

PROJEKT: Budowa Śląskiego Parku Technologii Medycznych Kardio-Med.Silesia Sp z o.o. zjazdu z drogi publicznej ul. Skłodowskiej, wewnętrznego układu komunikacyjnego, miejsc postojowych i infrastruktury technicznej zlokalizowanych w Zabrze przy ulicy Skłodowskiej na terenie dz. Nr 6883/32, 5125/32, 7042/759, 5128/32 / obręb Zabrze, k.m. 3/

FAZA: **PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**
ETAP III – STACJA TRAFI I AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY
ELEKTRYCZNA



40-702 Katowice, ul, Kłodnicka 16, tel: 032-6080612, 6080613, fax: 032-6080614, mail: biuro@atelier7.com.pl



Arco System Sp. z o.o.

Brzezinka, ul. Pławska 1b, 32-600 Oświęcim
Tel./Fax: +48 33 842 32 95

NIP: 549-22-37-063, REGON: 120106004

Autorzy opracowania:

inż. Andrzej Czmok nr upr. 735/76

Sprawdzający

mgr inż. Bogdan Krokosz nr upr. 54/96

Inwestor: **Kardio-Med Silesia Sp. z o.o.**
ul. Wolności 182, 41-800 Zabrze

Adres Inwestycji: Zabrze, ul. Curie Skłodowskiej - działka nr 6883/32, 5125/32, 7042/759, 5128/32

Data opracowania: Katowice, Lipiec 2014

Przedmiotowy projekt jest chroniony prawem autorskim (Dz. U. Nr 24 z 23.02.1994)
Zwielokrotnianie egzemplarzy, odsprzedaż, wprowadzenie do obrotu oraz opracowania zależne bez zgody autora jest zabronione.

1. Wstęp.	5
1.1. Rodzaj projektu.	5
1.2. Temat opracowania.....	5
1.3. Podstawa opracowania.....	5
1.4. Zakres opracowania.....	5
1.5. Charakterystyka obiektu.....	5
1.6. Stan istniejący i demontaże.	6
2. Projektowane sieci i urządzenia elektroenergetyczne.	6
2.1. Zasilanie – przyłączy SN-6kV.	6
2.1.1. Linia kablowa SN-6kV – w zakresie Generalnego Wykonawcy.....	6
2.1.2. Dobór głowic kablowych.....	6
2.2. Stacja transformatorowa.	7
2.2.1. Budowa i wyposażenie.....	7
2.2.2. Transformator SN/nN.	8
2.2.3. Rozdzielnica SN.	8
2.2.4. Rozdzielnica nN.	9
2.2.5 Kompensacja mocy biernej.	9
2.2.6. Zagadnienia BHP.	9
2.3. Zasilanie awaryjne - agregat prądotwórczy.....	10
2.4. Zasilanie projektowanego budynku – główne linie zasilające.....	10
2.5. Układ pomiarowy energii elektrycznej.....	11
2.5.1. Układ pomiarowy.....	11
2.5.2. Tablica licznikowa i jej lokalizacja.	12
2.5.3. Schemat blokowy układów pomiarowo-rozliczeniowych.....	12
2.5.4. Ochrona przed porażeniem.....	12
2.5.4.1. Sieć SN - 6kV.....	12
2.5.4.2. Sieć nN.....	13
3. Przeciwpowozarowe wyłączenie zasilania.	13
4. Ochrona przeciwporażeniowa.....	13
5. Ochrona przepięciowa.....	13
6. Uziemienia i połączenia wyrównawcze.	13
7. Wytyczne ochrony przeciwpowozarowej.	13
8. Uwagi końcowe.	14
9. Obliczenia techniczne.	15
9.1. Zasilanie.....	15
9.2. Ochrona przeciwporażeniowa.....	15
9.3. Bilans mocy.....	15
9.4. Dobór agregatu prądotwórczego.....	16
9.5. Rozwiązanie energetyczne dotyczące oszczędności energii.	17
9.6. Układ pomiaru energii elektrycznej.	17
9.6.1. Dane.....	17
9.6.1.1. Napięcie sieci:.....	17
9.6.1.2. Ochrona przeciwporażeniowa:.....	17

9.6.1.3. Układ sieciowy instalacji:.....	17
9.6.1.4. Moc szczytowa:	17
9.6.1.5. Parametry techniczne zasilania:	17
9.6.2. Dobór przekładników.....	18
9.6.2.1. Dobór przekładników prądowych pomiaru rozliczeniowego.	18
9.6.2.2. Dobór przekładników napięciowych pomiaru rozliczeniowego.	19
9.6.2.3. Uwagi i wnioski.....	20
9.7. Uziemienie stacji.	20
9.7.1. Dane do obliczeń.....	20
9.7.2. Rezystancja uziemienia sieci i urządzeń SN.	20
9.8. Parametry techniczne zasilania.	22
9.9. Przyłącze kablowe SN-6kV.	22
ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW.....	24
DOKUMENTACJA TERENOWO-PRAWNA	26
RYSUNKI.....	35

Dokumentacja terenowo – prawna:

1. Uprawnienia budowlane.
2. Przynależność do izby inżynierów budownictwa.
3. Oświadczenie projektanta.
4. Warunki techniczne przyłączenia.

Spis rysunków:

- E-III-01 PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU – ETAP III
- E-III-02 PLAN-SCHEMAT – ETAP III
- E-III-03 SCHEMAT GŁÓWNY ZASILANIA
- E-III-04 ROZDZIELNICA SN TYPU ROTOBLOK SF
- E-III-05 ROZDZIELNICA nN TYPU INSTAL-BLOK
- E-III-06 STACJA TRANSFORMATOROWA – WIDOK Z GÓRY
- E-III-07 STACJA TRANSFORMATOROWA – WIDOK ELEWACJI FRONTOWEJ I TYLNEJ
- E-III-08 STACJA TRANSFORMATOROWA – WIDOK ELEWACJI BOCZNEJ
- E-III-09 STACJA TRANSFORMATOROWA – PRZEKRÓJ A-A
- E-III-10 STACJA TRANSFORMATOROWA – PRZEKRÓJ B-B
- E-III-11 STACJA TRANSFORMATOROWA – PRZEPUSTY KABLOWE W FUNDAMENCIE
- E-III-12 STACJA TRANSFORMATOROWA – INSTALACJA UZIEMIENIA
- E-III-13 STACJA TRANSFORMATOROWA – POSADOWIENIE
- E-III-14 STACJA TRANSFORMATOROWA – WIDOK I PARAMETRY PŁYTY FUNDAMENTOWEJ POD STACJĄ TRAFU
- E-III-15 STACJA TRANSFORMATOROWA – WYTYCZNE POSADOWNIENIA STACJI
- E-III-16 STACJA TRANSFORMATOROWA – PRZEPUSTY KABLOWE nN I SN
- E-III-17 SCHEMAT UKŁADU POMIAROWEGO
- E-III-18 WIDOK TABLICY LICZNIKOWEJ
- E-III-19 WZÓR OZNACZNIKÓW KABLOWYCH

1. Wstęp.

1.1. Rodzaj projektu.

Projekt Budowlano-Wykonawczy – etap III – stacja transformatorowa i agregat prądotwórczy.

1.2. Temat opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt stacji transformatorowej i agregatu prądotwórczego dla zasilania projektowanego budynku Śląskiego Parku Technologii Medycznych „Kardio-Med Siilesia” w Zabrze przy ul. Skłodowskiej-Curie, na działce nr 6883/32.

1.3. Podstawa opracowania.

1. Zlecenie Biura Architektonicznego.
2. Warunki Techniczne Przyłączenia z dnia 8.08.2014r., znak: Z/JC/8119/2014.
3. Uzgodnienia z Inwestorem.
4. Uzgodnienia i wytyczne międzybranżowe.
5. Aktualne przepisy i normy.
6. Projekty związane:
Projekt Budowlano-Wykonawczy usunięcia kolizji – wg odrębnego opracowania.
Projekt Budowlano-Wykonawczy przyłącza SN – wg odrębnego opracowania.
Projekt Budowlano-Wykonawczy sieci oświetlenia zewnętrznego – wg odrębnego opracowania.
Projekt Wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych – wg odrębnego opracowania.

1.4. Zakres opracowania.

Projekt obejmuje swoim zakresem:

- linię kablową SN-6kV;
- głowice kablowe SN;
- wolnostojącą, kontenerową stację transformatorowa:
 - transformator 6/0,4/0,23kV;
 - rozdzielnica SN-6kV;
 - rozdzielnica nN;
 - bateria kondensatorów do kompensacji mocy biernej;
 - układ pośredniego pomiaru energii elektrycznej;
- wolnostojący agregat prądotwórczy;
- główne linie zasilające (GLZ-ty);
- linie kablowe oświetlenia zewnętrznego;
- oświetlenie zewnętrzne;
- ochronę przeciwporażeniową;
- ochronę przeciwprzebieciową;
- instalacje uziemiające.

1.5. Charakterystyka obiektu.

- a) Funkcja obiektu - medyczno-badawcza;

- b) Ogrzewanie pomieszczeń - centralne (PEC);
 c) c.w.u. - centralna (PEC).

1.6. Stan istniejący i demontaże.

Projektowany budynek medyczny zlokalizowany będzie na działce wolnej od zabudowy i wyposażonej w istniejące media (sieci energetyczne, kanalizacja sanitarna i wodociągowa, gaz).

2. Projektowane sieci i urządzenia elektroenergetyczne.

2.1. Zasilanie – przyłącze SN-6kV.

- a). Zasilanie: - 6kV;
 b). Sieci zewnętrzne: - 230/400V, 50Hz, TN-C, TN-S.

Zasilanie projektowanego obiektu odbywać się będzie z projektowanej wolnostojącej, kontenerowej stacji transformatorowej typu MRw-bpp 20/630-3 + AGREGAT.

2.1.1. Linia kablowa SN-6kV – w zakresie Generalnego Wykonawcy.

Dla potrzeb zasilania projektowanej stacji transformatorowej projektuje się linie kablową SN-6kV, wyprowadzoną ze złącza kablowego ZK-SN zlokalizowanego przy granicy działki od strony ul. Cieszyńskiej w kierunku projektowanej stacji transformatorowej.

W celu przebudowy wykonania przebudowy projektuje się odcinki kabli typu 3x XRUHAKXs 1x70/16mm² w izolacji 12/20kV (zgodnie z warunkami technicznymi oraz obowiązującymi standardami Tauron Dystrybucja S.A. w Gliwicach)..

Parametry kabla:

- przekrój żyły roboczej: 70 [mm²];
- przekrój żyły powrotnej: 16 [mm²];
- średnica zewnętrzna kabla: 31,1 [mm];
- masa kabla: 0,9 [kg/m];
- obciążalność długotrwała: 210 [A];
- zmniejszenie obciążalności dla kabli układanych w rurach $kg_2=0,83$;
- zmniejszenie obciążalności dla kabli układanych w ziemi $f_1=0,81$;
- dop. wartość siły naciągu przy układaniu [N]: 30 x przekrój znam. żyły roboczej [mm²] = 2100 N;
- minimalny promień gięcia: 15 x średnica kabla [31,1mm] = 467mm;
- napięcie probiercze: 3,5U₀/5 minut;
- intensywność wyładowań niezupełnych: max 2pC/2U₀.

2.1.2. Dobór głowic kablowych.

Projektuje się wyprowadzić projektowane odcinki kabli SN z projektowanego złącza kablowego ZK-SN i wprowadzenie na zaciski rozdzielnic SN w stacji transformatorowej. Dla włączenia kabli SN do złącz kablowych ZK-SN projektuje się głowice kablowe wraz z śrubowymi końcówkami kablowymi np typu THP-I-20-CXd1 35-150(s) wraz z adapterem kątowym, zgodnie z obowiązującymi standardami TD S.A. Dla włączenia kabli SN na zaciski rozdzielnic Rotoblok SF w stacji transformatorowej projektuje się głowice

kablowe wraz z śrubowymi końcówkami kablowymi np typu THP-I-20-CXd1 35-150(s), zgodnie z obowiązującym standardem TD S.A. Gliwice.

Główce kablowe od strony złącza kablowego ZK-SN w zakresie dostawy i montażu Generalnego Wykonawcy.

2.2. Stacja transformatorowa.

2.2.1. Budowa i wyposażenie

Kontenerowa stacja transformatorowa typu MRw-bpp (7,16x2,66)m, w obudowie betonowej z wewnętrznym korytarzem obsłóg.

Wyposażenie:

A) Obudowa:

- trzy monolityczne elementy z betonu zbrojonego i wibrowanego,
 - fundament, a zarazem szczelna misa olejowa;
 - bryła główna z rozdzielnicami SN i nN;
 - komora agregatu prądotwórczego;
- dach betonowy płaski, jednospadowy (typ pokrycia i barwa – uzgodnić z Architektem przed zamówieniem);
- komora transformatorowa przystosowana do transformatora o mocy max. 630kVA;
- elewacja rodzaj i kolor tynku według palety firmy CERESIT – barwę uzgodnić z Architektem przed zamówieniem;
- drzwi i kraty wentylacyjne-aluminiowe, malowane farbą proszkową według palety RAL – barwę uzgodnić z Architektem przed zamówieniem;
- gabaryty zewnętrzne stacji (dł. x szer. x wys.) 7160 x 2660 x 3 200 [mm];
- obsługa rozdzielnic SN i nN - wewnętrzna (z wewnętrznym korytarzem);
- wewnętrzna instalacja oświetleniowa;
- wewnętrzna instalacja uziemiająca.

B) Rozdzielnica średniego napięcia typu Rotoblok SF – 3 polowa

- Pole transformatorowe – 1szt.;
- Pole liniowe – 1szt.;
- Pole pomiarowe – 1szt.

C) Rozdzielnica nN typu Instal-Blok, 1-sekcyjna:

- wyłącznik główny (sieć) 1250A wersja stacjonarna, napęd silnikowy szt. 1;
- wyłącznik główny (agregat) 1250A z nastawą 630A, wersja stacjonarna, napęd silnikowy szt. 1;
- pola odpływowe: wyłączniki z napędem silnikowym 160A, 250A;
- pola odpływowe: rozłącznik bezpiecznikowy RBK1 250A, Tytan;

D) Bateria kondensatorów dławikowa:

- szafa typu Instal-Blok o wymiarach (600x600x1950)mm;
- wyposażona w 8 stopni kompensacji mocy z dławikami 7%;
- wyposażona w automatyczny regulator;
- wyposażona w wentylator chłodzący.

E) Połączenia:

- kabel łączący rozdzielnicę SN z transformatorem typu 3 x YHAKXS 1 x 70mm² + kpl. głowic;

- kabel łączący rozdzielnicę nN z transformatorem typu 4 x (2 x YKY 1 x 240 mm²);
- przepusty kablowe (np. produkcji ZPUE) dla kabli SN i nN.

2.2.2. Transformator SN/nN.

Dla zasilania obiektu zaprojektowano transformator olejowy, hermetyczny (bez konserwatora) o mocy 630kVA.

Parametry transformatora:

- Moc znamionowa $S_n = 630$ kVA;
- Napięcie izolacji $U_i = 7,2$ kV;
- Napięcie górna $U_G = 6,3$ kV;
- Napięcie dolne $U_D = 420$ V;
- Uzwojenia Al./Al.;
- Regulacja napięcia 3x2,5%;
- Napięcie zwarcia 6%;
- Grupa połączeń Dyn5;
- Stopień ochrony IP00;
- Masa całkowita: 1800kg;
- Poziom hałasu (moc akustyczna) – 71dB(A);
- Poziom hałasu (ciśnienie akustyczne LP(A) dla 1m – zgodnie z IEC 270).

Transformator ustawić na szynach w wydzielonej komorze. Transformator zabezpieczyć przed przesuwaniem w kierunku jazdy przez dokręcenie śrub unieruchamiających koła. Pod kołami transformatora zabudować podkładki antywibracyjne.

Transformator połączony z polem transformatorowym linią kablową typu 3xYHAKXS 1x70 mm² – 12/20kV.

Kable zakończyć przy transformatorze głowicami wewnętrznymi SN do kabli jednożyłowych o ekranowanej izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie 6kV.

Montaż transformatora wykonać zgodnie z instrukcją instalowania i konserwacji producenta oraz standardami Tauron Dystrybucja S.A.

Uwagi:

Przed rozpoczęciem montażu stacji transformatorowej Generalny Wykonawca musi przygotować wszystkie otwory przepustowe w głównym budynku, w murze oporowym podjazdu, fundament pod podjazdem wiaty rozładunkowej oraz ułożyć rury ochronne pomiędzy projektowaną stacją a budynkiem.

W następnej kolejności należy ustawić fundament stacji, wprowadzić wszystkie kable i uszczelnić przepusty. Po sprawdzeniu szczelności (poprawności wykonania) przepustów kablowych można dokonać końcowego montażu pozostałych elementów stacji oraz przystąpić do uruchomienia.

2.2.3. Rozdzielnicza SN.

Projektuje się 3-polową rozdzielnicę SN typu Rotoblok SF₆, w izolacji z gazu SF₆. Rozdzielnicza składająca się z pola transformatorowego, bezpiecznikowego, pola liniowego oraz pola pomiarowego.

Rozdzielnicę o następujących parametrach:

- napięcie znamionowe sieci - 24kV;
- częstotliwość znamionowa/liczba faz - 50Hz/3
- prąd znamionowy ciągły - 630A;

- prąd zwarciovowy 3-sek. - 16kA;
- prąd zwarciovowy 1-sek. - 20kA;
- prąd zwarciovowy szczytowy - 40kA;
- znamionowe wytrzymywane napięcie udarowe, piorunowe 1,2/50 μ s – 125kV;
- klasa odporności na wewnętrzne zwarcie łukowe IAC - AF 16kA;
- stopień ochrony - IP4X;
- pola wyposażone w rozłączniki (np. GTR SF 1, GTR SF V2, wg. Schematu);
- pola liniowe i transformatorowe wyposażone w uziemnik dolny;
- izolacja z gazu SF₆.

2.2.4. Rozdzielnica nN.

Dla rozdziału energii elektrycznej w projektowanej stacji transformatorowej projektuje się Rozdzielnicę Główną RG w oparciu o typowe rozwiązania systemu Instal-blok:

- | | |
|----------------------------|--|
| Typ rozdzielnicy | - wolnostojąca: |
| Stopień ochrony obudowy | - IP43; |
| System ochrony | - samoczynne wyłączenie zasilania wg PN-HD 60364-4-41: |
| Obciążalność szyn głównych | - 1250A. |

Rozdzielnica główna wyposażona analizatory parametrów instalacji oraz w dławikowe baterie kondensatorów dla kompensacji mocy biernej.

Analizatory sieci umożliwiają pomiar napięć, prądów, mocy, częstotliwości oraz zawartości harmonicznych (opcjonalnie) oraz transmisję sygnałów do BMS-a.

Szczegóły schemacie głównym zasilania.

2.2.5 Kompensacja mocy biernej.

Projektuje się kompensację mocy biernej dla projektowanego budynku w oparciu o baterię kondensatorów z dławikami $p=7\%$ BKD zabudowaną w stacji transformatorowej, przy rozdzielnicy RG. Bateria kondensatorów wyposażona w regulator automatyczny i wentylator wymuszający obieg powietrza.

Bateria kondensatorów o mocy 170kVAr (moc rzeczywista 151kVAr przy napięciu zasilania 400V), o 8 stopniach (2x50+2x20+2x10+2x5)kVAr.

Ze względu na możliwość wystąpienia dużych wydatków cieplnych wydzielanych przez baterię kondensatorów, pomieszczenie z korytarzem obsługi musi być wyposażone w dodatkowy wentylator wyciągowy w dachu. Załączanie wentylatora przez regulator temperatury po przekroczeniu temperatury 40°C we wnętrzu pomieszczenia obsługi.

2.2.6. Zagadnienia BHP.

Osoby pełniące funkcje serwisowe w stacji transformatorowej muszą być wyposażone w typowy sprzęt przeciwpożarowy (gaśnice śniegowe, koce gaśnicze, itp.) oraz sprzęt ochronny, w szczególności:

- półbuty dielektryczne;
- rękawice dielektryczne;
- chodnik gumowy;
- uchwyty izolacyjne do bezpieczników;
- wskaźniki neonowe;
- drążek izolacyjny;

- tablice ostrzegawcze;
- instrukcję udzielania pierwszej pomocy;
- instrukcję współpracy ruchowej;
- instrukcję eksploatacji stacji.

Na drzwiach zewnętrznych rozdzielni SN należy zamocowano tabliczki ostrzegawcze.

O zakupie i miejscu przechowywania sprzętu zdecyduje osoba odpowiedzialna za eksploatację stacji transformatorowej.

2.3. Zasilanie awaryjne - agregat prądotwórczy.

Projektuje się zabudowę agregatu (zespołu) prądotwórczego o mocy 129kVA (103,2kW) przeznaczonego do pracy ciągłej z zapasem paliwa na minimum 8h pracy przy pełnym obciążeniu, spełniającego wymagania dla zasilania UPS, urządzeń elektromedycznych oraz urządzeń przeciwpożarowych.

Podstawowe parametry techniczne zespołu prądotwórczego.

- Napięcie zasilania - 3x400/230V, 50Hz;
- Moc ciągła - 129kVA / 103,2kW;
- Moc awaryjna - 143kVA / 114,4kW;
- Częstotliwość - 50Hz;
- Czas uruchomienia agregatu - max. 15sek.;
- Stabilność napięcia - $\pm 0,5$ %;
- Stabilność częstotliwości - $\pm 0,25$ %;
- Układ podgrzewania bloku silnika, paliwa - tak;

Zbiornik paliwa wyposażony w sygnalizację poziomu paliwa: pojemność wystarczająca na minimum 8 godzin ciągłej pracy agregatu przy obciążeniu znamionowym.

Przeznaczenie: zasilanie urządzeń elektromedycznych sali operacyjnej, elektronicznej aparatury serwerowni, bezprzerwowych UPS-ów.

Ustawienie: agregat zabudowany w kontenerze betonowym przy stacji transformatorowej wg DTR producenta. Obudowa wyciszona 59dB.

Automatyka sterowania: dostarcza i montuje dostawca zespołu prądotwórczego.

Zabudować szafkę sterowniczą z układem SZR wraz ze sterownikiem mikroprocesorowym (PLC) do automatycznego przełączania zasilania (sieć-agregat).

W rozdzielni RG zastosować blokadę elektryczną i mechaniczną uniemożliwiającą podanie napięcia z agregatu prądotwórczego do sieci energetyki zawodowej.

Szczegóły posadowienia i montażu agregatu prądotwórczego ściśle wg wytycznych (DTR) producenta agregatu.

2.4. Zasilanie projektowanego budynku – główne linie zasilające.

Zasilanie projektowanego budynku biurowego odbywać się będzie wydzielonymi liniami kablowymi nN (kable w izolacji 1kV) z projektowanej stacji transformatorowej oraz z agregatu prądotwórczego. Linie kablowe nN oraz trasy kablów wg PW instalacji elektrycznych wewnętrznych.

Kable prowadzone w rurach ochronnych grubościennych ułożonych w podsypce żwirowo-piaskowej pod posadzką wiaty rozładunkowej. Przepusty kablów wykonać jako wodoszczelne i gazoszczelne.

Szczegóły na rysunkach.

UWAGA:

Doprowadzenie kabli nN do stacji transformatorowej oraz pomiary kontrolne kabli w zakresie Generalnego Wykonawcy.

Wykonanie przepustów kablowych (uszczelnienie) oraz wpięcie na zaciski rozdzielnicy RG po stronie Wykonawcy/Dostawcy stacji transformatorowej.

2.5. Układ pomiarowy energii elektrycznej.

Projektuje się pośredni układ pomiaru energii elektrycznej, zlokalizowany w projektowanej stacji transformatorowej.

UWAGA:

Montaż oraz odbiór układu pomiarowego w zakresie Wykonawcy stacji transformatorowej.

2.5.1. Układ pomiarowy.

Zgodnie z Warunkami Przyłączenia dla zasilania podstawowego zaprojektowano pośredni układ pomiaru energii elektrycznej na napięciu 6kV zlokalizowany w pomieszczeniu projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej.

Układ pomiarowy dostosowany jest do aktualnej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja S.A..

a) dane projektowanych układów pomiaru energii elektrycznej:

- napięcie znamionowe - 3x58/100V;
- rodzaj pomiaru - pośredni;
- licznik pomiaru pośredniego energii elektrycznej typu ZMD405CT44.0459 firmy Landis&Gyr;
- moduł komunikacyjny CU-P42 – GSM/GPRS wraz z anteną;
- zegar synchronizujący US-162;
- listwa kontrolno-pomiarowa typu PxC SKA04 prod. Phoenix Contact

b) pola pomiarowe SN-6kV:

Przekładniki prądowe:

TPU 40.11 40/5A; kl. 0,2; FS5; 5VA.; lth=400*lpn; prod. ABB.

Przekładniki napięciowe:

UMZ 12-1 6kV/ $\sqrt{3}$, 100/ $\sqrt{3}$, kl. 0,2; 5VA; prod. ABB.

Przekładniki pomiarowe przewidziane do zabudowy w układzie pomiarowym zgodnie ze standardem Tauron Dystrybucja S.A. muszą być wyposażone w tabliczki znamionowe oraz posiadać trwale wygrawerowaną w obudowie przekładnika przekładnię (grawerowanie wykonane przez producenta przekładników).

c) połączenia układów pomiarowych:

Połączenia części układów napięciowych wykonane są kablami typu YKSYFty 5x1,5mm² ułożonymi na tynku na uchwytach. Część prądowa wykonana jest kablami typu YKSYFty 7x2,5mm² ułożonymi na tynku, na uchwytach. Na kablach obwodów wtórnych należy umieścić oznaczniki, co 2m w celu identyfikacji kabli obwodów pomiarowych.

d) grupa taryfowa dla zasilania zostanie ustalona przed podpisaniem umowy o świadczenie usługi kompleksowej lub umowy o świadczenie usługi dystrybucji.

e) liczniki muszą posiadać zdolność transmisji z wykorzystaniem urządzeń pakietowej transmisji danych GPRS.

Transmisja danych realizowana będzie przy pomocy zainstalowanych w licznikach modułów komunikacyjnych CU-P42. Końcowy przesył danych do Tauron Dystrybucja S.A. odbywać się będzie za pomocą pakietowej transmisji danych GPRS. Karty SIM do urządzeń transmisyjnych dostarcza Tauron Dystrybucja SA.

f) tablice licznikowe zlokalizować w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego (rozdzielnia nN). Pomieszczenie to należy wyposażyć w gniazdo sieciowe 230V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu (<80%, 25°C – bez obraszania).

Tablice licznikowe (płyty nośne) należy wykonać z materiałów posiadających atest na niepalność. Szczegóły na rysunkach.

2.5.2. Tablica licznikowa i jej lokalizacja.

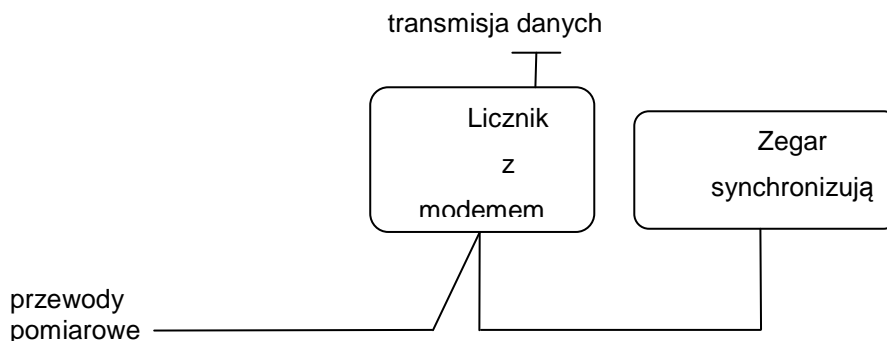
Płytę licznikową zainstalować na zawiasach. Wszystkie śruby tablicy licznikowej przystosować do plombowania. Na płycie wykonanej z rezoteksu zamontować licznik. Płytę dla listwy kontrolno-pomiarowej zabudować na śrubach przystosowanych do plombowania. Tablicę zamocować tak, aby liczydło licznika znajdowało się na wysokości 180cm od posadzki.

Tablicę licznikową TL pomiaru energii elektrycznej zlokalizowano w pomieszczeniu rozdzielni SN/nN w miejscu wskazanym na planie.

W dolnej części tablicy licznikowej należy zamontować zabezpieczenie linii zasilającej zegar synchronizujący.

Tablicę licznikową (płytę nośną) należy wykonać z materiałów posiadających atest na niepalność. W pobliżu tablicy licznikowej musi znajdować się gniazdo wtyczkowe 1faz. 230V AC/16A/L+N+PE. Szczegóły na rysunkach.

2.5.3. Schemat blokowy układów pomiarowo-rozliczeniowych.



2.5.4. Ochrona przed porażeniem.

2.5.4.1. Sieć SN - 6kV.

Zgodnie WP i obowiązującymi przepisami do ochrony przed porażeniem w sieci SN-6kV projektuje się uziemienie ochronne.

Uziemieniu ochronnym podlega aparatura i urządzenia elektryczne, konstrukcje metalowe itp. urządzenia, które w przypadku awarii mogą znaleźć się pod napięciem.

2.5.4.2. Sieć nN.

W sieci pracującej w układzie TN-C jako środek dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania wg wymagań normy PN-HD-60364-4-41: 2009.

3. Przeciwpowozarowe wyłączenie zasilania.

Projektuje się przeciwpowozarowe wyłączenie zasilania obiektu, realizowane przy pomocy wyłączników zabudowanych w rozdzielnicy głównej RG w stacji transformatorowej, wyzwalanych przy pomocy przycisków w obudowie z szybką zainstalowanych przy wejściu głównym do budynku lub w pomieszczeniu ochrony. Wyłączenie przeciwpowozarowe musi spowodować wyłączenie wszystkich odbiorów za wyjątkiem urządzeń i instalacji niezbędnych dla zapewnienia ochrony przeciwpowozarowej (wentylacja oddymiania, hydrofor powozarowy, itp.).

Przycisk z zestykami 3z w obudowie IP55 barwy czerwonej z szybką.

Przycisk PWP1 przeciwpowozarowego wyłączenia zasilania budynku włączyć w układ SZR sterujący wyłączeniem odpowiednich wyłączników. Połączenie od przycisku do rozdzielnicy RG wykonać przewodem typu N(H)XH 3x1,5 PH90. Przewód układać w korytku kablowym o odporności ogniowej 90 minut lub natynkowo na uchwytych PH90.

Przycisk PWP2 przeciwpowozarowego wyłączenia zasilania UPS-ów włączyć w układy zasilania UPS-ów (wykorzystać funkcję EPO).

UWAGA:

W zakresie Generalnego Wykonawcy jest zabudowa przycisków wyłączenia przeciwpowozarowego na obiekcie i doprowadzenie przewodów do wyłączników w stacji transformatorowej.

4. Ochrona przeciwpowozarzeniowa.

Ochrona przeciwpowozarzeniowa realizowana zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

W instalacji pracującej w układzie TN-C, TN-S, jako środek dodatkowej ochrony przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania, realizowane przy pomocy wyłączników instalacyjnych.

Jako środek uzupełniający ochrony przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) w instalacji TN-S zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym równym $\Delta I=30\text{mA}$.

5. Ochrona przepięciowa.

W projektowanym budynku biurowym projektuje się ochronę przepięciową w oparciu o ograniczniki klasy B+C zainstalowane w rozdzielnicy głównej RG oraz ograniczniki klasy C zainstalowane w tablicach rozdzielczych obwodowych.

6. Uziemienia i połączenia wyrównawcze.

Wykonać główna szynę uziemiającą przy rozdzielnicy głównej RG. Wymagana wartość rezystancji uziemienia rozdzielnicy RG równa $R \leq 1\Omega$. Do głównej szyny uziemiającej podłączyć lokalne szyny uziemiające, stalowe rurociągi, korytka kablowe, konstrukcje stalowe.

7. Wytyczne ochrony przeciwpowozarowej.

Opracowanie niniejsze spełnia wymagania ZAŁOŻEŃ OCHRONY PRZECIWPWOZAROWEJ.

Obiekt zasilany będzie z jednego niezależnego samoczynnie załączającego się źródła energii elektrycznej (stacja transformatorowa) oraz agregatu prądotwórczego.

Przejścia przewodów przez strefy pożarowe uszczelnić materiałem o odporności ogniowej, jak dla strefy sąsiadującej.

8. Uwagi końcowe.

Zgodnie z:

1. Ustawą z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2013r. poz. 1409);
2. Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004r. nr 92, poz. 881);
3. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004r. nr 198, poz. 2041);

4. Ustawą z dnia 2 marca 2000r. o ochronie niektórych praw konsumentów oraz o odpowiedzialności za szkodę wyrządzoną przez produkt niebezpieczny (Dz. U. 2000r. nr 22, poz. 271),

przy wykonywaniu prac budowlano - montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- **certyfiakat na znak bezpieczeństwa** wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;

- **deklarację zgodności lub certyfiakat zgodności** z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

UWAGA: Zabrania się instalowanie opraw oświetleniowych oraz osprzętu instalacji elektrycznych, jak wyłączniki, przełączniki, gniazda wtyczkowe, bezpośrednio na podłożu palnym, jeżeli ich konstrukcja nie zabezpiecza podłoża przed zapaleniem (RMSW i A Dz. U nr 121 z dnia 16 czerwca 2003 r. poz. 1138)

9. Obliczenia techniczne.

9.1. Zasilanie

- a) Zasilanie - 6kV;
- b) Główne linie zasilające - 230/400V, 50Hz, TN-S ;

9.2. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

Instalacja TN-C-S: - Samoczynne Wyłączenie Zasilania

9.3. Bilans mocy.

Bilans mocy przedstawiono w tabeli nr 1.

TABELA NR 1. Bilans mocy. Dobór wewnętrznych linii zasilających z rozdzielni RG.

L.P.	NUMER LINII (LOKALIZACJA ZABEZP.)	MOC ZAINSTALOWANA LINII kW	MOC WSPOL. JEDN. PSZL kW	MOC SZCZYT. LINII cos φ	PRAD SZCZYT. LINII A	DKUG. OBLICZ. ODCINKA LINII m	TYP LINII	DOP. WSPOL. JEDN. PSZL		SPADEK NAPIĘCIA NA ODCINKU LINII %	PUNKT OBLICZEN	TYP ZABEZP. (CHARAKT.)	PRAD ZABEZP.
								PRAD IZ	PRAD IZ				
1.	RG-RW2	109,0	0,90	0,85	166,6	35	3 x YKXS 1 x 95 + 95 + 50	0,86	0,86	0,40	RW2	NSX-250	250
2.	RG-TOU	158,0	0,92	0,85	246,8	54	3 x YKXS 1 x 95 + 95 + 50	0,86	0,86	0,91	TOU	NSX-250	250
3.	RG-TO1	79,1	0,70	0,90	88,8	26	3 x YKXS 1 x 35 + 35 + 16	0,86	0,86	0,45	TO1	NSX-125	125
4.	RG-TO2	106,9	0,70	0,90	120,0	27	3 x YKXS 1 x 50 + 50 + 25	0,86	0,86	0,44	TO2	NSX-160	160
5.	RG-TO3	67,0	0,70	0,90	75,2	28	3 x YKXS 1 x 35 + 35 + 16	0,86	0,86	0,41	TO3	NSX-125	125
6.	RG-TB	23,7	0,90	0,90	34,2	28	YKXS 5 x 25	0,86	0,86	0,26	TB	NSX-125	100
7.	RG-TA	53,0	1,00	0,90	85,0	67	3 x YKXS 1 x 50 + 50 + 50	0,86	0,86	0,78	TA/IT	NSX-160	160
8.	RG-TRU	32,0	0,60	0,95	32,6	54	YKXS 5 x 10	0,86	0,86	1,14	TRU	NSX-160	50
9.	RG-RUPS	25,8	0,70	0,90	29,0	34	YKXS 5 x 16	1,00	0,86	0,42	RUPS	NSX-160	80
10.	RG-RW1	18,4	0,95	0,85	29,6	34	YKXS 5 x 10	0,86	0,86	0,65	RW1	NSX-160	50
11.	RG-ROA	2,6	1,00	0,90	4,1	56	(N)HXH 5 x 6	0,86	0,86	0,26	ROA	WT-2/gG	25
12.	RG-SOZ	0,5	1,00	0,90	0,8	7	YKXS 5 x 4	0,86	0,86	0,01	SOZ	WT-00/gG	25
13.	RG-AGR	2,5	1,00	0,90	4,0	7	YKY 5 x 2,5	0,86	0,86	0,08	AGR	WT-00/gG	16
14.	RG-TBR	34,8	0,80	0,90	44,6	28	YKXS 5 x 16	0,86	0,86	0,53	TBR	NSX-160	80
15.													
16.	BKD	87,5	1,50	0,90	131,3	4	4 x YKXS 1 x 70	0,86	1,00	0,08	BKD	WT-2/gG	250
17.													

