BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA OGÓLNEGO I SŁUŻBY ZDROWIA
25 – 025 Kielce, ul.Jana Pawła II 13/18
Regon 290976839, NIP 657-143-06-88
tel./fax 34-485-17; 34-499-51

PROJEKT BUDOWLANY

Nazwa i adres inwestycji: **Częściowa przebudowa i rozbudowa Zespołu Szpitala o nowy segment „E1" dla potrzeb bloku operacyjnego wraz z łącznikami, budynkiem komunikacji pionowej, budynkiem energetycznym i obiektami infrastruktury technicznej towarzyszącej, t.j.: parking, drogi dojazdowe, linie kablowe, oświetlenie terenu, wodociąg, kanalizacja sanitarna, deszczowa i ciepłociąg w Chęcinach, ul. Czerwona Góra 10**

Inwestor: **Wojewódzki Specjalistyczny Z.O.Z. Gruźlicy i Chorób Płuc w Kielcach z siedzibą w Chęcinach**
26-060 Chęciny, ul. Czerwona Góra 10

Obiekt: **BUDYNEK ENERGETYCZNY – ZASILANIE W ENERGIE ELEKTRYCZNĄ ZE STACJI TRANSFORMATOROWEJ**

Branża: **Instalacje elektryczne**

Nazwa opracowania: **Projekt budowlany**

Działka nr ewid.: **238/4, 238/13, 238/15**

Autor opracowania: **inż.**

Tadeusz Konieczny	**339/KL/74**	
Imię i nazwisko:	nr uprawnień:	podpis:

Sprawdził: **mgr inż.**

Jeremi Włodarczyk	**KL-254/89**	
Imię i nazwisko:	nr uprawnień:	podpis:

Kielce, listopad 2008 r.

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

TECZKA ZAWIERA

I. Opis techniczny i obliczenia.

1. Dane ogólne.
   1.1. Przedmiot opracowania.
   1.2. Lokalizacja inwestycji.
   1.3. Podstawa opracowania.
   1.4. Dane energetyczne projektowanej inwestycji.
   1.5. Inwestor.
2. Charakterystyka inwestycji.
3. Zakres opracowania niniejszego projektu.
4. Omówienie opracowania.
   4.3. Projektowana wnętrzowa stacja transformatorowa.
      4.3.1. Zasilanie 15kV.
      4.3.2. Budynek stacji.
      4.3.3. Dane energetyczne sieci 15kV.
      4.3.4. Rozdzielnica 15kV.
      4.3.5. Charakterystyka techniczna RG 15kV.
      4.3.6. Komory transformatorowe i transformatory.
      4.3.7. Rozdzielnica główna stacji RGNN 0,4kV.
      4.3.8. System monitoringu energii elektrycznej.
      4.3.9. Baterie kondensatorów.
      4.3.10. Uziemienie wewnętrzne stacji.
      4.3.11. Oświetlenie.
      4.3.12. Sprzęt BHP i p.pożarowy.
      4.3.13. Uziemienie zewnętrzne stacji.
      4.3.14. Wyprowadzenia kabli SN i nN.
   4.4. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej.
5. Obliczenia techniczne.

II. Kserokopie pism i uzgodnień.

1. Warunki przyłączenia do sieci powyżej 1kV.
2. Uzgodnienie projektu.
3. Uzgodnienie z ZUDP.
4. Uprawnienia budowlane projektanta i sprawdzającego.
5. Zaświadczenia o przynależności do O.I.I.B. projektanta i sprawdzającego.
6. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego o zgodności projektu.

III. Rysunki.

1. Plan sytuacyjny. – rys. nr 1
2. Schemat zasilania – strona SN. – rys. nr 2A
3. Rozdzielnica RG 15kV stacji transformatorowej. Schemat jednookresowy. – rys. nr 2B
4. Schemat strukturalny zasilania SN 15kV. – rys. nr 2C
5. Rozdzielnica główna 15kV stacji transformatorowej. Elewacja. – rys. nr 3
6. Układ pomiarowy. Schemat jednokreskowy (przyłącze nr 1). – rys. nr 4A

