

EGZEMPLARZ 1

DALES Zygmunt Pawlak
ul B. Prusa 140 A
33-300 Nowy Sącz

Nazwa Obiektu:	BUDYNEK STACJI TRANSFORMATOROWEJ NR.7695, SZPITALA
Nazwa opracowania :	Remont Budynku Gospodarczego -Instalacje elektryczne pomieszczeń stacji Transformatorowej, Rozdzielni Głównej NN, Rozdzielni SN
Stadium:	PROJEKT BUDOWLANY
Adres Obiektu:	Szpital Powiatowy w Limanowej ul. Józefa Piłsudskiego 61 34-600 Limanowa
Inwestor:	Szpital Powiatowy w Limanowej ul. Józefa Piłsudskiego 61 34-600 Limanowa
Zespół projektowy:	<div><div>BRANŻA ELEKTRYCZNA</div><div>Projektant : mgr inż. Zygmunt Pawlak UPR. Nr GPA-7342-54/96</div><div>Sprawdzający : inż. Mikołaj Gondek UPR. Nr. UAN I-8340/A-120/89</div></div>
Data opracowania:	LUTY 2014

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

- 1.1. UZGODNIENIE TAURON DYSTRYBUCJA – MODERNIZACJA UKŁADU POMIAROWEGO, OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA WRAZ Z UPRAWNIENIAMI
- 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA
- 1.3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
- 1.4. STAN ISTNIEJĄCY

2. CZĘŚĆ TECHNICZNA

- 2.1. WSTĘP
- 2.2. WYMIANA TRANSFORMATORÓW
- 2.3. MONTAŻ BATERII KONDENSATORÓW
- 2.4. MODERNIZACJA ROZDZIELNI NISKIEGO NAPIĘCIA STACJI TRAFO
- 2.5. MODERNIZACJA ROZDZIELNI ŚREDNIEGO NAPIĘCIA STACJI TRAFO
- 2.6. UKŁAD POMIAROWY, ZASILANIE TRANSFORMATORÓW, ZASILANIE RGNN, POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE I OCHRONNE

3. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

4. OBLICZENIA

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁU

6. OPRACOWANIE RYSUNKOWE

Nowy Sącz LUTY 2014r.

O Ś W I A D C Z E N I E

Oświadczam, iż projekt budowlany:

Remont Budynku Gospodarczego

**-Instalacje elektryczne pomieszczeń stacji Transformatorowej, Rozdzielni Głównej NN,
Rozdzielni SN**

dla obiektu:

Budynku Stacji Transformatorowej Szpitala Powiatowego w Limanowej

ul. Józefa Piłsudskiego 61, 34-600 Limanowa

Inwestor:

Szpital Powiatowy w Limanowej

ul. Józefa Piłsudskiego 61

34-600 Limanowa

Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

(Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 11.07.2003r. z późniejszymi zmianami
Ustawa z dnia 16.04.2004r. o zmianie ustawy - Prawo Budowlane).

.....
Projektant

.....
Sprawdzający

URZĄD WOJEWÓDZKI
W NOWYM SĄCZU
- 12 -

Nr GPA-7342- 54/96

Nowy Sącz, dnia 18-04-1997 r.

DECYZJA

o nadaniu uprawnień budowlanych

Na podstawie art.13 ust.1 pkt 1, art.14 ust.1 pkt 5, ust.3 pkt 3 i art. 87 ust 1 pkt 2 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz.414) § 3 ust.1, § 9 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995 r Nr 8, poz.38) oraz art.104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r Kodeks postępowania administracyjnego (Tekst jednolity: Dz.U. z 1980 r Nr 9, poz.26 z późn. zmianami) -

n a d a j ę

Panu Zygmuntowi PAWLAKOWI

posiadającemu tytuł: magistra inżyniera elektryka

urodzonemu dnia 28 marca 1963 r.

u p r a w n i e n i a b u d o w l a n e

do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Od decyzji nieniejszej służy stronie odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, które za moim pośrednictwem można wnieść w terminie czternastu dni od dnia doręczenia decyzji.

Otrzymują:

1. Pan Zygmunt Pawlak

zam.Nowy Sącz, ul. I Brygady 14/1.

2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

Ul.Krucza 38/42

00 - 926 Warszawa

3. a/a



Z up. WOJEWODY

mgr inż. Andrzej Kozłowski
DIREKTOR WYDZIAŁU
Gospodarki przestrzennej i budownictwa
ARCHITEKT WOJEWÓDZKI



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-PH1-N8Y-3XA *

Pan Zygmunt Pawlak o numerze ewidencyjnym **MAP/IE/1556/01**

adres zamieszkania ul. B. Prusa 127 g, 33-330 Nowy Sącz

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2014-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-01-09 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

[Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.]

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

MAŁOPOLSKI URZĄD WOJEWÓDZKI
WYDZIAŁ ROZWOJU REGIONALNEGO
ODDZIAŁ ZAMIEJSCOWY
33-300 Nowy Sącz, ul. Jagiellońska 52

DUPLIKAT

GŁÓWNY ARCHITEKT WOJEWÓDZKI
W NOWYM SĄCZU

Nowy Sącz, dnia 21 stycznia 1990 r.

Nr UAN.I-8340/A-120/89

DECYZJA

o stwierdzeniu przygotowania zawodowego
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 5 ust.1, § 7, § 13 ust.1 pkt. 4 lit. „d”
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz. 46) stwierdza
się, że:

Ob.

Mikołaj GONDEK

inżynier elektryk

urodzony dnia

4 grudnia 1945 r. w Nowym Sączu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta

w specjalności

instalacyjno – inżynierskiej w zakresie
sieci i instalacji elektrycznych

Ob. **Mikołaj GONDEK** jest upoważniony do:

do sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych

Na podstawie art. 129 KPA decyzja niniejsza może być zaskarżona – za pośrednictwem
Głównego Architekta Woj. do Ministerstwa Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, w
terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Pieczęć podłużna o treści: Dyrektor Wydziału wz. mgr inż. Oktawian Duda Z-ca Dyrektora.
Pieczęć okrągła z Godłem Państwa i napisem w otoku: DYREKTOR WYDZ. PLAN.
PRZESTRZ. URB. ARCH. I NADZ. BUDOWL. URZĘDU WOJEWÓDZKIEGO W
NOWYM SĄCZU.

Duplikat powyższej decyzji wystawiono na podstawie dokumentów znajdujących się w
archiwum Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Krakowie Oddziału Zamiejscowego w
Nowym Sączu Wydziału Rozwoju Regionalnego

Nowy Sącz, dnia 9-08-2002
Znak: RR.IV.7136/2/02



Z up. WOJEWODY MAŁOPOLSKIEGO

mgr inż. arch. *Lászek Sus*
Kierownik Oddziału Zamiejscowego
w Nowym Sączu
Wydziału Rozwoju Regionalnego



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-DAG-KMIN-UQA *

Pan Mikołaj Gondek o numerze ewidencyjnym **MAP/IE/1557/01**

adres zamieszkania ul. Nawojowska 17/42, 33-300 Nowy Sącz

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2014-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-02-04 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

[Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.]

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja budowlana dla potrzeb modernizacji Stacji Transformatorowej Szpitala w miejscowości Limanowa.

1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie zostało wykonane na podstawie następujących materiałów:

- podkładów budowlanych, projektu budowlanego instalacji elektrycznych
- archiwalnego projektu budowlanego architektonicznego, wentylacji mechanicznej i klimatyzacji, instalacji sanitarnych
- wizji i inwentaryzacji na obiekcie.

Obowiązujące normy i przepisy:

Prace wykonano zgodnie z:

- PN-EN 61330:2001 Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie,
- PN-EN 60439-1:2003/A1:2004+AC1:2006 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu,
- PN-EN 60439-5:2008 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 5: Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów do rozdziału w sieciach publicznych,
- PN-EN 62208:2006 Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
- PN-EN 60947-1:2006 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 1 Postanowienia ogólne,
- PN-EN 50274-1:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych,
- PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego,

- PN-EN 61010-1:2004 Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne,
- PN-EN 61000-6-1:2008 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-1: Normy ogólne – Odporność w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko uprzemysłowionym,
- PN-E-05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV
- PN-EN 61000-6-3:2008/A1:2012 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-3: Normy ogólne – Norma emisji w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko uprzemysłowionym,
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP),
- PN-EN 50102:2002 Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK).
- PN-IEC 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-90/E-05023 – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- PN-EN 61293:2000 – Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego.
- PN-E-05033:1994 – Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-91/E-05010 – Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- PN-EN 12464-1 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 81, poz. 351 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami w 2003 roku).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr.75 poz. 690 z 2002 r.) oraz zmianami w 2013 r.