Moc zainstalowana RG: 675,4 kW

Moc w szczyt RC: 552,1 kW

Psz1 = Σ P_{ix} k_j = 552,1 x 0,8 = 441,7 kW

gdzie k_j = 0,80 - współczynnik jednoczesności

Opracował:

inż. Tomasz Mania

9.4. Dobór agregatu prądowórczego.

Dobór agregatu wg tabeli nr 2.

Tabela nr 2. Dobór agregatu prądowórczego przy starcie zasilania awaryjnego (gwarantowanego) z Agregatu Prądowórczego.

Lp	Rodzaj obciążenia	Zalecana % rezerwa mocy przy rozruchu		Przyjęta % rezerwa mocy rozruchu	Moc jednostkowa obciążenia	I stopień rozruchu		II stopień rozruchu		III stopień rozruchu		IV stopień rozruchu		Uwagi
		rozruch bezpośredni / falownikiem / Δ / soft start	rozruch z falownikiem / Δ / soft start			Σ - suma mocy obciążenia	Wymagana rezerwa mocy przy rozruchu	Σ - suma mocy obciążenia	Wymagana rezerwa mocy przy rozruchu	Σ - suma mocy obciążenia	Wymagana rezerwa mocy przy rozruchu	Σ - suma mocy obciążenia	Wymagana rezerwa mocy przy rozruchu	
1	-	%	kW	%	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	-
2	-	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	TBR	70%	-	70%	27,8	27,8	47,3							
2.	ROA	20%	-	20%	2,6	2,6	3,1							
3.	TRU	20%	-	20%	19,2					19,2	23,0			
4.	Napędy silnikowe 3-fazowe o wysokiej bezwładności – rozruch bezpośredni (duże wentylatory, sprężarki i pompy tłokowe)													
4.1	RW1	800%	300%	300%	17,5				17,5	70,0				
5.	RUPS	70%		70%	18,1									
6.	Razem				85,2	30,4	50,4	17,5	70,0	19,2	23,0	18,1	30,8	
7.	Wymagana moc agregatu	dla	I stopień rozruchu				50,4	Moc ustalona z I stopnia	30,4	Moc ustalona z I stopnia	30,4	Moc ustalona z I stopnia	30,4	
8.	Wymagana moc agregatu	dla	II stopień rozruchu					100,4	Moc ustalona z II stopnia	Moc ustalona z II stopnia	17,5	Moc ustalona z II stopnia	17,5	
9.	Wymagana moc agregatu	dla	III stopień rozruchu								70,9	Moc ustalona z III stopnia	19,2	
10.	Wymagana moc agregatu	dla	IV stopień rozruchu										97,9	
	Minimalna moc agregatu	100,4	współ. zapasu	5%			=	105,42	kW	cos φ	0,80	131,8	kVA	

opracował: inż... Andrzeja Czмок

ZALECANA MOC AGREGATU PRĄDOWÓRCZEGO

Odbiorniki wyposażone w silniki elektryczne:

- połączenie w gwiazdę
 - połączenie w trójkąt
 - połączenie w gwiazdę/trójkąt (soft start)
 - połączenie przez falownik
 - co najmniej **3** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - co najmniej **3** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - co najmniej **1,5** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - co najmniej **9** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
- ODBIORNIKI INNE**
- urządzenia grzewcze, żarówki
 - co najmniej **1,2** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - oświetlenie sodowe
 - UPS
 - co najmniej **5** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - co najmniej **1,7** razy większa od mocy znamionowej odbiornika

Projektuje się zastosowanie agregatu o mocy ciągłej 129kVA/103,2kW i mocy maksymalnej (awaryjnej) 143kVA/114,4kW.

9.5 Rozwiązanie energetyczne dotyczące oszczędności energii.

W projekcie zastosowano energooszczędne rozwiązania techniczne:

- a) oświetlenie wewnętrzne: oprawy świetlówkowe, typu LED;
- b) oświetlenie zewnętrzne: oprawy typu LED;
- c) zastosowanie baterii kondensatorów dla poprawy współczynnika mocy $\cos\varphi$.

9.6. Układ pomiaru energii elektrycznej.

9.6.1. Dane.

9.6.1.1. Napięcie sieci:

- sieć SN: - 6kV
- sieć nN: - 230/400V.

9.6.1.2. Ochrona przeciwporażeniowa:

- w sieci SN: - uziemianie wg PN-E-05115:2002
- w sieci nN: - samoczynne wyłączenie zasilania wg PN-HD 60364-4-41: 2009

9.6.1.3. Układ sieciowy instalacji:

- w sieci SN-6kV - izolowany punkt neutralny
- w sieci nN: - TN

9.6.1.4. Moc szczytowa:

- Zamówiona moc umowna dla całości inwestycji (wg WP) - 435,0 kW
- Moc obliczeniowa dla całości inwestycji: - 441,7 kW

9.6.1.5. Parametry techniczne zasilania:

GPZ Barbara 110/20/6kV na szynach 6kV, sekcja 2A:

Moc zwarcia:

- sekcja 2A - $S_z = 149,5,2\text{MVA}$;
- sekcja 2B - $S_z = 130,6\text{MVA}$;

Prąd pojemnościowy zwarcia doziemnego:

- sekcja 2A - $I_{C2A} = 56,41\text{A}$;
- sekcja 2 - $I_{C2B} = 44,42\text{A}$;

Do obliczeń przyjmujemy zgodnie ze standardami TD SA sumę prądów zwarcia $I_C = 100,83\text{A}$.

Czas nastawień zabezpieczenia - $t_F = 1,5\text{sek}$.

Sieć zasilająca 6kV pracuje z izolowanym punktem neutralnym

Sieć od miejsca zasilania do miejsca przyłączenia składa się z następujących elementów sieci:

- linia kablowa SN – $3 \times 240\text{mm}^2$ Al. – dł. 1000m;

9.6.2. Dobór przekładników.

9.6.2.1. Dobór przekładników prądowych pomiaru rozliczeniowego.

Rozdzielnia 6 kV, system „2A” w GPZ Barbara:

Moc zainstalowana obiektu: - 668,5kW

Przewidywana moc szczytowa - 441,7kW

Prąd szczytowy po stronie SN ze względu na moc szczytową:

$$I_{obl} = \frac{441,7kW}{\sqrt{3} \times 6kV \times 0,93} = 45,7A$$

Przekładniki prądowe winny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 25-120% ich prądu znamionowego.

$$0,25I_{pn} < I_{obl} < 1,2I_{pn}$$

$$0,25 \cdot 50 < 45,7 < 1,2 \cdot 50$$

$$12,5 < 45,7 < 60 \quad - \text{warunek spełniony}$$

b) prąd I_{th}

Zasilanie z Rozdzielni 6 kV system „2A” w GPZ Barbara:

a) przekładnia:

Reaktancja sieci po stronie 6kV:

$$X_s = \frac{1,1 \cdot (6kV)^2}{149,5MVA} = 0,26\Omega ; \quad \text{Rezystancja pomijalna } Z_s = X_s$$

Prąd początkowy zwarcia trójfazowego po stronie 6kV:

$$I_{pmx} = \frac{1,1 \times 6kV}{\sqrt{3} \times 0,26\Omega} = 14,65kA$$

Prąd udarowy:

$$I_u = \sqrt{2} \cdot 1,8 \cdot 14,65kA = 37,29kA$$

Dobiera się z katalogu ABB przekładnik o wartości $I_{th} = 300 \times I_n$

Sprawdzenie:

$$I_{th} = 400 \times I_n = 300 \times 50A = 16kA \quad 15kA > 14,65kA \quad - \text{warunek spełniony}$$

$$I_{dyn} = 2,5 \times I_{th} = 2,5 \times 15kA = 37,5kA \quad 37,5kA > 37,29kA \quad - \text{warunek spełniony}$$

c) moc w uzwojeniu pomiarowym

Moc pobierana przez obwody prądowe licznika podstawowego ZMD400CT:

$$S_{nZMDp} = 0,125VA$$

Impedancja cewek prądowych licznika podstawowego:

$$Z_{ap} = \frac{S_{nZMDp}}{I_n^2} = \frac{0,125VA}{5^2 A} = 0,005\Omega$$

Impedancja (rezystancja) istniejących przewodów 6x YKSYFty 2,5mm², długość $l=5m$:

$$Z_p = \frac{2 \times 5}{57 \times 2,5} = 0,07 \Omega$$

Przyjęta impedancja (rezystancja) na zaciskach:

$$Z_c = 0,08 \Omega$$

Impedancja całkowita $Z = Z_{ap} + Z_p + Z_c = 0,005 + 0,07 + 0,08 = 0,155 \Omega$

Moc pozorna wydzielana przy przepływie prądu wynikającego z mocy szczytowej:

$$S = 5^2 \cdot 0,23 = 3,87 \text{ VA}$$

Moc pozorna wydzielana przy przepływie prądu 1,2 In:

$$S = 6^2 \cdot 0,23 = 5,58 \text{ VA}$$

Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25%, a 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni przekładników.

$$0,25 \cdot S_n \leq S_{2obl} \leq S_n$$

$$1,25 \leq 3,87 \text{ VA} \leq 5 \text{ VA} - \text{warunek spełniony}$$

Dobiera się przekładniki prądowe o parametrach: 50/5A; kl. 0,2; FS5; 5VA $I_{th} = 300 \cdot I_{pn}$

9.6.2.2. Dobór przekładników napięciowych pomiaru rozliczeniowego.

Zasilanie z Rozdzielni 6 kV system „2A” w GPZ Barbara:

Moc pobierana przez obwody napięciowe licznika podstawowego ZMD405CT44.0459 ok. 1,8VA

Moc pobierana przez moduł komunikacyjny CU-P42 (zalogowany, bez komunikacji): ok. 1,8VA

Moc tracona na zestykach: ok. 0,022VA

Całkowita moc pobierana: $S_{2obl} = 3,62 \text{ VA}$

$$0,25 \cdot S_n \leq S_{2pbl} \leq S_n$$

$$1,25 \text{ VA} \leq 3,62 \text{ VA} \leq 5 \text{ VA} - \text{warunek spełniony}$$

Obliczenia doboru i sprawdzenia przewodów pomiarowych.

S_{2obl} – całkowita moc pozorna obciążająca stronę wtórną przekładnika = 3,62VA

P – całkowita moc czynna obciążająca stronę wtórną przekładnika = 3,36W

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy = 0,93

l – długość przewodów = 5m

s – przekrój poprzeczny przewodów = 1,5mm²

U_n – napięcie strony wtórnej przekładnika = $100/\sqrt{3}$

γ - konduktywność miedzi = 57 m/Ω*mm²

I_{n2} – prąd obliczeniowy strony wtórnej przekładnika napięciowego

a). Dobór przewodów.

- obciążalność prądowa strony wtórnej przekładnika napięciowego:

$$I_{n2} = \frac{P}{U \times \cos \varphi} = \frac{3,36}{58 \times 0,93} = 0,06 \text{ A}$$

- dobór przekroju przewodów pomiarowych:

$$s \geq \frac{100 \times l \times P}{\Delta U_{\%} \times \gamma \times U_n^2}, \text{ dla } \Delta U_{\%} \leq 0,1 U_n$$

$$s \geq 0,008 \text{ mm}^2$$

Zastosowany przewód typu YKSYFty 1,5mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwale $J_{dd}= 15A$

b). Sprawdzenie obciążenia strony wtórnej przekładników napięciowych.

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times I \times P}{\gamma \times s \times U_n^2} = \frac{100 \times 5 \times 3,36}{57 \times 1,5 \times 58^2} = 0,006\%$$

Maksymalny dopuszczalny spadek napięcia w obwodach napięciowych musi spełniać warunek:

$$\Delta U_{\%} \leq 0,1 U_n$$

Warunek spełniony

Projektuje się przekładniki napięciowe o parametrach: $\frac{6kV}{\sqrt{3}} / \frac{100V}{\sqrt{3}}; k10,2; 5VA$

9.6.2.3. Uwagi i wnioski.

Po dokonaniu analizy obliczeń, dobiera się następujące przekładniki:

- przekładniki prądowe:

Dobiera się przekładniki prądowe: TPU 40.11 50/5A; kl. 0,2; FS5; 5VA $I_{th}=300 \cdot I_{pn}$. prod.ABB

- przekładniki napięciowe:

Projektuje się przekładniki napięciowe:

$$UMZ 12-1; \frac{6kV}{\sqrt{3}} / \frac{100V}{\sqrt{3}}; k10,2; 5VA \text{ prod. ABB}$$

Układ pomiarowy dostosowany do aktualnej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja S.A..

9.7. Uziemienie stacji.

9.7.1. Dane do obliczeń

GPZ Barbara 110/20/6kV na szynach 6kV, sekcja 2A:

Moc zwarcia:

- sekcja 2A - $S_z = 149,5,2MVA;$

- sekcja 2B - $S_z = 130,6MVA;$

Prąd pojemnościowy zwarcia doziemnego:

- sekcja 2A - $I_{C2A} = 56,41A;$

- sekcja 2 - $I_{C2B} = 44,42A;$

Zgodnie ze standardami Tauron Dystrybucja S.A.:

- do obliczeń przyjmujemy sumę prądów zwarcia $I_c = 100,83A.$

- do obliczeń przyjmujemy sumę czasów nastawień zabezpieczenia- $t_f= 3sek.$

Sieć zasilająca 6kV pracuje z izolowanym punktem neutralnym

Sieć od miejsca zasilania do miejsca przyłączenia składa się z następujących elementów sieci:

- linia kablowa SN – $3 \times 240mm^2$ Al. – dł. 1000m;

9.7.2. Rezystancja uziemienia sieci i urządzeń SN.

Rezystancja uziemienia ochronno-roboczego projektowanej stacji transformatorowej obliczona wg N SEP-E-001 i PN-E-05115.

Kryterium napięcia rażeniowego na stacji i w jej otoczeniu

Ze względu na zaprojektowany wspólny uziom stacji, do którego włączony jest punkt neutralny sieci nN oraz przewód ochronno-neutralny PEN, a także elementy sieci SN podlegające ochronie przeciwporażeniowej dla projektowanej stacji transformatorowej kontenerowej, warunek odnośnie wypadkowej wartości rezystancji uziomu R (aby wystąpienie doziemienia w sieci SN nie wywołało w sieci nN zagrożenia porażeniowego) przyjmuje postać:

$$I_E = r \times I_C$$

$$R \leq \frac{2 \times U_{TP}}{I_E}$$

Zasilanie z sekcji nr 2A:

$$I_E = 0,6 \times 100,83A$$

$$I_E = 60,498A$$

$$R \leq \frac{2 \times 87}{60,498}$$

$$R \leq 32,88\Omega$$

Rezystancja uziemienia sieci i urządzeń SN:

$$R_E \leq 2,88\Omega$$

gdzie:

U_{TP} – największe dopuszczalne napięcie dotykowe rażeniowe wyznaczone z krzywej (PN-E-05115), dla czasu t_F , w którym płynie prąd zwarcia I_E , [V];

Dla czasu $t_F = 3s$, $U_{TP} = 87V$

I_E – prąd jednofazowego zwarcia doziemnego w urządzeniu wysokiego napięcia stacji zasilającej sieć niskiego napięcia, w A;

r – współczynnik redukcyjny, zależny od typu linii SN ($r=1,0$) N SEP-001 p. 5,6;

I_C – prąd pojemnościowy zwarcia doziemnego w sieci SN.

Kryterium ograniczania napięć wynoszonych do sieci nN przy zwarcia w sieci SN

Rezystancja uziemienia ochronno-roboczego stacji - wg. N SEP-E-001 i PN-E-05115. Ochronę przy dotyku bezpośrednim uznaje się za skuteczną, gdy napięcia dotykowe rażeniowe nie przekroczą największych dopuszczalnych napięć rażeniowych.

Ze względu na zaprojektowany wspólny uziom stacji, do którego włączony jest punkt neutralny sieci nN oraz przewód ochronno-neutralny PEN, a także elementy sieci SN podlegające ochronie przeciwporażeniowej dla projektowanej stacji transformatorowej, warunek odnośnie wypadkowej wartości rezystancji uziomu R_{B2} (aby wystąpienie doziemienia w sieci SN nie wywołało w sieci nN zagrożenia porażeniowego) przyjmuje postać:

$$U_F = 87V \Leftrightarrow t = 3s$$

gdzie: U_F – największe dopuszczalne napięcie dotykowe w zależności od czasu trwania zwarcia doziemnego w zależności od czasu t_F

$$r = 0,60$$

gdzie: r – współczynnik redukcyjny w zależności od typu linii SN

Kryterium ograniczania napięć wynoszonych do sieci nN przy zwarcia w sieci SN.

Wg PN-IEC 60364-4-442:1999 pkt. 442.3 wartość rezystancji uziemienia części przewodzących dostępnych w stacji transformatorowej nie powinna przekraczać wartości 1 Ω.

$$R_{B2} \leq \frac{U_F}{r \cdot I_{K1}} = \frac{U_F}{I_E} = \frac{87}{60,498} = 1,44 \Omega$$

gdzie: I_E – prąd uziomowy w stacji zasilającej sieć niskiego napięcia podczas zwarcia doziemnego w urządzeniach wysokiego napięcia tej stacji;

r – współczynnik redukcyjny w zależności od typu linii SN;

U_F – największe dopuszczalne napięcie dotykowe w zależności od czasu trwania zwarcia doziemnego w zależności od czasu;

Przewiduje się wykonanie wspólnego uziemienia dla stacji i obiektu. Wspólna wypadkowa wartość uziemienia dla tych obiektów pozwala na spełnienie ww. warunków.

$$R_{B2} = 1,0 \Omega$$

Rezystancja uziemienia ochronno-roboczego nN nie może przekraczać $R \leq 1,0 \Omega$.

9.8. Parametry techniczne zasilania.

Dane wg punktu 9.7.1.

9.9. Przyłącze kablowe SN-6kV.

Dane wg punktu 9.7.1.

Reaktancja systemu energetycznego.

Poziom napięcia 6kV:

$$X_S = \frac{1,1 \times 6^2}{149,5} = 0,26 \Omega$$

Rezystancja linii kablowej SN relacji GPZ Barbara – projektowana ST:

Linia kablowa relacji GPZ Barbara – projektowane ZK-SN 6kV (linia kablowa 240mm², długość 1041m):

$$R_l = r_l \times l = 0,12 \frac{\Omega}{km} \times 1,041 = 0,125 \Omega$$

Reaktancja linii kablowej wynosi:

$$X_l = x_l \times l = 0,17 \frac{\Omega}{km} \times 1,041 = 0,177 \Omega$$

Impedancja całkowita na szynach 6kV projektowanej stacji ST:

$$Z = \sqrt{(X_S + X_l)^2 + R_l^2} = \sqrt{(0,26 + 0,177)^2 + 0,125^2}$$

$$Z = \sqrt{0,1909 + 0,0167} = 0,46 \Omega$$

Prąd zwarcia dwufazowego:

$$I_Z^2 = \frac{1,1 \times U_N}{2 \times Z} = \frac{1,1 \times 6}{2 \times 0,46} = 7,17 kA$$

Reaktancja transformatora 6/0,4kV, $S_n = 630 kVA$

$$X_{TR} = \frac{U_Z \times U_N^2}{100 \times S_n} = \frac{6 \times 6,3^2}{100 \times 0,63} = 3,78 \Omega$$

Impedancja obwodu zwarciovego łącznie z transformatorem wynosi:

$$Z_W = \sqrt{(X_S + X_l + X_{TR})^2 + R_l^2} = \sqrt{(0,26 + 0,177 + 3,78)^2 + 0,129^2}$$

$$Z_W = \sqrt{17,78 + 0,0167} = 4,22 \Omega$$

Składowa początkowa okresowa prądu zwarcia (I_p).

$$I_p = \frac{1,1 \times U}{\sqrt{3} \times Z_w} = \frac{1,1 \times 6}{\sqrt{3} \times 4,22} 903A$$

Sprawdzenie wytrzymałości zwarciowej cieplnej kabli.

Wytrzymałość zwarciowa cieplna kabli

- przeprowadza się dla kabla 6kV typu 3x XRUHAKXs 1 x 70/16mm².

Założenia:

$I_p = 903A$ - składowa początkowa okresowa prądu zwarcia 3-faz.;

$t_z = 1,5s$ - max. czas zadziałania zabezpieczeń zwarciowych;

s_z - minimalny przekrój kabla;

$k_C = 1,07$ - współczynnik cieplny $k_C = f(I_{p1}/I_p)$;

$$s_z = k_C \times I_p \times \frac{\sqrt{t_z}}{k} = 1,07 \times 903 \times \frac{\sqrt{1,5}}{82} = 14,4mm^2$$

Ponieważ cała istniejąca sieć SN-6kV od GPZ Barbara została wykonana kablami Al. o przekroju 240mm² oraz zgodnie z warunkami przebudowy kolizji, odcinek przekładki także wykonany będzie kablami Al. o przekroju żyły 240mm², dobiera się odcinek łączący złącze ZK-SN 6kV z projektowaną stacją transformatorowa w postaci kabla typu 3x XRUHAKXs 1 x 70/16mm².

ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	J. m.	Uwagi
I. Stacja transformatorowa				
1	Kontenerowa stacja transformatorowa typu MRw-bpp 20/2x630-3 + agregat w obudowie betonowej z trzema ścianami oddzielenia przeciwpożarowego z wewnętrznym korytarzem obsługi wyposażonym w wentylator wyciągowy z następującym wyposażeniem:	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
2	Rozdzielnica SN typu Rotoblok SF – 3 polowa (SLP2+SP1+ST2) wyposażona w komplet przekładników prądowych oraz napięciowych, wg rys. E-III-03	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
3	Rozdzielnica nN typu Instal-Blok wg rys. E-III-03	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
4	Bateria kondensatorów BKD 7%, dławikowa o mocy 170kVAr w obudowie rozdzielnic nN typu Instal-Blok wg rys. E-III-03	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
5	Transformator olejowy o mocy 630kVA, 6/0,42kV, IP00, układ połączeń Dyn5, z uzwojeniami Al/Al., hermetyczny, poziom izolacji 7,2kV, regulacja 3x2,5%, napięcie zwarcia 6%, wyposażony standardowo, o wymiarach (1650x1000x1550)mm, masa całkowita 1800kg.	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
6	Tablica pośredniego układu pomiaru energii elektrycznej wraz z licznikiem typu ZMD 405CT44.0459+modem kom. CU-P32+antena GPRS+zegar MK6 z anteną DCF 77	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
7	Przekładniki prądowe typu TPU 40.11 50/5AA, kl. 0,2, o mocy 5VA, FS5, $I_{th}=300I_{pn}$	3	szt.	ABB
8	Przekładniki napięciowe typu UMZ 12-1 o mocy 5VA, kl. 0,2	3	szt.	ABB
9	Przepust kablowy SN typu GPK 125 wraz z uszczelnieniem dla kabla SN o przekroju żyły 70mm ²	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa (Bezpol)
10	Przepust kablowy nN (520x280)mm wraz z uszczelnieniem dla kabli nN	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
11	Przepust kablowy typu SDF 100 wraz z wkładem uszczelniającym dla kabli jednożyłowych nN	10	kpl.	ZPUE Włoszczow (Hauff-Technik)
12	Wskaźnik przepływu prądu zwarcia typu SMZ 3/3	1	szt.	
II. Agregat prądotwórczy				
1	Agregat prądotwórczy w obudowie betonowej, wyciszonej (59dB), o mocy rezerwowej 129kVA/103,2kW (moc ciągła 143kVA/114,4kW) wyposażony w:	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
1.1	- zbiornik paliwa na 8h pracy;	-	-	
1.2	- wyłącznik główny (z zabezpieczeniem nadprądowym i zwarciovym);	-	-	
1.3	- panel kontrolno-sterujący z wyświetlaczem LCD, z rejestrem ostatnich 250zdarzeń, instrukcja oraz obsługą w języku polskim;	-	-	
1.4	- panel kontrolno-sterujący zdalny z wyświetlaczem LCD do zabudowy w pomieszczeniu technicznym w budynku;	-	-	
1.5	- czerpnię powietrza;	-	-	
1.6	- wyrzutnia powietrza z tłumikiem;	-	-	
1.7	- wyrzutnia spalin.	-	-	
III. Kable i przewody				
1	Kabel elektroenergetyczny typu 5xYKXS 1x50mm ² 0,6/1Kv – zasilanie z agregatu	45	m	
2	Kabel elektroenergetyczny typu YKY 5x2,5mm ² 0,6/1Kv – zasilanie potrzeb własnych agregatu	9	m	
3	Kabel elektroenergetyczny typu YKSYFty 5x1,5mm ² 0,6/1kV	7	m	
4	j.w. ale 7x2,5 mm ²	7	m	

5	Przewód sygnalizacyjny typu XzTKMXpw 5x4x0,5	35	m	
IV.	Instalacje uziemiające			
1	Taśma FeZn 40x5	42	m	
2	Szyna Główna Uziemiająca	1	kpl.	
V.	Inne			
1	Rura ochronna DVKØ110 czerwona	9,5	m	
2	Folia ostrzegawcza o szerokości 0,4m - czerwona	34	m	
3	Piasek	10	m ³	
4	Głowica kablowa wewnętrzna wraz z śrubowymi końcówkami kablowymi np typu THP-I-20-CXd1 35-150(s)	3	szt.	
VI.	Materiały i roboty w zakresie Generalnego Wykonawcy			
1	Kabel elektroenergetyczny typu XRUHAKXs 1x70/16mm ² 12/20kV	102	m	
2	Głowica kablowa wewnętrzna wraz z śrubowymi końcówkami kablowymi np typu THP-I-20-CXd1 35-150(s)	3	szt.	
3	Adapter kątowy dla głowicy kablowej SN – montaż w ZK-SN	3	szt.	
4	Taśma FeZn 30x4 – połączenie uziomu ZK-SN i stacji transformatorowej	30	m	
UWAGA: dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i materiałów o podobnych i niegorszych parametrach technicznych, zgodnie ze standardami określonymi w PFU. Urządzenia wymienionych producentów służą wyłącznie, jako podstawa doboru technicznego i wyceny Inwestorskiej. Każda zmiana urządzeń technicznych winna być potwierdzona przez Inwestora (Inspektora Nadzoru) oraz Projektanta.				

DOKUMENTACJA TERENOWO-PRAWNA

rząd Wojewódzki
w Katowicach
Wydział Gospodarki Terenowej

Katowice, dnia 27 sierpnia 1976 r.

lir 753/76

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 13 ust.1 pkt 4 lit.d, § 2 ust.2 pkt 2, § 5 ust.1 pkt 2 i ust.2 i § 7 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 Obywatel C Z M O K ANDRZEJ JAN technik elektryk urodzony dnia 3 lutego 1947 r. w Katowicach posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta i kierownika budowy w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych.

Obywatel Czmok Andrzej Jan jest upoważniony:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych,
- 2/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania elementów konstrukcyjnych instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.



Z up. Wojewody Katowickiego

Cut
Inż. inż. Stanisław Marszałek
Zastępca Dyrektora Wydziału

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Katowicach
Wydział Architektury i Krajobrazu
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 78
051 425 6

Katowice, dnia 7 grudnia 1996 r.

Ar.VII-7342/54/96

DECYZJA NR 54/96

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz.414) i § 9 ust.1 rozporządzenia M.G.P.i B. z dnia 30.12.1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. Nr. 8, poz.38 z 1995 r./, w związku z art. 104 § 1 i 2 kpa, po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Bogdana Krokosz na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie oraz praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną powołaną Zarządzeniem Nr 128/95 z 2 października 1995 r.

nadaje

Panu mgr inż. elektrykowi
Bogdanowi KROKOSZ
ur. dnia 14 września 1960 r. w Tychach

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

bez ograniczeń
do projektowania i kierowania budową i robotami
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Uzasadnienie

W związku z potwierdzeniem przez Komisję Egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Katowickiego Zarządzeniem Nr 128/95 z 2 października 1995 r. posiadania przez Pana Bogdana Krokosz wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego za pośrednictwem Wojewody Katowickiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Bogdan Krokosz
ul. Hierowskiego 8/11
43-100 Tychy
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a





Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Katowice, 23 grudnia 2013 r.

Pan Bogdan Krokosz

ul. Hierowskiego 8/11

43-100 Tychy

ZAŚWIADCZENIE

Pan Krokosz Bogdan

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o numerze ewidencyjnym **SLK/IE/7241/01** i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 31.01.2015 r.

PRZEWODNICZĄCY RADY
Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Franciszek BUSZKA

gw

40-026 KATOWICE ul. Podgórna 4 tel./fax 32 2554552, 32 6080722 e-mail: biuro@slk.pl www.slk.pl

.....**Andrzej Czmok**.....
/ imię i nazwisko /

..**Tychy, dnia 09.2014r.**.....
/ miejscowość, data /

ul. Krótka 5, 43-100 Tychy
.....
/ adres /

Oświadczenie

Zgodnie z art. 20 ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. z 2013r. poz. 1409) oświadczam, że
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY:

STACJI TRANSFORMATOROWEJ I AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO

.....
.....
.....
(nazwa inwestycji)

41-800 Zabrze, ul. Skłodowskiej-Curie, dz. nr 6883/32
.....

(adres budowy)

wykonany dla**KARDIO-MED. SILESIA Sp. z o.o.**.....
(nazwa inwestora)

41-800 Zabrze, ul. Wolności 182
.....

/ adres inwestora /

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy
technicznej i jest kompletny.

inż. Andrzej Czmok

nr upr: 753/76

.....
(podpis projektanta)

mgr inż. Bogdan Krokosz

nr upr: 54/96

.....
(podpis projektanta)

Adres do korespondencji:
 TAURON Dystrybucja S.A.
 Oddział w Gliwicach
 ul. Portowa 14a, 44-100 Gliwice
 Klienci Indywidualni:
 tel: 32 303 0 303
 Klienci Biznesowi:
 tel: 32 303 0 101



Dnia: **8 sierpień 2014**

Nr Sprawy: 14-07-14/1382

Z/JC/8119/2014

ADRESAT:

KARDIO-MED. SILESIA SP. a o.o.
ul. Wolności 182
41-800 Zabrze

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

do sieci elektroenergetycznej dla obiektu (zakładu) o mocy przyłączeniowej powyżej 40 kW. W odpowiedzi na złożony wniosek z **7 marca 2014** o ustalenie warunków przyłączenia, na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki oraz koncesji udzielonej przez Prezesa URE, zapewniamy dostawę energii elektrycznej dla obiektu:

Fundacja Medyczno - Badawcza
ul. Marii Curie-Skłodowskiej dz.nr 6883/32
41-800 Zabrze

na niżej podanych warunkach

Obiekt został zakwalifikowany do III grupy przyłączeniowej.

I. WARUNKI TECHNICZNE

1. Wyrażamy zgodę na dostawę mocy:
w roku 2014 dla przyłącza nr 1 w wysokości 435,0 kW

pod warunkiem dotrzymania zobowiązań zawartych w umowie o przyłączenie. Przyjmujemy, że moc minimalna wymagana dla zapewnienia bezpieczeństwa ruchu zakładu wynosi **80 kW**

2. Instalacja odbiorcza powinna być zgodna z obowiązującymi normami i przepisami, oraz dostosowana do współpracy z siecią elektroenergetyczną. W szczególności powinna być wykonana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje. Przyłączane do sieci elektroenergetycznej urządzenia, instalacje i sieci muszą spełniać wymagania techniczne i eksploatacyjne zapewniające zabezpieczenie przyłączonych urządzeń, instalacji i sieci przed uszkodzeniami na wypadek awarii lub wprowadzenia ograniczeń w poborze lub dostarczaniu energii. Zainstalowane urządzenia, instalacje i sieci nie mogą wprowadzać zakłóceń do sieci dystrybucyjnej lub instalacji innych odbiorców przyłączonych do tej sieci. Dopuszczalne poziomy odkształceń parametrów znamionowych sieci określa Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej. Podmiot Przyłączany zobowiązany jest minimalizować wpływ odbiorników niespokojnych na sieć dystrybucyjną a tym samym inne podmioty przyłączone do tej sieci przez stosowanie urządzeń separujących, miękkiego rozruchu, itp. Ochronę przeciwporażeniową i przepięciową wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Jako system od porażen przyjąć system technicznie i ekonomicznie uzasadniony.

TAURON Dystrybucja S.A.
 ul. Jessogórska 11, 31-358 Kraków
 tel: +48 12 351 10 00
 fax: +48 12 261 10 01
 e-mail: kontakt@tauron-dystrybucja.pl

Sąd Rejonowy dla Krakowa - Śródmieście
 26 Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
 KRS: 000073323, NIP: 511-020-09-60, REGON: 230179218
 Kapitał zakładowy: 511 974 925,12 zł (w całości)

www.tauron-dystrybucja.pl

3. Miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej:

na przyłączy nr 1

- istniejąca linia kablowa SN relacji Z152Kochanowskiego - Z240WOK

4. Zasilanie rezerwowe może być przewidywane do pokrywania częściowego*) zapotrzebowania podstawowego /po przełączeniach przez automatykę SZR w urządzeniach odbiorczych, oraz po przełączeniach w sieciach SN dokonanych przez personel obsługi Przedsiębiorstwa Energetycznego/.

5. Dla zapewnienia dostawy do wnioskowanego obiektu wymaganej ilości energii elektrycznej wymagane jest zrealizowanie następujących prac, związanych z siecią elektroenergetyczną Przedsiębiorstwa Energetycznego:

a) w zakresie przyłącza

przyłączy nr 1:

- budowa złącza ZK SN wyposażonego w 2 pola liniowe i 1 pole transformatorowe
- budowa linii kablowej XRUHAKXS 3x1x240/25 (włączenie projektowanego złącza do linii kablowej SN relacji Z152Kochanowskiego - Z240WOK).

b) w zakresie rozbudowy sieci

- **nie dotyczy**

6. Dla zapewnienia dostawy do wnioskowanego obiektu wymaganej ilości energii elektrycznej wymagane jest zrealizowanie następującego zakresu prac przez Podmiot Przyłączany, związanych z instalacją odbiorcy:

- należy wybudować jednosekcyjną stację transformatorową, którą wyposażyć w pole liniowe, pole pomiarowe oraz transformatorowe wg potrzeb.

