów i urządzeń objętych autonomią 24h,
- e) elementy układu wentylacji,
- f) elementy układu klimatyzacji,
- g) elementy układu ogrzewania,
- h) elementy układu oświetlenia budynku stacji i jej terenu (wyłączając układ oświetlenia ewakuacyjnego).

Założenie: W ciągu 24h godzin brak każdego z tych układów nie spowoduje zmiany warunków otoczenia na tyle by uniemożliwić pracę urządzeń i układów, które objęte zostaną autonomią 24h.

Przebudowując układy zasilania autonomicznego stacji zakwalifikowanych do obiektów Grupy 1 należy dążyć do standaryzacji układów buforowych baterii 220VDC w zakresie pojemności baterii i wielkości zasilacza. Dlatego przyjęto następujący typoszereg pojemnościowy przy doborze układu buforowego w stacji R-304 Bolesławiec:

Lp.	Układ stacji	Ilość baterii akumulatorów	Napięcie pomocnicze	Pojemność baterii akumulatorów	Prostownik	Uwagi
1.	2S	3	220 VDC	300 Ah	100A	budynek nastawni 110kV – 2 szt. budynek rozdzielni 20kV – 1 szt.

#### 4 Stan istniejący

Stacja elektroenergetyczna 110/20kV R-304 Bolesławiec składa się z rozdzielni napowietrznej 110kV zbudowanej w układzie 2S, sześciu pól linii 110kV (jedno rezerwowe), dwu stanowisk transformatorowych 110/20kV z transformatorami 16MVA i 25MVA, rozdzielni wewnętrznej 20kV dwusekcyjnej, 40 polowej. Na terenie stacji znajdują się dwa budynki:

- a) Jednokondygnacyjny budynek rozdzielni SN 20kV wraz z akumulatorownią, nastawnią, pomieszczeniem TEN,
- b) Dwukondygnacyjny budynek nastawni rozdzielni 110kV zlokalizowany przy ul. Matejki 26.

W budynkach zabudowane są rozdzielnice potrzeb własnych stacji, szafy sterownicze, w budynku rozdzielni 20kV zabudowane są baterie akumulatorów 220VDC. W budynku nastawni rozdzielni 110kV w piwnicy znajduje się pomieszczenie pełniące kiedyś funkcję akumulatorowni, a obecnie wykorzystywane jako archiwum. Pomieszczenie to znajduje się poniżej poziomu gruntu, posiada otwory okienne wychodzące na betonowe kanały, prowadzone do powierzchni gruntu. Układ potrzeb własnych budynku rozdzielni 20kV jest zmodernizowany, natomiast potrzeby własne budynku nastawni 110kV wymagają modernizacji. Projekt wykonawczy branży wentylacji i klimatyzacji dla zamierzenia zawarto w opracowaniu nr **P-378.2**. Natomiast projekt zmian architektoniczno-budowlanych

przedstawiono w opracowaniu nr **P-378.3**. Na zdjęciu poniżej przedstawiono betonowe kanały prowadzące do otworu okiennego z docelowej akumulatorowni, znajdującego się poniżej poziomu gruntu:



Na zdjęciu poniżej przedstawiono natomiast istniejące szafy potrzeb własnych 400/230VAC i 220VDC w budynku nastawni rozdzielni 110kV:



Na zdjęciu poniżej przedstawiono pomieszczenie archiwum (docelowo akumulatorownia):



Na zdjęciach poniżej przedstawiono istniejące szafy potrzeb własnych 400/230VAC i 220VDC oraz prostownika w budynku rozdzielni 20kV:







Na zdjęciu poniżej przedstawiono istniejące baterie 220VDC zainstalowane obecnie w akumulatorowni budynku rozd. 20kV:



## 5 Stan projektowany

W ramach niniejszego przedstawiono rozwiązania branży elektryki dla dostosowania stacji BLM R-304 Bolesławiec do autonomii 24h. Modernizacji podlegają budynki rozdzielni 20kV oraz budynek nastawni rozdzielni 110kV, modernizacja obejmuje zarówno elementy branży konstrukcyjno-budowlanej, instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz instalacji elektrycznych, zwłaszcza modernizacji układów potrzeb własnych 400/230VAC jak i 220VDC w obu budynkach. Szczegółowy opis zastosowanych rozwiązań przedstawiono poniżej.

## 6 Układ zasilania potrzeb własnych stacji WN/SN Bolesławiec

Potrzeby własne obu budynków wchodzących w skład stacji Bolesławiec zasilone są z transformatorów uziemiających, zabudowanych na stanowiskach zespołów kompensacyjnych SN/nn, przy budynku rozdzielni 20kV. Są to jednostki transformatorowe typu TU0c 2400/20 (2szt. T-11 i T-21) o następujących parametrach:

- a) przekładnia: 20/0,4kV,
- b) grupa połączeń: ZNyn1,
- c) moc potrzeb własnych: 100kVA.

Transformatory po stronie SN podłączone są do wewnętrznej rozdzielni 20kV. Po stronie napięcia 0,4kV podłączone są do złącz kablowych z zabezpieczeniami (ZK1 i ZK2), zabudowanych przy stanowiskach zespołów kompensacyjnych, z których to skrzynek wykonane są poprzez linie kablowe zasilania do rozdzielnic potrzeb własnych budynku rozdzielni 20kV i budynku nastawni rozdzielni 110kV. Zdjęcie złącz kablowych z bezpiecznikami poniżej:



Zarówno zasilanie rozdzielnic RPW400/230VAC w budynku rozdzielni 20kV jak i w budynku nastawni rozdzielni 110kV wykonane jest liniami kablowymi YAKY 4x240mm<sup>2</sup>, 0,6/1kV. Projekt nie zakłada zmian w zakresie ww. skrzynek z zabezpieczeniami oraz linii kablowych zasilających doprowadzonych do obu budynków.