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

7. Układ pomiarowy. Schemat jednokreskowy (przyłącze nr 2). – rys. nr 4B
8. Układ pomiarowy. Schemat jednokreskowy – rys. nr 4C
9. Układ pomiarowy. Widok. – rys. nr 5
10. Rozdzielnica główna 0,4kV. Schemat jednokreskowy. – rys. nr 6A
11. Rozdzielnica główna 0,4kV. Schemat jednokreskowy. – rys. nr 6B
12. Rozdzielnica główna 0,4kV. Schemat jednokreskowy. – rys. nr 6C
13. Rozdzielnica główna 0,4kV. Obwody wtórne. – rys. nr 6D
14. Rozdzielnica główna 0,4kV. Obwody wtórne. – rys. nr 6E
15. Rozdzielnica główna 0,4kV. Obwody wtórne. – rys. nr 6F
16. Rozdzielnica główna 0,4kV. Obwody wtórne. – rys. nr 6G
17. Rozdzielnica główna 0,4kV. Obwody wtórne. – rys. nr 6H
18. Rozdzielnica główna 0,4kV. Obwody wtórne. – rys. nr 6I
19. Rozdzielnica główna 0,4kV. Obwody wtórne. – rys. nr 6J
20. Rozdzielnica główna 0,4kV. Obwody wtórne. – rys. nr 6K
21. Rozdzielnica główna 0,4kV. Obwody wtórne. – rys. nr 6L
22. Rozdzielnica główna 0,4kV. Elewacja. – rys. nr 7
23. Rozdzielnica RPW. Schemat jednokreskowy. – rys. nr 8A
24. Rozdzielnica RPW. Schemat jednokreskowy. – rys. nr 8B
25. Rozdzielnica RPW. Obwody wtórne. – rys. nr 8C
26. Rozdzielnica RPW. Widok. – rys. nr 9
27. Budynek stacji transformatorowej. Rozmieszczenie urządzeń. – rys. nr 10
28. Budynek stacji transformatorowej. Uziemienie stacji. – rys. nr 11
29. Budynek stacji transformatorowej. Plan instalacji oświetleniowej. – rys. nr 12
30. Budynek stacji transformatorowej. Instalacja odgromowa. – rys. nr 13
31. Budynek stacji transformatorowej. Przekroje. – rys. nr 14
32. Konstrukcja K3 barierki w drzwiach komory transformatorowej – rys. nr 15
33. Konstrukcja K4 pod izolatory 20kV – rys. nr 16
34. Uchwyt U2 do kabla – rys. nr 17

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

I. OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA.

1. Dane ogólne.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany zasilania w energie elektryczną (budynek stacji transformatorowej) projektowanego budynku bloku operacyjnego wraz z łącznikami oraz projektowanego budynku energetycznego w Wojewódzkim Specjalistycznym Z.O.Z. Gruźlicy i Chorób Płuc w Kielcach z siedzibą w Chęcinach przy ul. Czerwona Góra 10.

1.2. Lokalizacja inwestycji.

Projektowana inwestycja jest zlokalizowana na terenie Wojewódzkiego Specjalistycznego Z.O.Z. Gruźlicy i Chorób Płuc.

Adres: 26 – 060 Chęciny, ul. Czerwona Góra 10 (części działek o nr ewid. 238/4, 238/13 i 238/15).

1.3. Podstawa opracowania.

- Warunki przyłączenia do sieci powyżej 1kV wydane przez PGE ZEORK Dystrybucja Sp. z o.o. Rejonowy Zakład Energetyczny Kielce (kserokopia w załączeniu).
- Plan zabudowy terenu.
- Projekty budowlane instalacji elektrycznych budynku bloku operacyjnego i budynku energetycznego.
- Normy i przepisy branżowe.
- Inwentaryzacja własna w terenie.

1.4. Dane energetyczne.

Według obliczeń projektów instalacji elektrycznych : bloku operacyjnego wraz z łącznikami i budynku energetycznego oraz oświetlenia terenu całkowita moc przyłączeniowa dla obiektów przedmiotowej inwestycji wynosi 370kW (w tym 150kW zasilanie dwustronne).

Instalacje w projektowanym budynku dla komunikacji pionowej budynku „A” zasilane będą z istniejących rozdzielnic piętrowych na poszczególnych kondygnacjach (oprócz dźwigów, które będą zasilane z rozdzielnicy głównej bloku operacyjnego). Całkowita moc projektowanych odbiorów w w/w budynku oraz w części przebudowywanej budynku „A” będzie równa, w przybliżeniu, mocy odbiorników istniejących, przeznaczonych do demontażu przy przebudowie części budynku „A”.

1.5. Inwestor.

Inwestorem jest: Wojewódzki Specjalistyczny Z.O.Z. Gruźlicy i Chorób Płuc w Kielcach z siedzibą w Chęcinach.

Adres: 26 – 060 Chęciny, ul. Czerwona Góra 10

2. Charakterystyka inwestycji.

Przedmiotem inwestycji jest częściowa przebudowa i rozbudowa Zespołu Szpitala o nowy segment „E1” dla potrzeb bloku operacyjnego wraz z łącznikami, budynkiem komunikacji pionowej, budynkiem energetycznym i obiektami infrastruktury technicznej towarzyszącej, t.j.: parking, drogi dojazdowe, linie kablowe, oświetlenie terenu, wodociąg, kanalizacja sanitarna, deszczowa i ciepłociąg w Chęcinach, ul. Czerwona Góra 10.