- ułożyć kabel 20 kV o odpowiednim przekroju (jednożyłowe) od miejsca dostarczenia energii elektrycznej (projektowane złącza SN T.D.S.A. Oddz. w Gliwicach) do projektowanej stacji odbiorcy.

7. Realizacja niniejszych warunków w zakresie dokumentacji wymaga:

a/ w części Przedsiębiorstwa Energetycznego:

- opracowania pełnej dokumentacji sieci elektroenergetycznej do miejsca dostarczania energii,

b/ w części Podmiotu Przyłączanego:

- nie wymagana przez przedsiębiorstwo energetyczne poza dokumentacją dotyczącą układu pomiarowego.

8. Przyłączenie do sieci będzie możliwe po uzgodnieniu szczegółowej instrukcji współpracy instalacji odbiorczej z siecią elektroenergetyczną w zakresie określenia zasad i procedur prowadzenia ruchu i eksploatacji.

9. Parametry techniczne zasilania:

na przyłączy nr 1

- moc zwarciova 149,5 MVA w punkcie zasilania tj. rozdzielnia 6 kV system „2A” w GPZ Barbara

- prąd ziemnozwarciowy pojemnościowy 56,41 A

Sieć SN od miejsca zasilania do miejsca przyłączenia składa się z odcinka kabla SN o przekroju 3x240 Al. i długości ca 1 km.

Czas nastawień zabezpieczeń 1,5 sek.

Sieć 6 kV pracuje z izolowanym punktem neutralnym.

10. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki. Zapisy dotyczące standardów technicznych pracy sieci dystrybucyjnej oraz parametry jakościowe energii elektrycznej i standardy jakościowe obsługi użytkowników systemu znajdują się w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej. Są one obowiązujące, jeżeli strony nie ustalą innych na etapie spisywania umowy na sprzedaż energii elektrycznej i świadczenie usług przesyłowych oraz na etapie uzgadniania instrukcji współpracy instalacji odbiorczej z siecią elektroenergetyczną.

11. Przy realizacji układu zasilania stosowane będą rozwiązania techniczne zgodne ze standardami obowiązującymi w Przedsiębiorstwie Energetycznym. Zapisy odnośnie wymaganych parametrów urządzeń oraz szczegóły dotyczące eksploatacji znajdują się w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej.

12. W zakresie automatyki zabezpieczeniowej i sieciowej związanej ze współpracą z siecią elektroenergetyczną, w instalacji odbiorczej należy przewidzieć:

- **zabezpieczenie przed podaniem napięcia z przyłącza na czynne urządzenia zasilane z agregatu prądotwórczego i odwrotnie o ile uzgodnione między stronami zasady współpracy instalacji odbiorcy z siecią dystrybucyjną (zawarte w Instrukcji wymienionej w pkt.1.8 niniejszych warunków) nie stanowią inaczej.**

II. WARUNKI ROZLICZANIA ZA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ:

1. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:

na przyłączy nr 1

- zaciski prądowe kabla SN instalacji odbiorcy na wyjściu z pola SN w projektowanym złączu kablowym SN (w rejonie ul. C. Skłodowskiej).

Granicą eksploatacji jest miejsce dostarczania energii elektrycznej.

2. Rozliczeniowe pomiary energii elektrycznej zabudować na napięciu 6 kV, w układzie **pośrednim**. Przekładniki pomiarowe należy zabudować w części SN będącej własnością lub w eksploatacji podmiotu przyłączanego. Tablice licznikowe zlokalizować w **wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego (nN)**. Pomieszczenie to należy wyposażyć w gniazdo sieciowe 230 V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu, tj. max. do 80%, 25 st. C (bez obraszania). Pomieszczenie, w którym zabudowane zostaną pomiary należy wyposażyć w gniazdo sieciowe 230 V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu, tj. max. do 80%, 25 st. C (bez obraszania). Lokalizację tego pomieszczenia należy przewidzieć możliwie jak najbliżej miejsc dostarczania energii elektrycznej.

a. Układy pomiarowo – rozliczeniowe energii elektrycznej powinny spełniać wymagania techniczne i funkcjonalne dla układów pomiarowo – rozliczeniowych energii elektrycznej określonych w **Dz. U. nr 93 z dn. 29.05.2007 r. poz. 623: Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego oraz Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach wraz z późniejszymi zmianami.**

b. Tablice licznikowe należy zlokalizować w pomieszczeniu nN ruchu elektrycznego. Pomieszczenie, w którym zabudowana zostanie tablica licznikowa należy wyposażyć w gniazdo sieciowe 230 V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu, tj. < 80%, 25 st. C (bez obraszania).

- c. Układ rozliczeniowy należy wyposażyć w czerokwadrantowe liczniki statyczne w ilości zgodnej dla kategorii pomiaru. Liczniki muszą posiadać zdolności zdalnej transmisji danych pomiarowych z ich wyjść cyfrowych poprzez łącza GPRS do systemu zdalnej akwizycji danych pomiarowych dostawcy energii elektrycznej.
- d. Kartę SIM do urządzeń transmisji danych pomiarowych GPRS dostarczy Przedsiębiorstwo Energetyczne. Koszty połączeń do liczników energii elektrycznej ponosi Przedsiębiorstwo Energetyczne.
- e. Przekładnia przekładników prądowych układu rozliczeniowego powinna być dostosowana do rzeczywistego deklarowanego obciążenia maksymalnego i nie może być większa jak wynikająca dla przyznanej wartości mocy przyłączeniowej.
- f. Liczniki oraz przekładniki pomiarowe winne posiadać klasę dokładności stosowną dla kategorii pomiaru.
- g. Pomiar energii elektrycznej należy wyposażyć w zegar synchronizacji czasu rzeczywistego.
- h. Obciążenie strony wtórnej (rdzeni / uzwojeń) przekładników pomiarowych musi zawierać się między 25%, a 100% ich wartości mocy [VA] nominalnej.
- i. Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) przekładników prądowych w układach pomiarowo - rozliczeniowych musi być równy 5.
- j. Projekt Techniczny pomiaru energii elektrycznej przed realizacją układu należy uzgodnić w Dziale Operatora Pomiarów Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach. Projekt Techniczny składany jest w jednym egzemplarzu i pozostaje w Przedsiębiorstwie Energetycznym. Opracowanie powinno zawierać wyłącznie założenia niezbędne do realizacji układu zasilania wraz z budową pomiaru energii elektrycznej oraz przedstawiać rozwiązania dotyczące akwizycji danych pomiarowych.
3. Współczynnik mocy $\text{tg } \varphi$ mierzony w punktach pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej w każdej ze stref rozliczeniowych musi zawierać się w przedziale $0 < \text{tg } \varphi < 0,4$.
4. Odbiorcę obowiązują odpowiednie zarządzenia dotyczące poboru mocy i energii elektrycznej w godzinach szczytu energetycznego.
5. Odsprzedaż energii elektrycznej innym podmiotom gospodarczym może odbywać się jedynie na zasadach określonych w Ustawie z dn. 10.04.1997 r. Prawo Energetyczne (Rozdz. 5, Art. 32).

III. WARUNKI EKONOMICZNO – FINANSOWE

1. Podstawą zrealizowania układu zasilania, dla umożliwienia dostawy energii elektrycznej do obiektu, będzie wywiązanie się przez Podmiot Przyłączany ze zobowiązań zawartych w podpisanej umowie o przyłączenie, będącej integralną częścią niniejszego dokumentu - której projekt dołączono do niniejszego dokumentu.
2. Rozpoczęcie dostawy energii elektrycznej nastąpi po spisaniu umowy o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej - po zrealizowaniu układu zasilania i dokonaniu wzajemnych rozliczeń.



IV. DANE OGÓLNE

1. Podmiot Przyłączany zobowiązany jest do bezzwłocznego zawiadomienia Przedsiębiorstwa Energetycznego o wszelkich zaistniałych zmianach w terminach, w planie realizacji inwestycji, lokalizacji, itp.
2. Podmiot Przyłączany zobowiązany jest do udostępnienia części obiektu /wraz z gruntem/ dla realizacji układu zasilania, oraz dla prowadzenia eksploatacji sieci pozostającej na majątku przedsiębiorstwa sieciowego.
3. Niniejsze warunki przyłączenia tracą ważność po upływie dwóch lat od daty ich doręczenia jeśli w tym czasie nie zostanie zrealizowany układ zasilania na podstawie umowy o przyłączenie i nie zostanie zawarta umowa o sprzedaż energii elektrycznej i świadczenie usług przesyłowych na przyszłe okresy, lub nie został złożony i pozytywnie załatwiony wniosek o przedłużenie terminu ich ważności.
4. Do momentu podpisania umowy o przyłączenie niniejsze warunki przyłączenia nie powodują żadnych sankcji prawnych w stosunku do wnioskodawcy i w stosunku do autora niniejszego dokumentu.
5. Unieważnia się warunki i inne postanowienia w tej sprawie wydane przed datą niniejszego pisma.

V. INFORMACJE DODATKOWE

1. Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązująca w Przedsiębiorstwie Energetycznym dostępna jest w jego siedzibie lub na stronie internetowej www.tauron-dystrybcja.pl

Z poważaniem

TAURON Dystrybcja S.A.
Polska

Jan Cięciała

WP opracował: **Jan Cięciała**

Kopia: a/a

RYSUNKI

1. Wstęp.	5
1.1. Rodzaj projektu.	5
1.2. Temat opracowania.....	5
1.3. Podstawa opracowania.....	5
1.4. Zakres opracowania.....	5
1.5. Charakterystyka obiektu.....	5
1.6. Stan istniejący i demontaże.	6
2. Projektowane sieci i urządzenia elektroenergetyczne.	6
2.1. Zasilanie – przyłączy SN-6kV.	6
2.1.1. Linia kablowa SN-6kV – w zakresie Generalnego Wykonawcy.....	6
2.1.2. Dobór głowic kablowych.....	6
2.2. Stacja transformatorowa.	7
2.2.1. Budowa i wyposażenie.....	7
2.2.2. Transformator SN/nN.	8
2.2.3. Rozdzielnica SN.	8
2.2.4. Rozdzielnica nN.	9
2.2.5. Kompensacja mocy biernej.	9
2.2.6. Zagadnienia BHP.	9
2.3. Zasilanie awaryjne - agregat prądotwórczy.....	10
2.4. Zasilanie projektowanego budynku – główne linie zasilające.....	10
2.5. Układ pomiarowy energii elektrycznej.....	11
2.5.1. Układ pomiarowy.....	11
2.5.2. Tablica licznikowa i jej lokalizacja.	12
2.5.3. Schemat blokowy układów pomiarowo-rozliczeniowych.....	12
2.5.4. Ochrona przed porażeniem.....	12
2.5.4.1. Sieć SN - 6kV.....	12
2.5.4.2. Sieć nN.....	13
3. Przeciwpowozarowe wyłączenie zasilania.	13
4. Ochrona przeciwporażeniowa.....	13
5. Ochrona przepięciowa.....	13
6. Uziemienia i połączenia wyrównawcze.	13
7. Wytyczne ochrony przeciwpowozarowej.	13
8. Uwagi końcowe.	14
9. Obliczenia techniczne.	15
9.1. Zasilanie.....	15
9.2. Ochrona przeciwporażeniowa.....	15
9.3. Bilans mocy.....	15
9.4. Dobór agregatu prądotwórczego.....	16
9.5. Rozwiązanie energetyczne dotyczące oszczędności energii.	17
9.6. Układ pomiaru energii elektrycznej.	17
9.6.1. Dane.....	17
9.6.1.1. Napięcie sieci:.....	17
9.6.1.2. Ochrona przeciwporażeniowa:.....	17

9.6.1.3. Układ sieciowy instalacji:.....	17
9.6.1.4. Moc szczytowa:	17
9.6.1.5. Parametry techniczne zasilania:	17
9.6.2. Dobór przekładników.....	18
9.6.2.1. Dobór przekładników prądowych pomiaru rozliczeniowego.	18
9.6.2.2. Dobór przekładników napięciowych pomiaru rozliczeniowego.	19
9.6.2.3. Uwagi i wnioski.....	20
9.7. Uziemienie stacji.	20
9.7.1. Dane do obliczeń.....	20
9.7.2. Rezystancja uziemienia sieci i urządzeń SN.	20
9.8. Parametry techniczne zasilania.	22
9.9. Przyłącze kablowe SN-6kV.	22
ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW.....	24
DOKUMENTACJA TERENOWO-PRAWNA	26
RYSUNKI.....	35

Dokumentacja terenowo – prawna:

1. Uprawnienia budowlane.
2. Przynależność do izby inżynierów budownictwa.
3. Oświadczenie projektanta.
4. Warunki techniczne przyłączenia.

Spis rysunków:

- E-III-01 PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU – ETAP III
- E-III-02 PLAN-SCHEMAT – ETAP III
- E-III-03 SCHEMAT GŁÓWNY ZASILANIA
- E-III-04 ROZDZIELNICA SN TYPU ROTOBLOK SF
- E-III-05 ROZDZIELNICA nN TYPU INSTAL-BLOK
- E-III-06 STACJA TRANSFORMATOROWA – WIDOK Z GÓRY
- E-III-07 STACJA TRANSFORMATOROWA – WIDOK ELEWACJI FRONTOWEJ I TYLNEJ
- E-III-08 STACJA TRANSFORMATOROWA – WIDOK ELEWACJI BOCZNEJ
- E-III-09 STACJA TRANSFORMATOROWA – PRZEKRÓJ A-A
- E-III-10 STACJA TRANSFORMATOROWA – PRZEKRÓJ B-B
- E-III-11 STACJA TRANSFORMATOROWA – PRZEPUSTY KABLOWE W FUNDAMENCIE
- E-III-12 STACJA TRANSFORMATOROWA – INSTALACJA UZIEMIENIA
- E-III-13 STACJA TRANSFORMATOROWA – POSADOWIENIE
- E-III-14 STACJA TRANSFORMATOROWA – WIDOK I PARAMETRY PŁYTY FUNDAMENTOWEJ POD STACJĄ TRAFU
- E-III-15 STACJA TRANSFORMATOROWA – WYTYCZNE POSADOWNIENIA STACJI
- E-III-16 STACJA TRANSFORMATOROWA – PRZEPUSTY KABLOWE nN I SN
- E-III-17 SCHEMAT UKŁADU POMIAROWEGO
- E-III-18 WIDOK TABLICY LICZNIKOWEJ
- E-III-19 WZÓR OZNACZNIKÓW KABLOWYCH

1. Wstęp.

1.1. Rodzaj projektu.

Projekt Budowlano-Wykonawczy – etap III – stacja transformatorowa i agregat prądotwórczy.

1.2. Temat opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt stacji transformatorowej i agregatu prądotwórczego dla zasilania projektowanego budynku Śląskiego Parku Technologii Medycznych „Kardio-Med Siilesia” w Zabrze przy ul. Skłodowskiej-Curie, na działce nr 6883/32.

1.3. Podstawa opracowania.

1. Zlecenie Biura Architektonicznego.
2. Warunki Techniczne Przyłączenia z dnia 8.08.2014r., znak: Z/JC/8119/2014.
3. Uzgodnienia z Inwestorem.
4. Uzgodnienia i wytyczne międzybranżowe.
5. Aktualne przepisy i normy.
6. Projekty związane:
Projekt Budowlano-Wykonawczy usunięcia kolizji – wg odrębnego opracowania.
Projekt Budowlano-Wykonawczy przyłącza SN – wg odrębnego opracowania.
Projekt Budowlano-Wykonawczy sieci oświetlenia zewnętrznego – wg odrębnego opracowania.
Projekt Wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych – wg odrębnego opracowania.

1.4. Zakres opracowania.

Projekt obejmuje swoim zakresem:

- linię kablową SN-6kV;
- głowice kablowe SN;
- wolnostojącą, kontenerową stację transformatorowa:
 - transformator 6/0,4/0,23kV;
 - rozdzielnica SN-6kV;
 - rozdzielnica nN;
 - bateria kondensatorów do kompensacji mocy biernej;
 - układ pośredniego pomiaru energii elektrycznej;
- wolnostojący agregat prądotwórczy;
- główne linie zasilające (GLZ-ty);
- linie kablowe oświetlenia zewnętrznego;
- oświetlenie zewnętrzne;
- ochronę przeciwporażeniową;
- ochronę przeciwprzebieciową;
- instalacje uziemiające.

1.5. Charakterystyka obiektu.

- a) Funkcja obiektu - medyczno-badawcza;

- b) Ogrzewanie pomieszczeń - centralne (PEC);
 c) c.w.u. - centralna (PEC).

1.6. Stan istniejący i demontaże.

Projektowany budynek medyczny zlokalizowany będzie na działce wolnej od zabudowy i wyposażonej w istniejące media (sieci energetyczne, kanalizacja sanitarna i wodociągowa, gaz).

2. Projektowane sieci i urządzenia elektroenergetyczne.

2.1. Zasilanie – przyłącze SN-6kV.

- a). Zasilanie: - 6kV;
 b). Sieci zewnętrzne: - 230/400V, 50Hz, TN-C, TN-S.

Zasilanie projektowanego obiektu odbywać się będzie z projektowanej wolnostojącej, kontenerowej stacji transformatorowej typu MRw-bpp 20/630-3 + AGREGAT.

2.1.1. Linia kablowa SN-6kV – w zakresie Generalnego Wykonawcy.

Dla potrzeb zasilania projektowanej stacji transformatorowej projektuje się linie kablową SN-6kV, wyprowadzoną ze złącza kablowego ZK-SN zlokalizowanego przy granicy działki od strony ul. Cieszyńskiej w kierunku projektowanej stacji transformatorowej.

W celu przebudowy wykonania przebudowy projektuje się odcinki kabli typu 3x XRUHAKXs 1x70/16mm² w izolacji 12/20kV (zgodnie z warunkami technicznymi oraz obowiązującymi standardami Tauron Dystrybucja S.A. w Gliwicach)..

Parametry kabla:

- przekrój żyły roboczej: 70 [mm²];
- przekrój żyły powrotnej: 16 [mm²];
- średnica zewnętrzna kabla: 31,1 [mm];
- masa kabla: 0,9 [kg/m];
- obciążalność długotrwała: 210 [A];
- zmniejszenie obciążalności dla kabli układanych w rurach $kg_2=0,83$;
- zmniejszenie obciążalności dla kabli układanych w ziemi $f_1=0,81$;
- dop. wartość siły naciągu przy układaniu [N]: 30 x przekrój znam. żyły roboczej [mm²] = 2100 N;
- minimalny promień gięcia: 15 x średnica kabla [31,1mm] = 467mm;
- napięcie probiercze: 3,5U₀/5 minut;
- intensywność wyładowań niezupełnych: max 2pC/2U₀.

2.1.2. Dobór głowic kablowych.

Projektuje się wyprowadzić projektowane odcinki kabli SN z projektowanego złącza kablowego ZK-SN i wprowadzenie na zaciski rozdzielnic SN w stacji transformatorowej. Dla włączenia kabli SN do złączy kablowych ZK-SN projektuje się głowice kablowe wraz z śrubowymi końcówkami kablowymi np typu THP-I-20-CXd1 35-150(s) wraz z adapterem kątowym, zgodnie z obowiązującymi standardami TD S.A. Dla włączenia kabli SN na zaciski rozdzielnic Rotoblok SF w stacji transformatorowej projektuje się głowice

kablowe wraz z śrubowymi końcówkami kablowymi np typu THP-I-20-CXd1 35-150(s), zgodnie z obowiązującym standardem TD S.A. Gliwice.

Główce kablowe od strony złącza kablowego ZK-SN w zakresie dostawy i montażu Generalnego Wykonawcy.

2.2. Stacja transformatorowa.

2.2.1. Budowa i wyposażenie

Kontenerowa stacja transformatorowa typu MRw-bpp (7,16x2,66)m, w obudowie betonowej z wewnętrznym korytarzem obsłóg.

Wyposażenie:

A) Obudowa:

- trzy monolityczne elementy z betonu zbrojonego i wibrowanego,
 - fundament, a zarazem szczelna misa olejowa;
 - bryła główna z rozdzielnicami SN i nN;
 - komora agregatu prądotwórczego;
- dach betonowy płaski, jednospadowy (typ pokrycia i barwa – uzgodnić z Architektem przed zamówieniem);
- komora transformatorowa przystosowana do transformatora o mocy max. 630kVA;
- elewacja rodzaj i kolor tynku według palety firmy CERESIT – barwę uzgodnić z Architektem przed zamówieniem;
- drzwi i kraty wentylacyjne-aluminiowe, malowane farbą proszkową według palety RAL – barwę uzgodnić z Architektem przed zamówieniem;
- gabaryty zewnętrzne stacji (dł. x szer. x wys.) 7160 x 2660 x 3 200 [mm];
- obsługa rozdzielnic SN i nN - wewnętrzna (z wewnętrznym korytarzem);
- wewnętrzna instalacja oświetleniowa;
- wewnętrzna instalacja uziemiająca.

B) Rozdzielnica średniego napięcia typu Rotoblok SF – 3 polowa

- Pole transformatorowe – 1szt.;
- Pole liniowe – 1szt.;
- Pole pomiarowe – 1szt.

C) Rozdzielnica nN typu Instal-Blok, 1-sekcyjna:

- wyłącznik główny (sieć) 1250A wersja stacjonarna, napęd silnikowy szt. 1;
- wyłącznik główny (agregat) 1250A z nastawą 630A, wersja stacjonarna, napęd silnikowy szt. 1;
- pola odpływowe: wyłączniki z napędem silnikowym 160A, 250A;
- pola odpływowe: rozłącznik bezpiecznikowy RBK1 250A, Tytan;

D) Bateria kondensatorów dławikowa:

- szafa typu Instal-Blok o wymiarach (600x600x1950)mm;
- wyposażona w 8 stopni kompensacji mocy z dławikami 7%;
- wyposażona w automatyczny regulator;
- wyposażona w wentylator chłodzący.

E) Połączenia:

- kabel łączący rozdzielnicę SN z transformatorem typu 3 x YHAKXS 1 x 70mm² + kpl. głowic;

- kabel łączący rozdzielnicę nN z transformatorem typu 4 x (2 x YKY 1 x 240 mm²);
- przepusty kablowe (np. produkcji ZPUE) dla kabli SN i nN.

2.2.2. Transformator SN/nN.

Dla zasilania obiektu zaprojektowano transformator olejowy, hermetyczny (bez konserwatora) o mocy 630kVA.

Parametry transformatora:

- Moc znamionowa $S_n = 630$ kVA;
- Napięcie izolacji $U_i = 7,2$ kV;
- Napięcie górna $U_G = 6,3$ kV;
- Napięcie dolne $U_D = 420$ V;
- Uzwojenia Al./Al.;
- Regulacja napięcia 3x2,5%;
- Napięcie zwarcia 6%;
- Grupa połączeń Dyn5;
- Stopień ochrony IP00;
- Masa całkowita: 1800kg;
- Poziom hałasu (moc akustyczna) – 71dB(A);
- Poziom hałasu (ciśnienie akustyczne LP(A) dla 1m – zgodnie z IEC 270).

Transformator ustawić na szynach w wydzielonej komorze. Transformator zabezpieczyć przed przesuwaniem w kierunku jazdy przez dokręcenie śrub unieruchamiających koła. Pod kołami transformatora zabudować podkładki antywibracyjne.

Transformator połączony z polem transformatorowym linią kablową typu 3xYHAKXS 1x70 mm² – 12/20kV.

Kable zakończyć przy transformatorze głowicami wewnętrznymi SN do kabli jednożyłowych o ekranowanej izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie 6kV.

Montaż transformatora wykonać zgodnie z instrukcją instalowania i konserwacji producenta oraz standardami Tauron Dystrybucja S.A.

Uwagi:

Przed rozpoczęciem montażu stacji transformatorowej Generalny Wykonawca musi przygotować wszystkie otwory przepustowe w głównym budynku, w murze oporowym podjazdu, fundament pod podjazdem wiaty rozładunkowej oraz ułożyć rury ochronne pomiędzy projektowaną stacją a budynkiem.

W następnej kolejności należy ustawić fundament stacji, wprowadzić wszystkie kable i uszczelnić przepusty. Po sprawdzeniu szczelności (poprawności wykonania) przepustów kablowych można dokonać końcowego montażu pozostałych elementów stacji oraz przystąpić do uruchomienia.

2.2.3. Rozdzielnicza SN.

Projektuje się 3-polową rozdzielnicę SN typu Rotoblok SF₆, w izolacji z gazu SF₆. Rozdzielnicza składająca się z pola transformatorowego, bezpiecznikowego, pola liniowego oraz pola pomiarowego.

Rozdzielnicę o następujących parametrach:

- napięcie znamionowe sieci - 24kV;
- częstotliwość znamionowa/liczba faz - 50Hz/3
- prąd znamionowy ciągły - 630A;

- prąd zwarciovowy 3-sek. - 16kA;
- prąd zwarciovowy 1-sek. - 20kA;
- prąd zwarciovowy szczytowy - 40kA;
- znamionowe wytrzymawane napięcie udarowe, piorunowe 1,2/50µs – 125kV;
- klasa odporności na wewnętrzne zwarcie łukowe IAC - AF 16kA;
- stopień ochrony - IP4X;
- pola wyposażone w rozłączniki (np. GTR SF 1, GTR SF V2, wg. Schematu);
- pola liniowe i transformatorowe wyposażone w uziemnik dolny;
- izolacja z gazu SF₆.

2.2.4. Rozdzielnica nN.

Dla rozdziału energii elektrycznej w projektowanej stacji transformatorowej projektuje się Rozdzielnicę Główną RG w oparciu o typowe rozwiązania systemu Instal-blok:

- | | |
|----------------------------|--|
| Typ rozdzielnicy | - wolnostojąca: |
| Stopień ochrony obudowy | - IP43; |
| System ochrony | - samoczynne wyłączenie zasilania wg PN-HD 60364-4-41: |
| Obciążalność szyn głównych | - 1250A. |

Rozdzielnica główna wyposażona analizatory parametrów instalacji oraz w dławikowe baterie kondensatorów dla kompensacji mocy biernej.

Analizatory sieci umożliwiają pomiar napięć, prądów, mocy, częstotliwości oraz zawartości harmonicznych (opcjonalnie) oraz transmisję sygnałów do BMS-a.

Szczegóły schemacie głównym zasilania.

2.2.5 Kompensacja mocy biernej.

Projektuje się kompensację mocy biernej dla projektowanego budynku w oparciu o baterię kondensatorów z dławikami p=7% BKD zabudowaną w stacji transformatorowej, przy rozdzielnicy RG. Bateria kondensatorów wyposażona w regulator automatyczny i wentylator wymuszający obieg powietrza.

Bateria kondensatorów o mocy 170kVAr (moc rzeczywista 151kVAr przy napięciu zasilania 400V), o 8 stopniach (2x50+2x20+2x10+2x5)kVAr.

Ze względu na możliwość wystąpienia dużych wydatków cieplnych wydzielanych przez baterię kondensatorów, pomieszczenie z korytarzem obsługi musi być wyposażone w dodatkowy wentylator wyciągowy w dachu. Załączanie wentylatora przez regulator temperatury po przekroczeniu temperatury 40°C we wnętrzu pomieszczenia obsługi.

2.2.6. Zagadnienia BHP.

Osoby pełniące funkcje serwisowe w stacji transformatorowej muszą być wyposażone w typowy sprzęt przeciwpożarowy (gaśnice śniegowe, koce gaśnicze, itp.) oraz sprzęt ochronny, w szczególności:

- półbuty dielektryczne;
- rękawice dielektryczne;
- chodnik gumowy;
- uchwyty izolacyjne do bezpieczników;
- wskaźniki neonowe;
- drążek izolacyjny;

- tablice ostrzegawcze;
- instrukcję udzielania pierwszej pomocy;
- instrukcję współpracy ruchowej;
- instrukcję eksploatacji stacji.

Na drzwiach zewnętrznych rozdzielni SN należy zamocowano tabliczki ostrzegawcze.

O zakupie i miejscu przechowywania sprzętu zdecyduje osoba odpowiedzialna za eksploatację stacji transformatorowej.

2.3. Zasilanie awaryjne - agregat prądotwórczy.

Projektuje się zabudowę agregatu (zespołu) prądotwórczego o mocy 129kVA (103,2kW) przeznaczonego do pracy ciągłej z zapasem paliwa na minimum 8h pracy przy pełnym obciążeniu, spełniającego wymagania dla zasilania UPS, urządzeń elektromedycznych oraz urządzeń przeciwpożarowych.

Podstawowe parametry techniczne zespołu prądotwórczego.

- Napięcie zasilania - 3x400/230V, 50Hz;
- Moc ciągła - 129kVA / 103,2kW;
- Moc awaryjna - 143kVA / 114,4kW;
- Częstotliwość - 50Hz;
- Czas uruchomienia agregatu - max. 15sek.;
- Stabilność napięcia - $\pm 0,5$ %;
- Stabilność częstotliwości - $\pm 0,25$ %;
- Układ podgrzewania bloku silnika, paliwa - tak;

Zbiornik paliwa wyposażony w sygnalizację poziomu paliwa: pojemność wystarczająca na minimum 8 godzin ciągłej pracy agregatu przy obciążeniu znamionowym.

Przeznaczenie: zasilanie urządzeń elektromedycznych sali operacyjnej, elektronicznej aparatury serwerowni, bezprzerwowych UPS-ów.

Ustawienie: agregat zabudowany w kontenerze betonowym przy stacji transformatorowej wg DTR producenta. Obudowa wyciszona 59dB.

Automatyka sterowania: dostarcza i montuje dostawca zespołu prądotwórczego.

Zabudować szafkę sterowniczą z układem SZR wraz ze sterownikiem mikroprocesorowym (PLC) do automatycznego przełączania zasilania (sieć-agregat).

W rozdzielni RG zastosować blokadę elektryczną i mechaniczną uniemożliwiającą podanie napięcia z agregatu prądotwórczego do sieci energetyki zawodowej.

Szczegóły posadowienia i montażu agregatu prądotwórczego ściśle wg wytycznych (DTR) producenta agregatu.

2.4. Zasilanie projektowanego budynku – główne linie zasilające.

Zasilanie projektowanego budynku biurowego odbywać się będzie wydzielonymi liniami kablowymi nN (kable w izolacji 1kV) z projektowanej stacji transformatorowej oraz z agregatu prądotwórczego. Linie kablowe nN oraz trasy kablów wg PW instalacji elektrycznych wewnętrznych.

Kable prowadzone w rurach ochronnych grubościennych ułożonych w podsypce żwirowo-piaskowej pod posadzką wiaty rozładunkowej. Przepusty kablów wykonać jako wodoszczelne i gazoszczelne.

Szczegóły na rysunkach.

UWAGA:

Doprowadzenie kabli nN do stacji transformatorowej oraz pomiary kontrolne kabli w zakresie Generalnego Wykonawcy.

Wykonanie przepustów kablowych (uszczelnienie) oraz wpięcie na zaciski rozdzielnic RG po stronie Wykonawcy/Dostawcy stacji transformatorowej.

2.5. Układ pomiarowy energii elektrycznej.

Projektuje się pośredni układ pomiaru energii elektrycznej, zlokalizowany w projektowanej stacji transformatorowej.

UWAGA:

Montaż oraz odbiór układu pomiarowego w zakresie Wykonawcy stacji transformatorowej.

2.5.1. Układ pomiarowy.

Zgodnie z Warunkami Przyłączenia dla zasilania podstawowego zaprojektowano pośredni układ pomiaru energii elektrycznej na napięciu 6kV zlokalizowany w pomieszczeniu projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej.

Układ pomiarowy dostosowany jest do aktualnej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja S.A..

a) dane projektowanych układów pomiaru energii elektrycznej:

- napięcie znamionowe - 3x58/100V;
- rodzaj pomiaru - pośredni;
- licznik pomiaru pośredniego energii elektrycznej typu ZMD405CT44.0459 firmy Landis&Gyr;
- moduł komunikacyjny CU-P42 – GSM/GPRS wraz z anteną;
- zegar synchronizujący US-162;
- listwa kontrolno-pomiarowa typu PxC SKA04 prod. Phoenix Contact

b) pola pomiarowe SN-6kV:

Przekładniki prądowe:

TPU 40.11 40/5A; kl. 0,2; FS5; 5VA.; lth=400*lpn; prod. ABB.

Przekładniki napięciowe:

UMZ 12-1 6kV/ $\sqrt{3}$, 100/ $\sqrt{3}$, kl. 0,2; 5VA; prod. ABB.

Przekładniki pomiarowe przewidziane do zabudowy w układzie pomiarowym zgodnie ze standardem Tauron Dystrybucja S.A. muszą być wyposażone w tabliczki znamionowe oraz posiadać trwale wygrawerowaną w obudowie przekładnika przekładnię (grawerowanie wykonane przez producenta przekładników).

c) połączenia układów pomiarowych:

Połączenia części układów napięciowych wykonane są kablami typu YKSYFty 5x1,5mm² ułożonymi na tynku na uchwytach. Część prądowa wykonana jest kablami typu YKSYFty 7x2,5mm² ułożonymi na tynku, na uchwytach. Na kablach obwodów wtórnych należy umieścić oznaczniki, co 2m w celu identyfikacji kabli obwodów pomiarowych.

d) grupa taryfowa dla zasilania zostanie ustalona przed podpisaniem umowy o świadczenie usługi kompleksowej lub umowy o świadczenie usługi dystrybucji.

e) liczniki muszą posiadać zdolność transmisji z wykorzystaniem urządzeń pakietowej transmisji danych GPRS.

Transmisja danych realizowana będzie przy pomocy zainstalowanych w licznikach modułów komunikacyjnych CU-P42. Końcowy przesył danych do Tauron Dystrybucja S.A. odbywać się będzie za pomocą pakietowej transmisji danych GPRS. Karty SIM do urządzeń transmisyjnych dostarcza Tauron Dystrybucja SA.

f) tablice licznikowe zlokalizować w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego (rozdzielnia nN). Pomieszczenie to należy wyposażyć w gniazdo sieciowe 230V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu (<80%, 25°C – bez obraszania).

Tablice licznikowe (płyty nośne) należy wykonać z materiałów posiadających atest na niepalność. Szczegóły na rysunkach.

2.5.2. Tablica licznikowa i jej lokalizacja.

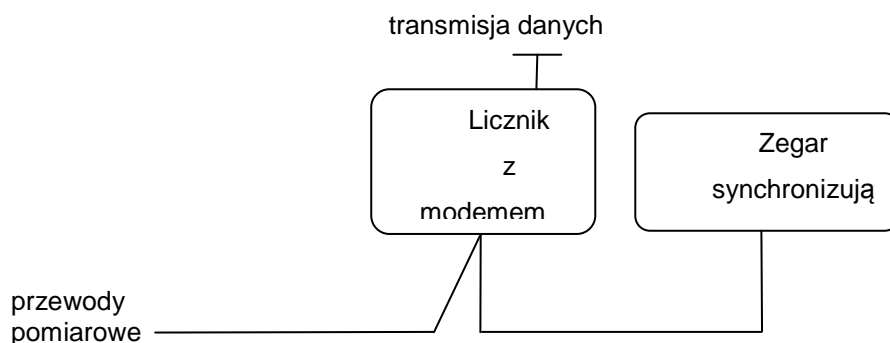
Płytę licznikową zainstalować na zawiasach. Wszystkie śruby tablicy licznikowej przystosować do plombowania. Na płycie wykonanej z rezoteksu zamontować licznik. Płytę dla listwy kontrolno-pomiarowej zabudować na śrubach przystosowanych do plombowania. Tablicę zamocować tak, aby liczydło licznika znajdowało się na wysokości 180cm od posadzki.