## **7 Budynek rozdzielni 20kV**

### **7.1 Modernizacja rozdzielni potrzeb własnych 400/230VAC budynku**

Układ potrzeb własnych 400/230VAC w budynku R.20kV w stacji Bolesławiec jest zmodernizowany. Rozdzielnia RPW400/230VAC zabudowana jest w pomieszczeniu nastawni i składa się z 3 szaf (FX7, FX8 i FX9). Są to szafy o wymiarach 800x600x2200mm (sz. x gł. x wys.). Projekt nie zakłada zmian w układzie zasilania rozdzielnic z ww. transformatorów. Zaprojektowano awaryjne zasilanie rozd. z przewoźnego agregatu prądotwórczego – opis w dalszej części opracowania. Natomiast w ramach niniejszego opracowania projektuje się zasilanie z ww. szaf projektowanych urządzeń wentylacji i klimatyzacji oraz nowego prostownika 220VDC, który zabudowany zostanie w pomieszczeniu nastawni w budynku rozdzielni 20kV. Należy przepiąć zasilanie szafy ODF/MDF z sekcji 1 (szafa FX7) na sekcję 2 (szafa FX9), kabel zasilający pozostawić istniejący. Dokumentację techniczną szaf wraz z zaznaczonym wymaganym zakresem modernizacji przedstawiono na rys. P-378.1-5.

### **7.2 Modernizacja rozdzielni potrzeb własnych 220VDC budynku**

Układ potrzeb własnych 220VDC budynku R.20kV w stacji Bolesławiec jest zmodernizowany. Rozdzielnia RPW220VDC zabudowana jest w pomieszczeniu nastawni i składa się z 1 szafy (FX6). Jest to szafa o wymiarach 800x600x2200mm (sz. x gł. x wys.). Projekt nie zakłada zmian oraz konieczności zasilania nowych urządzeń i odbiorów z rozdzielni RPW220VDC. Jednak w związku z projektowaną autonomią stacji Bolesławiec, zmieni się układ zasilania rozdzielni. Wymianie ulegnie zarówno prostownik jak i bateria 220VDC. Szczegóły w dalszej części opracowania. Dokumentację techniczną szafy wraz z zaznaczonym wymaganym zakresem modernizacji przedstawiono na rys. P-378.1-6.

### **7.3 Wymiana baterii 220VDC i prostownika**

Zgodnie z wymaganiami dla projektowanej autonomii 24h, dla stacji Bolesławiec przewidziano wymianę istniejącej baterii 220VDC 150Ah na większą, o pojemności 300Ah. Również skrzynka z zabezpieczeniami baterii oraz prostownik ulegnie wymianie.

W modernizowanym pomieszczeniu akumulatorowni (zmiany z proj. P-378.2 i P-378.3) zabudowana zostanie nowa bateria 220VDC, bateria typu 106x12GroE 300Ah, 106xAquaGen prod. Hoppecke. Bateria ta podobnie jak prostownik (PBI220/100 CS prod. APS Energia) zostanie zainstalowana jako nowa. Projektuje się baterię zbudowaną z 106

pojedynczych ogniw ołowiowo-kwasowych, ogniwa wyposażone w korki ograniczające ubytek elektrolitu. Baterie zainstalowane zostaną na stojakach pokrytych powłoką kwasoodporną, w zabudowie niskiej – szczegóły ustawienia wg. rys. P-378.1-4.

Pod stojakami zainstalowane zostaną specjalne kuwety z polipropylenu do wylapywania ewentualnych wycieków elektrolitu. Bieguny „+” „-”, baterii wyprowadzone zostaną na zewnątrz pomieszczenia akumulatorowni poprzez nowoprojektowane przewody jednożyłowe (osobno biegun „+” i „-”) i podłączone do projektowanej skrzynki z zabezpieczeniami baterii. Skrzynkę tą projektuje się na ścianie w pomieszczeniu korytarza, przy wejściu do akumulatorowni, skrzynki wykonane z tworzywa sztucznego, o przezroczystych obudowach. W skrzynce zabudowane zostaną 3-polowe podstawy bezpiecznikowe wyposażone we wkładki 100A. Istniejące skrzynki z zabezpieczeniami baterii należy zdemontować.

W akumulatorowni wykonać należy nowe posadzki, antystatyczne, nieiskrzące, szczegóły wg. projektu P-378.3.

W pomieszczeniu akumulatorowni zabudowany zostanie na ścianie czujnik do pomiaru temperatury baterii. Istniejący prostownik prod. MEDCOM, zasilacz buforowy typu ZB220DC50 jak i baterię akumulatorów 150Ah należy zdemontować i uzgodnić z zamawiającym jego dalsze przeznaczenie (czy przekazać Zamawiającemu i przetransportować we wskazane miejsce czy też zutylizować).

Nowy zasilacz buforowy typu PBI220/100 CS zostanie zabudowany na nastawni, są w wersji kompakt, jako wolnostojący. Zaprojektowano zasilacz buforowy 220VDC, w zabudowie kompaktowej wolnostojącej o wymiarach: 500x250x1470mm (sz. x gł. x wys.), napięcie zasilające 400VAC, napięcie wyjściowe 220VDC, prąd wyjściowy 100A.

Prostownik wyposażony w zewnętrzny pomiar prądu, sondę temperaturową, pomiar ciągłości obwodu baterii, czujnik pomiaru temperatury baterii 20m, zasilacz z wbudowanym kontrolerem, komunikacja RS485 (Modbus RTU, IEC-103), zewnętrzny LEM do pomiaru prądu baterii 5m. Zasilony zostanie z rozd. RPW400/230VAC nowoprojektowaną linią kablową. Również linię kablową 220VDC pomiędzy prostownikiem a istniejącą rozdzielnią RPW220VDC projektuje się jako nową. Ze względu na fakt, iż w rozdzielnicy RPW220VDC zainstalowany jest miernik doziemienia MD-08, w prostowniku należy wyłączyć kontrolę doziemienia, tak aby te dwa systemy wzajemnie się nie znosiły. Linie kablowe zasilające projektuje się jako nowe. Prawdopodobnie doboru wszystkich kabli zasilających i odpływowych z rozdzielnicy pokazuje Tabela Instalacji Elektrycznych dla rozdzielni.