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 07.06.2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr.109 poz.719 z 2010 roku).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 lipca 2009 roku w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 119, poz.998)
- PN-76/E-01200 – Symbole graficzne ogólnie stosowane w elektryce
- PN-83/E-01221 – Plany instalacji – symbole graficzne
- PN-IE - 62305 „Ochrona odgromowa” – norma wieloarkuszowa
- PE-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
- PN-N-1256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja

1.4. STAN ISTNIEJĄCY

Na dzień dzisiejszy szpitalne obiekty zasilane są z stacji transformatorowej dwusekcyjnej w wolno stojącym budynku. Od strony SN stacja jest zasilana liniami z sieci Energetyki Zawodowej. Pomiar energii realizowany jest po stronie SN przy pomocy układu pośredniego z przekładnikami napięciowymi i prądowymi. Stacja wyposażona jest w dwa transformatory olejowe SN/nN o mocy 400kVA każdy. Rozdzielnia nN stacji podzielona jest na dwie sekcje: rezerwowaną i podstawową. Sekcja rezerwowa została wymieniona w 2012 wraz z zabudową nowego agregatu prądotwórczego o mocy 680kVA.

Obiekty Szpitala zasilane są istniejącą siecią kablową z dwóch sekcji rozdzielni głównej nN. W przypadku awarii (zaniku napięcia) w którejkolwiek sekcji układy SZR na poszczególnych obiektach Szpitala spowodują automatyczne przełączenie na linię zasilania rezerwowego z drugiej sekcji po nastawionym z góry czasie. Po powrocie napięcia, nastąpi samoczynne przełączenie układów i powrót do stanu początkowego. W RGNN stacji trafo linia zasilania rezerwowego jest dodatkowo zasilana z agregatu prądotwórczego uruchamianego w razie braku zasilania na obu przyłączach z transformatorów. Dla potrzeb zasilania awaryjnego stacja wyposażona jest w nowy agregat prądotwórczy o mocy 680kVA.

Dla przyłącza Szpitala obowiązuje moc umowna w wysokości 375kW.

2. CZĘŚĆ TECHNICZNA

2.1. WSTĘP

Prace projektowe dotyczące modernizacji mają na celu zapewnienie sprawnego działania układów załączających oraz zasilających (wymianę istniejącej rozdzielnic SN oraz nN na urządzenia nowe).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie w § 209.ust.3 określa:

„Wymagania dotyczące bezpieczeństwa pożarowego budynków oraz części budynków stanowiących odrębne strefy pożarowe, określanych jako PM, odnoszą się również do garaży, hydroforni, kotłowni, węzłów ciepłowniczych, rozdzielni elektrycznych, stacji transformatorowych, central telefonicznych oraz innych o podobnym przeznaczeniu.”

Wynika z tego, iż stacje transformatorowe zostały zaliczone do stref PM w związku z tym ich usytuowanie względem istniejących budynków przedstawia tabela

Rodzaj budynku oraz dla budynku PM maksymalna gęstość	Rodzaj budynku oraz dla budynku PM maksymalna gęstość obciążenia ogniowego strefy pożarowej PM Q w MJ/m ²				
obciążenia ogniowego strefy pożarowej PM Q w MJ/m ²	ZL	IN	PM		
			Q ≤ 1000	1000 < Q ≤ 4000	Q > 4000
1	2	3	4	5	6
ZL	8	8	8	15	20
IN	8	8	8	15	20
PM Q ≤ 1000	8	8	8	15	20
PM 1000 < Q ≤ 4000	15	15	15	15	20
PM Q > 4000	20	20	20	20	20

Gęstość obciążenia ogniowego budynku stacji trafo zależy od ilości oleju zawartego w

transformatorze. Projektuje się wymianę istniejących transformatorów olejowych 400kVA, na transformatory suche o mocy znamionowej 1000kVA, co pozwoli na zaliczenie budynku jako nie stwarzającego zagrożenia pożarowego.

2.2. WYMIANA TRANSFORMATORÓW

Dla potrzeb modernizacji stacji transformatorowej Szpitala projektuje się wymianę olejowych transformatorów 400kVA na transformatory suche 1000kVA. Z rysunków wymiarowych transformatorów projektowanych oraz z pomiarów na obiekcie wynika iż istniejące szyny (ich rozstaw – 690mm) pozwala na bezproblemową podmianę (wyjazd z transformatorem istniejącym i wjazd z projektowanym o rozstawie 670mm).

Transformatory żywiczne w odróżnieniu od olejowych są przyjazne dla środowiska, odporne na ogień, wytrzymałe na chwilowe przeciążenia i nie wymagają dodatkowego czynnika chłodzącego (wystarczy jedynie powietrze).

Zalety transformatorów suchych żywicznych:

- Niewielka powierzchnia wymagana do instalacji.
- Niewielkie wymagania w zakresie robót budowlanych.
- Nie wymaga się żadnych specjalnych urządzeń zabezpieczających np. sygnalizacji przeciwpożarowej
- Nie wymaga konserwacji.
- Dłuższa żywotność transformatora dzięki wolniejszemu starzeniu się termicznemu i dielektrycznemu.
- Zmniejsza zanieczyszczenie środowiska
- Nie istnieje ryzyko wycieku substancji łatwopalnych lub zanieczyszczających.
- Znakomicie nadaje się do użytkowania w miejscach wilgotnych i zanieczyszczonych.
- Nie stanowi zagrożenia pożarowego.
- Transformatory są niepalne i samogasnące
- Duża odporność na zwarcia
- Dobre zabezpieczenie przed przeciążeniem
- Duża wytrzymałość mechaniczna przy wstrząsach i wibracjach.

Zaprojektowano transformatory trójfazowe żywiczne, standardowo wyposażone w termosondy na uzwojeniach. Rdzeń magnetyczny jest zaplatany na zakładkę, która zapewnia optymalną sprawność i minimalny poziom hałasu. Blachy rdzenia są cięte na długość i automatycznie układane w pakiet. Uzwojenie górnego napięcia wykonane jest w postaci uzwojenia krążkowego typu z przewodem z folii aluminiowej i podwójną izolacją warstwową. Uzwojenia zalewane są żywicą epoksydową metodą próżniową.

Uzwojenia niskiego napięcia wykonane są z blachy aluminiowej przedzielonej folią izolacyjną, aby wyeliminować naprężenia osiowe w warunkach zwarciovych. Przy wytwarzaniu cewek górnego napięcia zastosowano metodę łączącą w sobie elementy technologii próżniowej.



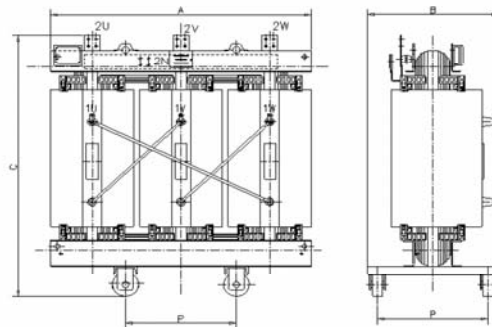
17,5 kV

kVA	Kod	A (mm)	B (mm)	C (mm)	P (mm)	Waga (kg)	Po (W)	Pcc 75°C (W)	Pcc 120°C (W)	Vcc 75°C (%)	LpA (dB)
160	IEC	1240	720	1190	520	790	920	2400	2700	6	51
	STD	1100	710	1190		650	550	4000	4600	6	54
250	IEC	1240	745	1210	520	1000	880	3300	3800	6	54
	STD	1100	690	1240		800	800	4400	5060	6	54
315	IEC	1240	735	1455	520	1100	1030	4000	4600	6	56
	STD	1240	730	1205		1000	950	4800	5520	6	56
400	IEC	1290	810	1475	520	1280	1250	4800	5500	6	57
	STD	1240	815	1355		1150	1100	5300	6100	6	57
500	IEC	1290	810	1600	670	1450	1400	5900	6780	6	57
	STD	1290	815	1475		1350	1400	6600	7600	6	57
630	IEC	1290	825	1710	670	1650	1650	6800	7800	6	58
	STD	1290	815	1680		1550	1550	7500	8600	6	58
800	IEC	1430	835	1775	670	1960	2000	8000	9200	6	59
	STD	1430	835	1715		1800	1800	9200	10600	6	59
1000	IEC	1500	1000	1875	820	2350	2400	9400	10800	6	60
	STD	1430	950	1765		2100	2100	10700	12300	6	60
1250	IEC	1500	1000	1975	820	2850	2800	11500	13100	6	62
	STD	1500	975	1770		2500	2600	12500	14400	6	62
1600	IEC	1680	970	2215	1070	3350	3500	13500	15520	6	62
	STD	1600	970	2130		3100	2950	15000	17300	6	62
2000	IEC	1770	1095	2370	1070	4180	4400	16000	18050	6	63
	STD	1680	1085	2260		3900	3700	19000	21800	6	63
2500	IEC	1940	1140	2415	1070	4900	5000	19000	21800	6	65
	STD	1800	1100	2335		4700	4400	22500	25900	6	65

Charakterystyka techniczna

Nazwa	IEC 60076-11 ; CENELEC HD 538.1	Średnie napięcie	do 17,5 kV
System chłodzenia	AN	Dołowe napięcie	do 420
Typ instalacji	Wnętrzowa	Regulacja napięcia po stronie CN	±2x2,5%
Temperatura otoczenia	40°C	Klasa izolacji	F/B
Wysokość n.p.m	<1000 m	Przyrost temperatury	100/100 K
Grupa polaryzacji	Dyn1 - Dyn5	Klasa	E2 - C2 - F1 - C51 zgodnie IEC 60076-11:2004
Capacitorowa	50 Hz	Stopień ochrony	P00
Materiał izolacji	Al/Al		