Tablicę licznikową TL pomiaru energii elektrycznej zlokalizowano w pomieszczeniu rozdzielni SN/nN w miejscu wskazanym na planie.

W dolnej części tablicy licznikowej należy zamontować zabezpieczenie linii zasilającej zegar synchronizujący.

Tablicę licznikową (płytę nośną) należy wykonać z materiałów posiadających atest na niepalność. W pobliżu tablicy licznikowej musi znajdować się gniazdo wtyczkowe 1faz. 230V AC/16A/L+N+PE. Szczegóły na rysunkach.

2.5.3. Schemat blokowy układów pomiarowo-rozliczeniowych.



2.5.4. Ochrona przed porażeniem.

2.5.4.1. Sieć SN - 6kV.

Zgodnie WP i obowiązującymi przepisami do ochrony przed porażeniem w sieci SN-6kV projektuje się uziemienie ochronne.

Uziemieniu ochronnym podlega aparatura i urządzenia elektryczne, konstrukcje metalowe itp. urządzenia, które w przypadku awarii mogą znaleźć się pod napięciem.

2.5.4.2. Sieć nN.

W sieci pracującej w układzie TN-C jako środek dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania wg wymagań normy PN-HD-60364-4-41: 2009.

3. Przeciwożarowe wyłączenie zasilania.

Projektuje się przeciwpożarowe wyłączenie zasilania obiektu, realizowane przy pomocy wyłączników zabudowanych w rozdzielnicy głównej RG w stacji transformatorowej, wyzwalanych przy pomocy przycisków w obudowie z szybką zainstalowanych przy wejściu głównym do budynku lub w pomieszczeniu ochrony. Wyłączenie przeciwpożarowe musi spowodować wyłączenie wszystkich odbiorów za wyjątkiem urządzeń i instalacji niezbędnych dla zapewnienia ochrony przeciwpożarowej (wentylacja oddymiania, hydrofor pożarowy, itp.).

Przycisk z zestykami 3z w obudowie IP55 barwy czerwonej z szybką.

Przycisk PWP1 przeciwpożarowego wyłączenia zasilania budynku włączyć w układ SZR sterujący wyłączeniem odpowiednich wyłączników. Połączenie od przycisku do rozdzielnicy RG wykonać przewodem typu N(H)XH 3x1,5 PH90. Przewód układać w korytku kablowym o odporności ogniowej 90 minut lub natynkowo na uchwytych PH90.

Przycisk PWP2 przeciwpożarowego wyłączenia zasilania UPS-ów włączyć w układy zasilania UPS-ów (wykorzystać funkcję EPO).

UWAGA:

W zakresie Generalnego Wykonawcy jest zabudowa przycisków wyłączenia przeciwpożarowego na obiekcie i doprowadzenie przewodów do wyłączników w stacji transformatorowej.

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

W instalacji pracującej w układzie TN-C, TN-S, jako środek dodatkowej ochrony przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania, realizowane przy pomocy wyłączników instalacyjnych.

Jako środek uzupełniający ochrony przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) w instalacji TN-S zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym równym $\Delta I=30\text{mA}$.

5. Ochrona przepięciowa.

W projektowanym budynku biurowym projektuje się ochronę przepięciową w oparciu o ograniczniki klasy B+C zainstalowane w rozdzielnicy głównej RG oraz ograniczniki klasy C zainstalowane w tablicach rozdzielczych obwodowych.

6. Uziemienia i połączenia wyrównawcze.

Wykonać główną szynę uziemiającą przy rozdzielnicy głównej RG. Wymagana wartość rezystancji uziemienia rozdzielnicy RG równa $R \leq 1\Omega$. Do głównej szyny uziemiającej podłączyć lokalne szyny uziemiające, stalowe rurociągi, korytka kablowe, konstrukcje stalowe.

7. Wytyczne ochrony przeciwpożarowej.

Opracowanie niniejsze spełnia wymagania ZAŁOŻEŃ OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ.

Obiekt zasilany będzie z jednego niezależnego samoczynnie załączającego się źródła energii elektrycznej (stacja transformatorowa) oraz agregatu prądotwórczego.

Przejścia przewodów przez strefy pożarowe uszczelnić materiałem o odporności ogniowej, jak dla strefy sąsiadującej.

8. Uwagi końcowe.

Zgodnie z:

1. Ustawą z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2013r. poz. 1409);
2. Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004r. nr 92, poz. 881);
3. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004r. nr 198, poz. 2041);

4. Ustawą z dnia 2 marca 2000r. o ochronie niektórych praw konsumentów oraz o odpowiedzialności za szkodę wyrządzoną przez produkt niebezpieczny (Dz. U. 2000r. nr 22, poz. 271),

przy wykonywaniu prac budowlano - montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- **certyfiakat na znak bezpieczeństwa** wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;

- **deklarację zgodności lub certyfiakat zgodności** z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

UWAGA: Zabrania się instalowanie opraw oświetleniowych oraz osprzętu instalacji elektrycznych, jak wyłączniki, przełączniki, gniazda wtyczkowe, bezpośrednio na podłożu palnym, jeżeli ich konstrukcja nie zabezpiecza podłoża przed zapaleniem (RMSW i A Dz. U nr 121 z dnia 16 czerwca 2003 r. poz. 1138)

9. Obliczenia techniczne.

9.1. Zasilanie

- a) Zasilanie - 6kV;
- b) Główne linie zasilające - 230/400V, 50Hz, TN-S ;

9.2. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

Instalacja TN-C-S: - Samoczynne Wyłączenie Zasilania

9.3. Bilans mocy.

Bilans mocy przedstawiono w tabeli nr 1.

TABELA NR 1. Bilans mocy. Dobór wewnętrznych linii zasilających z rozdzielni RG.

L.P.	NUMER LINII (LOKALIZACJA ZABEZP.)	MOC ZAINSTALOWANA LINII kW	MOC WSPOL. JEDN. PSZL kW	MOC SZCZYT. LINII cos φ	PRAD SZCZYT. LINII A	DKUG. OBLICZ. ODCINKA LINII m	TYP LINII	DOP. WSPOL. JEDN. PSZL		SPADEK NAPIĘCIA NA ODCINKU LINII %	PUNKT OBLICZEN	TYP ZABEZP. (CHARAKT.)	PRAD ZABEZP.
								PRAD IZ	PRAD IZ				
1.	RG-RW2	109,0	0,90	0,85	166,6	35	3 x YKXS 1 x 95 + 95 + 50	0,86	0,86	0,40	RW2	NSX-250	250
2.	RG-TOU	158,0	0,92	0,85	246,8	54	3 x YKXS 1 x 95 + 95 + 50	0,86	0,86	0,91	TOU	NSX-250	250
3.	RG-TO1	79,1	0,70	0,90	88,8	26	3 x YKXS 1 x 35 + 35 + 16	0,86	0,86	0,45	TO1	NSX-125	125
4.	RG-TO2	106,9	0,70	0,90	120,0	27	3 x YKXS 1 x 50 + 50 + 25	0,86	0,86	0,44	TO2	NSX-160	160
5.	RG-TO3	67,0	0,70	0,90	75,2	28	3 x YKXS 1 x 35 + 35 + 16	0,86	0,86	0,41	TO3	NSX-125	125
6.	RG-TB	23,7	0,90	0,90	34,2	28	YKXS 5 x 25	0,86	0,86	0,26	TB	NSX-125	100
7.	RG-TA	53,0	1,00	0,90	85,0	67	3 x YKXS 1 x 50 + 50 + 50	0,86	0,86	0,78	TA/IT	NSX-160	160
8.	RG-TRU	32,0	0,60	0,95	32,6	54	YKXS 5 x 10	0,86	0,86	1,14	TRU	NSX-160	50
9.	RG-RUPS	25,8	0,70	0,90	29,0	34	YKXS 5 x 16	1,00	0,86	0,42	RUPS	NSX-160	80
10.	RG-RW1	18,4	0,95	0,85	29,6	34	YKXS 5 x 10	0,86	0,86	0,65	RW1	NSX-160	50
11.	RG-ROA	2,6	1,00	0,90	4,1	56	(N)HXH 5 x 6	0,86	0,86	0,26	ROA	WT-2/gG	25
12.	RG-SOZ	0,5	1,00	0,90	0,8	7	YKXS 5 x 4	0,86	0,86	0,01	SOZ	WT-00/gG	25
13.	RG-AGR	2,5	1,00	0,90	4,0	7	YKY 5 x 2,5	0,86	0,86	0,08	AGR	WT-00/gG	16
14.	RG-TBR	34,8	0,80	0,90	44,6	28	YKXS 5 x 16	0,86	0,86	0,53	TBR	NSX-160	80
15.													
16.	BKD	87,5	1,50	0,90	131,3	4	4 x YKXS 1 x 70	0,86	1,00	0,08	BKD	WT-2/gG	250
17.													

Moc zainstalowana RG: 675,4 kW

Moc w szczyt RC: 552,1 kW

Psz1 = Σ P_{ix} k_i = 552,1 x 0,8 = 441,7 kW

gdzie k_i = 0,80 - współczynnik jednoczesności

Opracował:

inż. Tomasz Mania

9.4. Dobór agregatu prądowórczego.

Dobór agregatu wg tabeli nr 2.

Tabela nr 2. Dobór agregatu prądowórczego przy starcie zasilania awaryjnego (gwarantowanego) z Agregatu Prądowórczego.

Lp	Rodzaj obciążenia	Zalecana % rezerwa mocy przy rozruchu		Przyjęta % rezerwa mocy rozruchu	Moc jednostkowa obciążenia	I stopień rozruchu		II stopień rozruchu		III stopień rozruchu		IV stopień rozruchu		Uwagi
		rozruch bezpośredni / falownikiem / Δ / soft start	%			Σ - suma mocy obciążenia	Wymagana rezerwa mocy przy rozruchu	Σ - suma mocy obciążenia	Wymagana rezerwa mocy przy rozruchu	Σ - suma mocy obciążenia	Wymagana rezerwa mocy przy rozruchu	Σ - suma mocy obciążenia	Wymagana rezerwa mocy przy rozruchu	
1	-	3	%	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	2	4	%	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	TBR	70%	-	70%	27,8	27,8	47,3							
2.	ROA	20%	-	20%	2,6	2,6	3,1							
3.	TRU	20%	-	20%	19,2					19,2	23,0			
4.	Napędy silnikowe 3-fazowe o wysokiej bezwładności - rozruch bezpośredni (duże wentylatory, sprężarki i pompy tłokowe)													
4.1	RW1	800%	300%	300%	17,5				17,5	70,0				
5.	RUPS	70%		70%	18,1							18,1	30,77	
6.	Razem				85,2	30,4	50,4	17,5	70,0	19,2	23,0	18,1	30,8	
7.	Wymagana moc agregatu	dla	I stopień rozruchu				50,4							
8.	Wymagana moc agregatu	dla	II stopień rozruchu						100,4					
9.	Wymagana moc agregatu	dla	III stopień rozruchu								70,9			
10.	Wymagana moc agregatu	dla	IV stopień rozruchu										97,9	
	Minimalna moc agregatu	100,4	współ. zapasu	5%			=	105,42	kW	COS φ	0,80	131,8	kVA	

opracował: inż... Andrzeja Czernak

ZALECANA MOC AGREGATU PRĄDOWÓRCZEGO

Odbiorniki wyposażone w silniki elektryczne:

- połączenie w gwiazdę
 - połączenie w trójkąt
 - połączenie w gwiazdę/trójkąt (soft start)
 - połączenie przez falownik
 - co najmniej **3** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - co najmniej **3** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - co najmniej **1,5** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - co najmniej **9** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
- ODBIORNIKI INNE**
- urządzenia grzewcze, żarówki
 - co najmniej **1,2** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - oświetlenie sodowe
 - co najmniej **5** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - UPS
 - co najmniej **1,7** razy większa od mocy znamionowej odbiornika

Projektuje się zastosowanie agregatu o mocy ciągłej 129kVA/103,2kW i mocy maksymalnej (awaryjnej) 143kVA/114,4kW.

9.5 Rozwiązanie energetyczne dotyczące oszczędności energii.

W projekcie zastosowano energooszczędne rozwiązania techniczne:

- a) oświetlenie wewnętrzne: oprawy świetlówkowe, typu LED;
- b) oświetlenie zewnętrzne: oprawy typu LED;
- c) zastosowanie baterii kondensatorów dla poprawy współczynnika mocy $\cos\varphi$.

9.6. Układ pomiaru energii elektrycznej.

9.6.1. Dane.

9.6.1.1. Napięcie sieci:

- sieć SN: - 6kV
- sieć nN: - 230/400V.

9.6.1.2. Ochrona przeciwporażeniowa:

- w sieci SN: - uziemianie wg PN-E-05115:2002
- w sieci nN: - samoczynne wyłączenie zasilania wg PN-HD 60364-4-41: 2009

9.6.1.3. Układ sieciowy instalacji:

- w sieci SN-6kV - izolowany punkt neutralny
- w sieci nN: - TN

9.6.1.4. Moc szczytowa:

- Zamówiona moc umowna dla całości inwestycji (wg WP) - 435,0 kW
- Moc obliczeniowa dla całości inwestycji: - 441,7 kW

9.6.1.5. Parametry techniczne zasilania:

GPZ Barbara 110/20/6kV na szynach 6kV, sekcja 2A:

Moc zwarcia:

- sekcja 2A - $S_z = 149,5,2\text{MVA}$;
- sekcja 2B - $S_z = 130,6\text{MVA}$;

Prąd pojemnościowy zwarcia doziemnego:

- sekcja 2A - $I_{C2A} = 56,41\text{A}$;
- sekcja 2 - $I_{C2B} = 44,42\text{A}$;

Do obliczeń przyjmujemy zgodnie ze standardami TD SA sumę prądów zwarcia $I_C = 100,83\text{A}$.

Czas nastawień zabezpieczenia - $t_F = 1,5\text{sek}$.

Sieć zasilająca 6kV pracuje z izolowanym punktem neutralnym

Sieć od miejsca zasilania do miejsca przyłączenia składa się z następujących elementów sieci:

- linia kablowa SN – $3 \times 240\text{mm}^2$ Al. – dł. 1000m;

9.6.2. Dobór przekładników.

9.6.2.1. Dobór przekładników prądowych pomiaru rozliczeniowego.

Rozdzielnia 6 kV, system „2A” w GPZ Barbara:

Moc zainstalowana obiektu: - 668,5kW

Przewidywana moc szczytowa - 441,7kW

Prąd szczytowy po stronie SN ze względu na moc szczytową:

$$I_{obl} = \frac{441,7kW}{\sqrt{3} \times 6kV \times 0,93} = 45,7A$$

Przekładniki prądowe winny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 25-120% ich prądu znamionowego.

$$0,25I_{pn} < I_{obl} < 1,2I_{pn}$$

$$0,25 \cdot 50 < 45,7 < 1,2 \cdot 50$$

$$12,5 < 45,7 < 60 \quad - \text{warunek spełniony}$$

b) prąd I_{th}

Zasilanie z Rozdzielni 6 kV system „2A” w GPZ Barbara:

a) przekładnia:

Reaktancja sieci po stronie 6kV:

$$X_s = \frac{1,1 \cdot (6kV)^2}{149,5MVA} = 0,26\Omega ; \quad \text{Rezystancja pomijalna } Z_s = X_s$$

Prąd początkowy zwarcia trójfazowego po stronie 6kV:

$$I_{pmx} = \frac{1,1 \times 6kV}{\sqrt{3} \times 0,26\Omega} = 14,65kA$$

Prąd udarowy:

$$I_u = \sqrt{2} \cdot 1,8 \cdot 14,65kA = 37,29kA$$

Dobiera się z katalogu ABB przekładnik o wartości $I_{th} = 300 \times I_n$

Sprawdzenie:

$$I_{th} = 400 \times I_n = 300 \times 50A = 16kA \quad 15kA > 14,65kA \quad - \text{warunek spełniony}$$

$$I_{dyn} = 2,5 \times I_{th} = 2,5 \times 15kA = 37,5kA \quad 37,5kA > 37,29kA \quad - \text{warunek spełniony}$$

c) moc w uzwojeniu pomiarowym

Moc pobierana przez obwody prądowe licznika podstawowego ZMD400CT:

$$S_{nZMDp} = 0,125VA$$

Impedancja cewek prądowych licznika podstawowego:

$$Z_{ap} = \frac{S_{nZMDp}}{I_n^2} = \frac{0,125VA}{5^2 A} = 0,005\Omega$$

Impedancja (rezystancja) istniejących przewodów 6x YKSYFty 2,5mm², długość $l=5m$:

$$Z_p = \frac{2 \times 5}{57 \times 2,5} = 0,07 \Omega$$

Przyjęta impedancja (rezystancja) na zaciskach:

$$Z_c = 0,08 \Omega$$

Impedancja całkowita $Z = Z_{ap} + Z_p + Z_c = 0,005 + 0,07 + 0,08 = 0,155 \Omega$

Moc pozorna wydzielana przy przepływie prądu wynikającego z mocy szczytowej:

$$S = 5^2 \cdot 0,23 = 3,87 \text{ VA}$$

Moc pozorna wydzielana przy przepływie prądu 1,2 In:

$$S = 6^2 \cdot 0,23 = 5,58 \text{ VA}$$

Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25%, a 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni przekładników.

$$0,25 \cdot S_n \leq S_{2obl} \leq S_n$$

$$1,25 \leq 3,87 \text{ VA} \leq 5 \text{ VA} - \text{warunek spełniony}$$

Dobiera się przekładniki prądowe o parametrach: 50/5A; kl. 0,2; FS5; 5VA $I_{th} = 300 \cdot I_{pn}$

9.6.2.2. Dobór przekładników napięciowych pomiaru rozliczeniowego.

Zasilanie z Rozdzielni 6 kV system „2A” w GPZ Barbara:

Moc pobierana przez obwody napięciowe licznika podstawowego ZMD405CT44.0459 ok. 1,8VA

Moc pobierana przez moduł komunikacyjny CU-P42 (zalogowany, bez komunikacji): ok. 1,8VA

Moc tracona na zestykach: ok. 0,022VA

Całkowita moc pobierana: $S_{2obl} = 3,62 \text{ VA}$

$$0,25 \cdot S_n \leq S_{2pbl} \leq S_n$$

$$1,25 \text{ VA} \leq 3,62 \text{ VA} \leq 5 \text{ VA} - \text{warunek spełniony}$$

Obliczenia doboru i sprawdzenia przewodów pomiarowych.

S_{2obl} – całkowita moc pozorna obciążająca stronę wtórną przekładnika = 3,62VA

P – całkowita moc czynna obciążająca stronę wtórną przekładnika = 3,36W

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy = 0,93

l – długość przewodów = 5m

s – przekrój poprzeczny przewodów = 1,5mm²

U_n – napięcie strony wtórnej przekładnika = $100/\sqrt{3}$

γ - konduktywność miedzi = 57 m/Ω*mm²

I_{n2} – prąd obliczeniowy strony wtórnej przekładnika napięciowego

a). Dobór przewodów.

- obciążalność prądowa strony wtórnej przekładnika napięciowego:

$$I_{n2} = \frac{P}{U \times \cos \varphi} = \frac{3,36}{58 \times 0,93} = 0,06 \text{ A}$$

- dobór przekroju przewodów pomiarowych:

$$s \geq \frac{100 \times l \times P}{\Delta U_{\%} \times \gamma \times U_n^2}, \text{ dla } \Delta U_{\%} \leq 0,1 U_n$$

$$s \geq 0,008 \text{ mm}^2$$

Zastosowany przewód typu YKSYFty 1,5mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwale $J_{dd}= 15A$

b). Sprawdzenie obciążenia strony wtórnej przekładników napięciowych.

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times I \times P}{\gamma \times s \times U_n^2} = \frac{100 \times 5 \times 3,36}{57 \times 1,5 \times 58^2} = 0,006\%$$

Maksymalny dopuszczalny spadek napięcia w obwodach napięciowych musi spełniać warunek:

$$\Delta U_{\%} \leq 0,1 U_n$$

Warunek spełniony

Projektuje się przekładniki napięciowe o parametrach: $\frac{6kV}{\sqrt{3}} / \frac{100V}{\sqrt{3}}; k10,2; 5VA$

9.6.2.3. Uwagi i wnioski.

Po dokonaniu analizy obliczeń, dobiera się następujące przekładniki:

- przekładniki prądowe:

Dobiera się przekładniki prądowe: TPU 40.11 50/5A; kl. 0,2; FS5; 5VA $I_{th}=300 \cdot I_{pn}$. prod.ABB

- przekładniki napięciowe:

Projektuje się przekładniki napięciowe:

$$UMZ 12-1; \frac{6kV}{\sqrt{3}} / \frac{100V}{\sqrt{3}}; k10,2; 5VA \text{ prod. ABB}$$

Układ pomiarowy dostosowany do aktualnej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja S.A..

9.7. Uziemienie stacji.

9.7.1. Dane do obliczeń

GPZ Barbara 110/20/6kV na szynach 6kV, sekcja 2A:

Moc zwarcia:

- sekcja 2A - $S_z = 149,5,2MVA;$

- sekcja 2B - $S_z = 130,6MVA;$

Prąd pojemnościowy zwarcia doziemnego:

- sekcja 2A - $I_{C2A} = 56,41A;$

- sekcja 2 - $I_{C2B} = 44,42A;$

Zgodnie ze standardami Tauron Dystrybucja S.A.:

- do obliczeń przyjmujemy sumę prądów zwarcia $I_c = 100,83A.$

- do obliczeń przyjmujemy sumę czasów nastawień zabezpieczenia- $t_f= 3sek.$

Sieć zasilająca 6kV pracuje z izolowanym punktem neutralnym

Sieć od miejsca zasilania do miejsca przyłączenia składa się z następujących elementów sieci:

- linia kablowa SN – $3 \times 240mm^2$ Al. – dł. 1000m;

9.7.2. Rezystancja uziemienia sieci i urządzeń SN.

Rezystancja uziemienia ochronno-roboczego projektowanej stacji transformatorowej obliczona wg N SEP-E-001 i PN-E-05115.

Kryterium napięcia rażeniowego na stacji i w jej otoczeniu

Ze względu na zaprojektowany wspólny uziom stacji, do którego włączony jest punkt neutralny sieci nN oraz przewód ochronno-neutralny PEN, a także elementy sieci SN podlegające ochronie przeciwporażeniowej dla projektowanej stacji transformatorowej kontenerowej, warunek odnośnie wypadkowej wartości rezystancji uziomu R (aby wystąpienie doziemienia w sieci SN nie wywołało w sieci nN zagrożenia porażeniowego) przyjmuje postać:

$$I_E = r \times I_C$$

$$R \leq \frac{2 \times U_{TP}}{I_E}$$

Zasilanie z sekcji nr 2A:

$$I_E = 0,6 \times 100,83A$$

$$I_E = 60,498A$$

$$R \leq \frac{2 \times 87}{60,498}$$

$$R \leq 32,88\Omega$$

Rezystancja uziemienia sieci i urządzeń SN:

$$R_E \leq 2,88\Omega$$

gdzie:

U_{TP} – największe dopuszczalne napięcie dotykowe rażeniowe wyznaczone z krzywej (PN-E-05115), dla czasu t_F , w którym płynie prąd zwarcia I_E , [V];

Dla czasu $t_F = 3s$, $U_{TP} = 87V$

I_E – prąd jednofazowego zwarcia doziemnego w urządzeniu wysokiego napięcia stacji zasilającej sieć niskiego napięcia, w A;

r – współczynnik redukcyjny, zależny od typu linii SN ($r=1,0$) N SEP-001 p. 5,6;

I_C – prąd pojemnościowy zwarcia doziemnego w sieci SN.

Kryterium ograniczania napięć wynoszonych do sieci nN przy zwarcia w sieci SN

Rezystancja uziemienia ochronno-roboczego stacji - wg. N SEP-E-001 i PN-E-05115. Ochronę przy dotyku bezpośrednim uznaje się za skuteczną, gdy napięcia dotykowe rażeniowe nie przekroczą największych dopuszczalnych napięć rażeniowych.

Ze względu na zaprojektowany wspólny uziom stacji, do którego włączony jest punkt neutralny sieci nN oraz przewód ochronno-neutralny PEN, a także elementy sieci SN podlegające ochronie przeciwporażeniowej dla projektowanej stacji transformatorowej, warunek odnośnie wypadkowej wartości rezystancji uziomu R_{B2} (aby wystąpienie doziemienia w sieci SN nie wywołało w sieci nN zagrożenia porażeniowego) przyjmuje postać:

$$U_F = 87V \Leftrightarrow t = 3s$$

gdzie: U_F – największe dopuszczalne napięcie dotykowe w zależności od czasu trwania zwarcia doziemnego w zależności od czasu t_F

$$r = 0,60$$

gdzie: r – współczynnik redukcyjny w zależności od typu linii SN

Kryterium ograniczania napięć wynoszonych do sieci nN przy zwarcia w sieci SN.

Wg PN-IEC 60364-4-442:1999 pkt. 442.3 wartość rezystancji uziemienia części przewodzących dostępnych w stacji transformatorowej nie powinna przekraczać wartości 1 Ω .

$$R_{B2} \leq \frac{U_F}{r \cdot I_{K1}} = \frac{U_F}{I_E} = \frac{87}{60,498} = 1,44\Omega$$

gdzie: I_E – prąd uziomowy w stacji zasilającej sieć niskiego napięcia podczas zwarcia doziemnego w urządzeniach wysokiego napięcia tej stacji;

r – współczynnik redukcyjny w zależności od typu linii SN;

U_F – największe dopuszczalne napięcie dotykowe w zależności od czasu trwania zwarcia doziemnego w zależności od czasu;

Przewiduje się wykonanie wspólnego uziemienia dla stacji i obiektu. Wspólna wypadkowa wartość uziemienia dla tych obiektów pozwala na spełnienie ww. warunków.

$$R_{B2} = 1,0 \Omega$$

Rezystancja uziemienia ochronno-roboczego nN nie może przekraczać $R \leq 1,0\Omega$.

9.8. Parametry techniczne zasilania.

Dane wg punktu 9.7.1.

9.9. Przyłącze kablowe SN-6kV.

Dane wg punktu 9.7.1.

Reaktancja systemu energetycznego.

Poziom napięcia 6kV:

$$X_S = \frac{1,1 \times 6^2}{149,5} = 0,26\Omega$$

Rezystancja linii kablowej SN relacji GPZ Barbara – projektowana ST:

Linia kablowa relacji GPZ Barbara – projektowane ZK-SN 6kV (linia kablowa 240mm², długość 1041m):

$$R_l = r_l \times l = 0,12 \frac{\Omega}{km} \times 1,041 = 0,125\Omega$$

Reaktancja linii kablowej wynosi:

$$X_l = x_l \times l = 0,17 \frac{\Omega}{km} \times 1,041 = 0,177\Omega$$

Impedancja całkowita na szynach 6kV projektowanej stacji ST:

$$Z = \sqrt{(X_S + X_l)^2 + R_l^2} = \sqrt{(0,26 + 0,177)^2 + 0,125^2}$$

$$Z = \sqrt{0,1909 + 0,0167} = 0,46\Omega$$

Prąd zwarcia dwufazowego:

$$I_Z^2 = \frac{1,1 \times U_N}{2 \times Z} = \frac{1,1 \times 6}{2 \times 0,46} = 7,17kA$$

Reaktancja transformatora 6/0,4kV, $S_n = 630kVA$

$$X_{TR} = \frac{U_Z \times U_N^2}{100 \times S_n} = \frac{6 \times 6,3^2}{100 \times 0,63} = 3,78\Omega$$

Impedancja obwodu zwarciovego łącznie z transformatorem wynosi:

$$Z_W = \sqrt{(X_S + X_l + X_{TR})^2 + R_l^2} = \sqrt{(0,26 + 0,177 + 3,78)^2 + 0,129^2}$$

$$Z_W = \sqrt{17,78 + 0,0167} = 4,22\Omega$$

Składowa początkowa okresowa prądu zwarcia (I_p).

$$I_p = \frac{1,1 \times U}{\sqrt{3} \times Z_w} = \frac{1,1 \times 6}{\sqrt{3} \times 4,22} 903A$$

Sprawdzenie wytrzymałości zwarciowej cieplnej kabli.

Wytrzymałość zwarciowa cieplna kabli

- przeprowadza się dla kabla 6kV typu 3x XRUHAKXs 1 x 70/16mm².

Założenia:

$I_p = 903A$ - składowa początkowa okresowa prądu zwarcia 3-faz.;

$t_z = 1,5s$ - max. czas zadziałania zabezpieczeń zwarciowych;

s_z - minimalny przekrój kabla;

$k_C = 1,07$ - współczynnik cieplny $k_C = f(I_{p1}/I_p)$;

$$s_z = k_C \times I_p \times \frac{\sqrt{t_z}}{k} = 1,07 \times 903 \times \frac{\sqrt{1,5}}{82} = 14,4mm^2$$

Ponieważ cała istniejąca sieć SN-6kV od GPZ Barbara została wykonana kablami Al. o przekroju 240mm² oraz zgodnie z warunkami przebudowy kolizji, odcinek przekładki także wykonany będzie kablami Al. o przekroju żyły 240mm², dobiera się odcinek łączący złącze ZK-SN 6kV z projektowaną stacją transformatorowa w postaci kabla typu 3x XRUHAKXs 1 x 70/16mm².

ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	J. m.	Uwagi
I. Stacja transformatorowa				
1	Kontenerowa stacja transformatorowa typu MRw-bpp 20/2x630-3 + agregat w obudowie betonowej z trzema ścianami oddzielenia przeciwpożarowego z wewnętrznym korytarzem obsługi wyposażonym w wentylator wyciągowy z następującym wyposażeniem:	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
2	Rozdzielnica SN typu Rotoblok SF – 3 polowa (SLP2+SP1+ST2) wyposażona w komplet przekładników prądowych oraz napięciowych, wg rys. E-III-03	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
3	Rozdzielnica nN typu Instal-Blok wg rys. E-III-03	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
4	Bateria kondensatorów BKD 7%, dławikowa o mocy 170kVAr w obudowie rozdzielnic nN typu Instal-Blok wg rys. E-III-03	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
5	Transformator olejowy o mocy 630kVA, 6/0,42kV, IP00, układ połączeń Dyn5, z uzwojeniami Al/Al., hermetyczny, poziom izolacji 7,2kV, regulacja 3x2,5%, napięcie zwarcia 6%, wyposażony standardowo, o wymiarach (1650x1000x1550)mm, masa całkowita 1800kg.	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
6	Tablica pośredniego układu pomiaru energii elektrycznej wraz z licznikiem typu ZMD 405CT44.0459+modem kom. CU-P32+antena GPRS+zegar MK6 z anteną DCF 77	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
7	Przekładniki prądowe typu TPU 40.11 50/5AA, kl. 0,2, o mocy 5VA, FS5, $I_{th}=300I_{pn}$	3	szt.	ABB
8	Przekładniki napięciowe typu UMZ 12-1 o mocy 5VA, kl. 0,2	3	szt.	ABB
9	Przepust kablowy SN typu GPK 125 wraz z uszczelnieniem dla kabla SN o przekroju żyły 70mm ²	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa (Bezpol)
10	Przepust kablowy nN (520x280)mm wraz z uszczelnieniem dla kabli nN	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
11	Przepust kablowy typu SDF 100 wraz z wkładem uszczelniającym dla kabli jednożyłowych nN	10	kpl.	ZPUE Włoszczow (Hauff-Technik)
12	Wskaźnik przepływu prądu zwarcia typu SMZ 3/3	1	szt.	
II. Agregat prądotwórczy				
1	Agregat prądotwórczy w obudowie betonowej, wyciszonej (59dB), o mocy rezerwowej 129kVA/103,2kW (moc ciągła 143kVA/114,4kW) wyposażony w:	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
1.1	- zbiornik paliwa na 8h pracy;	-	-	
1.2	- wyłącznik główny (z zabezpieczeniem nadprądowym i zwarciovym);	-	-	
1.3	- panel kontrolno-sterujący z wyświetlaczem LCD, z rejestrem ostatnich 250zdarzeń, instrukcja oraz obsługą w języku polskim;	-	-	
1.4	- panel kontrolno-sterujący zdalny z wyświetlaczem LCD do zabudowy w pomieszczeniu technicznym w budynku;	-	-	
1.5	- czerpnię powietrza;	-	-	
1.6	- wyrzutnia powietrza z tłumikiem;	-	-	
1.7	- wyrzutnia spalin.	-	-	
III. Kable i przewody				
1	Kabel elektroenergetyczny typu 5xYKXS 1x50mm ² 0,6/1Kv – zasilanie z agregatu	45	m	
2	Kabel elektroenergetyczny typu YKY 5x2,5mm ² 0,6/1Kv – zasilanie potrzeb własnych agregatu	9	m	
3	Kabel elektroenergetyczny typu YKSYFty 5x1,5mm ² 0,6/1kV	7	m	
4	j.w. ale 7x2,5 mm ²	7	m	

5	Przewód sygnalizacyjny typu XzTKMXpw 5x4x0,5	35	m	
IV.	Instalacje uziemiające			
1	Taśma FeZn 40x5	42	m	
2	Szyrna Główna Uziemiająca	1	kpl.	
V.	Inne			
1	Rura ochronna DVKØ110 czerwona	9,5	m	
2	Folia ostrzegawcza o szerokości 0,4m - czerwona	34	m	
3	Piasek	10	m ³	
4	Głowica kablowa wewnętrzna wraz z śrubowymi końcówkami kablowymi np typu THP-I-20-CXd1 35-150(s)	3	szt.	
VI.	Materiały i roboty w zakresie Generalnego Wykonawcy			
1	Kabel elektroenergetyczny typu XRUHAKXs 1x70/16mm ² 12/20kV	102	m	
2	Głowica kablowa wewnętrzna wraz z śrubowymi końcówkami kablowymi np typu THP-I-20-CXd1 35-150(s)	3	szt.	
3	Adapter kątowy dla głowicy kablowej SN – montaż w ZK-SN	3	szt.	
4	Taśma FeZn 30x4 – połączenie uziomu ZK-SN i stacji transformatorowej	30	m	
UWAGA: dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i materiałów o podobnych i niegorszych parametrach technicznych, zgodnie ze standardami określonymi w PFU. Urządzenia wymienionych producentów służą wyłącznie, jako podstawa doboru technicznego i wyceny Inwestorskiej. Każda zmiana urządzeń technicznych winna być potwierdzona przez Inwestora (Inspektora Nadzoru) oraz Projektanta.				

DOKUMENTACJA TERENOWO-PRAWNA

Urząd Wojewódzki
w Katowicach
Wydział Gospodarki Terenowej

Katowice, dnia 27 sierpnia 1976 r.

lir 753/76

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 13 ust.1 pkt 4 lit.d, § 2 ust.2 pkt 2, § 5 ust.1 pkt 2 i ust.2 i § 7 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 Obywatel C Z M O K ANDRZEJ JAN technik elektryk urodzony dnia 3 lutego 1947 r. w Katowicach posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta i kierownika budowy w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych.

Obywatel Czmok Andrzej Jan jest upoważniony:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych,
- 2/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania elementów konstrukcyjnych instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.



Z up. Wojewody Katowickiego

Cut
Inż. inż. Stanisław Merszało
Zastępca Dyrektora Wydziału

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Katowicach
Wydział Architektury i Krajobrazu
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 78
051 425 6

Katowice, dnia 7 grudnia 1996 r.