Dodatkowe szczegóły i informacje wg. zestawienia materiałów do projektu oraz stosownych rysunków i załączników.

#### **7.4 Projektowana instalacja zasilania urządzeń**

Zasilanie projektowanych urządzeń klimatyzacji i wentylacji przewidziano z rozdzielni RPW400/230VAC. Zasilanie projektowanego wentylatora przeciwwybuchowego EX w akumulatorowni wykonać należy kablami PH90 typu HDGs 5x2,5mm<sup>2</sup>.

Rozmieszczenie wypustów kablowych itd. pokazano na rysunku nr P-355.1-4.

#### **7.5 Pozostałe zmiany w budynku**

W pomieszczeniu nastawni stacji projektuje się wymianę istniejących mebli. Wymienić należy biurko oraz fotele i krzesła. Na podłodze przy szafach elektrycznych zainstalować należy chodniki dielektryczne, a pomieszczenie nastawni wyposażać w szafę na dokumentację. Projektuje się szafę metalową, podwójną (dwuskrzydłową), zamykaną na klucz/kłódkę, z drzwiami pełnymi. W pomieszczeniu akumulatorowni zainstalowany zostanie wieszak na odzież ochronną (fartuchy) oraz szafka na sprzęt do obsługi baterii 220VDC, wykonana z materiału kwasoodpornego, szafka wraz z następującym wyposażeniem:

- rękawice ochronne (kwasoodporne) -3 pary,
- okulary ochronne – 3szt.,
- odzież ochronna (fartuchy kwasoodporne) – 3szt..

#### **7.6 Awaryjne zasilanie z agregatu**

Na zewnętrznej ścianie budynku, na prawo od drzwi wejściowych prowadzących m.in. do pomieszczenia nastawni, projektuje się zabudowę skrzynki dla podłączenia kabli z przewoźnego agregatu. Projektuje się skrzynkę wyposażoną w przepusty kablowe, z dławicami kablowymi min. IP54. W skrzynce, jako zabezpieczenie dla agregatu zabudowany zostanie rozłącznik bezpiecznikowy In=63A, wyposażony we wkładki In=63A. Rozłącznik ten oznaczony zostanie jako FA.

Awaryjnym zasilaniem z agregatu objęte będą:

- prostownik 220VDC,
- szafa ODF/MDF (odpływ przeniesiony z sekcji 1 rozdz. RPW400/230VAC).

W szafie FX9 należy wyposażać istniejący rozłącznik bezpiecznikowy F55 we wkładki bezpiecznikowe In=63A, gG. Wymienić należy również zaciski nr 43,44 i 45 w listwie FX9-X1 (zastosować zaciski umożliwiające przyłączenia kabli o przekroju do 16mm<sup>2</sup>). W rozdzielnicy zabudowanej zostanie urządzenie do automatycznego przełączania zasilania, przełącznik sieć/agregat, będzie to urządzenie prod. Socomec, przełącznik typu ATySgM. Urządzenie to zabudowane zostanie na szynie DIN w szafie FX9. W normalnym układzie pracy, ww. odbiory zasilane będą z szyn zbiorczych rozdz. RPW400/230VAC.

Szczegóły dot. urządzenia do przełączania zasilania wg. załącznika nr 14 do projektu.



## 8 Budynek nastawni rozdzielni 110kV

### 8.1 Rozdzielnica RPW220VDC

Zgodnie z wytycznymi dla niniejszego zadania, przewiduje się wymianę wyeksploatowanej rozdzielni 220VDC. Nowa rozdzielnica będzie zabudowana w dwóch szafach, jako dwusekcyjna w miejscu istniejącej rozdzielni 220VDC. Będą to zintegrowane siłownie modułowe APS Energia, zabudowane w szafach o wymiarach 815(810)x 600x 2100mm (sz. x gł. x wys.) oznaczone jako RPW220VDC, szafy FX504 (sekcja 1) i FX505 (sekcja 2). Zasilacze buforowe zainstalowane będą w ww. szafach, będą to zasilacze typu PBI220/100 MC o prądzie wyjściowym 100A. Rozdzielnica wyposażona będzie w system kontroli stanu izolacji i układ nadzoru pracy baterii. Obie sekcje będą połączone układem sprzęgła. Rozdzielnica RPW220VDC posiadać będzie ochronę przeciwprzepięciową.

Na elewacji szaf zabudowane zostaną amperomierze i woltomierze, oraz projektowane przełączniki S1 i S2 do sterowania oświetleniem Aw/Ew budynku. Jako zabezpieczenie obwodów odpływowych przewiduje się wykorzystać rozłączniki bezpiecznikowe 2P In=63A. Elementy zabudowane w istniejących szafach oraz siłowni 220VDC należy zdemontować i uzgodnić z zamawiającym ich dalsze przeznaczenie (czy przekazać Zamawiającemu i przetransportować we wskazane miejsce czy też zutylizować). Linie kablowe zasilające projektuje się jako nowe. Projekt nie zakłada wymiany istniejących linii kablowych odpływowych z rozdzielni, w przypadku, gdy dana linia kablowa odpływowa z ww. rozdzielni będzie o długości niewystarczającej do podłączenia do projektowanych szaf, należy wymienić tą linię kablową na nową, przy czym wymiana obejmuje wyłącznie odcinek od rozdzielni potrzeb własnych do pierwszego miejsca łączenia kabla, Najlepiej połączenia takie wykonać w kablowni na poziomie piwnic.