Zachęcamy sobie prawa do zmian parametrów technicznych



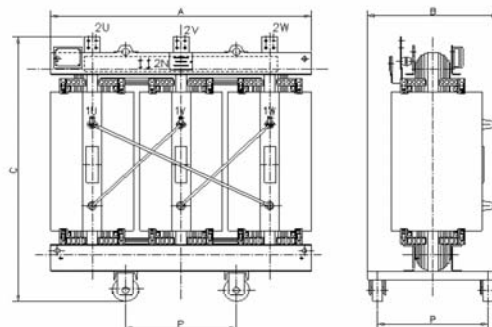
24 kV

kVA	Kod	A (mm)	B (mm)	C (mm)	P (mm)	Waga (kg)	Po (W)	Pcc 75°C (W)	Pcc 120°C (W)	Vcc 75°C (%)	LpA (dB)
160	IEC	1240	750	1230	520	800	650	2300	2850	6	51
	STD	1100	710	1240		700	700	4000	4600	6	54
250	IEC	1290	775	1410	520	1050	880	3300	3800	6	54
	STD	1240	755	1310		950	960	4400	5060	6	54
315	IEC	1290	770	1525	520	1200	1030	4000	4600	6	56
	STD	1290	775	1325		1050	1100	4700	5405	6	56
400	IEC	1320	845	1565	520	1300	1200	4800	5500	6	57
	STD	1320	850	1405		1250	1350	5400	6210	6	57
500	IEC	1430	850	1620	670	1550	1400	5900	6780	6	57
	STD	1320	850	1505		1400	1600	6600	7600	6	57
630	IEC	1430	885	1760	670	1800	1650	6800	7800	6	58
	STD	1430	870	1600		1650	1900	7900	9085	6	58
800	IEC	1500	890	1810	820	2150	2000	8000	9200	6	59
	STD	1430	870	1765		1900	2300	9500	10925	6	59
1000	IEC	1500	1000	1860	820	2400	2300	9400	10800	6	60
	STD	1500	1000	1950		2300	2600	11000	12650	6	60
1250	IEC	1600	1000	1975	820	2850	2700	11500	13100	6	62
	STD	1500	1000	1975		2650	2900	13000	14950	6	62
1600	IEC	1680	1025	2265	1070	3450	3100	14000	15800	6	62
	STD	1680	1030	2210		3300	3500	16500	18975	6	62
2000	IEC	1830	1140	2420	1070	4250	4000	16000	18050	6	63
	STD	1770	1135	2370		4100	4100	20500	23575	6	63
2500	IEC	1940	1170	2470	1070	5000	5000	19000	21800	6	65
	STD	1940	1165	2465		4850	5200	23000	28750	6	65

Charakterystyka techniczna

Nazwa	IEC 60076-11 ; CENELEC HD 538.1	Średnie napięcie	do 24 kV
System chłodzenia	AN	Dołowe napięcie	do 420
Typ instalacji	Wnętrzowa	Regulacja napięcia po stronie CN	±2x2,5%
Temperatura otoczenia	40°C	Klasa izolacji	F/B
Wysokość n.p.m	<1000 m	Przyrost temperatury	100/100 K
Grupa polaryzacji	Dyn1 - Dyn5	Klasa	E2 - C2 - F1 - C51 zgodnie IEC 60076-11:2004
Capacitorowa	50 Hz	Stopień ochrony	P00
Materiał izolacji	Al/Al		

Zachęcamy sobie prawa do zmian parametrów technicznych



Format zapytania/zamówienia: Rodzaj izolacji np.: 17,5 lub 24 kV Kod: STD lub IEC Pcc: TRP 160 kVA lub 250 kVA lub inna...

Transformatory zostaną podłączone z rozdzielni średniego napięcia kablami 3x YHAKXS 120/50mm² 20/12kV. Trasy kablowe wykonać istniejącym kanałem kablowym, oraz projektowaną drabinką kablową). Podłączenie kabli do transformatorów za pomocą głowic kablowych POLT-24D/1XI (70-240mm²) Raychem.

Wentylacja komór transformatorowych

Powierzchnie transformatora chłodzone są, dzięki naturalnej lub wymuszonej cyrkulacji powietrza. Stąd wynika potrzeba otworów wentylacyjnych dla wymiany powietrza o rozmiarach zależnych od strat w transformatorze. Biorąc pod uwagę normy, którym podlegają transformatory, temperatura nie powinna przekraczać 40°C w komorze transformatorowej (PNEN 60076-11).

Straty w transformatorze:

- jałowe $P_0=2300\text{W}$

- obciążeniowe $P_k=11000\text{W}$

Suma strat wynosi: 13,3kW. Jest to moc cieplna jaką należy odprowadzić z transformatora. Przyjmuje się iż na 1kW mocy należy zapewnić około 3,5 – 4 m³ świeżego powietrza na minutę, co w rozpatrywanym przypadku daje:

$$Q=13,3 \times 3,5 \times 60 = 2793 \text{ m}^3/\text{h}$$

Właściwa wentylacja powinna składać się z otworu wlotowego zapewniającego dostęp świeżego powietrza o powierzchni S oraz otworu wylotowego o powierzchni S' umieszczonego powyżej wlotowego na przeciwległej ścianie.

Dobór powierzchni otworów wentylacji grawitacyjnej

Pole powierzchni netto otworu wlotowego:

$$S = \frac{0,18 \cdot P}{\sqrt{H}} = \frac{0,18 \cdot 13,3}{\sqrt{2}} = 1,7 [\text{m}^2]$$

Gdzie H – różnica wysokości pomiędzy otworami, P – moc strat transformatora.

Powierzchnie otworów powinny być powiększone o 30% w celu uwzględnienia strat przepływu

związanych z siatką lub płaskownikami żaluzji.

Projektuje się otwór wlotowy wentylacji umieszczony w drzwiach wejściowych do komory transformatorowej o wymiarze: 1,5 x 1,5 m.

Pole powierzchni netto otworu wylotowego:

$$S' = S \cdot 1,1 = 1,9[m^2]$$

W celu poprawy wentylacji zamiast przewodu wylotowego projektuje się wentylator dachowy (wentylacja mechaniczna).

Dobór wentylatora wyciągowego

Dobrano wentylator dachowy: CTHB/4-250

Dane techniczne wentylatorów CTHB/CTHT (wylot poziomy)

Typ	Prędkość obrotowa obr./min.	Max. pobór mocy W	Natężenie prądu max A	Wydajność max. m³/h	Poziom ciśnienia akustycznego przy 2/3 Qmax* dB (A)		Masa kg	Numer artykułu
					Wlot	Wylot		
SILNIKI CZTEROBIEGUNOWE JEDNOFAZOWE								
CTHB/4-140	1370	60	0,32	800	46	52	7,5	43524010
CTHB/4-180	1330	50	0,33	990	46	52	8,0	43524020
CTHB/4-200	1320	120	0,60	1450	49	55	14,2	43524030
CTHB/4-225	1350	170	0,90	2100	53	59	17,0	43524040
CTHB/4-250	1320	280	1,40	3100	57	62	28,0	43524050
CTHB/4-315	1375	590	2,70	4900	60	66	32,0	43524060
CTHB/4-400	1380	1100	5,30	7000	67	73	42,5	43524070
SILNIKI SZĘŚCIOBIEGUNOWE JEDNOFAZOWE								
CTHB/6-200	940	80	0,40	970	38	45	14,2	43524110
CTHB/6-225	890	90	0,40	1400	42	48	17,0	43524120
CTHB/6-250	940	100	0,57	2000	45	52	28,0	43524130
CTHB/6-315	840	170	0,81	3200	49	55	32,0	43524140
CTHB/6-400	950	350	1,60	4500	56	62	42,5	43524150

Zastosowanie transformatorów suchych powoduje, iż nie ma strefy zagrożenia pożarowego w stacji transformatorowej.

Jako zabezpieczenie transformatora od przetężeń oraz zwarć między-fazowych w uzwojeniach zastosowano bezpieczniki topikowe w polach zasilających rozdzielni SN o wartości 63A. Dodatkowo transformatory posiadają termosondy PT100 zamontowane w uzwojeniach, które stanowią zabezpieczenie termometryczne. W przypadku wzrostu temperatury ponad wartość nastawioną na przełączniku T-154, transformator zostaje wyłączony przy pomocy cewki wybijakowej rozłącznika GTR 2.

2.3. MONTAŻ BATERII KONDENSATORÓW

W związku z rodzajem odbiorów (wentylatory, pompy, systemy klimatyzacji) tablicy RGnN, następuje potrzeba kompensacji mocy biernej. Projektuje się montaż baterii kondensatorów zamontowanych w przystosowanych szafach. Wstępnie szacuje się baterię 200kVAr regulowaną pięcioczołową z automatycznym regulatorem współczynnika mocy.