Ar.VII-7342/54/96

DECYZJA NR 54/96

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz.414) i § 9 ust.1 rozporządzenia M.G.P.i B. z dnia 30.12.1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. Nr. 8, poz.38 z 1995 r./, w związku z art. 104 § 1 i 2 kpa, po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Bogdana Krokosz na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie oraz praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną powołaną Zarządzeniem Nr 128/95 z 2 października 1995 r.

nadaje

Panu mgr inż. elektrykowi
Bogdanowi KROKOSZ
ur. dnia 14 września 1960 r. w Tychach

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

bez ograniczeń
do projektowania i kierowania budową i robotami
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Uzasadnienie

W związku z potwierdzeniem przez Komisję Egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Katowickiego Zarządzeniem Nr 128/95 z 2 października 1995 r. posiadania przez Pana Bogdana Krokosz wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego za pośrednictwem Wojewody Katowickiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Bogdan Krokosz
ul. Hierowskiego 8/11
43-100 Tychy
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a





Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Katowice, 23 grudnia 2013 r.

Pan Bogdan Krokosz

ul. Hierowskiego 8/11

43-100 Tychy

ZAŚWIADCZENIE

Pan Krokosz Bogdan

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o numerze ewidencyjnym **SLK/IE/7241/01** i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 31.01.2015 r.

PRZEWODNICZĄCY RADY
Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Franciszek BUSZKA

gw

40-026 KATOWICE ul. Podgórna 4 tel./fax 32 2554552, 32 6080722 e-mail: biuro@slk.pl www.slk.pl

.....**Andrzej Czmok**.....
/ imię i nazwisko /

..**Tychy, dnia 09.2014r.**.....
/ miejscowość, data /

ul. Krótka 5, 43-100 Tychy
.....
/ adres /

Oświadczenie

Zgodnie z art. 20 ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. z 2013r. poz. 1409) oświadczam, że
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY:

STACJI TRANSFORMATOROWEJ I AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO

.....
.....
.....
(nazwa inwestycji)

41-800 Zabrze, ul. Skłodowskiej-Curie, dz. nr 6883/32
.....

(adres budowy)

wykonany dla**KARDIO-MED. SILESIA Sp. z o.o.**.....
(nazwa inwestora)

41-800 Zabrze, ul. Wolności 182
.....

/ adres inwestora /

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy
technicznej i jest kompletny.

inż. Andrzej Czmok

nr upr: 753/76

.....
(podpis projektanta)

mgr inż. Bogdan Krokosz

nr upr: 54/96

.....
(podpis projektanta)

Adres do korespondencji:
 TAURON Dystrybucja S.A.
 Oddział w Gliwicach
 ul. Portowa 14a, 44-100 Gliwice
 Klienci Indywidualni:
 tel: 32 303 0 303
 Klienci Biznesowi:
 tel: 32 303 0 101



Dnia: **8 sierpień 2014**

Nr Sprawy: 14-07-14/1382

Z/JC/8119/2014

ADRESAT:

KARDIO-MED. SILESIA SP. a o.o.
ul. Wolności 182
41-800 Zabrze

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

do sieci elektroenergetycznej dla obiektu (zakładu) o mocy przyłączeniowej powyżej 40 kW. W odpowiedzi na złożony wniosek z **7 marca 2014** o ustalenie warunków przyłączenia, na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki oraz koncesji udzielonej przez Prezesa URE, zapewniamy dostawę energii elektrycznej dla obiektu:

Fundacja Medyczno - Badawcza
ul. Marii Curie-Skłodowskiej dz.nr 6883/32
41-800 Zabrze

na niżej podanych warunkach

Obiekt został zakwalifikowany do III grupy przyłączeniowej.

I. WARUNKI TECHNICZNE

1. Wyrażamy zgodę na dostawę mocy:
w roku 2014 dla przyłącza nr 1 w wysokości 435,0 kW

pod warunkiem dotrzymania zobowiązań zawartych w umowie o przyłączenie. Przyjmujemy, że moc minimalna wymagana dla zapewnienia bezpieczeństwa ruchu zakładu wynosi **80 kW**

2. Instalacja odbiorcza powinna być zgodna z obowiązującymi normami i przepisami, oraz dostosowana do współpracy z siecią elektroenergetyczną. W szczególności powinna być wykonana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje. Przyłączane do sieci elektroenergetycznej urządzenia, instalacje i sieci muszą spełniać wymagania techniczne i eksploatacyjne zapewniające zabezpieczenie przyłączonych urządzeń, instalacji i sieci przed uszkodzeniami na wypadek awarii lub wprowadzenia ograniczeń w poborze lub dostarczaniu energii. Zainstalowane urządzenia, instalacje i sieci nie mogą wprowadzać zakłóceń do sieci dystrybucyjnej lub instalacji innych odbiorców przyłączonych do tej sieci. Dopuszczalne poziomy odkształceń parametrów znamionowych sieci określa Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej. Podmiot Przyłączany zobowiązany jest minimalizować wpływ odbiorników niespokojnych na sieć dystrybucyjną a tym samym inne podmioty przyłączone do tej sieci przez stosowanie urządzeń separujących, miękkiego rozruchu, itp. Ochronę przeciwporażeniową i przepięciową wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Jako system od porażen przyjąć system technicznie i ekonomicznie uzasadniony.

TAURON Dystrybucja S.A.
 ul. Jessogórska 11, 31-358 Kraków
 tel: +48 12 351 10 00
 fax: +48 12 261 10 01
 e-mail: kontakt@tauron-dystrybucja.pl

Sąd Rejonowy dla Krakowa - Śródmieście
 26 Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
 KRS: 000073323, NIP: 511 020 09 60, REGON: 230179216
 Kapitał zakładowy: 511 974 925,12 zł (w całości)

www.tauron-dystrybucja.pl

3. Miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej:

na przyłączy nr 1

- istniejąca linia kablowa SN relacji Z152Kochanowskiego - Z240WOK

4. Zasilanie rezerwowe może być przewidywane do pokrywania częściowego*) zapotrzebowania podstawowego /po przełączeniach przez automatykę SZR w urządzeniach odbiorczych, oraz po przełączeniach w sieciach SN dokonanych przez personel obsługi Przedsiębiorstwa Energetycznego/.

5. Dla zapewnienia dostawy do wnioskowanego obiektu wymaganej ilości energii elektrycznej wymagane jest zrealizowanie następujących prac, związanych z siecią elektroenergetyczną Przedsiębiorstwa Energetycznego:

a) w zakresie przyłącza

przyłączy nr 1:

- budowa złącza ZK SN wyposażonego w 2 pola liniowe i 1 pole transformatorowe

- budowa linii kablowej XRUHAKXS 3x1x240/25 (włączenie projektowanego złącza do linii kablowej SN relacji Z152Kochanowskiego - Z240WOK).

b) w zakresie rozbudowy sieci

- **nie dotyczy**

6. Dla zapewnienia dostawy do wnioskowanego obiektu wymaganej ilości energii elektrycznej wymagane jest zrealizowanie następującego zakresu prac przez Podmiot Przyłączany, związanych z instalacją odbiorcy:

- należy wybudować jednosekcyjną stację transformatorową, którą wyposażyć w pole liniowe, pole pomiarowe oraz transformatorowe wg potrzeb.

- ułożyć kabel 20 kV o odpowiednim przekroju (jednożyłowe) od miejsca dostarczenia energii elektrycznej (projektowane złącza SN T.D.S.A. Oddz. w Gliwicach) do projektowanej stacji odbiorcy.

7. Realizacja niniejszych warunków w zakresie dokumentacji wymaga:

a/ w części Przedsiębiorstwa Energetycznego:

- opracowania pełnej dokumentacji sieci elektroenergetycznej do miejsca dostarczania energii,

b/ w części Podmiotu Przyłączanego:

- nie wymagana przez przedsiębiorstwo energetyczne poza dokumentacją dotyczącą układu pomiarowego.

8. Przyłączenie do sieci będzie możliwe po uzgodnieniu szczegółowej instrukcji współpracy instalacji odbiorczej z siecią elektroenergetyczną w zakresie określenia zasad i procedur prowadzenia ruchu i eksploatacji.

9. Parametry techniczne zasilania:

na przyłączy nr 1

- moc zwarciova 149,5 MVA w punkcie zasilania tj. rozdzielnia 6 kV system „2A” w GPZ Barbara

- prąd ziemnozwarciowy pojemnościowy 56,41 A

Sieć SN od miejsca zasilania do miejsca przyłączenia składa się z odcinka kabla SN o przekroju 3x240 Al. i długości ca 1 km.

Czas nastawień zabezpieczeń 1,5 sek.

Sieć 6 kV pracuje z izolowanym punktem neutralnym.

10. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki. Zapisy dotyczące standardów technicznych pracy sieci dystrybucyjnej oraz parametry jakościowe energii elektrycznej i standardy jakościowe obsługi użytkowników systemu znajdują się w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej. Są one obowiązujące, jeżeli strony nie ustalą innych na etapie spisywania umowy na sprzedaż energii elektrycznej i świadczenie usług przesyłowych oraz na etapie uzgadniania instrukcji współpracy instalacji odbiorczej z siecią elektroenergetyczną.

11. Przy realizacji układu zasilania stosowane będą rozwiązania techniczne zgodne ze standardami obowiązującymi w Przedsiębiorstwie Energetycznym. Zapisy odnośnie wymaganych parametrów urządzeń oraz szczegóły dotyczące eksploatacji znajdują się w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej.

12. W zakresie automatyki zabezpieczeniowej i sieciowej związanej ze współpracą z siecią elektroenergetyczną, w instalacji odbiorczej należy przewidzieć:

- **zabezpieczenie przed podaniem napięcia z przyłącza na czynne urządzenia zasilane z agregatu prądotwórczego i odwrotnie o ile uzgodnione między stronami zasady współpracy instalacji odbiorcy z siecią dystrybucyjną (zawarte w Instrukcji wymienionej w pkt.1.8 niniejszych warunków) nie stanowią inaczej.**

II. WARUNKI ROZLICZANIA ZA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ:

1. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:

na przyłączy nr 1

- zaciski prądowe kabla SN instalacji odbiorcy na wyjściu z pola SN w projektowanym złączu kablowym SN (w rejonie ul. C. Skłodowskiej).

Granicą eksploatacji jest miejsce dostarczania energii elektrycznej.

2. Rozliczeniowe pomiary energii elektrycznej zabudować na napięciu 6 kV, w układzie **pośrednim**. Przekładniki pomiarowe należy zabudować w części SN będącej własnością lub w eksploatacji podmiotu przyłączanego. Tablice licznikowe zlokalizować w **wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego (nN)**. Pomieszczenie to należy wyposażyć w gniazdo sieciowe 230 V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu, tj. max. do 80%, 25 st. C (bez obraszania). Pomieszczenie, w którym zabudowane zostaną pomiary należy wyposażyć w gniazdo sieciowe 230 V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu, tj. max. do 80%, 25 st. C (bez obraszania). Lokalizację tego pomieszczenia należy przewidzieć możliwie jak najbliżej miejsc dostarczania energii elektrycznej.

a. Układy pomiarowo – rozliczeniowe energii elektrycznej powinny spełniać wymagania techniczne i funkcjonalne dla układów pomiarowo – rozliczeniowych energii elektrycznej określonych w **Dz. U. nr 93 z dn. 29.05.2007 r. poz. 623: Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego oraz Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach wraz z późniejszymi zmianami.**

b. Tablice licznikowe należy zlokalizować w pomieszczeniu nN ruchu elektrycznego. Pomieszczenie, w którym zabudowana zostanie tablica licznikowa należy wyposażyć w gniazdo sieciowe 230 V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu, tj. < 80%, 25 st. C (bez obraszania).

- c. Układ rozliczeniowy należy wyposażyć w czerokwadrantowe liczniki statyczne w ilości zgodnej dla kategorii pomiaru. Liczniki muszą posiadać zdolności zdalnej transmisji danych pomiarowych z ich wyjść cyfrowych poprzez łącza GPRS do systemu zdalnej akwizycji danych pomiarowych dostawcy energii elektrycznej.
- d. Kartę SIM do urządzeń transmisji danych pomiarowych GPRS dostarczy Przedsiębiorstwo Energetyczne. Koszty połączeń do liczników energii elektrycznej ponosi Przedsiębiorstwo Energetyczne.
- e. Przekładnia przekładników prądowych układu rozliczeniowego powinna być dostosowana do rzeczywistego deklarowanego obciążenia maksymalnego i nie może być większa jak wynikająca dla przyznanej wartości mocy przyłączeniowej.
- f. Liczniki oraz przekładniki pomiarowe winne posiadać klasę dokładności stosowną dla kategorii pomiaru.
- g. Pomiar energii elektrycznej należy wyposażyć w zegar synchronizacji czasu rzeczywistego.
- h. Obciążenie strony wtórnej (rdzeni / uzwojeń) przekładników pomiarowych musi zawierać się między 25%, a 100% ich wartości mocy [VA] nominalnej.
- i. Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) przekładników prądowych w układach pomiarowo - rozliczeniowych musi być równy 5.
- j. Projekt Techniczny pomiaru energii elektrycznej przed realizacją układu należy uzgodnić w Dziale Operatora Pomiarów Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach. Projekt Techniczny składany jest w jednym egzemplarzu i pozostaje w Przedsiębiorstwie Energetycznym. Opracowanie powinno zawierać wyłącznie założenia niezbędne do realizacji układu zasilania wraz z budową pomiaru energii elektrycznej oraz przedstawiać rozwiązania dotyczące akwizycji danych pomiarowych.
3. Współczynnik mocy $\text{tg } \varphi$ mierzony w punktach pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej w każdej ze stref rozliczeniowych musi zawierać się w przedziale $0 < \text{tg } \varphi < 0,4$.
4. Odbiorcę obowiązują odpowiednie zarządzenia dotyczące poboru mocy i energii elektrycznej w godzinach szczytu energetycznego.
5. Odsprzedaż energii elektrycznej innym podmiotom gospodarczym może odbywać się jedynie na zasadach określonych w Ustawie z dn. 10.04.1997 r. Prawo Energetyczne (Rozdz. 5, Art. 32).

III. WARUNKI EKONOMICZNO – FINANSOWE

1. Podstawą zrealizowania układu zasilania, dla umożliwienia dostawy energii elektrycznej do obiektu, będzie wywiązanie się przez Podmiot Przyłączany ze zobowiązań zawartych w podpisanej umowie o przyłączenie, będącej integralną częścią niniejszego dokumentu - której projekt dołączono do niniejszego dokumentu.
2. Rozpoczęcie dostawy energii elektrycznej nastąpi po spisaniu umowy o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej - po zrealizowaniu układu zasilania i dokonaniu wzajemnych rozliczeń.



IV. DANE OGÓLNE

1. Podmiot Przyłączany zobowiązany jest do bezwzględnego zawiadomienia Przedsiębiorstwa Energetycznego o wszelkich zaistniałych zmianach w terminach, w planie realizacji inwestycji, lokalizacji, itp.
2. Podmiot Przyłączany zobowiązany jest do udostępnienia części obiektu /wraz z gruntem/ dla realizacji układu zasilania, oraz dla prowadzenia eksploatacji sieci pozostającej na majątku przedsiębiorstwa sieciowego.
3. Niniejsze warunki przyłączenia tracą ważność po upływie dwóch lat od daty ich doręczenia jeśli w tym czasie nie zostanie zrealizowany układ zasilania na podstawie umowy o przyłączenie i nie zostanie zawarta umowa o sprzedaż energii elektrycznej i świadczenie usług przesyłowych na przyszłe okresy, lub nie został złożony i pozytywnie załatwiony wniosek o przedłużenie terminu ich ważności.
4. Do momentu podpisania umowy o przyłączenie niniejsze warunki przyłączenia nie powodują żadnych sankcji prawnych w stosunku do wnioskodawcy i w stosunku do autora niniejszego dokumentu.
5. Unieważnia się warunki i inne postanowienia w tej sprawie wydane przed datą niniejszego pisma.

V. INFORMACJE DODATKOWE

1. Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązująca w Przedsiębiorstwie Energetycznym dostępna jest w jego siedzibie lub na stronie internetowej www.tauron-dystrybcja.pl

Z poważaniem

TAURON Dystrybcja S.A.
Polska

Jan Ciecłala

WP opracował: **Jan Ciecłala**

Kopia: a/a

RYSUNKI

1. Wstęp.	5
1.1. Rodzaj projektu.	5
1.2. Temat opracowania.....	5
1.3. Podstawa opracowania.....	5
1.4. Zakres opracowania.....	5
1.5. Charakterystyka obiektu.....	5
1.6. Stan istniejący i demontaże.	6
2. Projektowane sieci i urządzenia elektroenergetyczne.	6
2.1. Zasilanie – przyłączy SN-6kV.	6
2.1.1. Linia kablowa SN-6kV – w zakresie Generalnego Wykonawcy.....	6
2.1.2. Dobór głowic kablowych.....	6
2.2. Stacja transformatorowa.	7
2.2.1. Budowa i wyposażenie.....	7
2.2.2. Transformator SN/nN.	8
2.2.3. Rozdzielnica SN.	8
2.2.4. Rozdzielnica nN.	9
2.2.5. Kompensacja mocy biernej.	9
2.2.6. Zagadnienia BHP.	9
2.3. Zasilanie awaryjne - agregat prądotwórczy.....	10
2.4. Zasilanie projektowanego budynku – główne linie zasilające.....	10
2.5. Układ pomiarowy energii elektrycznej.....	11
2.5.1. Układ pomiarowy.....	11
2.5.2. Tablica licznikowa i jej lokalizacja.	12
2.5.3. Schemat blokowy układów pomiarowo-rozliczeniowych.....	12
2.5.4. Ochrona przed porażeniem.....	12
2.5.4.1. Sieć SN - 6kV.....	12
2.5.4.2. Sieć nN.....	13
3. Przeciwpowozarowe wyłączenie zasilania.	13
4. Ochrona przeciwporażeniowa.....	13
5. Ochrona przepięciowa.....	13
6. Uziemienia i połączenia wyrównawcze.	13
7. Wytyczne ochrony przeciwpowozarowej.	13
8. Uwagi końcowe.	14
9. Obliczenia techniczne.	15
9.1. Zasilanie.....	15
9.2. Ochrona przeciwporażeniowa.....	15
9.3. Bilans mocy.....	15
9.4. Dobór agregatu prądotwórczego.....	16
9.5. Rozwiązanie energetyczne dotyczące oszczędności energii.	17
9.6. Układ pomiaru energii elektrycznej.	17
9.6.1. Dane.....	17
9.6.1.1. Napięcie sieci:.....	17
9.6.1.2. Ochrona przeciwporażeniowa:.....	17

9.6.1.3. Układ sieciowy instalacji:.....	17
9.6.1.4. Moc szczytowa:	17
9.6.1.5. Parametry techniczne zasilania:	17
9.6.2. Dobór przekładników.....	18
9.6.2.1. Dobór przekładników prądowych pomiaru rozliczeniowego.	18
9.6.2.2. Dobór przekładników napięciowych pomiaru rozliczeniowego.	19
9.6.2.3. Uwagi i wnioski.....	20
9.7. Uziemienie stacji.	20
9.7.1. Dane do obliczeń.....	20
9.7.2. Rezystancja uziemienia sieci i urządzeń SN.	20
9.8. Parametry techniczne zasilania.	22
9.9. Przyłącze kablowe SN-6kV.	22
ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW.....	24
DOKUMENTACJA TERENOWO-PRAWNA	26
RYSUNKI.....	35

Dokumentacja terenowo – prawna:

1. Uprawnienia budowlane.
2. Przynależność do izby inżynierów budownictwa.
3. Oświadczenie projektanta.
4. Warunki techniczne przyłączenia.

Spis rysunków:

- E-III-01 PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU – ETAP III
- E-III-02 PLAN-SCHEMAT – ETAP III
- E-III-03 SCHEMAT GŁÓWNY ZASILANIA
- E-III-04 ROZDZIELNICA SN TYPU ROTOBLOK SF
- E-III-05 ROZDZIELNICA nN TYPU INSTAL-BLOK
- E-III-06 STACJA TRANSFORMATOROWA – WIDOK Z GÓRY
- E-III-07 STACJA TRANSFORMATOROWA – WIDOK ELEWACJI FRONTOWEJ I TYLNEJ
- E-III-08 STACJA TRANSFORMATOROWA – WIDOK ELEWACJI BOCZNEJ
- E-III-09 STACJA TRANSFORMATOROWA – PRZEKRÓJ A-A
- E-III-10 STACJA TRANSFORMATOROWA – PRZEKRÓJ B-B
- E-III-11 STACJA TRANSFORMATOROWA – PRZEPUSTY KABLOWE W FUNDAMENCIE
- E-III-12 STACJA TRANSFORMATOROWA – INSTALACJA UZIEMIENIA
- E-III-13 STACJA TRANSFORMATOROWA – POSADOWIENIE
- E-III-14 STACJA TRANSFORMATOROWA – WIDOK I PARAMETRY PŁYTY FUNDAMENTOWEJ POD STACJĄ TRAFU
- E-III-15 STACJA TRANSFORMATOROWA – WYTYCZNE POSADOWNIENIA STACJI
- E-III-16 STACJA TRANSFORMATOROWA – PRZEPUSTY KABLOWE nN I SN
- E-III-17 SCHEMAT UKŁADU POMIAROWEGO
- E-III-18 WIDOK TABLICY LICZNIKOWEJ
- E-III-19 WZÓR OZNACZNIKÓW KABLOWYCH

1. Wstęp.

1.1. Rodzaj projektu.

Projekt Budowlano-Wykonawczy – etap III – stacja transformatorowa i agregat prądotwórczy.

1.2. Temat opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt stacji transformatorowej i agregatu prądotwórczego dla zasilania projektowanego budynku Śląskiego Parku Technologii Medycznych „Kardio-Med Siilesia” w Zabrze przy ul. Skłodowskiej-Curie, na działce nr 6883/32.

1.3. Podstawa opracowania.

1. Zlecenie Biura Architektonicznego.
2. Warunki Techniczne Przyłączenia z dnia 8.08.2014r., znak: Z/JC/8119/2014.
3. Uzgodnienia z Inwestorem.
4. Uzgodnienia i wytyczne międzybranżowe.
5. Aktualne przepisy i normy.
6. Projekty związane:
Projekt Budowlano-Wykonawczy usunięcia kolizji – wg odrębnego opracowania.
Projekt Budowlano-Wykonawczy przyłącza SN – wg odrębnego opracowania.
Projekt Budowlano-Wykonawczy sieci oświetlenia zewnętrznego – wg odrębnego opracowania.
Projekt Wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych – wg odrębnego opracowania.

1.4. Zakres opracowania.

Projekt obejmuje swoim zakresem:

- linię kablową SN-6kV;
- głowice kablowe SN;
- wolnostojącą, kontenerową stację transformatorowa:
 - transformator 6/0,4/0,23kV;
 - rozdzielnica SN-6kV;
 - rozdzielnica nN;
 - bateria kondensatorów do kompensacji mocy biernej;
 - układ pośredniego pomiaru energii elektrycznej;
- wolnostojący agregat prądotwórczy;
- główne linie zasilające (GLZ-ty);
- linie kablowe oświetlenia zewnętrznego;
- oświetlenie zewnętrzne;
- ochronę przeciwporażeniową;
- ochronę przeciwprzebieciową;
- instalacje uziemiające.

1.5. Charakterystyka obiektu.

- a) Funkcja obiektu - medyczno-badawcza;

- b) Ogrzewanie pomieszczeń - centralne (PEC);
 c) c.w.u. - centralna (PEC).

1.6. Stan istniejący i demontaże.

Projektowany budynek medyczny zlokalizowany będzie na działce wolnej od zabudowy i wyposażonej w istniejące media (sieci energetyczne, kanalizacja sanitarna i wodociągowa, gaz).

2. Projektowane sieci i urządzenia elektroenergetyczne.

2.1. Zasilanie – przyłącze SN-6kV.

- a). Zasilanie: - 6kV;
 b). Sieci zewnętrzne: - 230/400V, 50Hz, TN-C, TN-S.

Zasilanie projektowanego obiektu odbywać się będzie z projektowanej wolnostojącej, kontenerowej stacji transformatorowej typu MRw-bpp 20/630-3 + AGREGAT.

2.1.1. Linia kablowa SN-6kV – w zakresie Generalnego Wykonawcy.

Dla potrzeb zasilania projektowanej stacji transformatorowej projektuje się linie kablową SN-6kV, wyprowadzoną ze złącza kablowego ZK-SN zlokalizowanego przy granicy działki od strony ul. Cieszyńskiej w kierunku projektowanej stacji transformatorowej.

W celu przebudowy wykonania przebudowy projektuje się odcinki kabli typu 3x XRUHAKXs 1x70/16mm² w izolacji 12/20kV (zgodnie z warunkami technicznymi oraz obowiązującymi standardami Tauron Dystrybucja S.A. w Gliwicach)..

Parametry kabla:

- przekrój żyły roboczej: 70 [mm²];
- przekrój żyły powrotnej: 16 [mm²];
- średnica zewnętrzna kabla: 31,1 [mm];
- masa kabla: 0,9 [kg/m];
- obciążalność długotrwała: 210 [A];
- zmniejszenie obciążalności dla kabli układanych w rurach $kg_2=0,83$;
- zmniejszenie obciążalności dla kabli układanych w ziemi $f_1=0,81$;
- dop. wartość siły naciągu przy układaniu [N]: 30 x przekrój znam. żyły roboczej [mm²] = 2100 N;
- minimalny promień gięcia: 15 x średnica kabla [31,1mm] = 467mm;
- napięcie probiercze: 3,5U₀/5 minut;
- intensywność wyładowań niezupełnych: max 2pC/2U₀.

2.1.2. Dobór głowic kablowych.

Projektuje się wyprowadzić projektowane odcinki kabli SN z projektowanego złącza kablowego ZK-SN i wprowadzenie na zaciski rozdzielnic SN w stacji transformatorowej. Dla włączenia kabli SN do złącz kablowych ZK-SN projektuje się głowice kablowe wraz z śrubowymi końcówkami kablowymi np typu THP-I-20-CXd1 35-150(s) wraz z adapterem kątowym, zgodnie z obowiązującymi standardami TD S.A. Dla włączenia kabli SN na zaciski rozdzielnic Rotoblok SF w stacji transformatorowej projektuje się głowice

kablowe wraz z śrubowymi końcówkami kablowymi np typu THP-I-20-CXd1 35-150(s), zgodnie z obowiązującym standardem TD S.A. Gliwice.

Główce kablowe od strony złącza kablowego ZK-SN w zakresie dostawy i montażu Generalnego Wykonawcy.

2.2. Stacja transformatorowa.

2.2.1. Budowa i wyposażenie

Kontenerowa stacja transformatorowa typu MRw-bpp (7,16x2,66)m, w obudowie betonowej z wewnętrznym korytarzem obsłóg.

Wyposażenie:

A) Obudowa:

- trzy monolityczne elementy z betonu zbrojonego i wibrowanego,
 - fundament, a zarazem szczelna misa olejowa;
 - bryła główna z rozdzielnicami SN i nN;
 - komora agregatu prądotwórczego;
- dach betonowy płaski, jednospadowy (typ pokrycia i barwa – uzgodnić z Architektem przed zamówieniem);
- komora transformatorowa przystosowana do transformatora o mocy max. 630kVA;
- elewacja rodzaj i kolor tynku według palety firmy CERESIT – barwę uzgodnić z Architektem przed zamówieniem;
- drzwi i kraty wentylacyjne-aluminiowe, malowane farbą proszkową według palety RAL – barwę uzgodnić z Architektem przed zamówieniem;
- gabaryty zewnętrzne stacji (dł. x szer. x wys.) 7160 x 2660 x 3 200 [mm];
- obsługa rozdzielnic SN i nN - wewnętrzna (z wewnętrznym korytarzem);
- wewnętrzna instalacja oświetleniowa;
- wewnętrzna instalacja uziemiająca.

B) Rozdzielnica średniego napięcia typu Rotoblok SF – 3 polowa

- Pole transformatorowe – 1szt.;
- Pole liniowe – 1szt.;
- Pole pomiarowe – 1szt.

C) Rozdzielnica nN typu Instal-Blok, 1-sekcyjna:

- wyłącznik główny (sieć) 1250A wersja stacjonarna, napęd silnikowy szt. 1;
- wyłącznik główny (agregat) 1250A z nastawą 630A, wersja stacjonarna, napęd silnikowy szt. 1;
- pola odpływowe: wyłączniki z napędem silnikowym 160A, 250A;
- pola odpływowe: rozłącznik bezpiecznikowy RBK1 250A, Tytan;

D) Bateria kondensatorów dławikowa:

- szafa typu Instal-Blok o wymiarach (600x600x1950)mm;
- wyposażona w 8 stopni kompensacji mocy z dławikami 7%;
- wyposażona w automatyczny regulator;
- wyposażona w wentylator chłodzący.

E) Połączenia:

- kabel łączący rozdzielnicę SN z transformatorem typu 3 x YHAKXS 1 x 70mm² + kpl. głowic;

- kabel łączący rozdzielnicę nN z transformatorem typu 4 x (2 x YKY 1 x 240 mm²);
- przepusty kablowe (np. produkcji ZPUE) dla kabli SN i nN.

2.2.2. Transformator SN/nN.

Dla zasilania obiektu zaprojektowano transformator olejowy, hermetyczny (bez konserwatora) o mocy 630kVA.

Parametry transformatora:

- Moc znamionowa $S_n = 630$ kVA;
- Napięcie izolacji $U_i = 7,2$ kV;
- Napięcie górna $U_G = 6,3$ kV;
- Napięcie dolne $U_D = 420$ V;
- Uzwojenia Al./Al.;
- Regulacja napięcia 3x2,5%;
- Napięcie zwarcia 6%;
- Grupa połączeń Dyn5;
- Stopień ochrony IP00;
- Masa całkowita: 1800kg;
- Poziom hałasu (moc akustyczna) – 71dB(A);
- Poziom hałasu (ciśnienie akustyczne LP(A) dla 1m – zgodnie z IEC 270).

Transformator ustawić na szynach w wydzielonej komorze. Transformator zabezpieczyć przed przesuwaniem w kierunku jazdy przez dokręcenie śrub unieruchamiających koła. Pod kołami transformatora zabudować podkładki antywibracyjne.

Transformator połączony z polem transformatorowym linią kablową typu 3xYHAKXS 1x70 mm² – 12/20kV.

Kable zakończyć przy transformatorze głowicami wewnętrznymi SN do kabli jednożyłowych o ekranowanej izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie 6kV.

Montaż transformatora wykonać zgodnie z instrukcją instalowania i konserwacji producenta oraz standardami Tauron Dystrybucja S.A.

Uwagi:

Przed rozpoczęciem montażu stacji transformatorowej Generalny Wykonawca musi przygotować wszystkie otwory przepustowe w głównym budynku, w murze oporowym podjazdu, fundament pod podjazdem wiaty rozładunkowej oraz ułożyć rury ochronne pomiędzy projektowaną stacją a budynkiem.

W następnej kolejności należy ustawić fundament stacji, wprowadzić wszystkie kable i uszczelnić przepusty. Po sprawdzeniu szczelności (poprawności wykonania) przepustów kablowych można dokonać końcowego montażu pozostałych elementów stacji oraz przystąpić do uruchomienia.

2.2.3. Rozdzielnicza SN.

Projektuje się 3-polową rozdzielnicę SN typu Rotoblok SF₆, w izolacji z gazu SF₆. Rozdzielnicza składająca się z pola transformatorowego, bezpiecznikowego, pola liniowego oraz pola pomiarowego.

Rozdzielnicę o następujących parametrach:

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| - napięcie znamionowe sieci | - 24kV; |
| - częstotliwość znamionowa/liczba faz | - 50Hz/3 |
| - prąd znamionowy ciągły | - 630A; |

- prąd zwarciovowy 3-sek. - 16kA;
- prąd zwarciovowy 1-sek. - 20kA;
- prąd zwarciovowy szczytowy - 40kA;
- znamionowe wytrzymywane napięcie udarowe, piorunowe 1,2/50µs – 125kV;
- klasa odporności na wewnętrzne zwarcie łukowe IAC - AF 16kA;
- stopień ochrony - IP4X;
- pola wyposażone w rozłączniki (np. GTR SF 1, GTR SF V2, wg. Schematu);
- pola liniowe i transformatorowe wyposażone w uziemnik dolny;
- izolacja z gazu SF₆.

2.2.4. Rozdzielnica nN.

Dla rozdziału energii elektrycznej w projektowanej stacji transformatorowej projektuje się Rozdzielnicę Główną RG w oparciu o typowe rozwiązania systemu Instal-blok:

- | | |
|----------------------------|--|
| Typ rozdzielnicy | - wolnostojąca: |
| Stopień ochrony obudowy | - IP43; |
| System ochrony | - samoczynne wyłączenie zasilania wg PN-HD 60364-4-41: |
| Obciążalność szyn głównych | - 1250A. |

Rozdzielnica główna wyposażona analizatory parametrów instalacji oraz w dławikowe baterie kondensatorów dla kompensacji mocy biernej.

Analizatory sieci umożliwiają pomiar napięć, prądów, mocy, częstotliwości oraz zawartości harmonicznych (opcjonalnie) oraz transmisję sygnałów do BMS-a.

Szczegóły schemacie głównym zasilania.

2.2.5 Kompensacja mocy biernej.

Projektuje się kompensację mocy biernej dla projektowanego budynku w oparciu o baterię kondensatorów z dławikami $p=7\%$ BKD zabudowaną w stacji transformatorowej, przy rozdzielnicy RG. Bateria kondensatorów wyposażona w regulator automatyczny i wentylator wymuszający obieg powietrza.

Bateria kondensatorów o mocy 170kVAr (moc rzeczywista 151kVAr przy napięciu zasilania 400V), o 8 stopniach (2x50+2x20+2x10+2x5)kVAr.

Ze względu na możliwość wystąpienia dużych wydatków cieplnych wydzielanych przez baterię kondensatorów, pomieszczenie z korytarzem obsługi musi być wyposażone w dodatkowy wentylator wyciągowy w dachu. Załączanie wentylatora przez regulator temperatury po przekroczeniu temperatury 40°C we wnętrzu pomieszczenia obsługi.

2.2.6. Zagadnienia BHP.

Osoby pełniące funkcje serwisowe w stacji transformatorowej muszą być wyposażone w typowy sprzęt przeciwpożarowy (gaśnice śniegowe, koce gaśnicze, itp.) oraz sprzęt ochronny, w szczególności:

- półbuty dielektryczne;
- rękawice dielektryczne;
- chodnik gumowy;
- uchwyty izolacyjne do bezpieczników;
- wskaźniki neonowe;
- drążek izolacyjny;

- tablice ostrzegawcze;
- instrukcję udzielania pierwszej pomocy;
- instrukcję współpracy ruchowej;
- instrukcję eksploatacji stacji.

Na drzwiach zewnętrznych rozdzielni SN należy zamocowano tabliczki ostrzegawcze.

O zakupie i miejscu przechowywania sprzętu zdecyduje osoba odpowiedzialna za eksploatację stacji transformatorowej.

2.3. Zasilanie awaryjne - agregat prądotwórczy.

Projektuje się zabudowę agregatu (zespołu) prądotwórczego o mocy 129kVA (103,2kW) przeznaczonego do pracy ciągłej z zapasem paliwa na minimum 8h pracy przy pełnym obciążeniu, spełniającego wymagania dla zasilania UPS, urządzeń elektromedycznych oraz urządzeń przeciwpożarowych.