W ramach inwestycji przewidziano:

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

- budowę nowego budynku (oznaczonego symbolem „E1”), bloku operacyjnego wraz z łącznikiem do istniejącego budynku („E”) bloku operacyjnego, oraz łącznikiem do istniejącego budynku („A”) łóżkowego,
- budowę nowego budynku komunikacji pionowej przylegającego do budynku „A”,
- przebudowę części budynku „A” przylegającej do budynku komunikacji pionowej,
- budowę nowego budynku energetycznego, w którym będzie usytuowana stacja transformatorowa i zespół prądotwórczy,
- budowę infrastruktury technicznej towarzyszącej.

Część elektryczna.

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci powyżej 1kV (kserokopia w załączeniu), zasilanie podstawowe projektowanego budynku Bloku operacyjnego oraz budynku energetycznego odbywać się będzie linia napowietrzną 15kV relacji GPZ Wolica – Małogoszcz, a zasilanie rezerwowe linia napowietrzną 15kV relacji GPZ Wolica – Kielce.

Miejscem dostarczania energii elektrycznej będą zaciski prądowe na projektowanych bramkach odłącznikowych (w liniach relacji j.w.) od strony odbioru.

Moc przyłączeniowa dla zasilania podstawowego – 370kW a dla zasilania rezerwowego – 150kW.

Odbiorca będzie zakwalifikowany do III grupy przyłączeniowej.

W związku z przyłączeniem zaprojektowano wykonanie w sieci następujących prac:

- zabudowanie bramek odłącznikowych na liniach 15kV relacji j.w.,
- wybudowanie wnętrzowej stacji dwutransformatorowej w pobliżu budynku bloku operacyjnego,
- wykonanie odgałęzień liniami kablowymi 15kV, do nowej stacji transformatorowej.

Rozliczeniowy, pośredni pomiar energii z transmisja danych zlokalizowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu nowej stacji transformatorowej.

Będą dwa układy: jeden dla zasilania podstawowego a drugi dla zasilania rezerwowego.

Trasy istniejących i projektowanych linii 15kV, usytuowanie projektowanej stacji transformatorowej oraz miejsca wbudowania w istniejące linie napowietrzne nowych słupów z odłącznikami i głowicami kablowymi pokazano na rys. nr 1 (na rys. 2A pokazano schemat uzbrojenia tych słupów).

Zasilanie budynku komunikacji pionowej (oprócz dźwigów osobowych, które zasilane będą z rozdzielnicy budynku „E1”) i przebudowywanej części budynku „A” odbywać się będzie z istniejących rozdzielnic piętrowych usytuowanych w pobliżu, na każdej kondygnacji.

3. Zakres opracowania niniejszego projektu.

- Projektowana wnętrzowa stacja transformatorowa.
- Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej.

Uwaga:

Odwołania do nazw Producentów i typów materiałów należy traktować jako przykładowe w celu określenia niezbędnych wymogów i parametrów technicznych elementów, z jakich musi być wykonana instalacja. Oznacza to, że dopuszczalne jest ich zastąpienie materiałami o parametrach nie gorszych pod warunkiem niezbędnym posiadania dopuszczenia do stosowania w budownictwie szpitalnym na terenie Polski oraz uzgodnienia z Inwestorem i Projektantem.

4. Omówienie opracowania.

4.3. Projektowana wnętrzowa stacja transformatorowa.

Stacja transformatorowa będzie posiadać:

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

- rozdzielnicę średniego napięcia typu SM6,
- dwa transformatory olejowe 15/0,4kV o mocach 600 i 400 kVA,
- rozdzielnice niskiego napięcia w wykonaniu przyściennym typu PRISMA P PLUS.

Urządzenia rozmieszczone będą w budynku jednokondygnacyjnym.
Wszystkie pomieszczenia mają osobne wejścia.

Zakres opracowania

- Schemat i zabudowa rozdzielnicy SN typu SM6 prod. Merlin Gerin.
- Zabudowa transformatorów olejowych hermetycznych o mocy 630kVA i 400kVA typu MINERALE prod. Merlin Gerin.
- Schemat i zabudowa rozdzielnicy głównej dwusekcyjnej nn typu Prisma P Plus.
- Instalacja elektryczna i uziemiająca stacji.

4.3.1. Zasilanie 15kV.

Projektuje się dla potrzeb zasilania inwestycji stację transf.- rozdzielczą 15/0,4kV zasiloną z istniejących linii napowietrznych SN 15kV poprzez zejście kablowe SN kablem 3 x YHAKXS 1×70 mm^2 o długości 420 i 430m.
Kable wprowadzić do pól liniowych nr 1 nr 10 projektowanej rozdzielnicy typu SM6 zlokalizowanej w budynku stacji transformatorowej.
W stacji trafo kable SN zakończyć głowicami wnętrzowymi POLT-24D/1XI firmy Rajchem.