Projektuje się montaż szafy stojącej z baterią kondensatorów o mocy 200kVar. Baterie kondensatorów zapewnią ustabilizowanie współczynnika $\cos\phi$ na poziomie 0,95 (taki też przyjęto w obliczeniach) oraz zmniejszenie rachunków za energię elektryczną (eliminacja mocy biernej).

Baterię kondensatorów zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym.

Dla przedmiotowego obiektu dobiera się:

- bateria kondensatorów typu BK200/5 (człony $2 \times 5 + 10 + 20 + 4 \times 40$) IP31, wym: 650x2000x600 (sz., wys., gł.)
- automatyczny regulator współczynnika mocy RMB-10M

Bateria statyczna, napięcie znamionowe 400V, częstotliwość 50 Hz, prąd znamionowy regulatora 5A.

2.4. MODERNIZACJA ROZDZIELNI NISKIEGO NAPIĘCIA STACJI TRAFO

2.6.2. Rozdzielnica główna RGnN

Wykonana będzie jako dwusekcyjna szafowa z jednym łącznikiem sekcji, ustawiona na posadzce przy ścianie. W polach zasilających przewiduje się instalację wyłączników kompaktowych (prąd znamionowy 1600A). W polu sprzęgłowym wyłącznik na 1250A. Sekcja wykonana rezerwowana agregatem (wykonana w 2012r. - RGA) posiada własny SZR przełączający pomiędzy rozdzielnią RGnN a zasilaniem z agregatu prądotwórczego. Rozdzielnica wykonana będzie w układzie sieciowym TN-S.

Należy przewidzieć blokadę przed pracą równoległą transformatorów.

Dla rozdzielnic elektrycznej głównej, muszą być uwzględnione następujące zasady:

- Szafa (rozdzielnica) musi być typu zamkniętego, szczelna na pyły, zaopatrzona w obudowę, zabezpieczoną przed korozją. Rozdzielnica może być wykonana z tworzywa sztucznego o równorzędnej jakości mechanicznej.

- Przednią ścianę rozdzielnicę należy wyposażać w jedno lub kilkoro drzwi, z uszczelką i niewidocznymi zawiasami, zamykane na zasuwę i na klucz.
- Zakłada się, że pojedyncza rozdzielnica będzie zawierała tylko układy zasilane z jednego źródła zasilania
- Odpowiednich rozmiarów kieszeń na rysunki należy zaplanować od wewnętrznej strony drzwi.
- Całe wyposażenie musi być zainstalowane na wspornikach z profili oraz łatwo dostępne od przodu szafy, w celu jego zamocowania, podłączenia, konserwacji lub ewentualnej wymiany.
- Każde urządzenie musi być oznakowane, informacją o odbiorniku i podającej oznakowanie zgodnie ze schematem; oznakowanie to w sposób jednoznaczny określa nazwę zasilanych pomieszczeń lub urządzeń.
- Przekroje przewodów wewnątrz szafy nie mogą być w żadnym przypadku mniejsze od przekrojów kabli wychodzących do odbiorów.
- Dostęp do przedziałów kablowych i do przewodów musi być możliwy od przodu szafy.
- Identyfikacja kolorystyczna obwodów głównych (połączenia energetyczne) musi być zgodna z obowiązującymi normami:
 - niebieski dla zera
 - zielono-żółty dla uziemienia
 - wszystkie kolory dla fazy za wyjątkiem niebieskiego, popielatego, zielonego, żółtego lub koloru podwójnego.
- Wszystkie zakończenia przewodów elastycznych muszą być wyposażone w odpowiednie końcówki zaciskowe.
- Wszystkie przewody muszą być ponumerowane, oznakowanie musi być zgodne z rysunkami i schematami wykonawczymi (powykonawczymi).
- Przewody zewnętrzne nie mogą być bezpośrednio podłączane do odbiorników. Ich podłączenie musi być przeprowadzone za pośrednictwem szyn, z łatwym dostępem w przypadku dużych przekrojów przewodów, lub poprzez główną listwę zaciskową z zaciskami numerowanymi.
- Podłączenia przewodów (kabli użytkowych) na listwach zaciskowych muszą być odpowiednio ułożone i zaopatrzone w pętlę. Musi istnieć możliwość łatwego przeprowadzenia pomiarów przy pomocy amperomierza cęgowego na przewodach siłowych.

- Przewody muszą być zabezpieczone przed ryzykiem uszkodzenia izolacji na poziomie wejścia do szafy. Wejścia przewodów należy wykonać przy pomocy kołnierzy lub elementów podobnych. W żadnym przypadku wejścia przewodów nie mogą mieć miejsca przez wycięcia wykonane w ścianie tylnej. Zasilanie i odpływy mogą być jedynie prowadzone przez górę lub dół szafy.
- Na całej długości należy zamontować szynę miedzianą przeznaczoną do podłączenia uziomu dla całości, a także dla podłączenia poszczególnych odbiorów; w żadnym przypadku nie dopuszcza się grupowania kilku przewodów uziemiających na jednym zacisku.
- Uziemienie drzwi, w przypadku zainstalowania w nich urządzeń elektrycznych, należy wykonać za pośrednictwem splotu miedzianego ocynowanego przy śrubach mocujących.
- Poszczególne aparaty, a przede wszystkim wyłączniki, muszą być wyposażone w osłony zacisków.
- W szafie należy odpowiednio przewidzieć przestrzeń rezerwową rzędu minimum 5% dla każdego pola.
- Rozdzielnicę należy solidnie przymocować do pleców szafy elektrycznej osadzając ją na solidnie umocowanych profilach. We wszystkich przypadkach wysokość montażu rozdzielnic w stosunku do podłoża musi być taka, aby aparatura sterująca i sygnalizacyjna była dostępna dla człowieka bez konieczności używania drabin czy stopni.

Aparaty zabezpieczające muszą mieć zdolność wyłączania co najmniej równą maksymalnemu natężeniu prądu zwarciovego odpowiadającego ich docelowemu położeniu w instalacji.

Należy podjąć wszystkie środki, aby praca poszczególnych urządzeń elektrycznych nie była narażona na zakłócenia elektromagnetyczne (praca elementów mocy) lub mechaniczne (drgania). W szczególności przewody łączące elementy regulacji, nawet jeśli są ekranowane, nie mogą być ułożone w kanalizacji kabli siłowych, ani też przebiegać w ich pobliżu lub równolegle do nich.

Wszystkie obwody muszą być zrównoważone na wszystkich fazach i uporządkowane funkcyjnie: gniazda wtykowe, oświetlenie, ogrzewanie i inne zastosowania.

Rozdzielnicę Główną dostarczyć zmontowaną jako fabrycznie gotową, kompletnie wyposażoną i okablowaną z drzwiami, ścianką tylną, zespołami łączeniowymi po próbie typu (PTSK) zgodnie z DIN VDE, osłoną zabezpieczającą przed przypadkowym dotknięciem części czynnych, ze wszystkimi koniecznymi dławikami kablowymi Pg, listwami zaciskowymi, podporami

kablowymi, listwami kablowymi, uchwytami transportowymi i innymi częściami drobnymi i mocującymi. Części z tworzywa sztucznego powinny być wolne od halogenów i samogasnące zgodnie z DIN/VDE 0304 część 3. Po otwarciu drzwi wszystkie części czynne powinny być całkowicie chronione osłonami zapewniającymi stopień ochrony IP 30. Napięcia obce dodatkowo osłonić przed przypadkowym dotknięciem i zaopatrzyć w tabliczkę ostrzegawczą ze wskazaniem źródła zasilania. Wszystkie przewody zasilające i odpływowe podłączone do zacisków zaopatrzyć w oznaczniki dla umożliwienia sprawdzenia obwodów. Listwa zaciskowa zawierać powinna odpowiednią ilość zacisków rezerwowanych do podłączenia w przyszłości nowych przewodów. Wszystkie podłączenia kabli muszą być zabezpieczone przed dotykiem.

2.5. MODERNIZACJA ROZDZIELNI ŚREDNIEGO NAPIĘCIA STACJI TRAFO

2.6.1. Rozdzielnica SN

Rozdzielnica SN przedmiotowej stacji została w części ZE już zmodernizowana. Zastosowano rozdzielnicę SN typu Rotoblok. W części podlegającej modernizacji planuje się wymianę istniejących celek (pół) na nowe, w celu unifikacji także typu Rotoblok. Po modernizacji rozdzielnica SN będzie składać się z:

- pół liniowych (RL1 – istniejące 4 sztuki)
- pola sprzęgłowo – pomiarowego (RSP3L) – projektowana 1 szt.
- pół transformatorowych z (RT1) – projektowane 2 szt.