Podstawowe parametry techniczne zespołu prądotwórczego.

- Napięcie zasilania - 3x400/230V, 50Hz;
- Moc ciągła - 129kVA / 103,2kW;
- Moc awaryjna - 143kVA / 114,4kW;
- Częstotliwość - 50Hz;
- Czas uruchomienia agregatu - max. 15sek.;
- Stabilność napięcia - $\pm 0,5$ %;
- Stabilność częstotliwości - $\pm 0,25$ %;
- Układ podgrzewania bloku silnika, paliwa - tak;

Zbiornik paliwa wyposażony w sygnalizację poziomu paliwa: pojemność wystarczająca na minimum 8 godzin ciągłej pracy agregatu przy obciążeniu znamionowym.

Przeznaczenie: zasilanie urządzeń elektromedycznych sali operacyjnej, elektronicznej aparatury serwerowni, bezprzerwowych UPS-ów.

Ustawienie: agregat zabudowany w kontenerze betonowym przy stacji transformatorowej wg DTR producenta. Obudowa wyciszona 59dB.

Automatyka sterowania: dostarcza i montuje dostawca zespołu prądotwórczego.

Zabudować szafkę sterowniczą z układem SZR wraz ze sterownikiem mikroprocesorowym (PLC) do automatycznego przełączania zasilania (sieć-agregat).

W rozdzielni RG zastosować blokadę elektryczną i mechaniczną uniemożliwiającą podanie napięcia z agregatu prądotwórczego do sieci energetyki zawodowej.

Szczegóły posadowienia i montażu agregatu prądotwórczego ściśle wg wytycznych (DTR) producenta agregatu.

2.4. Zasilanie projektowanego budynku – główne linie zasilające.

Zasilanie projektowanego budynku biurowego odbywać się będzie wydzielonymi liniami kablowymi nN (kable w izolacji 1kV) z projektowanej stacji transformatorowej oraz z agregatu prądotwórczego. Linie kablowe nN oraz trasy kablów wg PW instalacji elektrycznych wewnętrznych.

Kable prowadzone w rurach ochronnych grubościennych ułożonych w podsypce żwirowo-piaskowej pod posadzką wiaty rozładunkowej. Przepusty kablów wykonać jako wodoszczelne i gazoszczelne.

Szczegóły na rysunkach.

UWAGA:

Doprowadzenie kabli nN do stacji transformatorowej oraz pomiary kontrolne kabli w zakresie Generalnego Wykonawcy.

Wykonanie przepustów kablowych (uszczelnienie) oraz wpięcie na zaciski rozdzielnic RG po stronie Wykonawcy/Dostawcy stacji transformatorowej.

2.5. Układ pomiarowy energii elektrycznej.

Projektuje się pośredni układ pomiaru energii elektrycznej, zlokalizowany w projektowanej stacji transformatorowej.

UWAGA:

Montaż oraz odbiór układu pomiarowego w zakresie Wykonawcy stacji transformatorowej.

2.5.1. Układ pomiarowy.

Zgodnie z Warunkami Przyłączenia dla zasilania podstawowego zaprojektowano pośredni układ pomiaru energii elektrycznej na napięciu 6kV zlokalizowany w pomieszczeniu projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej.

Układ pomiarowy dostosowany jest do aktualnej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja S.A..

a) dane projektowanych układów pomiaru energii elektrycznej:

- napięcie znamionowe - 3x58/100V;
- rodzaj pomiaru - pośredni;
- licznik pomiaru pośredniego energii elektrycznej typu ZMD405CT44.0459 firmy Landis&Gyr;
- moduł komunikacyjny CU-P42 – GSM/GPRS wraz z anteną;
- zegar synchronizujący US-162;
- listwa kontrolno-pomiarowa typu PxC SKA04 prod. Phoenix Contact

b) pola pomiarowe SN-6kV:

Przekładniki prądowe:

TPU 40.11 40/5A; kl. 0,2; FS5; 5VA.; lth=400*lpn; prod. ABB.

Przekładniki napięciowe:

UMZ 12-1 6kV/ $\sqrt{3}$, 100/ $\sqrt{3}$, kl. 0,2; 5VA; prod. ABB.

Przekładniki pomiarowe przewidziane do zabudowy w układzie pomiarowym zgodnie ze standardem Tauron Dystrybucja S.A. muszą być wyposażone w tabliczki znamionowe oraz posiadać trwale wygrawerowaną w obudowie przekładnika przekładnię (grawerowanie wykonane przez producenta przekładników).

c) połączenia układów pomiarowych:

Połączenia części układów napięciowych wykonane są kablami typu YKSYFty 5x1,5mm² ułożonymi na tynku na uchwytach. Część prądowa wykonana jest kablami typu YKSYFty 7x2,5mm² ułożonymi na tynku, na uchwytach. Na kablach obwodów wtórnych należy umieścić oznaczniki, co 2m w celu identyfikacji kabli obwodów pomiarowych.

d) grupa taryfowa dla zasilania zostanie ustalona przed podpisaniem umowy o świadczenie usługi kompleksowej lub umowy o świadczenie usługi dystrybucji.

e) liczniki muszą posiadać zdolność transmisji z wykorzystaniem urządzeń pakietowej transmisji danych GPRS.

Transmisja danych realizowana będzie przy pomocy zainstalowanych w licznikach modułów komunikacyjnych CU-P42. Końcowy przesył danych do Tauron Dystrybucja S.A. odbywać się będzie za pomocą pakietowej transmisji danych GPRS. Karty SIM do urządzeń transmisyjnych dostarcza Tauron Dystrybucja SA.

f) tablice licznikowe zlokalizować w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego (rozdzielnia nN). Pomieszczenie to należy wyposażyć w gniazdo sieciowe 230V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu (<80%, 25°C – bez obraszenia).

Tablice licznikowe (płyty nośne) należy wykonać z materiałów posiadających atest na niepalność. Szczegóły na rysunkach.

2.5.2. Tablica licznikowa i jej lokalizacja.

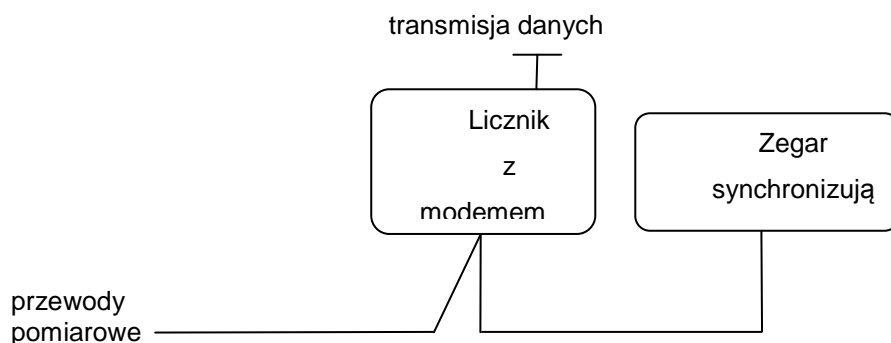
Płytę licznikową zainstalować na zawiasach. Wszystkie śruby tablicy licznikowej przystosować do plombowania. Na płycie wykonanej z rezoteksu zamontować licznik. Płytę dla listwy kontrolno-pomiarowej zabudować na śrubach przystosowanych do plombowania. Tablicę zamocować tak, aby liczydło licznika znajdowało się na wysokości 180cm od posadzki.

Tablicę licznikową TL pomiaru energii elektrycznej zlokalizowano w pomieszczeniu rozdzielni SN/nN w miejscu wskazanym na planie.

W dolnej części tablicy licznikowej należy zamontować zabezpieczenie linii zasilającej zegar synchronizujący.

Tablicę licznikową (płytę nośną) należy wykonać z materiałów posiadających atest na niepalność. W pobliżu tablicy licznikowej musi znajdować się gniazdo wtyczkowe 1faz. 230V AC/16A/L+N+PE. Szczegóły na rysunkach.

2.5.3. Schemat blokowy układów pomiarowo-rozliczeniowych.



2.5.4. Ochrona przed porażeniem.

2.5.4.1. Sieć SN - 6kV.

Zgodnie WP i obowiązującymi przepisami do ochrony przed porażeniem w sieci SN-6kV projektuje się uziemienie ochronne.

Uziemieniu ochronnym podlega aparatura i urządzenia elektryczne, konstrukcje metalowe itp. urządzenia, które w przypadku awarii mogą znaleźć się pod napięciem.

2.5.4.2. Sieć nN.

W sieci pracującej w układzie TN-C jako środek dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania wg wymagań normy PN-HD-60364-4-41: 2009.

3. Przeciwożarowe wyłączenie zasilania.

Projektuje się przeciwpożarowe wyłączenie zasilania obiektu, realizowane przy pomocy wyłączników zabudowanych w rozdzielnicach głównej RG w stacji transformatorowej, wyzwalanych przy pomocy przycisków w obudowie z szybką zainstalowanych przy wejściu głównym do budynku lub w pomieszczeniu ochrony. Wyłączenie przeciwpożarowe musi spowodować wyłączenie wszystkich odbiorów za wyjątkiem urządzeń i instalacji niezbędnych dla zapewnienia ochrony przeciwpożarowej (wentylacja oddymiania, hydrofor pożarowy, itp.).

Przycisk z zestykami 3z w obudowie IP55 barwy czerwonej z szybką.

Przycisk PWP1 przeciwpożarowego wyłączenia zasilania budynku włączyć w układ SZR sterujący wyłączeniem odpowiednich wyłączników. Połączenie od przycisku do rozdzielnic RG wykonać przewodem typu N(H)XH 3x1,5 PH90. Przewód układać w korytku kablowym o odporności ogniowej 90 minut lub natynkowo na uchwytych PH90.

Przycisk PWP2 przeciwpożarowego wyłączenia zasilania UPS-ów włączyć w układy zasilania UPS-ów (wykorzystać funkcję EPO).

UWAGA:

W zakresie Generalnego Wykonawcy jest zabudowa przycisków wyłączenia przeciwpożarowego na obiekcie i doprowadzenie przewodów do wyłączników w stacji transformatorowej.

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

W instalacji pracującej w układzie TN-C, TN-S, jako środek dodatkowej ochrony przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania, realizowane przy pomocy wyłączników instalacyjnych.

Jako środek uzupełniający ochrony przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) w instalacji TN-S zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym równym $\Delta I=30\text{mA}$.

5. Ochrona przepięciowa.

W projektowanym budynku biurowym projektuje się ochronę przepięciową w oparciu o ograniczniki klasy B+C zainstalowane w rozdzielnicach głównej RG oraz ograniczniki klasy C zainstalowane w tablicach rozdzielczych obwodowych.

6. Uziemienia i połączenia wyrównawcze.

Wykonać główną szynę uziemiającą przy rozdzielnicach głównej RG. Wymagana wartość rezystancji uziemienia rozdzielnic RG równa $R \leq 1\Omega$. Do głównej szyny uziemiającej podłączyć lokalne szyny uziemiające, stalowe rurociągi, korytka kablowe, konstrukcje stalowe.

7. Wytyczne ochrony przeciwpożarowej.

Opracowanie niniejsze spełnia wymagania ZAŁOŻEŃ OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ.

Obiekt zasilany będzie z jednego niezależnego samoczynnie załączającego się źródła energii elektrycznej (stacja transformatorowa) oraz agregatu prądotwórczego.

Przejścia przewodów przez strefy pożarowe uszczelnić materiałem o odporności ogniowej, jak dla strefy sąsiadującej.

8. Uwagi końcowe.

Zgodnie z:

1. Ustawą z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2013r. poz. 1409);
2. Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004r. nr 92, poz. 881);
3. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004r. nr 198, poz. 2041);

4. Ustawą z dnia 2 marca 2000r. o ochronie niektórych praw konsumentów oraz o odpowiedzialności za szkodę wyrządzoną przez produkt niebezpieczny (Dz. U. 2000r. nr 22, poz. 271),

przy wykonywaniu prac budowlano - montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- **certyfiakat na znak bezpieczeństwa** wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;

- **deklarację zgodności lub certyfiakat zgodności** z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

UWAGA: Zabrania się instalowanie opraw oświetleniowych oraz osprzętu instalacji elektrycznych, jak wyłączniki, przełączniki, gniazda wtyczkowe, bezpośrednio na podłożu palnym, jeżeli ich konstrukcja nie zabezpiecza podłoża przed zapaleniem (RMSW i A Dz. U nr 121 z dnia 16 czerwca 2003 r. poz. 1138)

9. Obliczenia techniczne.

9.1. Zasilanie

- a) Zasilanie - 6kV;
- b) Główne linie zasilające - 230/400V, 50Hz, TN-S ;

9.2. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

Instalacja TN-C-S: - Samoczynne Wyłączenie Zasilania

9.3. Bilans mocy.

Bilans mocy przedstawiono w tabeli nr 1.

TABELA NR 1. Bilans mocy. Dobór wewnętrznych linii zasilających z rozdzielni RG.

L.P.	NUMER LINII (LOKALIZACJA ZABEZP.)	MOC ZAINSTAL. LINII kW	MOC WSPOL. JEDN. PSZT. kW	MOC SZCZYT. LINII cos φ	PRAD SZCZYT. LINII A	DKUG. OBLICZ. ODCINKA LINII m	TYP LINII	DOP. WSPOL. JEDN. PSZT. kW		SPADEK NAPIĘCIA NA ODCINKU LINII %	PUNKT OBLICZEN	TYP ZABEZP. (CHARAKT.)	PRAD ZABEZP.
								IZ	IZ				
1.	RG-RW2	109,0	0,90	0,85	166,6	35	3 x YKXS 1 x 95 + 95 + 50	0,86	294,1	0,40	RW2	NSX-250	250
2.	RG-TOU	158,0	0,92	0,85	246,8	54	3 x YKXS 1 x 95 + 95 + 50	0,86	294,1	0,91	TOU	NSX-250	250
3.	RG-TO1	79,1	0,70	0,90	88,8	26	3 x YKXS 1 x 35 + 35 + 16	0,86	151,4	0,45	TO1	NSX-125	125
4.	RG-TO2	106,9	0,70	0,90	120,0	27	3 x YKXS 1 x 50 + 50 + 25	0,86	185,8	0,44	TO2	NSX-160	160
5.	RG-TO3	67,0	0,70	0,90	75,2	28	3 x YKXS 1 x 35 + 35 + 16	0,86	151,4	0,41	TO3	NSX-125	125
6.	RG-TB	23,7	0,90	0,90	34,2	28	YKXS 5 x 25	0,86	109,2	0,26	TB	NSX-125	100
7.	RG-TA	53,0	1,00	0,90	85,0	67	3 x YKXS 1 x 50 + 50 + 50	0,86	185,8	0,78	TA/IT	NSX-160	160
8.	RG-TRU	32,0	0,60	0,95	32,6	54	YKXS 5 x 10	0,86	64,5	1,14	TRU	NSX-160	50
9.	RG-RUPS	25,8	0,70	0,90	29,0	34	YKXS 5 x 16	0,86	86,0	0,42	RUPS	NSX-160	80
10.	RG-RW1	18,4	0,95	0,85	29,6	34	YKXS 5 x 10	0,86	64,5	0,65	RW1	NSX-160	50
11.	RG-ROA	2,6	1,00	0,90	4,1	56	(N)HXH 5 x 6	0,86	37,0	0,26	ROA	WT-2/gG	25
12.	RG-SOZ	0,5	1,00	0,90	0,8	7	YKXS 5 x 4	0,86	36,1	0,01	SOZ	WT-00/gG	25
13.	RG-AGR	2,5	1,00	0,90	4,0	7	YKY 5 x 2,5	0,86	21,5	0,08	AGR	WT-00/gG	16
14.	RG-TBR	34,8	0,80	0,90	44,6	28	YKXS 5 x 16	0,86	86,0	0,53	TBR	NSX-160	80
15.													
16.	BKD	87,5	1,50	0,90	210,5	4	4 x YKXS 1 x 70	0,86	279,0	0,08	BKD	WT-2/gG	250
17.													

Moc zainstalowana RG: 675,4 kW

Moc w szczyt RC: 552,1 kW

Ps_{z1} = Σ P_i x k_j = 552,1 x 0,8 = 441,7 kW

gdzie k_j = 0,80 - współczynnik jednoczesności

Opracował:

inż. Tomasz Mania

9.4. Dobór agregatu prądowórczego.

Dobór agregatu wg tabeli nr 2.

Tabela nr 2. Dobór agregatu prądowórczego przy starcie zasilania awaryjnego (gwarantowanego) z Agregatu Prądowórczego.

Lp	Rodzaj obciążenia	Zalecana % rezerwa mocy przy rozruchu		Przyjęta % rezerwa mocy rozruchu	Moc jednostkowa obciążenia	I stopień rozruchu		II stopień rozruchu		III stopień rozruchu		IV stopień rozruchu		Uwagi
		rozruch bezpośredni / falownikiem / Δ / soft start	%			Σ - suma mocy obciążenia	Wymagana rezerwa mocy przy rozruchu	Σ - suma mocy obciążenia	Wymagana rezerwa mocy przy rozruchu	Σ - suma mocy obciążenia	Wymagana rezerwa mocy przy rozruchu	Σ - suma mocy obciążenia	Wymagana rezerwa mocy przy rozruchu	
1	-	3	%	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	-
2	-	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.	TBR	70%	70%	27,8	47,3									
2.	ROA	20%	20%	2,6	3,1									
3.	TRU	20%	20%	19,2					19,2	23,0				
4.	Napędy silnikowe 3-fazowe o wysokiej bezwładności – rozruch bezpośredni (duże wentylatory, sprężarki i pompy tłokowe)													
4.1	RW1	800%	300%	17,5				17,5	70,0					
5.	RUPS	70%	70%	18,1										
6.	Razem			85,2	30,4	50,4	17,5	70,0	19,2	23,0	18,1	30,8		
7.	Wymagana moc agregatu	dla	I stopień rozruchu			50,4								
8.	Wymagana moc agregatu	dla	II stopień rozruchu					100,4						
9.	Wymagana moc agregatu	dla	III stopień rozruchu									70,9		
10.	Wymagana moc agregatu	dla	IV stopień rozruchu										97,9	
	Minimalna moc agregatu	100,4	współ. zapasu	5%	Wymagana moc agregatu	=	105,42	kW	COS φ	0,80	131,8	kVA		

opracował: inż... Andrzeja Czernak

ZALECANA MOC AGREGATU PRĄDOWÓRCZEGO

Odbiorniki wyposażone w silniki elektryczne:

- połączenie w gwiazdę
 - połączenie w trójkąt
 - połączenie w gwiazdę/trójkąt (soft start)
 - połączenie przez falownik
 - co najmniej **3** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - co najmniej **3** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - co najmniej **1,5** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - co najmniej **9** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
- ODBIORNIKI INNE**
- urządzenia grzewcze, żarówki
 - co najmniej **1,2** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - oświetlenie sodowe
 - co najmniej **5** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - UPS
 - co najmniej **1,7** razy większa od mocy znamionowej odbiornika

Projektuje się zastosowanie agregatu o mocy ciągłej 129kVA/103,2kW i mocy maksymalnej (awaryjnej) 143kVA/114,4kW.

9.5 Rozwiązanie energetyczne dotyczące oszczędności energii.

W projekcie zastosowano energooszczędne rozwiązania techniczne:

- a) oświetlenie wewnętrzne: oprawy świetlówkowe, typu LED;
- b) oświetlenie zewnętrzne: oprawy typu LED;
- c) zastosowanie baterii kondensatorów dla poprawy współczynnika mocy $\cos\varphi$.

9.6. Układ pomiaru energii elektrycznej.

9.6.1. Dane.

9.6.1.1. Napięcie sieci:

- sieć SN: - 6kV
- sieć nN: - 230/400V.

9.6.1.2. Ochrona przeciwporażeniowa:

- w sieci SN: - uziemianie wg PN-E-05115:2002
- w sieci nN: - samoczynne wyłączenie zasilania wg PN-HD 60364-4-41: 2009

9.6.1.3. Układ sieciowy instalacji:

- w sieci SN-6kV - izolowany punkt neutralny
- w sieci nN: - TN

9.6.1.4. Moc szczytowa:

- Zamówiona moc umowna dla całości inwestycji (wg WP) - 435,0 kW
- Moc obliczeniowa dla całości inwestycji: - 441,7 kW

9.6.1.5. Parametry techniczne zasilania:

GPZ Barbara 110/20/6kV na szynach 6kV, sekcja 2A:

Moc zwarcia:

- sekcja 2A - $S_z = 149,5,2\text{MVA}$;
- sekcja 2B - $S_z = 130,6\text{MVA}$;

Prąd pojemnościowy zwarcia doziemnego:

- sekcja 2A - $I_{C2A} = 56,41\text{A}$;
- sekcja 2 - $I_{C2B} = 44,42\text{A}$;

Do obliczeń przyjmujemy zgodnie ze standardami TD SA sumę prądów zwarcia $I_C = 100,83\text{A}$.

Czas nastawień zabezpieczenia - $t_F = 1,5\text{sek}$.

Sieć zasilająca 6kV pracuje z izolowanym punktem neutralnym

Sieć od miejsca zasilania do miejsca przyłączenia składa się z następujących elementów sieci:

- linia kablowa SN – $3 \times 240\text{mm}^2$ Al. – dł. 1000m;

9.6.2. Dobór przekładników.

9.6.2.1. Dobór przekładników prądowych pomiaru rozliczeniowego.

Rozdzielnia 6 kV, system „2A” w GPZ Barbara:

Moc zainstalowana obiektu: - 668,5kW

Przewidywana moc szczytowa - 441,7kW

Prąd szczytowy po stronie SN ze względu na moc szczytową:

$$I_{obl} = \frac{441,7kW}{\sqrt{3} \times 6kV \times 0,93} = 45,7A$$

Przekładniki prądowe winny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 25-120% ich prądu znamionowego.

$$0,25I_{pn} < I_{obl} < 1,2I_{pn}$$

$$0,25 \cdot 50 < 45,7 < 1,2 \cdot 50$$

$$12,5 < 45,7 < 60 \quad - \text{warunek spełniony}$$

b) prąd I_{th}

Zasilanie z Rozdzielni 6 kV system „2A” w GPZ Barbara:

a) przekładnia:

Reaktancja sieci po stronie 6kV:

$$X_s = \frac{1,1 \cdot (6kV)^2}{149,5MVA} = 0,26\Omega ; \quad \text{Rezystancja pomijalna } Z_s = X_s$$

Prąd początkowy zwarcia trójfazowego po stronie 6kV:

$$I_{pmx} = \frac{1,1 \times 6kV}{\sqrt{3} \times 0,26\Omega} = 14,65kA$$

Prąd udarowy:

$$I_u = \sqrt{2} \cdot 1,8 \cdot 14,65kA = 37,29kA$$

Dobiera się z katalogu ABB przekładnik o wartości $I_{th} = 300 \times I_n$

Sprawdzenie:

$$I_{th} = 400 \times I_n = 300 \times 50A = 16kA \quad 15kA > 14,65kA \quad - \text{warunek spełniony}$$

$$I_{dyn} = 2,5 \times I_{th} = 2,5 \times 15kA = 37,5kA \quad 37,5kA > 37,29kA \quad - \text{warunek spełniony}$$

c) moc w uzwojeniu pomiarowym

Moc pobierana przez obwody prądowe licznika podstawowego ZMD400CT:

$$S_{nZMDp} = 0,125VA$$

Impedancja cewek prądowych licznika podstawowego:

$$Z_{ap} = \frac{S_{nZMDp}}{I_n^2} = \frac{0,125VA}{5^2 A} = 0,005\Omega$$

Impedancja (rezystancja) istniejących przewodów 6x YKSYFty 2,5mm², długość $l=5m$:

$$Z_p = \frac{2 \times 5}{57 \times 2,5} = 0,07 \Omega$$

Przyjęta impedancja (rezystancja) na zaciskach:

$$Z_c = 0,08 \Omega$$

Impedancja całkowita $Z = Z_{ap} + Z_p + Z_c = 0,005 + 0,07 + 0,08 = 0,155 \Omega$

Moc pozorna wydzielana przy przepływie prądu wynikającego z mocy szczytowej:

$$S = 5^2 \cdot 0,23 = 3,87 \text{ VA}$$

Moc pozorna wydzielana przy przepływie prądu 1,2 In:

$$S = 6^2 \cdot 0,23 = 5,58 \text{ VA}$$

Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25%, a 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni przekładników.

$$0,25 \cdot S_n \leq S_{2obl} \leq S_n$$

$$1,25 \leq 3,87 \text{ VA} \leq 5 \text{ VA} - \text{warunek spełniony}$$

Dobiera się przekładniki prądowe o parametrach: 50/5A; kl. 0,2; FS5; 5VA $I_{th} = 300 \cdot I_{pn}$

9.6.2.2. Dobór przekładników napięciowych pomiaru rozliczeniowego.

Zasilanie z Rozdzielni 6 kV system „2A” w GPZ Barbara:

Moc pobierana przez obwody napięciowe licznika podstawowego ZMD405CT44.0459 ok. 1,8VA

Moc pobierana przez moduł komunikacyjny CU-P42 (zalogowany, bez komunikacji): ok. 1,8VA

Moc tracona na zestykach: ok. 0,022VA

Całkowita moc pobierana: $S_{2obl} = 3,62 \text{ VA}$

$$0,25 \cdot S_n \leq S_{2pbl} \leq S_n$$

$$1,25 \text{ VA} \leq 3,62 \text{ VA} \leq 5 \text{ VA} - \text{warunek spełniony}$$

Obliczenia doboru i sprawdzenia przewodów pomiarowych.

S_{2obl} – całkowita moc pozorna obciążająca stronę wtórną przekładnika = 3,62VA

P – całkowita moc czynna obciążająca stronę wtórną przekładnika = 3,36W

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy = 0,93

l – długość przewodów = 5m

s – przekrój poprzeczny przewodów = 1,5mm²

U_n – napięcie strony wtórnej przekładnika = $100/\sqrt{3}$

γ - konduktywność miedzi = 57 m/Ω*mm²

I_{n2} – prąd obliczeniowy strony wtórnej przekładnika napięciowego

a). Dobór przewodów.

- obciążalność prądowa strony wtórnej przekładnika napięciowego:

$$I_{n2} = \frac{P}{U \times \cos \varphi} = \frac{3,36}{58 \times 0,93} = 0,06 \text{ A}$$

- dobór przekroju przewodów pomiarowych:

$$s \geq \frac{100 \times l \times P}{\Delta U_{\%} \times \gamma \times U_n^2}, \text{ dla } \Delta U_{\%} \leq 0,1 U_n$$

$$s \geq 0,008 \text{ mm}^2$$

Zastosowany przewód typu YKSYFty 1,5mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwale $J_{dd}= 15A$

b). Sprawdzenie obciążenia strony wtórnej przekładników napięciowych.

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times I \times P}{\gamma \times s \times U_n^2} = \frac{100 \times 5 \times 3,36}{57 \times 1,5 \times 58^2} = 0,006\%$$

Maksymalny dopuszczalny spadek napięcia w obwodach napięciowych musi spełniać warunek:

$$\Delta U_{\%} \leq 0,1 U_n$$

Warunek spełniony

Projektuje się przekładniki napięciowe o parametrach: $\frac{6kV}{\sqrt{3}} / \frac{100V}{\sqrt{3}}; kl0,2; 5VA$

9.6.2.3. Uwagi i wnioski.

Po dokonaniu analizy obliczeń, dobiera się następujące przekładniki:

- przekładniki prądowe:

Dobiera się przekładniki prądowe: TPU 40.11 50/5A; kl. 0,2; FS5; 5VA $I_{th}=300 \cdot I_{pn}$. prod.ABB

- przekładniki napięciowe:

Projektuje się przekładniki napięciowe:

$$UMZ 12-1; \frac{6kV}{\sqrt{3}} / \frac{100V}{\sqrt{3}}; kl0,2; 5VA \text{ prod. ABB}$$

Układ pomiarowy dostosowany do aktualnej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja S.A..

9.7. Uziemienie stacji.

9.7.1. Dane do obliczeń

GPZ Barbara 110/20/6kV na szynach 6kV, sekcja 2A:

Moc zwarcia:

- sekcja 2A - $S_z = 149,5,2MVA;$

- sekcja 2B - $S_z = 130,6MVA;$

Prąd pojemnościowy zwarcia doziemnego:

- sekcja 2A - $I_{C2A} = 56,41A;$

- sekcja 2 - $I_{C2B} = 44,42A;$

Zgodnie ze standardami Tauron Dystrybucja S.A.:

- do obliczeń przyjmujemy sumę prądów zwarcia $I_c = 100,83A.$

- do obliczeń przyjmujemy sumę czasów nastawień zabezpieczenia- $t_f= 3sek.$

Sieć zasilająca 6kV pracuje z izolowanym punktem neutralnym

Sieć od miejsca zasilania do miejsca przyłączenia składa się z następujących elementów sieci:

- linia kablowa SN – $3 \times 240mm^2$ Al. – dł. 1000m;

9.7.2. Rezystancja uziemienia sieci i urządzeń SN.

Rezystancja uziemienia ochronno-roboczego projektowanej stacji transformatorowej obliczona wg N SEP-E-001 i PN-E-05115.

Kryterium napięcia rażeniowego na stacji i w jej otoczeniu

Ze względu na zaprojektowany wspólny uziom stacji, do którego włączony jest punkt neutralny sieci nN oraz przewód ochronno-neutralny PEN, a także elementy sieci SN podlegające ochronie przeciwporażeniowej dla projektowanej stacji transformatorowej kontenerowej, warunek odnośnie wypadkowej wartości rezystancji uziomu R (aby wystąpienie doziemienia w sieci SN nie wywołało w sieci nN zagrożenia porażeniowego) przyjmuje postać:

$$I_E = r \times I_C$$

$$R \leq \frac{2 \times U_{TP}}{I_E}$$

Zasilanie z sekcji nr 2A:

$$I_E = 0,6 \times 100,83A$$

$$I_E = 60,498A$$

$$R \leq \frac{2 \times 87}{60,498}$$

$$R \leq 32,88\Omega$$

Rezystancja uziemienia sieci i urządzeń SN:

$$R_E \leq 2,88\Omega$$

gdzie:

U_{TP} – największe dopuszczalne napięcie dotykowe rażeniowe wyznaczone z krzywej (PN-E-05115), dla czasu t_F , w którym płynie prąd zwarcia I_E , [V];

Dla czasu $t_F = 3s$, $U_{TP} = 87V$

I_E – prąd jednofazowego zwarcia doziemnego w urządzeniu wysokiego napięcia stacji zasilającej sieć niskiego napięcia, w A;

r – współczynnik redukcyjny, zależny od typu linii SN ($r=1,0$) N SEP-001 p. 5,6;

I_C – prąd pojemnościowy zwarcia doziemnego w sieci SN.

Kryterium ograniczania napięć wynoszonych do sieci nN przy zwarcia w sieci SN

Rezystancja uziemienia ochronno-roboczego stacji - wg. N SEP-E-001 i PN-E-05115. Ochronę przy dotyku bezpośrednim uznaje się za skuteczną, gdy napięcia dotykowe rażeniowe nie przekroczą największych dopuszczalnych napięć rażeniowych.

Ze względu na zaprojektowany wspólny uziom stacji, do którego włączony jest punkt neutralny sieci nN oraz przewód ochronno-neutralny PEN, a także elementy sieci SN podlegające ochronie przeciwporażeniowej dla projektowanej stacji transformatorowej, warunek odnośnie wypadkowej wartości rezystancji uziomu R_{B2} (aby wystąpienie doziemienia w sieci SN nie wywołało w sieci nN zagrożenia porażeniowego) przyjmuje postać:

$$U_F = 87V \Leftrightarrow t = 3s$$

gdzie: U_F – największe dopuszczalne napięcie dotykowe w zależności od czasu trwania zwarcia doziemnego w zależności od czasu t_F

$$r = 0,60$$

gdzie: r – współczynnik redukcyjny w zależności od typu linii SN

Kryterium ograniczania napięć wynoszonych do sieci nN przy zwarcia w sieci SN.

Wg PN-IEC 60364-4-442:1999 pkt. 442.3 wartość rezystancji uziemienia części przewodzących dostępnych w stacji transformatorowej nie powinna przekraczać wartości 1 Ω.

$$R_{B2} \leq \frac{U_F}{r \cdot I_{K1}} = \frac{U_F}{I_E} = \frac{87}{60,498} = 1,44 \Omega$$

gdzie: I_E – prąd uziomowy w stacji zasilającej sieć niskiego napięcia podczas zwarcia doziemnego w urządzeniach wysokiego napięcia tej stacji;

r – współczynnik redukcyjny w zależności od typu linii SN;

U_F – największe dopuszczalne napięcie dotykowe w zależności od czasu trwania zwarcia doziemnego w zależności od czasu;

Przewiduje się wykonanie wspólnego uziemienia dla stacji i obiektu. Wspólna wypadkowa wartość uziemienia dla tych obiektów pozwala na spełnienie ww. warunków.

$$R_{B2} = 1,0 \Omega$$

Rezystancja uziemienia ochronno-roboczego nN nie może przekraczać $R \leq 1,0 \Omega$.

9.8. Parametry techniczne zasilania.

Dane wg punktu 9.7.1.

9.9. Przyłącze kablowe SN-6kV.

Dane wg punktu 9.7.1.

Reaktancja systemu energetycznego.

Poziom napięcia 6kV:

$$X_S = \frac{1,1 \times 6^2}{149,5} = 0,26 \Omega$$

Rezystancja linii kablowej SN relacji GPZ Barbara – projektowana ST:

Linia kablowa relacji GPZ Barbara – projektowane ZK-SN 6kV (linia kablowa 240mm², długość 1041m):

$$R_l = r_l \times l = 0,12 \frac{\Omega}{km} \times 1,041 = 0,125 \Omega$$

Reaktancja linii kablowej wynosi:

$$X_l = x_l \times l = 0,17 \frac{\Omega}{km} \times 1,041 = 0,177 \Omega$$

Impedancja całkowita na szynach 6kV projektowanej stacji ST:

$$Z = \sqrt{(X_S + X_l)^2 + R_l^2} = \sqrt{(0,26 + 0,177)^2 + 0,125^2}$$

$$Z = \sqrt{0,1909 + 0,0167} = 0,46 \Omega$$

Prąd zwarcia dwufazowego:

$$I_Z^2 = \frac{1,1 \times U_N}{2 \times Z} = \frac{1,1 \times 6}{2 \times 0,46} = 7,17 kA$$

Reaktancja transformatora 6/0,4kV, $S_n = 630 kVA$

$$X_{TR} = \frac{U_Z \times U_N^2}{100 \times S_n} = \frac{6 \times 6,3^2}{100 \times 0,63} = 3,78 \Omega$$

Impedancja obwodu zwarciovego łącznie z transformatorem wynosi:

$$Z_W = \sqrt{(X_S + X_l + X_{TR})^2 + R_l^2} = \sqrt{(0,26 + 0,177 + 3,78)^2 + 0,125^2}$$

$$Z_W = \sqrt{17,78 + 0,0167} = 4,22 \Omega$$

Składowa początkowa okresowa prądu zwarcia (I_p).

$$I_p = \frac{1,1 \times U}{\sqrt{3} \times Z_w} = \frac{1,1 \times 6}{\sqrt{3} \times 4,22} 903A$$

Sprawdzenie wytrzymałości zwarciowej cieplnej kabli.

Wytrzymałość zwarciowa cieplna kabli

- przeprowadza się dla kabla 6kV typu 3x XRUHAKXs 1 x 70/16mm².