4.3.2. Budynek stacji.

W budynku zlokalizowane są pomieszczenia rozdzielni SN -15kV i rozdzielni nn – 0,4kV oraz dwóch komór transformatorowych. Stacja będzie wyposażona w dwa transformatory 630 i 400 kVA. Z rozdzielnicy wyprowadzone będą dwa kable 15kV 3 x YHAKXs 1×70mm^2, zasilające dwa transformatory o mocach 630 i 400kVA.
W wydzielonym pomieszczeniu projektuje się zabudować pośredni, rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej realizowany po stronie 15kV.

4.3.3. Dane energetyczne sieci 15kVA.

Napięcie:	3~50Hz,15kV/IT
Parametry zwarciowe sieci:	Szw=252 MVA
Maksymalny prąd zwarciowy 3-fazowego	I_{3Pmax} = 9,72 kA,
Prąd ziemnozwarciowy:	21A przy czasie wyłączania 0,4s.
Napięcie:	3~50Hz,15kV/IT
Moc przyłączeniowa 1 (podstawowe)	P1=370 kW przy cosφ=0,93
Moc przyłączeniowa 2 (rezerwowe)	P2=150 kW przy cosφ=0,93

4.3.4. Rozdzielnica 15kV.

Dla potrzeb zasilania obiektu projektuje się rozdzielnicy SN typu SM6 o parametrach:

Dane techniczne rozdzielnicy 15kV:

- napięcie znamionowe izolacji:	24kV
- napięcie znamionowe pracy:	15kV
- częstotliwość znamionowa	50Hz
- prąd znamionowy:	630A
- prąd znamionowy 1-sekundowy:	12,5kA/1s
- wyłączniki w izolacji SF6	
- napięcie pomocnicze:	230V AC
- doprowadzenie kabli:	od dołu
- ustawienie rozdzielnicy:	przyścienne (na kanale kablowym)
- stopień ochrony:	IP2X

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

4.3.5. Charakterystyka techniczna RG15kV.

Projektowana rozdzielnica RG15kV może pracować w warunkach wnętrzowych przy następujących warunkach otoczenia:

- maksymalnej wysokości zainstalowania nad poziomem morza: 1000 m,
- maksymalnej temperaturze: +40°C,
- minimalnej temperaturze: -5°C,
- maksymalnej średniej temperaturze dobowej: +35°C,
- maksymalnej średniej wilgotności względnej dobowej (miesięcznej): 95% (90%),
- kolor rozdzielnicy RAL9002,
- stopień ochrony IP2XC.

Podstawowe parametry znamionowe RG 15kV

Parametr		Wartość
Napięcie znamionowe	kV	17,5
Poziom znamionowy izolacji (odpowiednio do napięć znamionowych):	---	
- napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej (50 Hz, 60 s)	kV	38
- napięcie probiercze udarowe piorunowe (1,2/50 µs)	kV	95
Częstotliwość znamionowa	Hz	50
Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych i pól zasilających	A	630
Prąd znamionowy 1-sekundowy szyn zbiorczych i pól	kA	12,5
Wytrzymałość na łuk wewnętrzny	kA	12,5/0,7s
Prąd znamionowy szczytowy szyn zbiorczych i pól	kA	50

Wyposażenie rozdzielnicy RG15kV (firmy Schneider).

Rozdzielnice składają się z następujących pól:

RG15kV	ILOŚĆ
Pole liniowe – IMP (Pole z rozłącznikiem i odgromnikiem)	2
GBC-B (Pole z przekładnikami prądowymi i przyłącze szynowe)	2
CM (Pole z odłącznikiem i przekładnikami napięciowymi zabezpieczonymi bezpiecznikami topikowymi)	2
GBM (Pole szynowe)	1
IMB (Pole z rozłącznikiem, przyłącze szynowe)	1
Pole transformatorowe – QM (Pole z rozłącznikiem i bezpiecznikami wybijakowymi)	2
Razem pól:	10

Pole IMP

Ilość: 2

- 1 pole IMP o szerokości 375 mm
- 1 rozłącznik i uziemnik z napędem sprężynowym typu CIT
- odgromnik typu POLIM D18
- wskaźniki obecności napięcia na kablu
- przyłącza dla kabli (maksymalny przekrój kabla 240 mm2) jednożyłowych 3×1×70 mm^2

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

- kanał kablowy

Pole GBC-B

Ilość: 2

- 1 pole GBC-B o szerokości 750 mm
- 3 legalizowane przekładniki prądowe
  typu ARM3 dane znamionowe:
  20/5A; 12,5 kA; 7,5 VA - kl. 0,2; FS5
  przedział kablowy na górze
- wyprowadzenie szyn dolnych w prawo (1 szt.) oraz w lewo (1 szt.)