Obie sekcje rozdzielni wyposażone są zgodnie z wytycznymi projektowymi w 30% rezerwy dla przyszłych odpływów (rezerwowych rozłączników bezpiecznikowych 2-P, DC). Prawdliwość doboru wszystkich projektowanych kabli zasilających i odpływowych z rozdzielni pokazują Tabele Instalacji Elektrycznych.

Dokumentację techniczną dla rozdzielni pokazano na rys. P-378.1-13, jej elewację natomiast na rys. P-378.1-14.

Dodatkowe szczegóły i informacje wg. zestawienia materiałów do projektu oraz stosownych rysunków i załączników.

#### Uwaga:

Dostawca siłowni RPW220VDC (APS Energia) w cenie urządzenia przeprowadzi następujące czynności:

- transport szafy,
- przeprowadzenie testów FAT,

- uruchomienie na obiekcie (sprawdzenie urządzeń po transporcie i montażu, załączenie systemu, wykonanie testów),
- przeprowadzenie szkolenia stanowiskowego przedstawicieli Zamawiającego (w przypadku niemożliwości wykonania prac podczas montażu).

### **8.2 Zabudowa baterii akumulatorów 220VDC**

W budynku nastawni rozdzielni 110kV przewiduje się zabudowę dwóch baterii akumulatorów 220VDC w pomieszczeniu archiwum w piwnicach. Jest to pomieszczenie posiadające okna oraz jeden kanał wentylacyjny. W projekcie nr P-378.2 przedstawiono rozwiązania branży instalacyjnej i sanitarnej dla dostosowania tego pomieszczenia dla pełnienia funkcji akumulatorowni. Natomiast w projekcie P-378.3 przedstawiono rozwiązania z zakresu branży budowlanej.

W modernizowanym pomieszczeniu akumulatorowni zabudowane zostaną dwie nowe baterie 220VDC, każda z nich będzie baterią typu 106x12GroE 300Ah, 106xAquaGen prod. Hoppecke. Projektuje się baterie zbudowane z 106 pojedynczych ogniw ołowiowo-kwasowych, ogniwa wyposażone w korki ograniczające ubytek elektrolitu. Baterie zainstalowane zostaną na stojakach pokrytych powłoką kwasoodporną, w zabudowie wysokiej (ze względu na gabaryty pomieszczenia projektuje się baterie w zabudowie wysokiej) — szczegóły ustawienia wg. rys. P-378.1-3. Pod stojakami zainstalowane zostaną specjalne kuwety z polipropylenu do wylapywania ewentualnych wycieków elektrolitu. Bieguny „+” „-”, baterii wyprowadzone zostaną na zewnątrz pomieszczenia akumulatorowni poprzez nowoprojektowane przewody jednożyłowe (osobno biegun „+” i „-”) i podłączone do projektowanych skrzynek z zabezpieczeniami baterii. Skrzynki tą projektuje się na w sąsiadującym z docelową akumulatorownią pomieszczeniu zabezpieczeń baterii, dostęp do którego jest z korytarza. Zaprojektowano dwa zestawy skrzynek (dla zabezpieczeń baterii BAT.1 i BAT.2), będą to, skrzynki wykonane z tworzywa sztucznego, o przezroczystych obudowach. W skrzynkach zabudowane zostaną 3-polowe podstawy bezpiecznikowe wyposażone we wkładki 100A.

W akumulatorowni wykonać należy nowe posadzki, antystatyczne, nieiskrzące, szczegóły wg. projektu P-378.3. W pomieszczeniu akumulatorowni zabudowane zostaną na ścianie czujniki do pomiaru temperatury baterii. Dodatkowe szczegóły i informacje wg. zestawienia materiałów do projektu oraz stosownych rysunków i załączników.

### **8.3 Potrzeby własne 400/230V prądu przemienne**

Zgodnie z wytycznymi dla niniejszego zadania, przewiduje się wymianę wyeksploatowanej rozdzielni 400/230VAC. Nowa rozdzielnica zabudowana zostanie w trzech szafach o łącznych wymiarach 2300x400x2014mm (sz. x gł. x wys.) oznaczona jako RPW400/230VAC, szafy FX501 (sekcja 1), FX502 (zasilania, sprzęgło + SZR) i FX503

(sekcja 2). Obie sekcje będą połączone układem sprzęgła. Rozdzielnica RPW400/230VAC posiadać będzie ochronę przeciwprzepięciową. Zasilanie rozdzielnic zrealizowane zostanie z istniejących skrzynek z zabezpieczeniami zabudowanych przy stanowiskach zespołów kompensacyjnych przy budynku rozd. 20kV. Do zasilania przewiduje się wykorzystać istniejące linie kablowe YAKY 4x240mm<sup>2</sup>, 0,6/1kV, które to linie obecnie zasilają rozd. RPW400/230VAC.

Projektuje się rozdzielnicę o następujących parametrach:

- Un: 400/230VAC,
- In: 160A,
- układ sieciowy: TN-C/TN-S,
- stopień ochrony: IP41.

W torach zasilających i sprzęgle zainstalowane zostaną wyłączniki mocy w wersji stacjonarnej, In=160A. Do kontroli napięcia na szynach i przełączanie zasilania, rozdzielnic 400/230V będzie wyposażona w automat SZR typu APZmini. Pola zasilające będą wyposażane w układ pomiaru energii elektrycznej, analogicznie jak dla układu istniejącego. Układ pomiarowy, obwody komunikacyjne, liczniki zostaną przeniesione z istniejących szaf. Jako zabezpieczenie obwodów odpływowych przewiduje się zastosować rozłączniki bezpiecznikowe. Na elewacji rozdzielnic zabudowane zostaną łączniki do sterowania poszczególnymi odpływami, w tym oświetleniem terenu zewnętrznego stacji. Dodatkowo na elewacji zabudowane zostaną analizatory parametrów sieci. Obie sekcje rozdzielnic wyposażone są zgodnie z wytycznymi projektowymi w 15% rezerwy dla przyszłych odpływów (rezerwowych rozłączników bezpiecznikowych 1-P i 3-P, AC).