Rozdzielnica średniego napięcia typu Rotoblok przeznaczona jest do rozdziału energii elektrycznej trójfazowego prądu przemiennego o częstotliwości 50 Hz, przy znamionowym napięciu do 24 kV, w sieciach rozdzielczych energetyki przemysłowej i zawodowej. Małe gabaryty rozdzielnicy uzyskano dzięki zastosowaniu trójfunkcyjnego łącznika izolacyjnego średniego napięcia zastępującego trzy dotychczas stosowane w energetyce aparaty: wyłącznik, odłącznik i uziemnik. Do gaszenia łuku elektrycznego wykorzystano komory próżniowe. System blokad mechanicznych uniemożliwia błędne czynności łączeniowe, oraz otwarcie drzwi pola rozdzielczego przed wyłączeniem napięcia i zamknięciem uziemnika. Specjalna konstrukcja i zastosowane materiały gwarantują dużą trwałość i niezawodność, lecz przede wszystkim bardzo wysokie bezpieczeństwo obsługi. Modułowa konstrukcja pół rozdzielnicy Rotoblok umożliwia i pozwala na dowolne konfigurowanie oraz łączenie z typoszeregiem pół rozdzielnicy Rotoblok 24, Rotoblok 17,5Kv, Rotoblok VCB i Rotoblok SF.

Podstawowe dane techniczne	
Napięcie nominalne sieci	20 kV
Najwyższe napięcie urządzeń	25 kV
Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50 Hz / 3
Znamionowe wytrzymawalne napięcie krótkotrwałe częstotliwości sieciowej	50 kV/60 kV
Znamionowe wytrzymawalne napięcie udarowe piorunowe 1,2/50 μ s	125 kV/145kV
Prąd znamionowy ciągły	630A/1250A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymawany	16 kA (3s) / 20 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymawany	50 kA
Klasa odporności na wewnętrzne zwarcie łukowe IAC	16 kA(1s)
Stopień ochrony	IP 4X

Zalety:

- Kompaktowe rozwiązanie realizujące trzy funkcje wyłącz, odłącz i uziem.
- Miniaturyzacja pól, a tym samym całej rozdzielnicy przy zachowaniu parametrów elektrycznych i użytkowych
- System blokad jest ograniczony do jednego aparatu.
- Aparatem można sterować lokalnie, jak również zdalnie (drogą radiową).
- Wysokie bezpieczeństwo obsługi poprzez wymuszone poprawne czynności łączeniowe.
- Dwie widoczne pełne przerwy izolacyjne w powietrzu zapewniają największy poziom bezpieczeństwa.
- Aparat w pozycji wyłączonej i otwartej stanowi sobą mechaniczną i izolacyjną przegrodę pomiędzy przedziałem szyn zbiorczych, a częścią przyłączy kablowych.
- Poprawa niezawodności poprzez wyeliminowanie wielu blokad mechanicznych i elektrycznych.
- Wyeliminowanie wielu połączeń szynowych przez co zwiększono przewodność eliminując spadki napięć, a tym samym straty energii.

Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano:

- dla urządzeń 15kV „uziemiać ochronne”,

Uziemienie ochronne

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części w rozdzielni SN i komorach transformatorowych, normalnie nieprzewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie przerzutu napięcia. W szczególności należy uziemić: konstrukcje celek 15kV, żyły powrotne kabli SN, obudowy transformatorów, konstrukcje wsporcze, stopy izolatorów i szyny pod transformatory. Magistralę uziemiającą należy podłączyć do instalacji uziemiającej.

Należy umieścić uchwyty do podpięcia uziemiaczy przenośnych:

- przy drzwiach wejściowych do komory transformatorowej,
- przy rozdzielnicy niskiego napięcia,
- przy rozdzielnicy średniego napięcia, w sposób umożliwiający podłączenie standardowych uziemiaczy.

Sprzęt ochronny, przeciwpożarowy, obsługa rozdzielni

Dla zapewnienia bezpieczeństwa obsłudze przed porażeniem prądem elektrycznym, oprócz ochrony podstawowej i dodatkowej inwestor powinien przewidzieć :

- wyłożenie miejsca (korytarza) przed rozdzielnicami SN chodnikami dielektrycznymi,
- należy wyposażyć stację w tablice ostrzegawcze, informacyjne i instrukcje niesienia pierwszej pomocy przy porażeniu prądem elektrycznym,

Sprzęt przeciwpożarowy: Pomieszczenia rozdzielni elektrycznych należy wyposażyć w koce gaśnicze zawieszone w dostępnym miejscu na ścianie, gaśnice śniegowe umieścić w pomieszczeniu rozdzielni SN i nN.

Obsługa stacji: Pomieszczenia rozdzielni SN, nN. przewidziane są do pracy bezobsługowej pod nadzorem służb energetycznych Inwestora.

2.6. UKŁAD POMIAROWY, ZASILANIE TRANSFORMATORÓW, ZASILANIE RGNN, POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE I OCHRONNE

Układ pomiarowy

Zgodnie z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007r. „w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego” projektowany układ pomiarowo-rozliczeniowy jest zrealizowany poprzez wykorzystanie elektronicznego czterokwadrantowego licznika energii elektrycznej typu EQABP: 58/100V, 5A P kl. 0,5; Q kl. 1. firmy Pozyton. Licznik jest synchronizowany raz na dobę poprzez synchronizator czasu rzeczywistego US151, wyposażony w antenę. Licznik zlokalizowany jest na ścianie obok wejścia z RGNN do rozdzielni SN od strony użytkownika. Transmisja danych z układu pomiarowego do systemu pomiarowego Dostawcy Energii realizowana jest z wykorzystaniem modułu komunikacyjnego typu GTm-t, mogącego w zależności od karty SIM pracować jako modem GSM lub GPRS. Modem zabudowany zostanie w liczniku energii.

Kable wtórnych obwodów prądowych i napięciowych pomiędzy polem pomiaru napięcia oraz polem zabudowy przekładników prądowych, a miejscem zainstalowania licznika ułożone są częściowo w istniejącym kanale kablowym i rurach osłonowych. Obwody na listwę zaciskową Ska-1 wyprowadzono kablami YDY 4x2,5 mm². Do obwodów pomiarowych przekładników prądowych i napięciowych oprócz liczników energii elektrycznej nie należy włączać innych przyrządów.

Układ pomiarowo – rozliczeniowy

Na dzień dzisiejszy w polu pomiarowym rozdzielnicy SN (celka pomiarowa po stronie użytkownika) znajdują się przekładniki prądowe IMZ 24 o parametrach: przekładnia – 15/5 A/A, współczynnik bezp. FS5, moc: 10VA, klasa: 0,5S, $I_{th} = 5kA$ oraz przekładniki napięciowe typu UMZ 24-1 o parametrach: przekładnia – (15000/1,73) / (100/1,73) / (100/1,73) V/V/V, współczynnik bezp. FS5, moc: 5VA, klasa: 0,5. Pomiar realizowany jest przez licznik EQABP.

Projekt nie przewiduje wystąpienia o zmianę mocy umownej ale z uwagi na planowane w najbliższym czasie zwiększenie zapotrzebowania mocy przewiduje się zabudowę przekładników prądowych o przekładni 20/5 A/A (parametry oraz dobór w części obliczeniowej projektu). Projekt zakłada również wymianę przekładników napięciowych PRZY ZMIANIE ICH MOCY Z 5 NA 2,5VA.

Zasilanie transformatorów po stronie SN

W związku z modernizacją planuje się demontaż istniejących kabli HAKFnt 3x70 - 15kV zasilających transformatory. Transformatory zostaną podłączone z pól transformatorowych średniego napięcia w ich nowej lokalizacji kablami 3x YHAKXS 120/50mm² 20/12kV. Trasy kablowe wykonać istniejącym kanałem kablowym, oraz projektowaną drabinką kablową). Podłączenie kabli do transformatorów za pomocą głowic kablowych POLT-24D/1XI (70-240mm²) Raychem.

Zasilanie RGNN

W związku z modernizacją planuje się demontaż istniejących kabli YAKY 4x240mm² oraz szyn AP zasilających RGnN z trafo nr.1 oraz nr. 2. Z transformatora TR1 oraz TR2 należy poprowadzić po trzy kable YKXS 4x240mm² do RGNN.

Połączenia wyrównawcze i ochronne

Wewnątrz stacji należy wykonać główną magistralę uziemiającą z płaskownik Fe/Zn 40x5. Zgodnie z opracowaniem „Wytyczne w sprawie standaryzacji stacji transformatorowych wewnętrznych SN/nN nr 5 / 1 / B / 2009 należy wykonać połączenia elementów wyposażenia stacji z główną szyną uziemiającą:

- a) konstrukcji rozdzielnic SN w pierwszym i ostatnim polu dwoma połączeniami płaskownikiem FeZn o przekroju minimum 30x4 mm²
- b) obudowy rozdzielnic nN jednym połączeniem płaskownikiem FeZn o przekroju minimum 40x5 mm²;
- c) zacisku uziemiającego transformatorów przewodem LY 70 mm²;
- d) konstrukcji do połączenia żył powrotnych kabli SN przewodem LY 70mm²
- e) elementów konstrukcyjnych przegród metalowych przewodem LY 35 mm²
- f) metalowych drzwi wejściowych, żaluzji i drzwi celek SN jednym połączeniem LY o minimalnym przekroju 25 mm²;
- g) zbrojenie fundamentu jednym połączeniem FeZn o przekroju 30x4 mm.