Pole CM

Ilość: 2

- 1 pole CM o szerokości 375 mm
- 1 odłącznik i uziemnik z ręcznym mechanizmem napędowym typu CS:
- bez styków pomocniczych
- 3 legalizowane przekładniki napięciowe
  typu VRQ2 dane znamionowe
  □15000:√3/100:√3 V; 5 VA kl. 0,2 legalizowane
- 3 bezpieczniki 0,5 A
- kanał kablowy na górze

Pole QM

Ilość: 2

- 1 pole QM o szerokości 375 mm
- 1 rozłącznik i uziemnik z napędem sprężynowym typu CI1
- wyzwalacz otwierający na napięcie 220 V prądu przemiennego
- 3 bezpieczniki wybijakowe DIN/FUSARC, prąd znamionowy 60 A i 20A
- wskaźniki obecności napięcia na kablu
- przyłącza dla kabli suchych jednożyłowych 3 × YHAKXS 1×70mm^2
- przedział nn

Pole GBM

Ilość: 1

- 1 pole GBM o szerokości 375 mm;
- kanał kablowy
- przedział nn 450 mm
- wyprowadzenie szyn dolnych w prawo

Pole IMB

- 1 pole IMB o szerokości 375 mm
- 1 rozłącznik i uziemnik z napędem sprężynowym typu CIT
- 4 styki pomocnicze 2NO+2NZ
- kanał kablowy
- wyprowadzenie szyn dolnych w lewo
- blokada typu A4 z dwoma kluczykami

4.3.6. Komory transformatorowe.

W stacji zaprojektowano wykonanie dwóch komór transformatorowych przewidzianych do zabudowy transformatorów olejowych o max. mocy 1000 kVA. W stacji zostaną zabudowane transformatory olejowe o mocy 630 kVA i 400kVA typu MINERALE.

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

Wentylację komór przewidziano jako grawitacyjną poprzez otwory wentylacyjne w drzwiach. Wejście do komór projektuje się bezpośrednio z zewnątrz. Połączenie transformatorów z rozdzielnicą RGNN poprzez połączenie kablowe kablami 4 × (3 × YKY 1×240 mm^2). Przy wejściach do komór należy zainstalować barierki ochronne drewniane.

Transformatory 630 kVA i 400kVA.

Wyposażenie ogólne.

- 4 dwukierunkowe rolki jezdne
- 4 uchwyty do podnoszenia i otwory transportowe w podstawie
- 2 zaciski uziemiające
- 1 tabliczkę znamionową i ostrzegawczą na frontowej części strony SN
- odczepy do zmian napięcia po stronie SN w stanie beznapięciowym
- 1 wlew oleju
- zawór spustowy
- protokół badań wyrobu i instrukcję eksploatacji.

Kable SN przyłączane są do zacisków transformatora bezpośrednio lub za pomocą płaskiej szyny miedzianej. Transformatory połączone są z rozdzielnicą SN kablami typu YHAKXS 1×70mm^2, natomiast z rozdzielnicą NN kablami YKY 1×240mm^2.

Charakterystyka elektryczna.

Opis transformatora MINERALE	
Ilość	2
Moc znamionowa, kVA	630 (250)
napięcie znamionowe pierwotne, kV	15,75
zakres regulacji napięcia pierwotnego, %	±2,5; ±5
poziom znamionowy izolacji SN, kV	17,5
- napięcie probiercze udarowe (1.2/50µs), kV	60
- napięcie probiercze przemienne (50Hz/60s), kV	20
napięcie znamionowe dolne biegu jałowego, V	400
grupa połączeń	Dyn5
dopuszczalna temperatura otoczenia, K (°C)	313 (40)
przyrost temperatury uzwojeń, K	100
częstotliwość znamionowa, Hz	50
dopuszczalna wys. n.p.m. instalacji, m	1000
straty jałowe, W	860
straty obciążeniowe w temp. 393 K (120°C), W	5400
napięcie znamionowe zwarcia, %	4
materiał uzwojeń SN/nn	AL/AL
zabezpieczenie termiczne	DMCR
chłodzenie naturalne (+wymuszone)	AN
stopień ochrony	IP 00
poziom hałasu w odl.1m, dB(A)	48
długość [mm]	1510
szerokość [mm]	940
wysokość [mm]	1575
masa [kg]	1740