Elementy zabudowane w istniejących szafach rozd. potrzeb własnych RPW400/230VAC należy zdemontować i uzgodnić z zamawiającym ich dalsze przeznaczenie (czy przekazać Zamawiającemu i przetransportować we wskazane miejsce czy też zutylizować).

Projekt nie zakłada wymiany istniejących linii kablowych odpływowych z rozdzielnic, w przypadku, gdy dana linia kablowa odpływowa z ww. rozdzielnic będzie o długości niewystarczającej do podłączenia do projektowanych szaf, należy wymienić tą linię kablową na nową, przy czym wymiana obejmuje wyłącznie odcinek od rozdzielni potrzeb własnych do pierwszego miejsca łączenia kabla. Najlepiej połączenia takie wykonać w kablowni na poziomie piwnic. Prawdliwość doboru wszystkich projektowanych kabli zasilających i odpływowych z rozdzielnic pokazuje pokazują Tabele Instalacji Elektrycznych.

Schemat rozdzielnic pokazano na rys. P-378.1-7, jej elewację natomiast na rys. P-378.1-8. Dodatkowe szczegóły i informacje wg. zestawienia materiałów do projektu oraz stosownych rysunków i załączników.

#### 8.4 Zabudowa siłowni 48VDC i konwerterów 230VAC/220VDC/48VDC

Zaprojektowano zabudowę nowej szafy RPW48VDC z konwerterami 230VAC/220VDC/48VDC. Szafa zainstalowana zostanie w pomieszczeniu TEN w piwnicach, w sąsiedztwie istniejącej rozd. 48VDC, której zdjęcie przedstawiono poniżej:



Projektuje się siłownię 48VDC prod. firmy BENNING, dwusekcyjną (2x63A), zabudowaną w szafie z drzwiami przeszklonymi, szafa o wymiarach: 600x600x2000mm (szer. x gł. x wys.), wyposażoną w:

- a) zasilacz prostownikowy TEBECHOP 3000 SE 48VDC, prostownik DC: 48VDC/2x3000W/2x63A, napięcie zasilające prostowniki 3x230VAC/400VAC, napięcie wyjściowe: 48VDC, wykonanie modułowe w technologii HOT PLUG&PLAY, 2 moduły prostownikowe mocy (4x3kW), miejsca rezerwowe na dodatkowy 3 moduł mocy, przyłącze dla Wejścia Prostowników i przyłącze wyjściowe do tablicy rozdzielczej,
- b) zasilacz prostownikowy TEBECHOP 3000 SE 48VDC, prostownik DC: 48VDC/2x3000W/2x63A, napięcie zasilające prostowniki 220VDC, napięcie wyjściowe: 48VDC, wykonanie modułowe w technologii HOT PLUG&PLAY, 2 moduły prostownikowe mocy (4x3kW), miejsca rezerwowe na dodatkowy 3 moduł mocy, przyłącze dla Wejścia Prostowników i przyłącze wyjściowe do tablicy rozdzielczej,

- c) system sterowania i zdalnego nadzoru MCU 3000 10'.

Będzie to zintegrowana siłownia modułowa BENNING oznaczona jako RPW48VDC, szafa FX506. Szafa posiadała będzie dwa niezależne źródła zasilania:

- a) zasilanie podstawowe: wykonane nowoprojektowaną linią kablową z projektowanej rozdzielnic RPW400/230VAC, zasilanie na napięciu 400VAC,
- b) zasilanie rezerwowe (awaryjne): wykonane nowoprojektowaną linią kablową z projektowanej rozdzielnic RPW220VDC, zasilanie na napięciu 220VDC,

W szafie zabudowana zostanie dwusekcyjna rozdzielnica potrzeb własnych dla napięcia 48VDC. Prawidłowość doboru wszystkich projektowanych kabli zasilających do rozdzielnic pokazują Tabele Instalacji Elektrycznych.

Sygnalizacja położenia zabezpieczeń odpływowych zostanie wyprowadzona z każdego oddzielnie na listwę zaciskową i wpięta do systemu monitoringu infrastruktury telekomunikacyjnej (SCSWin). Sygnalizacja alarmowa z siłowni po stykach i protokole zostanie wprowadzona do systemu monitoringu infrastruktury telekomunikacyjnej (SCSWin).

Dokumentację techniczną dla rozdzielnic pokazano na rys. P-378.1-16, jej elewację natomiast na rys. P-378.1-17.

Dodatkowe szczegóły i informacje wg. zestawienia materiałów do projektu oraz stosownych rysunków i załączników.

Uwaga:

Dostawca siłowni RPW220VDC (APS Energia) w cenie urządzenia przeprowadzi następujące czynności:

- transport szafy,
- przeprowadzenie testów FAT,
- uruchomienie na obiekcie (sprawdzenie urządzeń po transporcie i montażu, załączenie systemu, wykonanie testów),
- przeprowadzenie szkolenia stanowiskowego przedstawicieli Zamawiającego (w przypadku niemożliwości wykonania prac podczas montażu).

### **8.5 Instalacja oświetleniowa w budynku**

W pomieszczeniu nastawni stacji oraz akumulatorowni przewiduje się kompleksową wymianę istniejącej instalacji oświetlenia na nową. W pomieszczeniach tych zabudowana zostanie instalacja oświetlenia podstawowego i Aw/Ew. Wszystkie zaprojektowane oprawy oświetleniowe wyposażone będą w źródła światła LED. Oświetlenie podstawowe zasilone zostanie z projektowanej rozdzielnic RPW400/230VAC, natomiast instalacja oświetlenia Aw/Ew z rozdzielnic RPW220VDC. Do rozdzielnic należy wprowadzić istniejące kable zasilające obwody oświetlenia podstawowego i Aw/Ew pomieszczeń innych niż

akumulatorownia i nastawnia, w tym linie kablowe do zasilania oświetlenia zewnętrznego terenu stacji.