Połączenie uziemienia wewnętrznego stacji wykonać z uziomem stacji jako rozłączalne w trzech miejscach:

- a) jedno połączenie punktu neutralnego transformatora dla realizacji uziemienia roboczego z pominięciem głównej szyny uziemiającej;

b) dwa połączenia głównej szyny uziemiającej po przeciwległych stronach stacji dla realizacji uziemienia ochronnego za pomocą płaskownika FeZn o przekroju minimum 40x5 mm², połączonego z wypustem głównej szyny uziemiającej dwoma śrubami M10 wewnątrz stacji (połączenia te są spełniając funkcję zacisków kontrolnych).

3. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Prace związane z przeróbkami w rozdzielni nN muszą być wykonywane w stanie bez napięciowym. Na czas przeróbek należy zapewnić zasilanie najważniejszych urządzeń szpitala z UPS i agregatu prądotwórczego.

Należy pamiętać o wykonaniu stosownego fazowania obu sekcji rozdzielni nN i pomiarach rezystancji uziemień stacji.

Na elewacjach rozdzielni nN należy wykonać aktualizację opisów i oznakowania.

Wytyczne dla branży budowlanej:

- Istniejące drzwi do komór transformatorowych należy przewidzieć do wymiany z uwzględnieniem krutek napowietrzających
- Należy dokonać naprawy ubytków betonowych w elementach czerpni powietrza dla komór trafo
- Należy dokonać reperacji tynków w pomieszczeniach objętych zakresem przebudowy
- Należy dokonać wzmocnienia posadzek w pomieszczeniach objętych zakresem
- Pomieszczenia przed oddaniem do użytkowania Inwestorowi należy pomalować
- Należy dokonać uszczelnień dla kanałów wyciągowych wentylacji mechanicznej (dach)
- Stację wyposażać w :
 - pomost izolacyjny (1 szt.)
 - rękawice elektroizolacyjne (1 para)
 - półbuty izolacyjne (1 para)
 - kalosze elektroizolacyjne (1 para)
 - dywanik elektroizolacyjny (wp. potrzeb)
 - hełm ochronny (3 szt.)
 - przenośne uziemiace ochronne (3 szt.)
 - okulary ochronne (2 szt.)
 - komplet tablic ostrzegawczych (1 kpl.)
 - gaśnice śniegowe (2 szt.)

- drążek uniwersalny izolacyjny (1 szt.)
- optyczno – akustyczny wskaźnik napięcia (1 szt.)

4. OBLICZENIA

4.1. Dobór przekładników prądowych

Pomiar I

Strona pierwotna obliczenie prądu znamionowego ($P_s=375\text{kW}$)

$$I_n = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{375}{\sqrt{3} \cdot 15,75 \cdot 0,95} = 14,48 A$$

Przyjęto przekładniki o prądzie pierwotnym $I_{n1}=20A$

Sprawdzenie obciążenia prądowego strony pierwotnej wymagany stopień 20-120%

$$k = \frac{I_n}{I_{n1}} = \frac{14,48}{20} = 0,72 \cdot 100\% = 72\% \quad 20\% < 72\% < 120\%$$

Strona wtórna

Pomiar I

Prąd wtórny

$$I_{2n} = 5 A$$

Pobór mocy przez obwody prądowe licznika EQABP,

$$S_L = 0,03 VA$$

Straty mocy na przewodach DY 2,5mm²

$$S_p = \frac{l}{\gamma \cdot s} \cdot I^2 = \frac{2 \cdot 10}{55 \cdot 2,5} \cdot 5^2 = 3,63 VA$$

Straty mocy na zestykach (R_z dla rozdzielnic wewnętrznych = $0,05\Omega$)

$$S_z = I^2 \cdot R_z = 5^2 \cdot 0,05 = 1,25 VA$$

Całkowita moc strat:

$$S_z = S_L + S_p + S_z = 4,88 VA$$

Sprawdzenie obciążenia uzwojenia (wymaganie $0,25 \cdot S_n < S_z < S_n$)

$$0,25 \cdot 10 < 4,88 < 10 \Rightarrow 2,5 < 4,88 < 10$$

$$k = \frac{S_z}{S_n} = \frac{4,88}{10} = 0,488 \cdot 100\% = 49\% > 25\%$$

Istniejące przekładniki prądowe IMZ 24 o parametrach:

przekładnia – 15/5 A/A,
 współczynnik bezp. FS5,
 moc: 10VA,
 klasa: 0,5S,
 $I_{thn} = 5kA$

Należy zmienić na TPU 60,11:

przekładnia – 20/5 A/A,
 współczynnik bezp. FS5,
 moc: 10VA,
 klasa: 0,5
 $I_{thn} = 12,5kA$

Obliczenie prądów zwarciovych po stronie SN:

Moc zwarciova systemu elektroenergetycznego na szynach 15kV w stacji Szpital nr. 7695:

$$S''_{kQ} = 250MVA$$

Prąd zwarcia przy czasie 0,4 s – 100A

Impedancja sieci zasilającej

$$Z_k = \frac{C_{\max} \times Un_1^2}{S''_{kQ}} = \frac{1,10 \times 15^2}{250} = 0,99\Omega$$

$$X_k = 0,995 \times Z_{kg} = 0,985\Omega$$

$$R_k = 0,1 \times X_{kg} = 0,099\Omega$$

$$\frac{R_k}{X_k} = \frac{0,099}{0,985} = 0,101$$

$$T = \frac{X_k}{\omega \cdot R_k} = \frac{0,985}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 0,099} = 31[ms] \text{ elektromagnetyczna stała czasowa}$$

Prąd zwarciovy początkowy na szynach rozdzielni SN w stacji transformatorowej

$$I''_{k3} = \frac{C_{\max} \times Un}{\sqrt{3} \times Z_k} = \frac{1,1 \times 15000}{1,73 \times 0,99} = 9,63kA$$

Udarowy prąd zwarciovy na szynach rozdzielni SN-15 kV w proj. Stacji transformatorowej

$$\chi = 1,02 + 0,98e^{-3 \times \frac{0,099}{0,985}} \approx 1,75$$

$$ip = \chi \times \sqrt{2} \times I_k'' = 23,76 kA$$

Zastępczy cieplny prąd zwarciaowy

$$T = 31 ms$$

$T_k = 400 ms$ - czas trwania zwarcia

$$I_{th1} = I_{k3}'' \cdot \sqrt{1 + m}$$

$$m = \frac{T}{T_k} \cdot \left(1 - e^{\frac{-2 \cdot T_k}{T}} \right) = 0,0775$$

$$I_{th1} = I_{k3}'' \cdot \sqrt{1,00775} = 9,99 kA$$

Dobrano przekładniki prądowe TPU 60.11 o parametrach

$$I_{thn} = 600 \times 20 = 12 kA > 9,99 kA,$$

$$I_{dyn} = 31,5 kA > ip = 23,76 kA$$

Obliczenie prądów zwarciaowych po stronie nN:

Moc zwarciaowa systemu elektroenergetycznego na szynach 15kV w stacji Szpital nr. 7695:

$$S_{kQ}'' = 250 MVA$$

Parametry transformatora 1000kVA:

$$Z_{Tr} = \frac{\Delta U_{k\%} \cdot U_N^2}{S_{NTr}} = \frac{0,06 \cdot 420^2}{1000000} = 0,0106 \Omega$$

$$u_R = \frac{\Delta P_{obc}}{S_{NTr}} = \frac{9790}{1000000} = 0,0098$$

$$R_{Tr} = u_R \frac{U_N^2}{S_{NTr}} = 0,0098 \cdot \frac{420^2}{1000000} = 0,0017 \Omega$$

$$X_{Tr} = \sqrt{Z_{Tr}^2 - R_{Tr}^2} = \sqrt{0,0106^2 - (0,0017)^2} = 0,0104 \Omega$$

Impedancja sieci zasilającej widziana od strony nN

$$Z_{kQ} = \frac{C_{\max} \times U_{n1}^2}{S_{kQ}''} = \frac{1,0 \times 420^2}{250 \cdot 10^6} = 0,0007 \Omega$$

$$X_{kQ} = 0,995 \times Z_k = 0,0007 \Omega$$

$$R_{kQ} = 0,1 \times X_k = 0,00007 \Omega$$

Zasilanie RGnN z trafo nr. 2:

Obliczenie parametrów kabla zasilającego 3x YKXS 4x240mm² (długość linii 10m, obciążalność długotrwała I_{dd}= 3x500x0,7 = 1050A):

$$R_{L1} = \frac{l}{\gamma \cdot S} = \frac{10}{55 \cdot 720} = 0,000252 \Omega$$

$$X_L = x'_L \cdot l = 0,01 \cdot 0,08 = 0,0008 \Omega$$

gdzie:

l – długość kabla od zacisków transformatora do złącza,

x'_L – jednostkowa reaktancja linii,

S – przekrój poprzeczny kabla,

Całkowita impedancja obwodu zwarciovego 3 fazowego wynosi:

$$Z_k = \sqrt{(R_{kQ} + R_{TR} + R_{L1})^2 + (X_{kQ} + X_{TR} + X_{L1})^2} = \\ = \sqrt{(0,00007 + 0,0017 + 0,000252)^2 + (0,0007 + 0,0104 + 0,0008)^2} = 0,0121 \Omega$$