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

4.3.7. Rozdzielnia główna stacji RGNN 0,4kV.

Dla zasilania urządzeń obiektu przewiduje się dwusekcyjną rozdzielnice RGNN 0,4kV zasilaną z transformatorów TR1 i TR2 o mocy 630 i 400 kVA. Projektuje się rozdzielnice osłonięte w wykonaniu przyściennym typu PRISMA P PLUS prod. Schneider Electric. W szafach rozdzielnicy zabudować ochronniki przepięciowe.
Z rozdzielnicy RGNN 0,4kV projektuje się zasilanie budynku bloku operacyjnego i budynku energetycznego.
Parametry rozdzielnicy RGNN 0,4 kV:
- napięcie zasilania 3*230/400V, TNC-S
- częstotliwość 50Hz,
- układ rozdzielczej TN-S.
- In=1250 A
- I1s=30 kA
- IP30

Rozdzielnica ustawiona będzie na kanale kablowym umożliwiającym wyprowadzenie kabli na zewnątrz budynku.

4.3.8. System monitoringu en.el.:

Rozdzielnicę RGNN projektuje się wyposażoną w analizatory parametrów sieci PM820 zainstalowane w polach zasilających. Zastosowanie analizatorów parametrów sieci PM820 z portem RS485 z protokołem MODBUS umożliwia pomiar parametrów sieci w tym m.in. zużycia energii, mocy, zawartości harmonicznych.

4.3.9. Baterie kondensatorów.

Do kompensacji mocy biernej odbiorów bloku operacyjnego zaprojektowano dwie baterie kondensatorów z samoczynnymi regulatorami w obydwu sekcjach rozdzielnicy głównej bloku operacyjnego. W rozdzielnicy RGNN stacji przewidziano wyposażenie pól odpływowych w obydwu sekcjach dla baterii kondensatorów (na obecnym etapie nie przewiduje się zamontowania baterii w RGNN).

4.3.10. Uziemienie wewnętrzne stacji.

Elementy stalowe dla ustawienia urządzeń w stacji są połączone metalicznie ze zbrojeniem żelbetowego prefabrykatu budowlanego. Przy nich są wyprowadzone dwa złącza do przyłączenia uziemienia zewnętrznego stacji. Kadź transformatora jest przyłączona do głównej szyny uziemiającej bednarką stalową ocynkowaną 30 x 4mm, natomiast rozdzielnica średniego i niskiego napięcia linką miedzianą $\Phi 70mm^2$. Drzwi do stacji uziemiono linką miedzianą $\Phi 10mm^2$. Stację wyposażono w zaciski uziemiające oraz uchwyty do zakładania uziemiaczy przenośnych. Usytuowanie zacisków uziemiających stacji przedstawiono na rysunku rozmieszczenia urządzeń.

4.3.11. Oświetlenie.

W stacji transformatorowej wykonano instalację elektryczną oświetlenia oraz gniazd wtykowych. Zasilanie tych instalacji odbywa się instalacją trójprzewodową (przewód fazowy, przewód N i PE) z rozdzielnicy niskiego napięcia z obwodów zabezpieczonych.

4.3.12. Sprzęt BHP i p.pożarowy

W stacji nie przewiduje się przechowywania sprzętu BHP oraz p.pożarowego. Sprzęt BHP będzie dowożony przez brygady pogotowia obsługujące stację.
Kable SN i nN do stacji wyprowadzać bezpośrednio z ziemi pod obrzeżem stacji. Do stacji wprowadzać również bednarkę uziemiającą.

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

Proponuje się na podejściu do stacji zastosowanie dla kabli rur osłonowych np. Arota lub Gamrata (dla kabli SN).

4.3.13. Uziemienie zewnętrzne stacji

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej w stacji zastosowano uziemienie ochronne. Stacja posiada uziemienie robocze niskiego napięcia i uziemienie ochronne średniego i niskiego napięcia przyłączone do wspólnego uziomu.

4.3.14. Instalacja ochrony od porażeń

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem zaprojektuje się szybkie wyłączanie napięcia zasilania w układzie TN-S. Po wykonaniu instalacji, skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić przez pomiary.

4.3.15. Wyprowadzenia kabli SN i nN

Stacja jest przystosowana do wyprowadzeń liniowych SN i nN w wykonaniu kablowym. Kable do rozdzielnic wprowadzać z kanału kablowego (oprócz kabli „transf. – RG 0,4kV", które wprowadzać od góry do RG i trafo).

4. 4. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej.

Pomiar rozliczeniowy energii wykonany zostanie jako pośredni. Dla każdego przyłączaz astosowano następującą aparaturę pomiarową: cztero-kwadrantowe, elektroniczne, dwukierunkowe liczniki energii czynnej i biernej typu ZMD405CT44.0459 firmy LANDIS+GYR.