W pomieszczeniu akumulatorowni dla potrzeb wykonania instalacji oświetlenia podstawowego pomieszczeń przyjęto zabudowę nowych opraw oświetleniowych obudowach przeciwybuchowych EX. W ww. pomieszczeniu zaprojektowano również oświetlenie awaryjne i oświetlenie drogi ewakuacyjnej, oświetlenie to również zaprojektowano w oparciu o oprawy w obudowach przeciwybuchowych EX. Oprawy te zasilone zostaną kablem systemu PH90, typu HDGs 3x2,5mm<sup>2</sup>. W identyczny sposób zrealizowano instalację oświetlenia Aw/Ew pomieszczenia nastawni. Dla wykonania instalacji ośw. Aw/Ew akumulatorowni i nastawni zostanie wydzielony osobny, nowy obwód elektryczny, instalacja oświetlenia Aw/Ew w pozostałej części budynku zostanie oddzielona od projektowanej, osobne zabezpieczenie, sterowanie, linie kablowe zasilające. Oświetlenie awaryjne jest załączane automatycznie po zaniku napięcia zasilającego oświetlenie podstawowe lub ręcznie z elewacji rozdzielni RPW220VDC.

Oprawy oświetlenia Aw/Ew zasilone zostaną z rozd. RPW220VDC. Załączać się będą automatycznie po zaniku napięcia na szynach rozdzielnic RPW400/230VAC, która to rozdzielnica zasilą obwody oświetlenia podstawowego.

Celem stosowania oświetlenia drogi ewakuacyjnej jest zapewnienie bezpiecznego wyjścia z miejsca przebywania osób przez stworzenie warunków widzenia umożliwiających identyfikację i użycie dróg ewakuacyjnych oraz łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu pożarowego i sprzętu bezpieczeństwa.

Rozmieszczenie opraw ewakuacyjnych zaprojektowano w miejscach określonych w normie:

- a) w pobliżu każdych drzwi wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
- b) przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
- c) przy każdej zmianie kierunku;
- d) przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;
- e) na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego;
- f) w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy;
- g) w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego; (w pobliżu oznacza w obrębie 2m mierzone po poziomie)

Dla urządzeń przeciwpożarowych (np. hydranty) należy wykonać doświetlenie przestrzeni oprawą skierowaną bezpośrednio w dół dla zapewnienia min. natężenia oświetlenia na poziomie 5lx.

Zaprojektowane oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne 1lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych. Załączenie oświetlenia awaryjnego będzie następować automatycznie po zaniku zasilania podstawowego.

Do opracowania dołączono szczegółowe obliczenia natężenia oświetlenia dla wszystkich projektowanych rodzajów oświetlenia, tj. podstawowego i oświetlenia Aw/Ew dróg ewakuacyjnych.

Wszystkie oprawy montować należy do sufitów pomieszczeń. Sterowanie oświetleniem podstawowym w pomieszczeniu nastawni i akumulatorowni zrealizowane zostanie poprzez projektowane łączniki, zainstalowane na wysokości 1,3m od poziomu posadzki. Stosować należy łączniki o stopniu ochrony IP44.

Linie kablowe do zasilania obwodów oświetlenia budynku stacji będą układane w istniejących trasach kablowych i podtynkowo w przewodach typu peszel. Linie kablowe systemu PH90 układane będą na dedykowanych dla nich trasach kablowych.

Szczegóły dla układania kabli w dalszej części opracowania.

### **8.6 Instalacja oświetlenia terenu stacji**

W związku wymianą istniejącej rozdzielniczy RPW400/230VAC na nową również układ sterowania oświetleniem zewnętrznym terenu stacji ulegnie zmianie. W nowej rozdzielniczy zainstalowany zostanie, w torach zasilających obwody oświetlenia zewnętrznego zabudowany zostanie stycznik, natomiast na elewacji rozdzielni przełącznik 0-1-2 do sterowania oświetleniem zewnętrznym (poz. 0 – oświetlenie wyłączone; poz. 1 – oświetlenie załączone ręcznie; poz. 2 – sterowanie automatyczne przez sterownik oświetleniowy).

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym w trybie automatycznym posiada możliwość sterowania zdalnego z ODR Jelenia Góra poprzez zastosowanie sterownika oświetlenia zewnętrznego ASTgsm prod. ASR System.

### **8.7 Gospodarka kablowa**

Projektowane kable układać należy na istniejących trasach kablowych. Przejście tras kablowych pomiędzy poziomem parteru (nastawnia) a akumulatorownią i pomieszczeniem TEN zlokalizowaną w piwnicach wykonać należy poprzez istniejący przepust kablowy zlokalizowany w kanałach kablowych w pomieszczeniu nastawni.

W miejscach gdzie doprowadzenie zasilanie nie jest możliwe przy użyciu istniejących wsporników i koryt kablowych oraz kanałów kablowych należy przewody prowadzić podtynkowo i łączyć poprzez puszki.

Przekroje kabli i przewodów dobrano wg normy IEC 60364-5-523. Projektowane wewnętrzne i zewnętrzne linie zasilające ułożono na istniejących trasach kablowych i w istniejących kanałach kablowych oraz podtynkowo.

W przypadku konieczności zabudowy nowych koryt kablowych stosować należy koryta kablowe jako koryta ocynkowane metodą zanurzeniową. Wszystkie projektowane koryta kablowe przyłączone zostaną do projektowanej instalacji uziemiającej. Połączenie to wykonane zostanie przewodem uziemiającym LgY 16mm<sup>2</sup>.