Założenia:

$I_p = 903A$ - składowa początkowa okresowa prądu zwarcia 3-faz.;

$t_z = 1,5s$ - max. czas zadziałania zabezpieczeń zwarciowych;

s_z - minimalny przekrój kabla;

$k_C = 1,07$ - współczynnik cieplny $k_C = f(I_{p1}/I_p)$;

$$s_z = k_C \times I_p \times \frac{\sqrt{t_z}}{k} = 1,07 \times 903 \times \frac{\sqrt{1,5}}{82} = 14,4mm^2$$

Ponieważ cała istniejąca sieć SN-6kV od GPZ Barbara została wykonana kablami Al. o przekroju 240mm² oraz zgodnie z warunkami przebudowy kolizji, odcinek przekładki także wykonany będzie kablami Al. o przekroju żyły 240mm², dobiera się odcinek łączący złącze ZK-SN 6kV z projektowaną stacją transformatorowa w postaci kabla typu 3x XRUHAKXs 1 x 70/16mm².

ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	J. m.	Uwagi
I. Stacja transformatorowa				
1	Kontenerowa stacja transformatorowa typu MRw-bpp 20/2x630-3 + agregat w obudowie betonowej z trzema ścianami oddzielenia przeciwpożarowego z wewnętrznym korytarzem obsługi wyposażonym w wentylator wyciągowy z następującym wyposażeniem:	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
2	Rozdzielnica SN typu Rotoblok SF – 3 polowa (SLP2+SP1+ST2) wyposażona w komplet przekładników prądowych oraz napięciowych, wg rys. E-III-03	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
3	Rozdzielnica nN typu Instal-Blok wg rys. E-III-03	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
4	Bateria kondensatorów BKD 7%, dławkowa o mocy 170kVAr w obudowie rozdzielnic nN typu Instal-Blok wg rys. E-III-03	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
5	Transformator olejowy o mocy 630kVA, 6/0,42kV, IP00, układ połączeń Dyn5, z uzwojeniami Al/Al., hermetyczny, poziom izolacji 7,2kV, regulacja 3x2,5%, napięcie zwarcia 6%, wyposażony standardowo, o wymiarach (1650x1000x1550)mm, masa całkowita 1800kg.	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
6	Tablica pośredniego układu pomiaru energii elektrycznej wraz z licznikiem typu ZMD 405CT44.0459+modem kom. CU-P32+antena GPRS+zegar MK6 z anteną DCF 77	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
7	Przekładniki prądowe typu TPU 40.11 50/5AA, kl. 0,2, o mocy 5VA, FS5, $I_{th}=300I_{pn}$	3	szt.	ABB
8	Przekładniki napięciowe typu UMZ 12-1 o mocy 5VA, kl. 0,2	3	szt.	ABB
9	Przepust kablowy SN typu GPK 125 wraz z uszczelnieniem dla kabla SN o przekroju żyły 70mm ²	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa (Bezpol)
10	Przepust kablowy nN (520x280)mm wraz z uszczelnieniem dla kabli nN	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
11	Przepust kablowy typu SDF 100 wraz z wkładem uszczelniającym dla kabli jednożyłowych nN	10	kpl.	ZPUE Włoszczow (Hauff-Technik)
12	Wskaźnik przepływu prądu zwarcia typu SMZ 3/3	1	szt.	
II. Agregat prądotwórczy				
1	Agregat prądotwórczy w obudowie betonowej, wyciszonej (59dB), o mocy rezerwowej 129kVA/103,2kW (moc ciągła 143kVA/114,4kW) wyposażony w:	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
1.1	- zbiornik paliwa na 8h pracy;	-	-	
1.2	- wyłącznik główny (z zabezpieczeniem nadprądowym i zwarciovym);	-	-	
1.3	- panel kontrolno-sterujący z wyświetlaczem LCD, z rejestrem ostatnich 250zdarzeń, instrukcja oraz obsługą w języku polskim;	-	-	
1.4	- panel kontrolno-sterujący zdalny z wyświetlaczem LCD do zabudowy w pomieszczeniu technicznym w budynku;	-	-	
1.5	- czerpnię powietrza;	-	-	
1.6	- wyrzutnia powietrza z tłumikiem;	-	-	
1.7	- wyrzutnia spalin.	-	-	
III. Kable i przewody				
1	Kabel elektroenergetyczny typu 5xYKXS 1x50mm ² 0,6/1Kv – zasilanie z agregatu	45	m	
2	Kabel elektroenergetyczny typu YKY 5x2,5mm ² 0,6/1Kv – zasilanie potrzeb własnych agregatu	9	m	
3	Kabel elektroenergetyczny typu YKSYFty 5x1,5mm ² 0,6/1kV	7	m	
4	j.w. ale 7x2,5 mm ²	7	m	

5	Przewód sygnalizacyjny typu XzTKMXpw 5x4x0,5	35	m	
IV.	Instalacje uziemiające			
1	Taśma FeZn 40x5	42	m	
2	Szyrna Główna Uziemiająca	1	kpl.	
V.	Inne			
1	Rura ochronna DVKØ110 czerwona	9,5	m	
2	Folia ostrzegawcza o szerokości 0,4m - czerwona	34	m	
3	Piasek	10	m ³	
4	Głowica kablowa wewnętrzna wraz z śrubowymi końcówkami kablowymi np typu THP-I-20-CXd1 35-150(s)	3	szt.	
VI.	Materiały i roboty w zakresie Generalnego Wykonawcy			
1	Kabel elektroenergetyczny typu XRUHAKXs 1x70/16mm ² 12/20kV	102	m	
2	Głowica kablowa wewnętrzna wraz z śrubowymi końcówkami kablowymi np typu THP-I-20-CXd1 35-150(s)	3	szt.	
3	Adapter kątowy dla głowicy kablowej SN – montaż w ZK-SN	3	szt.	
4	Taśma FeZn 30x4 – połączenie uziomu ZK-SN i stacji transformatorowej	30	m	
UWAGA: dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i materiałów o podobnych i niegorszych parametrach technicznych, zgodnie ze standardami określonymi w PFU. Urządzenia wymienionych producentów służą wyłącznie, jako podstawa doboru technicznego i wyceny Inwestorskiej. Każda zmiana urządzeń technicznych winna być potwierdzona przez Inwestora (Inspektora Nadzoru) oraz Projektanta.				

DOKUMENTACJA TERENOWO-PRAWNA

Urząd Wojewódzki
w Katowicach
Wydział Gospodarki Terenowej

Katowice, dnia 27 sierpnia 1976 r.

lir 753/76

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 13 ust.1 pkt 4 lit.d, § 2 ust.2 pkt 2, § 5 ust.1 pkt 2 i ust.2 i § 7 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 Obywatel C Z M O K ANDRZEJ JAN technik elektryk urodzony dnia 3 lutego 1947 r. w Katowicach posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta i kierownika budowy w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych.

Obywatel Czmok Andrzej Jan jest upoważniony:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych,
- 2/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania elementów konstrukcyjnych instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.



Z up. Wojewody Katowickiego

Cut
Inż. inż. Stanisław Marszałek
Zastępca Dyrektora Wydziału

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Katowicach
Wydział Architektury i Krajobrazu
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 78
051 425 6

Katowice, dnia 7 grudnia 1996 r.

Ar.VII-7342/54/96

DECYZJA NR 54/96

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz.414) i § 9 ust.1 rozporządzenia M.G.P.i B. z dnia 30.12.1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. Nr. 8, poz.38 z 1995 r./, w związku z art. 104 § 1 i 2 kpa, po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Bogdana Krokosz na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie oraz praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną powołaną Zarządzeniem Nr 128/95 z 2 października 1995 r.

nadaje

Panu mgr inż. elektrykowi
Bogdanowi KROKOSZ
ur. dnia 14 września 1960 r. w Tychach

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

bez ograniczeń
do projektowania i kierowania budową i robotami
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Uzasadnienie

W związku z potwierdzeniem przez Komisję Egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Katowickiego Zarządzeniem Nr 128/95 z 2 października 1995 r. posiadania przez Pana Bogdana Krokosz wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego za pośrednictwem Wojewody Katowickiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Bogdan Krokosz
ul. Hierowskiego 8/11
43-100 Tychy
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a





Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Katowice, 23 grudnia 2013 r.

Pan Bogdan Krokosz

ul. Hierowskiego 8/11

43-100 Tychy

ZAŚWIADCZENIE

Pan Krokosz Bogdan

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o numerze ewidencyjnym **SLK/IE/7241/01** i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 31.01.2015 r.

PRZEWODNICZĄCY RADY
Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Franciszek BUSZKA

gw

40-026 KATOWICE ul. Podgórna 4 tel./fax 32 2554552, 32 6080722 e-mail: biuro@slk.pl, www.slk.pl

.....**Andrzej Czmok**.....
/ imię i nazwisko /

..**Tychy, dnia 09.2014r.**.....
/ miejscowość, data /

ul. Krótka 5, 43-100 Tychy
.....
/ adres /

Oświadczenie

Zgodnie z art. 20 ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. z 2013r. poz. 1409) oświadczam, że
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY:

STACJI TRANSFORMATOROWEJ I AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO

.....
.....
.....
(nazwa inwestycji)

41-800 Zabrze, ul. Skłodowskiej-Curie, dz. nr 6883/32
.....

(adres budowy)

wykonany dla**KARDIO-MED. SILESIA Sp. z o.o.**.....
(nazwa inwestora)

41-800 Zabrze, ul. Wolności 182
.....

/ adres inwestora /

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy
technicznej i jest kompletny.

inż. Andrzej Czmok

nr upr: 753/76

.....
(podpis projektanta)

mgr inż. Bogdan Krokosz

nr upr: 54/96

.....
(podpis projektanta)

Adres do korespondencji:
 TAURON Dystrybucja S.A.
 Oddział w Gliwicach
 ul. Portowa 14a, 44-100 Gliwice
 Klienci Indywidualni:
 tel: 32 303 0 303
 Klienci Biznesowi:
 tel: 32 303 0 101



Dnia: **8 sierpień 2014**

Nr Sprawy: 14-07-14/1382

Z/JC/8119/2014

ADRESAT:

KARDIO-MED. SILESIA SP. a o.o.
ul. Wolności 182
41-800 Zabrze

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

do sieci elektroenergetycznej dla obiektu (zakładu) o mocy przyłączeniowej powyżej 40 kW. W odpowiedzi na złożony wniosek z **7 marca 2014** o ustalenie warunków przyłączenia, na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki oraz koncesji udzielonej przez Prezesa URE, zapewniamy dostawę energii elektrycznej dla obiektu:

Fundacja Medyczno - Badawcza
ul. Marii Curie-Skłodowskiej dz.nr 6883/32
41-800 Zabrze

na niżej podanych warunkach

Obiekt został zakwalifikowany do III grupy przyłączeniowej.

I. WARUNKI TECHNICZNE

1. Wyrażamy zgodę na dostawę mocy:
w roku 2014 dla przyłącza nr 1 w wysokości 435,0 kW

pod warunkiem dotrzymania zobowiązań zawartych w umowie o przyłączenie. Przyjmujemy, że moc minimalna wymagana dla zapewnienia bezpieczeństwa ruchu zakładu wynosi **80 kW**

2. Instalacja odbiorcza powinna być zgodna z obowiązującymi normami i przepisami, oraz dostosowana do współpracy z siecią elektroenergetyczną. W szczególności powinna być wykonana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje. Przyłączane do sieci elektroenergetycznej urządzenia, instalacje i sieci muszą spełniać wymagania techniczne i eksploatacyjne zapewniające zabezpieczenie przyłączonych urządzeń, instalacji i sieci przed uszkodzeniami na wypadek awarii lub wprowadzenia ograniczeń w poborze lub dostarczaniu energii. Zainstalowane urządzenia, instalacje i sieci nie mogą wprowadzać zakłóceń do sieci dystrybucyjnej lub instalacji innych odbiorców przyłączonych do tej sieci. Dopuszczalne poziomy odkształceń parametrów znamionowych sieci określa Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej. Podmiot Przyłączany zobowiązany jest minimalizować wpływ odbiorników niespokojnych na sieć dystrybucyjną a tym samym inne podmioty przyłączone do tej sieci przez stosowanie urządzeń separujących, miękkiego rozruchu, itp. Ochronę przeciwporażeniową i przepięciową wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Jako system od porażen przyjąć system technicznie i ekonomicznie uzasadniony.

TAURON Dystrybucja S.A.
 ul. Jessogórska 11, 31-358 Kraków
 tel: +48 12 351 10 00
 fax: +48 12 351 10 01
 e-mail: kontakt@tauron-dystrybucja.pl

Sąd Rejonowy dla Krakowa - Śródmieście
 26 Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
 KRS: 000073323, NIP: 511-020-09-60, REGON: 230179218
 Kapitał zakładowy: 511 974 925,12 zł (w całości)

www.tauron-dystrybucja.pl

3. Miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej:

na przyłączy nr 1

- istniejąca linia kablowa SN relacji Z152Kochanowskiego - Z240WOK

4. Zasilanie rezerwowe może być przewidywane do pokrywania częściowego*) zapotrzebowania podstawowego /po przełączeniach przez automatykę SZR w urządzeniach odbiorczych, oraz po przełączeniach w sieciach SN dokonanych przez personel obsługi Przedsiębiorstwa Energetycznego/.

5. Dla zapewnienia dostawy do wnioskowanego obiektu wymaganej ilości energii elektrycznej wymagane jest zrealizowanie następujących prac, związanych z siecią elektroenergetyczną Przedsiębiorstwa Energetycznego:

a) w zakresie przyłącza

przyłączy nr 1:

- budowa złącza ZK SN wyposażonego w 2 pola liniowe i 1 pole transformatorowe

- budowa linii kablowej XRUHAKXS 3x1x240/25 (włączenie projektowanego złącza do linii kablowej SN relacji Z152Kochanowskiego - Z240WOK).

b) w zakresie rozbudowy sieci

- **nie dotyczy**

6. Dla zapewnienia dostawy do wnioskowanego obiektu wymaganej ilości energii elektrycznej wymagane jest zrealizowanie następującego zakresu prac przez Podmiot Przyłączany, związanych z instalacją odbiorcy:

- należy wybudować jednosekcyjną stację transformatorową, którą wyposażyć w pole liniowe, pole pomiarowe oraz transformatorowe wg potrzeb.

- ułożyć kabel 20 kV o odpowiednim przekroju (jednożyłowe) od miejsca dostarczenia energii elektrycznej (projektowane złącza SN T.D.S.A. Oddz. w Gliwicach) do projektowanej stacji odbiorcy.

7. Realizacja niniejszych warunków w zakresie dokumentacji wymaga:

a/ w części Przedsiębiorstwa Energetycznego:

- opracowania pełnej dokumentacji sieci elektroenergetycznej do miejsca dostarczania energii,

b/ w części Podmiotu Przyłączanego:

- nie wymagana przez przedsiębiorstwo energetyczne poza dokumentacją dotyczącą układu pomiarowego.

8. Przyłączenie do sieci będzie możliwe po uzgodnieniu szczegółowej instrukcji współpracy instalacji odbiorczej z siecią elektroenergetyczną w zakresie określenia zasad i procedur prowadzenia ruchu i eksploatacji.

9. Parametry techniczne zasilania:

na przyłączy nr 1

- moc zwarciova 149,5 MVA w punkcie zasilania tj. rozdzielnia 6 kV system „2A” w GPZ Barbara

- prąd ziemnozwarciowy pojemnościowy 56,41 A

Sieć SN od miejsca zasilania do miejsca przyłączenia składa się z odcinka kabla SN o przekroju 3x240 Al. i długości ca 1 km.

Czas nastawień zabezpieczeń 1,5 sek.

Sieć 6 kV pracuje z izolowanym punktem neutralnym.

10. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki. Zapisy dotyczące standardów technicznych pracy sieci dystrybucyjnej oraz parametry jakościowe energii elektrycznej i standardy jakościowe obsługi użytkowników systemu znajdują się w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej. Są one obowiązujące, jeżeli strony nie ustalą innych na etapie spisywania umowy na sprzedaż energii elektrycznej i świadczenie usług przesyłowych oraz na etapie uzgadniania instrukcji współpracy instalacji odbiorczej z siecią elektroenergetyczną.

11. Przy realizacji układu zasilania stosowane będą rozwiązania techniczne zgodne ze standardami obowiązującymi w Przedsiębiorstwie Energetycznym. Zapisy odnośnie wymaganych parametrów urządzeń oraz szczegóły dotyczące eksploatacji znajdują się w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej.

12. W zakresie automatyki zabezpieczeniowej i sieciowej związanej ze współpracą z siecią elektroenergetyczną, w instalacji odbiorczej należy przewidzieć:

- **zabezpieczenie przed podaniem napięcia z przyłącza na czynne urządzenia zasilane z agregatu prądotwórczego i odwrotnie o ile uzgodnione między stronami zasady współpracy instalacji odbiorcy z siecią dystrybucyjną (zawarte w Instrukcji wymienionej w pkt.1.8 niniejszych warunków) nie stanowią inaczej.**

II. WARUNKI ROZLICZANIA ZA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ:

1. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:

na przyłączy nr 1

- zaciski prądowe kabla SN instalacji odbiorcy na wyjściu z pola SN w projektowanym złączu kablowym SN (w rejonie ul. C. Skłodowskiej).

Granicą eksploatacji jest miejsce dostarczania energii elektrycznej.

2. Rozliczeniowe pomiary energii elektrycznej zabudować na napięciu 6 kV, w układzie **pośrednim**. Przekładniki pomiarowe należy zabudować w części SN będącej własnością lub w eksploatacji podmiotu przyłączanego. Tablice licznikowe zlokalizować w **wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego (nN)**, Pomieszczenie to należy wyposażyć w gniazdo sieciowe 230 V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu, tj. max. do 80%, 25 st. C (bez obraszania). Pomieszczenie, w którym zabudowane zostaną pomiary należy wyposażyć w gniazdo sieciowe 230 V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu, tj. max. do 80%, 25 st. C (bez obraszania). Lokalizację tego pomieszczenia należy przewidzieć możliwie jak najbliżej miejsc dostarczania energii elektrycznej.

a. Układy pomiarowo – rozliczeniowe energii elektrycznej powinny spełniać wymagania techniczne i funkcjonalne dla układów pomiarowo – rozliczeniowych energii elektrycznej określonych w **Dz. U. nr 93 z dn. 29.05.2007 r. poz. 623: Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego oraz Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach wraz z późniejszymi zmianami.**

b. Tablice licznikowe należy zlokalizować w pomieszczeniu nN ruchu elektrycznego. Pomieszczenie, w którym zabudowana zostanie tablica licznikowa należy wyposażyć w gniazdo sieciowe 230 V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu, tj. < 80%, 25 st. C (bez obraszania).

- c. Układ rozliczeniowy należy wyposażyć w czerokwadrantowe liczniki statyczne w ilości zgodnej dla kategorii pomiaru. Liczniki muszą posiadać zdolności zdalnej transmisji danych pomiarowych z ich wyjść cyfrowych poprzez łącza GPRS do systemu zdalnej akwizycji danych pomiarowych dostawcy energii elektrycznej.
- d. Kartę SIM do urządzeń transmisji danych pomiarowych GPRS dostarczy Przedsiębiorstwo Energetyczne. Koszty połączeń do liczników energii elektrycznej ponosi Przedsiębiorstwo Energetyczne.
- e. Przekładnia przekładników prądowych układu rozliczeniowego powinna być dostosowana do rzeczywistego deklarowanego obciążenia maksymalnego i nie może być większa jak wynikająca dla przyznanej wartości mocy przyłączeniowej.
- f. Liczniki oraz przekładniki pomiarowe winne posiadać klasę dokładności stosowną dla kategorii pomiaru.
- g. Pomiar energii elektrycznej należy wyposażyć w zegar synchronizacji czasu rzeczywistego.
- h. Obciążenie strony wtórnej (rdzeni / uzwojeń) przekładników pomiarowych musi zawierać się między 25%, a 100% ich wartości mocy [VA] nominalnej.
- i. Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) przekładników prądowych w układach pomiarowo - rozliczeniowych musi być równy 5.
- j. Projekt Techniczny pomiaru energii elektrycznej przed realizacją układu należy uzgodnić w Dziale Operatora Pomiarów Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach. Projekt Techniczny składany jest w jednym egzemplarzu i pozostaje w Przedsiębiorstwie Energetycznym. Opracowanie powinno zawierać wyłącznie założenia niezbędne do realizacji układu zasilania wraz z budową pomiaru energii elektrycznej oraz przedstawiać rozwiązania dotyczące akwizycji danych pomiarowych.
3. Współczynnik mocy $\text{tg } \varphi$ mierzony w punktach pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej w każdej ze stref rozliczeniowych musi zawierać się w przedziale $0 < \text{tg } \varphi < 0,4$.
4. Odbiorcę obowiązują odpowiednie zarządzenia dotyczące poboru mocy i energii elektrycznej w godzinach szczytu energetycznego.
5. Odsprzedaż energii elektrycznej innym podmiotom gospodarczym może odbywać się jedynie na zasadach określonych w Ustawie z dn. 10.04.1997 r. Prawo Energetyczne (Rozdz. 5, Art. 32).

III. WARUNKI EKONOMICZNO – FINANSOWE

1. Podstawą zrealizowania układu zasilania, dla umożliwienia dostawy energii elektrycznej do obiektu, będzie wywiązanie się przez Podmiot Przyłączany ze zobowiązań zawartych w podpisanej umowie o przyłączenie, będącej integralną częścią niniejszego dokumentu - której projekt dołączono do niniejszego dokumentu.
2. Rozpoczęcie dostawy energii elektrycznej nastąpi po spisaniu umowy o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej - po zrealizowaniu układu zasilania i dokonaniu wzajemnych rozliczeń.

IV. DANE OGÓLNE

1. Podmiot Przyłączany zobowiązany jest do bezzwłocznego zawiadomienia Przedsiębiorstwa Energetycznego o wszelkich zaistniałych zmianach w terminach, w planie realizacji inwestycji, lokalizacji, itp.
2. Podmiot Przyłączany zobowiązany jest do udostępnienia części obiektu /wraz z gruntem/ dla realizacji układu zasilania, oraz dla prowadzenia eksploatacji sieci pozostającej na majątku przedsiębiorstwa sieciowego.
3. Niniejsze warunki przyłączenia tracą ważność po upływie dwóch lat od daty ich doręczenia jeśli w tym czasie nie zostanie zrealizowany układ zasilania na podstawie umowy o przyłączenie i nie zostanie zawarta umowa o sprzedaż energii elektrycznej i świadczenie usług przesyłowych na przyszłe okresy, lub nie został złożony i pozytywnie załatwiony wniosek o przedłużenie terminu ich ważności.
4. Do momentu podpisania umowy o przyłączenie niniejsze warunki przyłączenia nie powodują żadnych sankcji prawnych w stosunku do wnioskodawcy i w stosunku do autora niniejszego dokumentu.
5. Unieważnia się warunki i inne postanowienia w tej sprawie wydane przed datą niniejszego pisma.

V. INFORMACJE DODATKOWE

1. Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązująca w Przedsiębiorstwie Energetycznym dostępna jest w jego siedzibie lub na stronie internetowej www.tauron-dystrybcja.pl

Z poważaniem

TAURON Dystrybcja S.A.
Polska

Jan Cięciła

WP opracował: **Jan Cięciła**

Kopia: a/a

RYSUNKI

1. Wstęp.	5
1.1. Rodzaj projektu.	5
1.2. Temat opracowania.....	5
1.3. Podstawa opracowania.....	5
1.4. Zakres opracowania.....	5
1.5. Charakterystyka obiektu.....	5
1.6. Stan istniejący i demontaże.	6
2. Projektowane sieci i urządzenia elektroenergetyczne.	6
2.1. Zasilanie – przyłączy SN-6kV.	6
2.1.1. Linia kablowa SN-6kV – w zakresie Generalnego Wykonawcy.....	6
2.1.2. Dobór głowic kablowych.....	6
2.2. Stacja transformatorowa.	7
2.2.1. Budowa i wyposażenie.....	7
2.2.2. Transformator SN/nN.	8
2.2.3. Rozdzielnica SN.	8
2.2.4. Rozdzielnica nN.	9
2.2.5. Kompensacja mocy biernej.	9
2.2.6. Zagadnienia BHP.	9
2.3. Zasilanie awaryjne - agregat prądotwórczy.....	10
2.4. Zasilanie projektowanego budynku – główne linie zasilające.....	10
2.5. Układ pomiarowy energii elektrycznej.....	11
2.5.1. Układ pomiarowy.....	11
2.5.2. Tablica licznikowa i jej lokalizacja.	12
2.5.3. Schemat blokowy układów pomiarowo-rozliczeniowych.....	12
2.5.4. Ochrona przed porażeniem.....	12
2.5.4.1. Sieć SN - 6kV.....	12
2.5.4.2. Sieć nN.....	13
3. Przeciwpowozarowe wyłączenie zasilania.	13
4. Ochrona przeciwporażeniowa.....	13
5. Ochrona przepięciowa.....	13
6. Uziemienia i połączenia wyrównawcze.	13
7. Wytyczne ochrony przeciwpowozarowej.	13
8. Uwagi końcowe.	14
9. Obliczenia techniczne.	15
9.1. Zasilanie.....	15
9.2. Ochrona przeciwporażeniowa.....	15
9.3. Bilans mocy.....	15
9.4. Dobór agregatu prądotwórczego.....	16
9.5. Rozwiązanie energetyczne dotyczące oszczędności energii.	17
9.6. Układ pomiaru energii elektrycznej.	17
9.6.1. Dane.....	17
9.6.1.1. Napięcie sieci:.....	17
9.6.1.2. Ochrona przeciwporażeniowa:.....	17

9.6.1.3. Układ sieciowy instalacji:.....	17
9.6.1.4. Moc szczytowa:	17
9.6.1.5. Parametry techniczne zasilania:	17
9.6.2. Dobór przekładników.....	18
9.6.2.1. Dobór przekładników prądowych pomiaru rozliczeniowego.	18
9.6.2.2. Dobór przekładników napięciowych pomiaru rozliczeniowego.	19
9.6.2.3. Uwagi i wnioski.....	20
9.7. Uziemienie stacji.	20
9.7.1. Dane do obliczeń.....	20
9.7.2. Rezystancja uziemienia sieci i urządzeń SN.	20
9.8. Parametry techniczne zasilania.	22
9.9. Przyłącze kablowe SN-6kV.	22
ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW.....	24
DOKUMENTACJA TERENOWO-PRAWNA	26
RYSUNKI.....	35

Dokumentacja terenowo – prawna:

1. Uprawnienia budowlane.
2. Przynależność do izby inżynierów budownictwa.
3. Oświadczenie projektanta.
4. Warunki techniczne przyłączenia.

Spis rysunków:

- E-III-01 PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU – ETAP III
- E-III-02 PLAN-SCHEMAT – ETAP III
- E-III-03 SCHEMAT GŁÓWNY ZASILANIA
- E-III-04 ROZDZIELNICA SN TYPU ROTOBLOK SF
- E-III-05 ROZDZIELNICA nN TYPU INSTAL-BLOK
- E-III-06 STACJA TRANSFORMATOROWA – WIDOK Z GÓRY
- E-III-07 STACJA TRANSFORMATOROWA – WIDOK ELEWACJI FRONTOWEJ I TYLNEJ
- E-III-08 STACJA TRANSFORMATOROWA – WIDOK ELEWACJI BOCZNEJ
- E-III-09 STACJA TRANSFORMATOROWA – PRZEKRÓJ A-A
- E-III-10 STACJA TRANSFORMATOROWA – PRZEKRÓJ B-B
- E-III-11 STACJA TRANSFORMATOROWA – PRZEPUSTY KABLOWE W FUNDAMENCIE
- E-III-12 STACJA TRANSFORMATOROWA – INSTALACJA UZIEMIENIA
- E-III-13 STACJA TRANSFORMATOROWA – POSADOWIENIE
- E-III-14 STACJA TRANSFORMATOROWA – WIDOK I PARAMETRY PŁYTY FUNDAMENTOWEJ POD STACJĄ TRAFÓ
- E-III-15 STACJA TRANSFORMATOROWA – WYTYCZNE POSADOWNIENIA STACJI
- E-III-16 STACJA TRANSFORMATOROWA – PRZEPUSTY KABLOWE nN I SN
- E-III-17 SCHEMAT UKŁADU POMIAROWEGO
- E-III-18 WIDOK TABLICY LICZNIKOWEJ
- E-III-19 WZÓR OZNACZNIKÓW KABLOWYCH

1. Wstęp.

1.1. Rodzaj projektu.

Projekt Budowlano-Wykonawczy – etap III – stacja transformatorowa i agregat prądotwórczy.

1.2. Temat opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt stacji transformatorowej i agregatu prądotwórczego dla zasilania projektowanego budynku Śląskiego Parku Technologii Medycznych „Kardio-Med Siilesia” w Zabrze przy ul. Skłodowskiej-Curie, na działce nr 6883/32.

1.3. Podstawa opracowania.

1. Zlecenie Biura Architektonicznego.
2. Warunki Techniczne Przyłączenia z dnia 8.08.2014r., znak: Z/JC/8119/2014.
3. Uzgodnienia z Inwestorem.
4. Uzgodnienia i wytyczne międzybranżowe.
5. Aktualne przepisy i normy.
6. Projekty związane:
Projekt Budowlano-Wykonawczy usunięcia kolizji – wg odrębnego opracowania.
Projekt Budowlano-Wykonawczy przyłącza SN – wg odrębnego opracowania.
Projekt Budowlano-Wykonawczy sieci oświetlenia zewnętrznego – wg odrębnego opracowania.
Projekt Wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych – wg odrębnego opracowania.

1.4. Zakres opracowania.

Projekt obejmuje swoim zakresem:

- linię kablową SN-6kV;
- głowice kablowe SN;
- wolnostojącą, kontenerową stację transformatorowa:
 - transformator 6/0,4/0,23kV;
 - rozdzielnica SN-6kV;
 - rozdzielnica nN;
 - bateria kondensatorów do kompensacji mocy biernej;
 - układ pośredniego pomiaru energii elektrycznej;
- wolnostojący agregat prądotwórczy;
- główne linie zasilające (GLZ-ty);
- linie kablowe oświetlenia zewnętrznego;
- oświetlenie zewnętrzne;
- ochronę przeciwporażeniową;
- ochronę przeciwprzebieciową;
- instalacje uziemiające.

1.5. Charakterystyka obiektu.

- a) Funkcja obiektu - medyczno-badawcza;

- b) Ogrzewanie pomieszczeń - centralne (PEC);
 c) c.w.u. - centralna (PEC).

1.6. Stan istniejący i demontaże.

Projektowany budynek medyczny zlokalizowany będzie na działce wolnej od zabudowy i wyposażonej w istniejące media (sieci energetyczne, kanalizacja sanitarna i wodociągowa, gaz).

2. Projektowane sieci i urządzenia elektroenergetyczne.

2.1. Zasilanie – przyłącze SN-6kV.

- a). Zasilanie: - 6kV;
 b). Sieci zewnętrzne: - 230/400V, 50Hz, TN-C, TN-S.

Zasilanie projektowanego obiektu odbywać się będzie z projektowanej wolnostojącej, kontenerowej stacji transformatorowej typu MRw-bpp 20/630-3 + AGREGAT.

2.1.1. Linia kablowa SN-6kV – w zakresie Generalnego Wykonawcy.

Dla potrzeb zasilania projektowanej stacji transformatorowej projektuje się linie kablową SN-6kV, wyprowadzoną ze złącza kablowego ZK-SN zlokalizowanego przy granicy działki od strony ul. Cieszyńskiej w kierunku projektowanej stacji transformatorowej.

W celu przebudowy wykonania przebudowy projektuje się odcinki kabli typu 3x XRUHAKXs 1x70/16mm² w izolacji 12/20kV (zgodnie z warunkami technicznymi oraz obowiązującymi standardami Tauron Dystrybucja S.A. w Gliwicach)..

Parametry kabla:

- przekrój żyły roboczej: 70 [mm²];
- przekrój żyły powrotnej: 16 [mm²];
- średnica zewnętrzna kabla: 31,1 [mm];
- masa kabla: 0,9 [kg/m];
- obciążalność długotrwała: 210 [A];
- zmniejszenie obciążalności dla kabli układanych w rurach $kg_2=0,83$;
- zmniejszenie obciążalności dla kabli układanych w ziemi $f_1=0,81$;
- dop. wartość siły naciągu przy układaniu [N]: 30 x przekrój znam. żyły roboczej [mm²] = 2100 N;
- minimalny promień gięcia: 15 x średnica kabla [31,1mm] = 467mm;
- napięcie probiercze: 3,5U₀/5 minut;
- intensywność wyładowań niezupełnych: max 2pC/2U₀.

2.1.2. Dobór głowic kablowych.

Projektuje się wyprowadzić projektowane odcinki kabli SN z projektowanego złącza kablowego ZK-SN i wprowadzenie na zaciski rozdzielnic SN w stacji transformatorowej. Dla włączenia kabli SN do złącz kablowych ZK-SN projektuje się głowice kablowe wraz z śrubowymi końcówkami kablowymi np typu THP-I-20-CXd1 35-150(s) wraz z adapterem kątowym, zgodnie z obowiązującymi standardami TD S.A. Dla włączenia kabli SN na zaciski rozdzielnic Rotoblok SF w stacji transformatorowej projektuje się głowice

kablowe wraz z śrubowymi końcówkami kablowymi np typu THP-I-20-CXd1 35-150(s), zgodnie z obowiązującym standardem TD S.A. Gliwice.

Główce kablowe od strony złącza kablowego ZK-SN w zakresie dostawy i montażu Generalnego Wykonawcy.

2.2. Stacja transformatorowa.

2.2.1. Budowa i wyposażenie

Kontenerowa stacja transformatorowa typu MRw-bpp (7,16x2,66)m, w obudowie betonowej z wewnętrznym korytarzem obsłóg.

Wyposażenie:

A) Obudowa:

- trzy monolityczne elementy z betonu zbrojonego i wibrowanego,
 - fundament, a zarazem szczelna misa olejowa;
 - bryła główna z rozdzielnicami SN i nN;
 - komora agregatu prądotwórczego;
- dach betonowy płaski, jednospadowy (typ pokrycia i barwa – uzgodnić z Architektem przed zamówieniem);
- komora transformatorowa przystosowana do transformatora o mocy max. 630kVA;
- elewacja rodzaj i kolor tynku według palety firmy CERESIT – barwę uzgodnić z Architektem przed zamówieniem;
- drzwi i kraty wentylacyjne-aluminiowe, malowane farbą proszkową według palety RAL – barwę uzgodnić z Architektem przed zamówieniem;
- gabaryty zewnętrzne stacji (dł. x szer. x wys.) 7160 x 2660 x 3 200 [mm];
- obsługa rozdzielnic SN i nN - wewnętrzna (z wewnętrznym korytarzem);
- wewnętrzna instalacja oświetleniowa;
- wewnętrzna instalacja uziemiająca.

B) Rozdzielnica średniego napięcia typu Rotoblok SF – 3 polowa

- Pole transformatorowe – 1szt.;
- Pole liniowe – 1szt.;
- Pole pomiarowe – 1szt.