Początkowy prąd zwarciovowy przy zwarciu trójfazowym:

$$I''_{k3-faz} = \frac{c \cdot U_N}{\sqrt{3} \cdot Z_k} = \frac{1,0 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 0,0121} = 19,1 [kA]$$

Udarowy prąd zwarciovowy na szynach rozdzielni nN w proj. Stacji transformatorowej

$$\frac{R_k}{X_k} = \frac{0,002022}{0,0119} = 0,17$$

$$\chi = 1,02 + 0,98e^{-3 \times \frac{0,002022}{0,0119}} \approx 1,61$$

$$ip = \chi \times \sqrt{2} \times I''_k = 43,35 kA$$

4.2. Dobór przekładników napięciowych

Pobór mocy przez obwód napięciowy licznika EQABP,

$$S_L = 1,1VA$$

Moc pobierana przez wejście napięciowe analizatora

$$S_a = 0,15VA$$

Straty mocy na zestykach (R_z dla rozdzielnic wewnętrznych $= 0,05\Omega$)

$$S_z = I^2 \cdot R_z = 0,02^2 \cdot 0,05 = 0,00002VA$$

Całkowita moc strat w obwodzie napięciowym:

$$S_z = S_L + S_a + S_z = 1,25VA$$

Sprawdzenie obciążenia uzwojenia (wymaganie $0,25 \cdot S_n < S_z < S_n$)

$$k = \frac{S_z}{S_n} = \frac{1,25}{2,5} = 0,5 \cdot 100\% = 50\% > 25\%$$

Istniejące przekładniki napięciowe typu UMZ 24-1 o parametrach: przekładnia – (15000/1,73) / (100/1,73) / (100/1,73) V/V/V, współczynnik bezp. FS5, moc: 5VA, klasa: 0,5

NALEŻY WYMIENIĆ NA TYPU:

UMZ 24-1 o parametrach: przekładnia – (15000/1,73) / (100/1,73) / (100/1,73) V/V/V, współczynnik bezp. FS5, moc: 2,5VA, klasa: 0,5

4.3. Dobór wkładek bezpiecznikowych zabezpieczających transformatory.

$$I_{bSN} \geq (1,6 \div 2) \cdot \frac{S_{NT}}{\sqrt{3} \cdot U_N} = 1,6 \cdot \frac{1000}{1,73 \cdot 15,73} = 58,79[A]$$

Dobrano w polu transformatorowym bezpieczniki 63A wraz z rozłącznikiem.

4.4. Uziemienia

Obliczenia wykonuję dla warunków określonych w technicznych warunkach przyłączenia tzn.:

- moc zwarcia po stronie SN $S_{kQ}'' = 250MVA$
- napięcie zasilające obiekt $U_{nSN} = 15kV$
- prąd zwarcia $I_z = 100A$
- czas zwarcia $T_k = 0,4s$

Stacja transformatorowa

Projektuje się wspólne uziemienie ochronno – robocze stacji transformatorowej SN/Nn.

Uziemienie robocze punktu neutralnego powinno spełniać wymagania:

1. nie może przekraczać wartości $5\ \Omega$
2. $T_k=0,4\ [s]$, napięcie $U_F=205\ [V]$, prąd ziemnozwarciowy $I=100\ [A]$

Zgodnie z opracowaniem: „Wytyczne ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej oraz badania uziemień w sieciach elektroenergetycznych SN i nN. 1/DS/2009” mamy:

$$R_{B2} = \frac{U_F}{I} = \frac{205}{100} = 2,05[\Omega] - \text{wymagana wartość rezystancji uziemienia stacji transformatorowej}$$

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁU

<i>Symbol</i>	<i>Producent</i>	<i>Opis produktu</i>	<i>Liczba Szt.</i>
Rozdzielnia RGnN			
HNF990H	Hager	Wyłącznik mocy h1600 3P 50kA 1600A LSI	2
HXC004H	Hager	Wyzw. wzrostowy h250-h1600 200-240VAC	2
HXC021H	Hager	Styk pomocniczy h250-h1600 1P 230VAC	4
HXC024H	Hager	Styk sygnalizacyjny H250-H1600 1P 230VAC	2
HXF042H	Hager	Napęd silnikowy h1250-h1600 200-230VAC	2
	Hager	blokada mechaniczna	1
HCF980H	Hager	Rozłącznik obciążenia h1600 3P 1250A	1
HXC004H	Hager	Wyzw. wzrostowy h250-h1600 200-240VAC	1
HXC021H	Hager	Styk pomocniczy h250-h1600 1P 230VAC	2
HXC024H	Hager	Styk sygnalizacyjny H250-H1600 1P 230VAC	1
HXF042H	Hager	Napęd silnikowy h1250-h1600 200-230VAC	1
		Układ Automatyki SZR wraz z zasilaczem UPS 2500VA	1
LVSG00SPX	Hager	NH00 Rozłącznik listwowy hakowy, rozstaw 185mm, zacisk M8 3 biegunowy	4
LVSG1CPX	Hager	NH1 250A Rozłącznik listwowy rozstaw 185mm, zacisk M12, 3biegunowy	4
LVSG2CPX	Hager	NH2 400A Rozłącznik listwowy rozstaw 185mm, zacisk M12, 3biegunowy	4
LVSG3CPX	Hager	NH3 630A Rozłącznik listwowy rozstaw 185mm, zacisk M12, 3biegunowy	4
HNF980H	Hager	Wyłącznik mocy h1600 3P 50kA 1250A LSI	1
LT250	Hager	Rozłącznik bezpiecznikowy,NH2,3x400A	1
SR900	Hager	Przekładnik prądowy 1500/5A	7
LS503	Hager	Podstawa bezpiecznikowa 3P 32A 690V L38 3M	2
FG23XE	Hager	Szafa stojąca do zabudowy szeregowej, IP41, RAL 7035, 2000x850x600 (WxSxG)	1
FZ913XE	Hager	Cokół do szaf stojących IP41, RAL 9005, 100x850x600 (WxSxG)	1
UN12A	Hager	Szyna nośna,univers,1800mm,(2szt.)	2

UC43BA	Hager	Univers N HC,600x750mm,zestaw z pokrywą pełną	1
UC31ST2	Hager	Univers NHC,450x250mm,zestaw dla 1 rozłącznika NH2 z płytą montażową	1
UC52LE7	Hager	Univers N HC,750x500mm,zestaw dla wyłącz. mocy 1250/1600 A, LSI z przyłączem FC	1
UC21BA	Hager	Univers N HC,300x250mm,zestaw z pokrywą pełną	2
UC22BA	Hager	Univers N HC,300x500mm,zestaw z pokrywą pełną	1
UC13BA	Hager	Univers N HC,150x750mm,zestaw z pokrywą pełną	1
FG25XE	Hager	Szafa stojąca do zabudowy szeregowej, IP41, RAL 7035, 2000x1350x600 (WxSxG)	1
FZ915XE	Hager	Cokół do szaf stojących IP41, RAL 9005, 100x1350x600 (WxSxG)	1
UN12A	Hager	Szyna nośna,univers,1800mm,(2szt.)	3
UC42BA	Hager	Univers N HC,600x500mm,zestaw z pokrywą pełną	1
UC23MG	Hager	Univers N HC,300x750mm,zestaw do zabudowy aparatury modułowej,6x12 PLE	1
UC22BA	Hager	Univers N HC,300x500mm,zestaw z pokrywą pełną	3
UC21BA	Hager	Univers N HC,300x250mm,zestaw z pokrywą pełną	2
UC52LE7M	Hager	Univers N HC,750x500mm,zestaw dla wyłącz.mocy1250/1600A+napęd silnik+przyłączeFC.	2
UC51BA	Hager	Univers N HC,750x250mm,zestaw z pokrywą pełną	1
UC12MG	Hager	Univers N HC,150x500mm,zestaw do zabudowy aparatury modułowej,2x12 PLE	1
UC13MG	Hager	Univers N HC,150x750mm,zestaw do zabudowy aparatury modułowej,3x12 PLE	1
FG25XE	Hager	Szafa stojąca do zabudowy szeregowej, IP41, RAL 7035, 2000x1350x600 (WxSxG)	1
FZ915XE	Hager	Cokół do szaf stojących IP41, RAL 9005, 100x1350x600 (WxSxG)	1
UN12A	Hager	Szyna nośna,univers,1800mm,(2szt.)	3
UC42BA	Hager	Univers N HC,600x500mm,zestaw z pokrywą pełną	1
UC43BA	Hager	Univers N HC,600x750mm,zestaw z pokrywą pełną	1
UC52LE7M	Hager	Univers N HC,750x500mm,zestaw dla wyłącz.mocy1250/1600A+napęd silnik+przyłączeFC.	1