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004.

Dopuszczalne jest zginanie kabli elektroenergetycznych w przypadkach koniecznych, należy zachować dopuszczalne wartości promieni gięcia zgodnie z katalogiem producenta (promień gięcia oznacza najmniejszy możliwy do uzyskania łuk nie powodujący uszkodzeń mechanicznych), w przypadku braku dostatecznych informacji promień gięcia nie powinien być większy niż:

- 10-krotna średnica linii kablowej w przypadku kabli sygnałowych;
- 15-krotna średnica linii kablowej w przypadku kabli wielożyłowych;
- 20-krotna średnica linii kablowej w przypadku kabli jednożyłowych;

Kable ułożone pionowo lub pochyło powinny być tak zamocowane tak, aby siła naciągu nie wywoływała nadmiernych naprężeń w kablu, nie powodowała osiowego przesunięcia kabla. Kable będą układane na korytkach kablowych i konstrukcjach wsporczych mocowanych do ścian, stropów lub posadzek. Uchwyty lub wieszaki nie powinny powodować uszkodzeń ani deformacji kabli.

Na kablach przechodzących przez ściany i przegrody pożarowe należy założyć oznaczniki kablowe po obydwu stronach ściany pożarowej. Należy stosować oznaczniki trwałe, płaskie, wykonane z tworzywa sztucznego lub metalowe z wygrawerowanymi opisami.

Wszystkie przejścia przez ściany należy uszczelnić preparatem ognioszczelnym do klasy odporności ogniowej ściany lub jeśli nie została wskazana do poziomu EI60.

Okablowanie przycisków opraw oświetlenia Aw/Ew oraz wentylatorów w akumulatorowniach wykonać należy kablami ognioodpornymi typu HDGs(żo) 3x2,5mm<sup>2</sup> oraz HDGs(żo) 5x2,5mm<sup>2</sup>, PH90, FE180, 300/500V prowadzonymi natynkowo, wewnątrz budynku stacji, pod sufitem pomieszczeń. Wszystkie kable układać należy z uwzględnieniem zapasów kompensacyjnych co 350mm oraz mocowaniem co 300mm. Na elewacji budynku stacji transformatorowej przewiduje się podtynkowe prowadzenie kabli. Kable te układać należy na dedykowanych trasach kablowych o odporności ogniowej min. 90 minut.

Przejścia przez ściany, stanowiące wydzielenie pożarowe w klasie REI60, REI120 lub REI180, przez które będzie przebiegała projektowana trasa kablowa, należy zabezpieczyć po wykonaniu instalacji odpowiednią masą stosowaną do uszczelnień p.poż np.: Hilti CP673.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do wykonania instalacji posiadają świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz odpowiednie certyfikaty CNBOP w Józefowie dla elementów instalacji bezpieczeństwa pożarowego.

### **8.8 Projektowana instalacja gniazd ogólnych i zasilania urządzeń**

Projektuje się również wykonanie instalacji gniazd ogólnych 230VAC w pomieszczeniu nastawni stacji. Gniazda potrzeb ogólnych zasilic należy liniami kablowymi typu



YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>, 0,6/1kV, wyprowadzonymi z rozdzielnic RPW400/230VAC. Projektuje się gniazda podtynkowe, 16A, IP44. Gniazda te instalować należy na wysokości 0,3m od poziomu posadzki pomieszczenia.

Zasilanie projektowanych urządzeń klimatyzacji i wentylacji przewidziano z rozdzielni RPW400/230VAC. Zasilanie projektowanego wentylatora przeciwwybuchowego EX w akumulatorowni wykonać należy kablami PH90 typu HDGs 5x2,5mm<sup>2</sup>.

Ponadto, w pomieszczeniu nastawi przy umywalce zainstalowany zostanie elektryczny przepływowy podgrzewacz wody – szczegóły wg. zestawienia materiałowego. Zasilanie podgrzewacza wykonać należy z rozdz. RPW400/230VAC. Rozmieszczenie gniazd ogólnych, wypustów kablowych itd. pokazano na rysunku nr P-355.1-3.

### **8.9 Pozostałe zmiany w budynku**

W pomieszczeniu nastawni stacji projektuje się wymianę istniejących mebli. Wymienić należy biurko oraz fotele i krzesła. Na podłodze przy szafach elektrycznych zainstalować należy chodniki dielektryczne, pomieszczenie nastawni wyposażać w dwie szafy na dokumentację. Projektuje się szafy metalowe, podwójne (dwuskrzydłowe), zamykane na klucz/kłódkę, z drzwiami pełnymi. W pomieszczeniu akumulatorowni zainstalowany zostanie wieszak na odzież ochronną (fartuchy) oraz szafka na sprzęt do obsługi baterii 220VDC, wykonana z materiału kwasoodpornego, szafka wraz z następującym wyposażeniem:

- rękawice ochronne (kwasoodporne) - 3 pary,
- okulary ochronne – 3szt.,
- odzież ochronna (fartuchy kwasoodporne) – 3szt.

## **9 Demontaże**

Listę elementów przewidzianych do demontażu przedstawiono w zestawieniu materiałowym.

## **10 Ochrona przeciwprzepięciowa**

Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej (ograniczniki przepięć) zostały podzielone na następujące kategorie związane z wymaganym poziomem ochrony oraz udarowej obciążalności prądowej:

- a) Ograniczniki przepięć (odgromniki) typu T1 (klasy B) stosowane jako pierwszy stopień ochrony (redukcja przepięć do poziomu poniżej 4 kV oraz odprowadzenie energii powstałej w wyniku bezpośredniego uderzenia piorunowego) są przeznaczone do instalowania na początku instalacji elektrycznej (lub w miejscu jej wprowadzenia do obiektu) zasilanej z sieci elektroenergetycznej napowietrznej lub kablowej (złącza kablów, rozdzielnice główne);

- b) Ograniczniki przepięć typu T2 (klasy C) stosowane jako drugi stopień ochrony (redukcja przepięć do poziomu poniżej  $(1,5 \div 2,5)$  kV, z przeznaczeniem do zainstalowania wewnątrz rozdzielnic obiektowych lub oddziałowych;

W instalacji elektrycznej obiektu przewidziano zastosowanie ograniczników przepięć:

- a) Typu T1+T2 zainstalowanych w rozdzielnicy głównej;
- b) Typu T2 zainstalowanych w rozdzielnicach obiektowych.