- Przystawki komunikacyjne typu CU-P32 służącą do zdalnego przesyłu informacji drogą telefoniczną firmy LANDIS+GYR,
- Przystawki komunikacyjne typu CU-B4+ firmy LANDIS+GYR,
- Zegar frankfurcki US-161

Aparatura pomiarowa przyłączy zabudowana będzie w projektowanych szafkach pomiaru energii TP1 i TP2 dla każdego z przyłączy. Szafki pomiarowa TP1 i TP2 zlokalizowane będą w wydzielonym pomieszczeniu obsługi w stacji trafo.

5. Obliczenia techniczne.

5.1. Bilans mocy.

Rozdzielnica RGNN stacji transformatorowej będzie wykonana jako dwusekcyjna. Każda sekcja będzie zasilana z oddzielnego transformatora i oddzielnej linii 15kV. W warunkach normalnej pracy obydwa zasilacze pracują równocześnie (nie równolegle).

Sekcja nr 1 (zasilania podstawowego) zasilana będzie z linii 15kV relacji GPZ Wolica – Małogoszcz poprzez transformator TR1 o mocy 630kVA.

Sekcja nr 2 (zasilania rezerwowego) zasilana będzie z linii 15kV relacji GPZ Wolica – Kielce poprzez transformator TR2 o mocy 400kVA.

Z sekcji nr 1 zasilana będzie część nierezerwowana rozdzielnicy głównej budynku bloku operacyjnego oznaczona symbolem RN. Z sekcji nr 2 zasilana będzie część rezerwowana rozdzielnicy głównej budynku bloku operacyjnego oznaczona symbolem RR oraz rozdzielnica potrzeb własnych budynku energetycznego.

Moce obliczeniowe podane na podstawie obliczeń technicznych zawartych w projektach instalacji elektrycznych w/w budynków.

W warunkach normalnej pracy moce obliczeniowe pobierane z sekcji nr 1 będzie kształtować się w granicach 220kW a sekcji nr 2 – w granicach 150kW.

Przy awarii zasilacza nr 1 pracować będzie tylko sekcja rezerwowa czyli nr 2 o poborze mocy 150kW. Przy awarii zasilacza nr 2 zasilacz nr 1 przejmie moce obliczeniowe obydwu sekcji

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

czyli 220 + 150kW = 370kW. Przełączanie zasilania odbywać się będzie samoczynnie w rozdzielnicy głównej budynku bloku operacyjnego.

5.2. Dobór transformatora TR1.

Transformator dobrano przy założeniu pracy w stanie awaryjnym tj. mocy 370kW, skompensowanym współczynniku mocy w wysokości 0,93 oraz zachowaniu 30% rezerwy.

$$S = \frac{P_o}{\cos\varphi} = \frac{370}{0{,}93} = 398kVA + 0{,}3 \cdot 398 = 517kVA$$

Dobrano transformator o mocy 630kVA 15,75/0,4kV.

5.3. Dobór transformatora TR2.

P_o = 200kW, cosφ = 0,93, 30% rezerwy

$$S = \frac{P_o}{\cos\varphi} = \frac{200}{0{,}93} = 215kVA + 0{,}3 \cdot 215 = 280kVA$$

Dobrano transformator o mocy 400kVA 15,75/0,4kV.

5.4. Rezystancja uziemienia stacji transformatorowej.

Rezystancja uziemienia stacji powinna wynosić:

$$R_r \le \frac{50}{I_z} = \frac{50}{21} = 2{,}38\Omega$$

I_z = 21A – prąd zwarcia doziemnego w sieci zasilającej 15kV.
Uziom stacji będzie połączony z rozległą siecią uziemiającą budynku bloku operacyjnego i słupów oświetlenia terenu.

5.5. Rezystancja uziemienia bramek odłącznikowych.

Rezystancja powinna wynosić:

$$R_r \le \frac{60}{I_z} = \frac{60}{21} = 3{,}14\Omega$$

5.6. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej.

Zastosowano następującą aparaturę pomiarową: cztero-kwadrantowe, elektroniczne, dwukierunkowe liczniki energii czynnej i biernej typu ZMD405CT44.0459 firmy LANDIS+GYR.

- Przystawki komunikacyjne typu CU-P32 służącą do zdalnego przesyłu informacji drogą telefoniczną firmy LANDIS+GYR,
- Przystawki komunikacyjne typu CU-B4+ firmy LANDIS+GYR,
- Zegar frankfurcki US-161

Aparatura pomiarowa przyłączy zabudowana będzie w projektowanej szafkach pomiaru energii TP1 i TP2 dla każdego z przyłączy. Szafki pomiarowa TP1 i TP2 zlokalizowane będą w wydzielonym pomieszczeniu obsługi w stacji trafo.