UC53L83	Hager	Zestaw univers N-HC, H750xB750, dla rozł. listw. 12xNH00 - 6xNH1-3, system szyn rozst. 185, dla Cu 40/60/80/100 x10	1
UC22BA	Hager	Univers N HC,300x500mm,zestaw z pokrywą pełną	2
UC12BA	Hager	Univers N HC,150x500mm,zestaw z pokrywą pełną	2
UC31BA	Hager	Univers N HC,450x250mm,zestaw z pokrywą pełną	1
FG23XE	Hager	Szafa stojąca do zabudowy szeregowej, IP41, RAL 7035, 2000x850x600 (WxSxG)	1
FZ913XE	Hager	Cokół do szaf stojących IP41, RAL 9005, 100x850x600 (WxSxG)	1
UN12A	Hager	Szyna nośna,univers,1800mm,(2szt.)	1
UC43BA	Hager	Univers N HC,600x750mm,zestaw z pokrywą pełną	1
UC53L83	Hager	Zestaw univers N-HC, H750xB750, dla rozł. listw. 12xNH00 - 6xNH1-3, system szyn rozst. 185, dla Cu 40/60/80/100 x10	1
UC33BA	Hager	Univers N HC,450x750mm,zestaw z pokrywą pełną	1
FZ402	Hager	Przepust kablowy,univers,IP54, uniwersalny	32
FZ709EX	Hager	Ściana boczna do szaf stojących IP41, RAL 7035, 2000x600 (WxG)	2
FZ747XW	Hager	Łącznik obudów IP41 wraz z elementami mocującymi	3
FZ911XS	Hager	Pokrywa boczna do cokołów IP41, RAL 9005, 100x600 (WxG)	1
UST4MB	Hager	Univers N HC, wspornik pod uchwyt szyn zbiorczych UST4	13
UST447	Hager	Univers N HC, uchwyt szyn zbiorczych UST4, 1600A dla Cu 2x 40x10, 4 bieg.	15
UST446	Hager	Univers N HC, uchwyt szyn zbiorczych UST4, 1250A dla szyn Cu 2x 30x10 , 4 bieg.	4
UST42PEN	Hager	Univers N HC, zestaw dla szyn N-/PE 800-1600A	21
MIEDŹ			150kg
YKXS	Telefonika	YKXS 4x240mm2 kabel nN	60 mb
Wymiana transformatorów na nowe			
TR	ABB	Transformator żywiczny firmy Tesar - ESP IEC 1000kVA 15/0,4kV, uzwojenia GN/DN AL./AL. Zabezpieczenie termiczne; Czujniki PTC (PT-100),	2
CTHB/4-250		CTHB/4-250 – wentylator dachowy dla potrzeb wentylacji komór trafo wraz z osprzętem dodatkowym (podstawa dachowa, kołnierze, uszczelki)	2

Dostosowanie układu pomiarowego			
PP	ABB	Przekładniki prądowe TPU 60,11, 20/5 A/A, Współczynnik bezp. FS5, Moc: 10VA, Klasa: 0,5S, Ith = 600 Ipn	3
PN	ABB	Przekładniki napięciowe UMZ 24-1, 15000/1,73) / (100/1,73) / (100/1,73) V/V/V, współczynnik bezp. FS5, moc: 2,5VA, klasa: 0,5	3
Kompensacja mocy biernej			
KMB	ZENEX	bateria kondensatorów ZenMatic typu BK200/5 (człony 2x5+10+20+4x40) IP31, wym: 650x2000x600 (sz., wys., gł.), automatyczny regulator współczynnika mocy RMB-10M	2
Roboty budowlane			
1	LUG	Atlantyk 3 PC 2/58 EVG (LUG Light Factory)	7
AW	LUG	Moduł awaryjny	3
	Hager	Łącznik instalacyjny hermetyczny 1 biegunowy	5
Wyposażenie BHP			
		Roboty budowlane (wg wytycznych pkt. 3 Podsumowanie i wnioski)	1kpl
Uziemienia			
		Wykonanie połączeń ochronnych i roboczych w pomieszczeniach	1kpl.
Rozdzielnica SN			
RSP3L	ZPUE	Pole sprzęgłowo pomiarowe Rotoblok, (Rozłącznik typu GTR 24 24.06.16. z uziemnikiem dolnym, napęd ręczny, blokada drzwi, tor szynowy Cu; Przekładnik napięciowe UMZ kl. 0,2 (0,5) leg. szt. 3; Przekładniki prądowe TPU kl. 0,2 (0,5) leg. szt. 3; Podstawy bezpiecznikowe PBPM-20 szt. 3; Wkładki bezpiecznikowe WBP-20 0,5A szt. 3.	1
RT1	ZPUE	Pole transformatorowe Rotoblok (rozłącznik typu GTR 2V 24.06.16. z uziemnikiem dolnym, podstawy bezpiecznikowe, napęd ręczny zasobnikowy, blokada drzwi, tor szynowy Cu, sygnalizacja obecności napięcia, wyzwalacz DWN)	2
YHAKXS	Telefonika	YHAKXS 120/50mm ² 20/12kV - kabel SN	80 mb
POLT-24D/1XI	Raychem	POLT-24D/1XI – głowica kablowa SN	6
KT300	EL-PUK	Drabinka kablowa 300mm	25 mb

6. OPRACOWANIE RYSUNKOWE

1. STACJA TRANSFORMATOROWA - STAN ISTNIEJĄCY	RYS.1
2. STACJA TRANSFORMATOROWA - OŚWIETLENIE	RYS.2
3. STACJA TRANSFORMATOROWA - STAN PO MODERNIZACJI	RYS.3
4. Rozdzielnica SN typu Rotoblok 24 (VCB) SCHEMAT I ELEWACJA PO MODERNIZACJI	RYS.4
5. ROZDZIELNIA nN - SCHEMAT IDEOWY	RYS.5
6. ROZDZIELNIA nN ELEWACJA - CZĘŚĆ MODERNIZOWANA	RYS.6
7. PRZYKŁAD WYKONANIA STACJA TRANSFORMATOROWA – WENTYLACJE - DRZWI	RYS.7
8. SCHEMAT UKŁADU POMIAROWEGO	RYS.8

Informacja
o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia

Obiekt: **Stacja Transformatorowa przy Szpitalu Powiatowym w Limanowej**
 ul. Józefa Piłsudskiego 61, 34-600 Limanowa

Adres: **Szpital Powiatowy w Limanowej ul. Józefa Piłsudskiego 61**
 34-600 Limanowa
Temat: **Remont Budynku Gospodarczego**
 -Instalacje elektryczne pomieszczeń stacji Transformatorowej, Rozdzielni
 Głównej NN, Rozdzielni SN

Inwestor **Szpital Powiatowy w Limanowej, ul. Józefa Piłsudskiego 61**
 34-600 Limanowa

Opracowanie: mgr inż. Zygmunt Pawlak

Nowy Sącz, LUTY 2014r

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Zakres robót:

- montaż szaf SN, nN
- wykonanie przyłączy kablowych do szaf
- podłączenie kabli do szaf
- wymiana wyłączników mocy
- zabudowa układu
- wymiana transformatorów
- wymiana przekładników prądowych oraz zabezpieczeń transformatorów
- montaż baterii kondensatorów z zabezpieczeniem
- wykonanie połączeń ochronnych, uziemień
- wykonanie pomiarów kontrolnych i złączenie napięcia

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych :

- linia kablowa SN 15 kV
- linia kablowa nN 0,4 kV
- sieci podziemnego uzbrojenia technicznego (woda , telefon , kanalizacja, gaz)
- drogi wewnętrzne

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi :

- linia kablowa SN 15 kV
- linia kablowa nn 0,4 kV
- sieci podziemnego uzbrojenia technicznego (woda , telefon , kanalizacja, gaz)
- drogi wewnętrzne

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia :

- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym przy odłączaniu i załączaniu napięcia
- zagrożenie upadku z wysokości
- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym podczas prac w pobliżu linii kablowych SN i nN oraz rozdzielni SN i nN
- zagrożenie przy pracach dźwigowych
- zagrożenie potrącenia prze pojazdy związane z ruchem pojazdów

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

PODSTAWOWE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRACY PRZY URZĄDZENIACH ELEKTROENERGETYCZNYCH

Pracownicy wykonujący prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje i powinni być przeszkoleni w zakresie ratowania osób porażonych prądem elektrycznym.

Prace przy urządzeniach elektrycznych należy wykonywać *po wyłączeniu spod napięcia* zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

Załadunek i wyładunek bębnow z kablami może być dokonywany wyłącznie przy użyciu dźwigu albo ramp pochylni. Zabrania się wyładunku przez zrzucanie ich z samochodu lub ramp. Bęben z kablami należy ustawiać na stojakach kablowych na gruncie twardym i równym. Oś bębna należy wypoziomować. Hamowanie obrotów bębna odbywać się musi za pomocą deski metodą dźwigni.

UWAGI :

- używać materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie
- prace wykonywać zgodnie z projektem branżowym, planem bioz i obowiązującymi przepisami – PN/E, PBUE oraz BHP.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybka ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń :

- drogi dojazdowe powinny być przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych, gromadzenia sprzętu itp.
- na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt ppoż.
- umieszczenie we wszelkich widocznych miejscach tablic ostrzegawczo-informacyjnych