Instalacja ograniczników przepięciowych powinna być skoordynowana. Na wejściu kabli zasilających do budynku należy zastosować ograniczniki typu T1+T2, a w każdej następnej rozdzielnicy typu T2.

## **11 Ochrona przed porażeniem elektrycznym**

Ochronie podlegają wszystkie części urządzeń elektrycznych, które nie znajdują się pod napięciem, a przerzut napięcia na te urządzenia w przypadkach awaryjnych może stworzyć niebezpieczeństwo porażenia. Wszystkie projektowane szafy i urządzenia podłączyć należy do instalacji uziemiającej – wykonać to należy linką LgY 25mm<sup>2</sup> w kolorze żółto-zielonym. Wszystkie połączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej wykonać w sposób trwały w czasie i zabezpieczyć od skutków korozji. Jako podstawową ochronę zastosowano:

- a) przed niezamierzonym dotknięciem części będących pod napięciem i oddziaływaniem łuku elektrycznego:
  - osłony wykonane z materiałów nieprzewodzących, które przy zamkniętych drzwiach zapewniają stopień ochrony IP 65 oraz wymogi ochrony przed skutkami łuku elektrycznego powstałego wewnątrz obudowy,

Sieć nN pracuje w układzie sieciowym jako TN-C (budynek rozd. 20kV) i TN-S (budynek nastawni rozdzielni 110kV). Ochrona przed dotykiem pośrednim w obwodach niskonapięciowych zapewniona jest poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania przez wkładki bezpiecznikowe i/lub wyłączniki w dostatecznie krótkim czasie. W sieci 230/400 VAC, pracującej w układzie TN, wszystkie części przewodzące dostępne są połączone do uziemionego punktu sieci poprzez przewody ochronne.

W sieci 220VDC (układ sieci IT) zastosowano uziemienie ochronne oraz kontrolę stanu izolacji. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zapewniona jest przez zastosowanie obudowy odpowiednim stopniu ochrony (min. IP2X) lub przegrody w postaci drzwi.

Przewód ochronny musi posiadać ciągłość metaliczną (nie może być rozłączany żadnym wyłącznikiem). Ochronie podlegają wszystkie części urządzeń elektrycznych, które nie znajdują się pod napięciem, a przerzut napięcia na te urządzenia w przypadkach awaryjnych może stworzyć niebezpieczeństwo porażenia.

Należy pamiętać, aby dla układu sieciowego TN-S były spełnione warunki:

- a) części przewodzące jednocześnie dostępne powinny być podłączone do tego samego uziemienia,
- b) za wyłącznikiem różnicowoprądowym nie wolno uziemiać przewodu N, ani łączyć go z przewodem PE,
- c) wszystkie połączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać w sposób trwały w czasie i zabezpieczyć od skutków korozji,
- d) obwody elektryczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać zgodnie z normą PN – IEC – 60364 – 4 – 41 pt. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”.

Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową zastosowano:

- a) samoczynne wyłączenie zasilania w czasie  $t < 5s$  – wyłączniki instalacyjne o charakterystyce B, C lub wkładki bezpiecznikowe, zabudowane w tablicach rozdzielczych,
- b) wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30 mA.

Skuteczność zastosowanych środków ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić pomiarami wykonanymi metodami określonymi w normie PN-IEC 60364.

## **12 Uwagi końcowe i wytyczne prowadzenia modernizacji**

- a) Wykonawcę realizującego budowę wg. niniejszego opracowania obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione w projekcie.
- b) Wszystkie prace demontażowe i montażowe należy wykonywać pod nadzorem osób przeszkolonych i uprawnionych. Użycie sprzętu może nastąpić po absolutnym upewnieniu się, że zapewnione będzie bezpieczeństwo pracujących ludzi, za zgodą Inspektora Nadzoru Budowy.
- c) Modernizację pola należy przeprowadzić wg wcześniej opracowanego i zatwierdzonego harmonogramu prac.
- d) Przed rozpoczęciem prac kierownik budowy powinien:
  - b) zapewnić oznakowanie i wydzielenie terenu, na którym będą prowadzone prace,
  - c) przeprowadzić instruktaż pracowników, informując o ewentualnych zagrożeniach,
  - d) wskazać konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
  - e) określić zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia.
- e) Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby funkcjonalne urządzeń, sprawdzenie aparatury przekąźnikowej i pomiarowej, pomiary izolacji obwodów

wtórnych, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

- f) Oddanie urządzeń do eksploatacji winno być poprzedzone wykonaniem rozruchu próbnego.
- g) Ze wszystkich prób i pomiarów należy sporządzić protokoły, a ostateczne przekazanie urządzeń do eksploatacji może nastąpić po uzyskaniu świadectwa lub zezwolenia na dopuszczenie do ruchu.

**UWAGA OGÓLNA:** Na czas prac modernizacyjnych wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do uzgodnienia i zapewnienia ciągłości zasilania potrzeb własnych stacji poprzez zasilanie zastępcze.

**Dostawca urządzeń został podany przykładowo i może ulec zmianie na innego dostawcę produkującego równoważne urządzenia o takich samych lub lepszych parametrach. Zmianę dokona wybrany w ramach przetargu Wykonawca prac. Będzie to wymagało aktualizacji dokumentacji przez wybranego Wykonawcę.**