Dobór przekładników prądowych

ZASILANIE PODSTAWOWE

Przekładnia.

- moc przyłączeniowa dla przyłącza nr 1 (zasilanie podstawowe) wynosi S_{prz}=370kW
- maksymalny prąd płynący przez przekładniki zasilania wynosi

$$I = \frac{S_{prz}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = 15{,}1A$$

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

przyjęto przekładniki o przekładni 15/5A

Dobór mocy uzwojenia pomiarowego.

Pomiar rozliczeniowy energii wykonany zostanie jako pośredni.
Dla każdego przyłącza zaprojektowano liczniki ZMD405.
Obciążenie obwodu prądowego licznika ZMD405 wynosi 0,125VA na fazę.
Obciążenie obwodu napięciowego licznika ZMD405 wynosi 1,3VA na fazę.
Z przekładników prądowych zastosować kable DY o przekroju 2,5 mm^2 o długości 10m
Z przekładników napięciowych zastosować kable DY o przekroju 1,5 mm^2 o długości 10m

Przyłącze nr 1 - zasilanie SN 15kV.

Dobrano przekładniki prądowych polu GBCB.

ARM3/N1F
15/5 A/A
moc: 7,5VA, kl.0,2 FS5
legalizowane

Znamionowy prąd pierwotny.

Dla mocy przyłączeniowej 370 kW
I = 15,1 A

Warunek

$$20\% I_N < I < 120\% I_N = 3 < 15{,}1 < 18A$$

jest spełniony.
Klasa dokładności 0,2 odpowiada warunkom pomiaru rozliczeniowego.

Przyłącze nr 2 - zasilanie SN 15kV

Dobrano przekładniki prądowych polu GBCB.

ARM3/N1F
15/5 A/A
moc: 7,5VA, kl.0,5 FS5
legalizowane

Znamionowy prąd pierwotny.

Dla mocy przyłączeniowej 200 kW
I = 6,2 A
Warunek

$$20\% I_N < I < 120\% I_N = 3 < 6{,}2 < 18A$$

jest spełniony dla obu obciążeń

Obciążenie obwodu wtórnego.

Warunek

$$25\% S_N < S < S_N$$

Moc pobierana przez urządzenia przyłączone do strony wtórnej:

$$S = S_{lp} + S_{lk} + S_p + S_z$$

Licznik pomiarowy typu ZMD405 S_{lp} =0,125 VA
Licznik kontrolny typu ZMD405 S_{lk} =0,125 VA
Przewody

$$S_p = I_{N2}^2 * R_P = (5)^2 * 0{,}145 = 3{,}63VA$$

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)

Gdzie:

$$R_P = \frac{2*l}{\gamma * S} = \frac{20}{55*2,5} = 0,145\Omega$$

Zestyki R_z = 0,05 (dla rozdzielni wnętrzowych)

$$S_z = I_{N2}^2 * R_z = (5)^2 * 0,05 = 1,25VA$$

Obciążenie strony wtórnej przekładników prądowych:

$$S = S_{lp} + S_{lk} + S_p + S_z = 0,125 + 0,125 + 3,63 + 1,25 = 5,13VA$$

spełnia warunek

$$25\% S_N < S < S_N = 2,5 < 5,13 < 7,5VA$$

Dobór przekładników na warunki zwarciowe:

Dobór przekładników prądowych w polu GBCB:
Dla mocy przyłączeniowej 370 kW
ARM3/N1F legalizowane
15/5 A/A
moc: 7,5VA, kl.0,2 FS5
Prąd cieplny 1-sek

$$I_{th1s} = 10kA \geq 9,82kA$$

9,82kA – prąd zwarcia 3-fazowego na szynach rozdz. RG15kV.
Warunek spełniony

Dobór przekładnika napięciowego.

Dobrano przekładniki napięciowe w polu CM:
VRQ2n/S1

$$\frac{15000}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}}$$

moc: 10VA, kl.0,2
legalizowane
Klasa dokładności 0,2 odpowiada warunkom pomiaru rozliczeniowego.
Obciążenie obwodu wtórnego.
Warunek:

$$25\% S_{2N} < S < S_N$$

Moc pobierana przez urządzenia przyłączone do strony wtórnej.
Pomiar rozliczeniowy
Licznik typu ZMD410 Sl=1,3VA
Pomiar kontrolny
Licznik typu ZMD405 Sl=1,3 VA
Całkowite obciążenie strony wtórnej przez liczniki ZMD405 i ZMD410
S = 2,6 VA
spełnia warunek

$$25\% S_N < S < S_N = 1,25 < 2,6 < 10VA$$

Projektował:
inż. Tadeusz Konieczny

Prawa Autorskie zastrzeżone wg Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych
(Dz. U. z 2000r. Nr 80, po. 904)