C) Rozdzielnica nN typu Instal-Blok, 1-sekcyjna:

- wyłącznik główny (sieć) 1250A wersja stacjonarna, napęd silnikowy szt. 1;
- wyłącznik główny (agregat) 1250A z nastawą 630A, wersja stacjonarna, napęd silnikowy szt. 1;
- pola odpływowe: wyłączniki z napędem silnikowym 160A, 250A;
- pola odpływowe: rozłącznik bezpiecznikowy RBK1 250A, Tytan;

D) Bateria kondensatorów dławikowa:

- szafa typu Instal-Blok o wymiarach (600x600x1950)mm;
- wyposażona w 8 stopni kompensacji mocy z dławikami 7%;
- wyposażona w automatyczny regulator;
- wyposażona w wentylator chłodzący.

E) Połączenia:

- kabel łączący rozdzielnicę SN z transformatorem typu 3 x YHAKXS 1 x 70mm² + kpl. głowic;

- kabel łączący rozdzielnicę nN z transformatorem typu 4 x (2 x YKY 1 x 240 mm²);
- przepusty kablowe (np. produkcji ZPUE) dla kabli SN i nN.

2.2.2. Transformator SN/nN.

Dla zasilania obiektu zaprojektowano transformator olejowy, hermetyczny (bez konserwatora) o mocy 630kVA.

Parametry transformatora:

- Moc znamionowa $S_n = 630$ kVA;
- Napięcie izolacji $U_i = 7,2$ kV;
- Napięcie górna $U_G = 6,3$ kV;
- Napięcie dolne $U_D = 420$ V;
- Uzwojenia Al./Al.;
- Regulacja napięcia 3x2,5%;
- Napięcie zwarcia 6%;
- Grupa połączeń Dyn5;
- Stopień ochrony IP00;
- Masa całkowita: 1800kg;
- Poziom hałasu (moc akustyczna) – 71dB(A);
- Poziom hałasu (ciśnienie akustyczne LP(A) dla 1m – zgodnie z IEC 270).

Transformator ustawić na szynach w wydzielonej komorze. Transformator zabezpieczyć przed przesuwaniem w kierunku jazdy przez dokręcenie śrub unieruchamiających koła. Pod kołami transformatora zabudować podkładki antywibracyjne.

Transformator połączony z polem transformatorowym linią kablową typu 3xYHAKXS 1x70 mm² – 12/20kV.

Kable zakończyć przy transformatorze głowicami wewnętrznymi SN do kabli jednożyłowych o ekranowanej izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie 6kV.

Montaż transformatora wykonać zgodnie z instrukcją instalowania i konserwacji producenta oraz standardami Tauron Dystrybucja S.A.

Uwagi:

Przed rozpoczęciem montażu stacji transformatorowej Generalny Wykonawca musi przygotować wszystkie otwory przepustowe w głównym budynku, w murze oporowym podjazdu, fundament pod podjazdem wiaty rozładunkowej oraz ułożyć rury ochronne pomiędzy projektowaną stacją a budynkiem.

W następnej kolejności należy ustawić fundament stacji, wprowadzić wszystkie kable i uszczelnić przepusty. Po sprawdzeniu szczelności (poprawności wykonania) przepustów kablowych można dokonać końcowego montażu pozostałych elementów stacji oraz przystąpić do uruchomienia.

2.2.3. Rozdzielnicza SN.

Projektuje się 3-polową rozdzielnicę SN typu Rotoblok SF₆, w izolacji z gazu SF₆. Rozdzielnicza składająca się z pola transformatorowego, bezpiecznikowego, pola liniowego oraz pola pomiarowego.

Rozdzielnicę o następujących parametrach:

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| - napięcie znamionowe sieci | - 24kV; |
| - częstotliwość znamionowa/liczba faz | - 50Hz/3 |
| - prąd znamionowy ciągły | - 630A; |

- prąd zwarciovowy 3-sek. - 16kA;
- prąd zwarciovowy 1-sek. - 20kA;
- prąd zwarciovowy szczytowy - 40kA;
- znamionowe wytrzymywane napięcie udarowe, piorunowe 1,2/50µs – 125kV;
- klasa odporności na wewnętrzne zwarcie łukowe IAC - AF 16kA;
- stopień ochrony - IP4X;
- pola wyposażone w rozłączniki (np. GTR SF 1, GTR SF V2, wg. Schematu);
- pola liniowe i transformatorowe wyposażone w uziemnik dolny;
- izolacja z gazu SF₆.

2.2.4. Rozdzielnica nN.

Dla rozdziału energii elektrycznej w projektowanej stacji transformatorowej projektuje się Rozdzielnicę Główną RG w oparciu o typowe rozwiązania systemu Instal-blok:

- | | |
|----------------------------|--|
| Typ rozdzielnicy | - wolnostojąca: |
| Stopień ochrony obudowy | - IP43; |
| System ochrony | - samoczynne wyłączenie zasilania wg PN-HD 60364-4-41: |
| Obciążalność szyn głównych | - 1250A. |

Rozdzielnica główna wyposażona analizatory parametrów instalacji oraz w dławikowe baterie kondensatorów dla kompensacji mocy biernej.

Analizatory sieci umożliwiają pomiar napięć, prądów, mocy, częstotliwości oraz zawartości harmonicznych (opcjonalnie) oraz transmisję sygnałów do BMS-a.

Szczegóły schemacie głównym zasilania.

2.2.5 Kompensacja mocy biernej.

Projektuje się kompensację mocy biernej dla projektowanego budynku w oparciu o baterię kondensatorów z dławikami p=7% BKD zabudowaną w stacji transformatorowej, przy rozdzielnicy RG. Bateria kondensatorów wyposażona w regulator automatyczny i wentylator wymuszający obieg powietrza.

Bateria kondensatorów o mocy 170kVAr (moc rzeczywista 151kVAr przy napięciu zasilania 400V), o 8 stopniach (2x50+2x20+2x10+2x5)kVAr.

Ze względu na możliwość wystąpienia dużych wydatków cieplnych wydzielanych przez baterię kondensatorów, pomieszczenie z korytarzem obsługi musi być wyposażone w dodatkowy wentylator wyciągowy w dachu. Załączanie wentylatora przez regulator temperatury po przekroczeniu temperatury 40°C we wnętrzu pomieszczenia obsługi.

2.2.6. Zagadnienia BHP.

Osoby pełniące funkcje serwisowe w stacji transformatorowej muszą być wyposażone w typowy sprzęt przeciwpożarowy (gaśnice śniegowe, koce gaśnicze, itp.) oraz sprzęt ochronny, w szczególności:

- półbuty dielektryczne;
- rękawice dielektryczne;
- chodnik gumowy;
- uchwyty izolacyjne do bezpieczników;
- wskaźniki neonowe;
- drążek izolacyjny;

- tablice ostrzegawcze;
- instrukcję udzielania pierwszej pomocy;
- instrukcję współpracy ruchowej;
- instrukcję eksploatacji stacji.

Na drzwiach zewnętrznych rozdzielni SN należy zamocowano tabliczki ostrzegawcze.

O zakupie i miejscu przechowywania sprzętu zdecyduje osoba odpowiedzialna za eksploatację stacji transformatorowej.

2.3. Zasilanie awaryjne - agregat prądotwórczy.

Projektuje się zabudowę agregatu (zespołu) prądotwórczego o mocy 129kVA (103,2kW) przeznaczonego do pracy ciągłej z zapasem paliwa na minimum 8h pracy przy pełnym obciążeniu, spełniającego wymagania dla zasilania UPS, urządzeń elektromedycznych oraz urządzeń przeciwpożarowych.

Podstawowe parametry techniczne zespołu prądotwórczego.

- Napięcie zasilania - 3x400/230V, 50Hz;
- Moc ciągła - 129kVA / 103,2kW;
- Moc awaryjna - 143kVA / 114,4kW;
- Częstotliwość - 50Hz;
- Czas uruchomienia agregatu - max. 15sek.;
- Stabilność napięcia - $\pm 0,5$ %;
- Stabilność częstotliwości - $\pm 0,25$ %;
- Układ podgrzewania bloku silnika, paliwa - tak;

Zbiornik paliwa wyposażony w sygnalizację poziomu paliwa: pojemność wystarczająca na minimum 8 godzin ciągłej pracy agregatu przy obciążeniu znamionowym.

Przeznaczenie: zasilanie urządzeń elektromedycznych sali operacyjnej, elektronicznej aparatury serwerowni, bezprzerwowych UPS-ów.

Ustawienie: agregat zabudowany w kontenerze betonowym przy stacji transformatorowej wg DTR producenta. Obudowa wyciszona 59dB.

Automatyka sterowania: dostarcza i montuje dostawca zespołu prądotwórczego.

Zabudować szafkę sterowniczą z układem SZR wraz ze sterownikiem mikroprocesorowym (PLC) do automatycznego przełączania zasilania (sieć-agregat).

W rozdzielni RG zastosować blokadę elektryczną i mechaniczną uniemożliwiającą podanie napięcia z agregatu prądotwórczego do sieci energetyki zawodowej.

Szczegóły posadowienia i montażu agregatu prądotwórczego ściśle wg wytycznych (DTR) producenta agregatu.

2.4. Zasilanie projektowanego budynku – główne linie zasilające.

Zasilanie projektowanego budynku biurowego odbywać się będzie wydzielonymi liniami kablowymi nN (kable w izolacji 1kV) z projektowanej stacji transformatorowej oraz z agregatu prądotwórczego. Linie kablowe nN oraz trasy kablów wg PW instalacji elektrycznych wewnętrznych.

Kable prowadzone w rurach ochronnych grubościennych ułożonych w podsypce żwirowo-piaskowej pod posadzką wiaty rozładunkowej. Przepusty kablów wykonać jako wodoszczelne i gazoszczelne.

Szczegóły na rysunkach.

UWAGA:

Doprowadzenie kabli nN do stacji transformatorowej oraz pomiary kontrolne kabli w zakresie Generalnego Wykonawcy.

Wykonanie przepustów kablowych (uszczelnienie) oraz wpięcie na zaciski rozdzielnicy RG po stronie Wykonawcy/Dostawcy stacji transformatorowej.

2.5. Układ pomiarowy energii elektrycznej.

Projektuje się pośredni układ pomiaru energii elektrycznej, zlokalizowany w projektowanej stacji transformatorowej.

UWAGA:

Montaż oraz odbiór układu pomiarowego w zakresie Wykonawcy stacji transformatorowej.

2.5.1. Układ pomiarowy.

Zgodnie z Warunkami Przyłączenia dla zasilania podstawowego zaprojektowano pośredni układ pomiaru energii elektrycznej na napięciu 6kV zlokalizowany w pomieszczeniu projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej.

Układ pomiarowy dostosowany jest do aktualnej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja S.A..

a) dane projektowanych układów pomiaru energii elektrycznej:

- napięcie znamionowe - 3x58/100V;
- rodzaj pomiaru - pośredni;
- licznik pomiaru pośredniego energii elektrycznej typu ZMD405CT44.0459 firmy Landis&Gyr;
- moduł komunikacyjny CU-P42 – GSM/GPRS wraz z anteną;
- zegar synchronizujący US-162;
- listwa kontrolno-pomiarowa typu PxC SKA04 prod. Phoenix Contact

b) pola pomiarowe SN-6kV:

Przekładniki prądowe:

TPU 40.11 40/5A; kl. 0,2; FS5; 5VA.; lth=400*lpn; prod. ABB.

Przekładniki napięciowe:

UMZ 12-1 6kV/ $\sqrt{3}$, 100/ $\sqrt{3}$, kl. 0,2; 5VA; prod. ABB.

Przekładniki pomiarowe przewidziane do zabudowy w układzie pomiarowym zgodnie ze standardem Tauron Dystrybucja S.A. muszą być wyposażone w tabliczki znamionowe oraz posiadać trwale wygrawerowaną w obudowie przekładnika przekładnię (grawerowanie wykonane przez producenta przekładników).

c) połączenia układów pomiarowych:

Połączenia części układów napięciowych wykonane są kablami typu YKSYFty 5x1,5mm² ułożonymi na tynku na uchwytach. Część prądowa wykonana jest kablami typu YKSYFty 7x2,5mm² ułożonymi na tynku, na uchwytach. Na kablach obwodów wtórnych należy umieścić oznaczniki, co 2m w celu identyfikacji kabli obwodów pomiarowych.

d) grupa taryfowa dla zasilania zostanie ustalona przed podpisaniem umowy o świadczenie usługi kompleksowej lub umowy o świadczenie usługi dystrybucji.

e) liczniki muszą posiadać zdolność transmisji z wykorzystaniem urządzeń pakietowej transmisji danych GPRS.

Transmisja danych realizowana będzie przy pomocy zainstalowanych w licznikach modułów komunikacyjnych CU-P42. Końcowy przesył danych do Tauron Dystrybucja S.A. odbywać się będzie za pomocą pakietowej transmisji danych GPRS. Karty SIM do urządzeń transmisyjnych dostarcza Tauron Dystrybucja SA.

f) tablice licznikowe zlokalizować w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego (rozdzielnia nN). Pomieszczenie to należy wyposażyć w gniazdo sieciowe 230V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu (<80%, 25°C – bez obrasania).

Tablice licznikowe (płyty nośne) należy wykonać z materiałów posiadających atest na niepalność. Szczegóły na rysunkach.

2.5.2. Tablica licznikowa i jej lokalizacja.

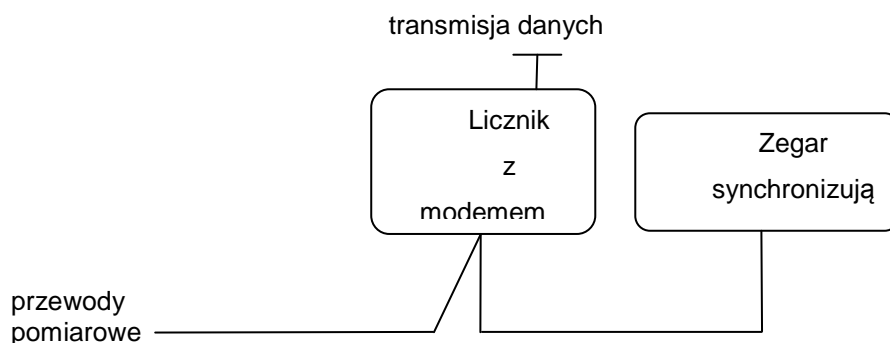
Płytę licznikową zainstalować na zawiasach. Wszystkie śruby tablicy licznikowej przystosować do plombowania. Na płycie wykonanej z rezoteksu zamontować licznik. Płytę dla listwy kontrolno-pomiarowej zabudować na śrubach przystosowanych do plombowania. Tablicę zamocować tak, aby liczydło licznika znajdowało się na wysokości 180cm od posadzki.

Tablicę licznikową TL pomiaru energii elektrycznej zlokalizowano w pomieszczeniu rozdzielni SN/nN w miejscu wskazanym na planie.

W dolnej części tablicy licznikowej należy zamontować zabezpieczenie linii zasilającej zegar synchronizujący.

Tablicę licznikową (płytę nośną) należy wykonać z materiałów posiadających atest na niepalność. W pobliżu tablicy licznikowej musi znajdować się gniazdo wtyczkowe 1faz. 230V AC/16A/L+N+PE. Szczegóły na rysunkach.

2.5.3. Schemat blokowy układów pomiarowo-rozliczeniowych.



2.5.4. Ochrona przed porażeniem.

2.5.4.1. Sieć SN - 6kV.

Zgodnie WP i obowiązującymi przepisami do ochrony przed porażeniem w sieci SN-6kV projektuje się uziemienie ochronne.

Uziemieniu ochronnym podlega aparatura i urządzenia elektryczne, konstrukcje metalowe itp. urządzenia, które w przypadku awarii mogą znaleźć się pod napięciem.

2.5.4.2. Sieć nN.

W sieci pracującej w układzie TN-C jako środek dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania wg wymagań normy PN-HD-60364-4-41: 2009.

3. Przeciwożarowe wyłączenie zasilania.

Projektuje się przeciwpożarowe wyłączenie zasilania obiektu, realizowane przy pomocy wyłączników zabudowanych w rozdzielniczy głównej RG w stacji transformatorowej, wyzwalanych przy pomocy przycisków w obudowie z szybką zainstalowanych przy wejściu głównym do budynku lub w pomieszczeniu ochrony. Wyłączenie przeciwpożarowe musi spowodować wyłączenie wszystkich odbiorów za wyjątkiem urządzeń i instalacji niezbędnych dla zapewnienia ochrony przeciwpożarowej (wentylacja oddymiania, hydrofor pożarowy, itp.).

Przycisk z zestykami 3z w obudowie IP55 barwy czerwonej z szybką.

Przycisk PWP1 przeciwpożarowego wyłączenia zasilania budynku włączyć w układ SZR sterujący wyłączeniem odpowiednich wyłączników. Połączenie od przycisku do rozdzielniczy RG wykonać przewodem typu N(H)XH 3x1,5 PH90. Przewód układać w korytku kablowym o odporności ogniowej 90 minut lub natynkowo na uchwytych PH90.

Przycisk PWP2 przeciwpożarowego wyłączenia zasilania UPS-ów włączyć w układy zasilania UPS-ów (wykorzystać funkcję EPO).

UWAGA:

W zakresie Generalnego Wykonawcy jest zabudowa przycisków wyłączenia przeciwpożarowego na obiekcie i doprowadzenie przewodów do wyłączników w stacji transformatorowej.

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

W instalacji pracującej w układzie TN-C, TN-S, jako środek dodatkowej ochrony przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania, realizowane przy pomocy wyłączników instalacyjnych.

Jako środek uzupełniający ochrony przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim) w instalacji TN-S zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym równym $\Delta I=30\text{mA}$.

5. Ochrona przepięciowa.

W projektowanym budynku biurowym projektuje się ochronę przepięciową w oparciu o ograniczniki klasy B+C zainstalowane w rozdzielniczy głównej RG oraz ograniczniki klasy C zainstalowane w tablicach rozdzielczych obwodowych.

6. Uziemienia i połączenia wyrównawcze.

Wykonać główna szynę uziemiającą przy rozdzielniczy głównej RG. Wymagana wartość rezystancji uziemienia rozdzielniczy RG równa $R \leq 1\Omega$. Do głównej szyny uziemiającej podłączyć lokalne szyny uziemiające, stalowe rurociągi, korytka kablowe, konstrukcje stalowe.

7. Wytyczne ochrony przeciwpożarowej.

Opracowanie niniejsze spełnia wymagania ZAŁOŻEŃ OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ.

Obiekt zasilany będzie z jednego niezależnego samoczynnie załączającego się źródła energii elektrycznej (stacja transformatorowa) oraz agregatu prądotwórczego.

Przejścia przewodów przez strefy pożarowe uszczelnić materiałem o odporności ogniowej, jak dla strefy sąsiadującej.

8. Uwagi końcowe.

Zgodnie z:

1. Ustawą z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2013r. poz. 1409);
2. Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004r. nr 92, poz. 881);
3. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004r. nr 198, poz. 2041);

4. Ustawą z dnia 2 marca 2000r. o ochronie niektórych praw konsumentów oraz o odpowiedzialności za szkodę wyrządzoną przez produkt niebezpieczny (Dz. U. 2000r. nr 22, poz. 271),

przy wykonywaniu prac budowlano - montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- **certyfi kat na znak bezpieczeństwa** wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;

- **deklarację zgodności lub certyfi kat zgodności** z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

UWAGA: Zabrania się instalowanie opraw oświetleniowych oraz osprzętu instalacji elektrycznych, jak wyłączniki, przełączniki, gniazda wtyczkowe, bezpośrednio na podłożu palnym, jeżeli ich konstrukcja nie zabezpiecza podłoża przed zapaleniem (RMSW i A Dz. U nr 121 z dnia 16 czerwca 2003 r. poz. 1138)

9. Obliczenia techniczne.

9.1. Zasilanie

- a) Zasilanie - 6kV;
 b) Główne linie zasilające - 230/400V, 50Hz, TN-S ;

9.2. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

Instalacja TN-C-S: - Samoczynne Wyłączenie Zasilania

9.3. Bilans mocy.

Bilans mocy przedstawiono w tabeli nr 1.

TABELA NR 1. Bilans mocy. Dobór wewnętrznych linii zasilających z rozdzielni RG.

L.P.	NUMER LINII (LOKALIZACJA ZABEZP.)	MOC ZAINSTALOWANA LINII kW	MOC WSPÓL. JEDN. PSZŁ	MOC SZCZYT. LINII PSZŁ	MOC SZCZYT. LINII cos φ	PRĄD SZCZYT. LINII A	PRĄD SZCZYT. LINII A	DLUG. LINII m	TYP LINII	TYP KABLA	N	PE	DOP. PRĄD IZ	DOP. WSPÓL. PRĄD			SPADEK NAPIĘCIA NA ODCINKU LINII %	PUNKT OBLICZEN	TYP ZABEZP. (CHARAKT.)	PRĄD ZABEZP.
														IZ	A	IZ				
1.	RG-RW2	109,0	0,90	98,1	0,85	166,6	35	3 x	YKXS 1 x 95 + 95 + 50	342	0,86	294,1	0,40	RW2	NSX-250	250				
2.	RG-TOU	158,0	0,92	145,3	0,85	246,8	54	3 x	YKXS 1 x 95 + 95 + 50	342	0,86	294,1	0,91	TOU	NSX-250	250				
3.	RG-TO1	79,1	0,70	55,4	0,90	88,8	26	3 x	YKXS 1 x 35 + 35 + 16	176	0,86	151,4	0,45	TO1	NSX-125	125				
4.	RG-TO2	106,9	0,70	74,8	0,90	120,0	27	3 x	YKXS 1 x 50 + 50 + 25	216	0,86	185,8	0,44	TO2	NSX-160	160				
5.	RG-TO3	67,0	0,70	46,9	0,90	75,2	28	3 x	YKXS 1 x 35 + 35 + 16	176	0,86	151,4	0,41	TO3	NSX-125	125				
6.	RG-TB	23,7	0,90	21,3	0,90	34,2	28		YKXS 5 x 25	127	0,86	109,2	0,26	TB	NSX-125	100				
7.	RG-TA	53,0	1,00	53,0	0,90	85,0	67	3 x	YKXS 1 x 50 + 50 + 50	216	0,86	185,8	0,78	TA/IT	NSX-160	160				
8.	RG-TRU	32,0	0,60	19,2	0,85	32,6	54		YKXS 5 x 10	75	0,86	64,5	1,14	TRU	NSX-160	50				
9.	RG-RUPS	25,8	0,70	18,1	0,90	29,0	34		YKXS 5 x 16	100	0,86	86,0	0,42	RUPS	NSX-160	80				
10.	RG-RW1	18,4	0,95	17,5	0,85	29,6	34		YKXS 5 x 10	75	0,86	64,5	0,65	RW1	NSX-160	50				
11.	RG-ROA	2,6	1,00	2,6	0,90	4,1	56		(N)HXH 5 x 6	43	0,86	37,0	0,26	ROA	WT-2/gG	25				
12.	RG-SOZ	0,5	1,00	0,5	0,90	0,8	7		YKXS 5 x 4	42	0,86	36,1	0,01	SOZ	WT-00/gG	25				
13.	RG-AGR	2,5	1,00	2,5	0,90	4,0	7		YKY 5 x 2,5	25	0,86	21,5	0,08	AGR	WT-00/gG	16				
14.	RG-TBR	34,8	0,80	27,8	0,90	44,6	28		YKXS 5 x 16	100	0,86	86,0	0,53	TBR	NSX-160	80				
15.																				
16.	BKD	87,5	1,50	131,3	0,90	210,5	4	4 x	YKXS 1 x 70	279	1,00	279,0	0,08	BKD	WT-2/gG	250				
17.																				

Moc zainstalowana RG: 675,4 kW

Moc w szczyt RC: 552,1 kW

$Ps_{z1} = \sum P_{i1} \times k_{ij} = 552,1 \times 0,8 = 441,7 \text{ kW}$

gdzie $k_{ij} = 0,80$ - współczynnik jednoczesności

Opracował:

inż. Tomasz Mania

9.4. Dobór agregatu prądowórczego.

Dobór agregatu wg tabeli nr 2.

Tabela nr 2. Dobór agregatu prądowórczego przy starcie zasilania awaryjnego (gwarantowanego) z Agregatu Prądowórczego.

Lp	Rodzaj obciążenia	Zalecana % rezerwa mocy przy rozruchu		Przyjęta % rezerwa mocy rozruchu	Moc jednostkowa obciążenia	I stopień rozruchu		II stopień rozruchu		III stopień rozruchu		IV stopień rozruchu		Uwagi
		rozruch bezpośredni / falownikiem / Δ / soft start	%			Σ - suma mocy obciążenia	Wymagana rezerwa mocy przy rozruchu	Σ - suma mocy obciążenia	Wymagana rezerwa mocy przy rozruchu	Σ - suma mocy obciążenia	Wymagana rezerwa mocy przy rozruchu	Σ - suma mocy obciążenia	Wymagana rezerwa mocy przy rozruchu	
1	-	3	%	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	2	4	%	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	TBR	70%	-	70%	27,8	27,8	47,3							
2.	ROA	20%	-	20%	2,6	2,6	3,1							
3.	TRU	20%	-	20%	19,2					19,2	23,0			
4.	Napędy silnikowe 3-fazowe o wysokiej bezwładności – rozruch bezpośredni (duże wentylatory, sprężarki i pompy tłokowe)													
4.1	RW1	800%	300%	300%	17,5				17,5	70,0				
5.	RUPS	70%		70%	18,1							18,1	30,77	
6.	Razem				85,2	30,4	50,4	17,5	70,0	19,2	23,0	18,1	30,8	
7.	Wymagana moc agregatu	dla	I stopień rozruchu				50,4							
8.	Wymagana moc agregatu	dla	II stopień rozruchu						100,4					
9.	Wymagana moc agregatu	dla	III stopień rozruchu								70,9			
10.	Wymagana moc agregatu	dla	IV stopień rozruchu										97,9	
	Minimalna moc agregatu	100,4	współ. zapasu	5%			=	105,42	kW	COS φ	0,80	131,8	kVA	

opracował: inż... Andrzeja Czernak

ZALECANA MOC AGREGATU PRĄDOWÓRCZEGO

Odbiorniki wyposażone w silniki elektryczne:

- połączenie w gwiazdę
 - połączenie w trójkąt
 - połączenie w gwiazdę/trójkąt (soft start)
 - połączenie przez falownik
 - co najmniej **3** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - co najmniej **3** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - co najmniej **1,5** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - co najmniej **9** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
- ODBIORNIKI INNE**
- urządzenia grzewcze, żarówki
 - co najmniej **1,2** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - oświetlenie sodowe
 - UPS
 - co najmniej **5** razy większa od mocy znamionowej odbiornika
 - co najmniej **1,7** razy większa od mocy znamionowej odbiornika

Projektuje się zastosowanie agregatu o mocy ciągłej 129kVA/103,2kW i mocy maksymalnej (awaryjnej) 143kVA/114,4kW.

9.5 Rozwiązanie energetyczne dotyczące oszczędności energii.

W projekcie zastosowano energooszczędne rozwiązania techniczne:

- a) oświetlenie wewnętrzne: oprawy świetlówkowe, typu LED;
- b) oświetlenie zewnętrzne: oprawy typu LED;
- c) zastosowanie baterii kondensatorów dla poprawy współczynnika mocy $\cos\varphi$.

9.6. Układ pomiaru energii elektrycznej.

9.6.1. Dane.

9.6.1.1. Napięcie sieci:

- sieć SN: - 6kV
- sieć nN: - 230/400V.

9.6.1.2. Ochrona przeciwporażeniowa:

- w sieci SN: - uziemianie wg PN-E-05115:2002
- w sieci nN: - samoczynne wyłączenie zasilania wg PN-HD 60364-4-41: 2009

9.6.1.3. Układ sieciowy instalacji:

- w sieci SN-6kV - izolowany punkt neutralny
- w sieci nN: - TN

9.6.1.4. Moc szczytowa:

- Zamówiona moc umowna dla całości inwestycji (wg WP) - 435,0 kW
- Moc obliczeniowa dla całości inwestycji: - 441,7 kW

9.6.1.5. Parametry techniczne zasilania:

GPZ Barbara 110/20/6kV na szynach 6kV, sekcja 2A:

Moc zwarcia:

- sekcja 2A - $S_z = 149,5,2\text{MVA}$;
- sekcja 2B - $S_z = 130,6\text{MVA}$;

Prąd pojemnościowy zwarcia doziemnego:

- sekcja 2A - $I_{C2A} = 56,41\text{A}$;
- sekcja 2 - $I_{C2B} = 44,42\text{A}$;

Do obliczeń przyjmujemy zgodnie ze standardami TD SA sumę prądów zwarcia $I_C = 100,83\text{A}$.

Czas nastawień zabezpieczenia - $t_F = 1,5\text{sek}$.

Sieć zasilająca 6kV pracuje z izolowanym punktem neutralnym

Sieć od miejsca zasilania do miejsca przyłączenia składa się z następujących elementów sieci:

- linia kablowa SN – $3 \times 240\text{mm}^2$ Al. – dł. 1000m;

9.6.2. Dobór przekładników.

9.6.2.1. Dobór przekładników prądowych pomiaru rozliczeniowego.

Rozdzielnia 6 kV, system „2A” w GPZ Barbara:

Moc zainstalowana obiektu: - 668,5kW

Przewidywana moc szczytowa - 441,7kW

Prąd szczytowy po stronie SN ze względu na moc szczytową:

$$I_{obl} = \frac{441,7kW}{\sqrt{3} \times 6kV \times 0,93} = 45,7A$$

Przekładniki prądowe winny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 25-120% ich prądu znamionowego.

$$0,25I_{pn} < I_{obl} < 1,2I_{pn}$$

$$0,25 \cdot 50 < 45,7 < 1,2 \cdot 50$$

$$12,5 < 45,7 < 60 \quad - \text{warunek spełniony}$$

b) prąd I_{th}

Zasilanie z Rozdzielni 6 kV system „2A” w GPZ Barbara:

a) przekładnia:

Reaktancja sieci po stronie 6kV:

$$X_s = \frac{1,1 \cdot (6kV)^2}{149,5MVA} = 0,26\Omega ; \quad \text{Rezystancja pomijalna } Z_s = X_s$$

Prąd początkowy zwarcia trójfazowego po stronie 6kV:

$$I_{pmx} = \frac{1,1 \times 6kV}{\sqrt{3} \times 0,26\Omega} = 14,65kA$$

Prąd udarowy:

$$I_u = \sqrt{2} \cdot 1,8 \cdot 14,65kA = 37,29kA$$

Dobiera się z katalogu ABB przekładnik o wartości $I_{th} = 300 \times I_n$

Sprawdzenie:

$$I_{th} = 400 \times I_n = 300 \times 50A = 16kA \quad 15kA > 14,65kA \quad - \text{warunek spełniony}$$

$$I_{dyn} = 2,5 \times I_{th} = 2,5 \times 15kA = 37,5kA \quad 37,5kA > 37,29kA \quad - \text{warunek spełniony}$$

c) moc w uzwojeniu pomiarowym

Moc pobierana przez obwody prądowe licznika podstawowego ZMD400CT:

$$S_{nZMDp} = 0,125VA$$

Impedancja cewek prądowych licznika podstawowego:

$$Z_{ap} = \frac{S_{nZMDp}}{I_n^2} = \frac{0,125VA}{5^2 A} = 0,005\Omega$$

Impedancja (rezystancja) istniejących przewodów 6x YKSYFty 2,5mm², długość $l=5m$:

$$Z_p = \frac{2 \times 5}{57 \times 2,5} = 0,07 \Omega$$

Przyjęta impedancja (rezystancja) na zaciskach:

$$Z_c = 0,08 \Omega$$

Impedancja całkowita $Z = Z_{ap} + Z_p + Z_c = 0,005 + 0,07 + 0,08 = 0,155 \Omega$

Moc pozorna wydzielana przy przepływie prądu wynikającego z mocy szczytowej:

$$S = 5^2 \cdot 0,23 = 3,87 \text{ VA}$$

Moc pozorna wydzielana przy przepływie prądu 1,2 In:

$$S = 6^2 \cdot 0,23 = 5,58 \text{ VA}$$

Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25%, a 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni przekładników.

$$0,25 \cdot S_n \leq S_{2obl} \leq S_n$$

$$1,25 \leq 3,87 \text{ VA} \leq 5 \text{ VA} - \text{warunek spełniony}$$

Dobiera się przekładniki prądowe o parametrach: 50/5A; kl. 0,2; FS5; 5VA $I_{th} = 300 \cdot I_{pn}$

9.6.2.2. Dobór przekładników napięciowych pomiaru rozliczeniowego.

Zasilanie z Rozdzielni 6 kV system „2A” w GPZ Barbara:

Moc pobierana przez obwody napięciowe licznika podstawowego ZMD405CT44.0459 ok. 1,8VA

Moc pobierana przez moduł komunikacyjny CU-P42 (zalogowany, bez komunikacji): ok. 1,8VA

Moc tracona na zestykach: ok. 0,022VA

Całkowita moc pobierana: $S_{2obl} = 3,62 \text{ VA}$

$$0,25 \cdot S_n \leq S_{2pbl} \leq S_n$$

$$1,25 \text{ VA} \leq 3,62 \text{ VA} \leq 5 \text{ VA} - \text{warunek spełniony}$$

Obliczenia doboru i sprawdzenia przewodów pomiarowych.

S_{2obl} – całkowita moc pozorna obciążająca stronę wtórną przekładnika = 3,62VA

P – całkowita moc czynna obciążająca stronę wtórną przekładnika = 3,36W

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy = 0,93

l – długość przewodów = 5m

s – przekrój poprzeczny przewodów = 1,5mm²

U_n – napięcie strony wtórnej przekładnika = $100/\sqrt{3}$

γ - konduktywność miedzi = 57 m/Ω*mm²

I_{n2} – prąd obliczeniowy strony wtórnej przekładnika napięciowego

a). Dobór przewodów.

- obciążalność prądowa strony wtórnej przekładnika napięciowego:

$$I_{n2} = \frac{P}{U \times \cos \varphi} = \frac{3,36}{58 \times 0,93} = 0,06 \text{ A}$$

- dobór przekroju przewodów pomiarowych:

$$s \geq \frac{100 \times l \times P}{\Delta U_{\%} \times \gamma \times U_n^2}, \text{ dla } \Delta U_{\%} \leq 0,1 U_n$$

$$s \geq 0,008 \text{ mm}^2$$

Zastosowany przewód typu YKSYFty 1,5mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwale $J_{dd}= 15A$

b). Sprawdzenie obciążenia strony wtórnej przekładników napięciowych.

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times I \times P}{\gamma \times s \times U_n^2} = \frac{100 \times 5 \times 3,36}{57 \times 1,5 \times 58^2} = 0,006\%$$

Maksymalny dopuszczalny spadek napięcia w obwodach napięciowych musi spełniać warunek:

$$\Delta U_{\%} \leq 0,1 U_n$$

Warunek spełniony

Projektuje się przekładniki napięciowe o parametrach: $\frac{6kV}{\sqrt{3}} / \frac{100V}{\sqrt{3}}; k10,2; 5VA$

9.6.2.3. Uwagi i wnioski.

Po dokonaniu analizy obliczeń, dobiera się następujące przekładniki:

- przekładniki prądowe:

Dobiera się przekładniki prądowe: TPU 40.11 50/5A; kl. 0,2; FS5; 5VA $I_{th}=300 \cdot I_{pn}$. prod.ABB

- przekładniki napięciowe:

Projektuje się przekładniki napięciowe:

$$UMZ 12-1; \frac{6kV}{\sqrt{3}} / \frac{100V}{\sqrt{3}}; k10,2; 5VA \text{ prod. ABB}$$

Układ pomiarowy dostosowany do aktualnej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja S.A..

9.7. Uziemienie stacji.

9.7.1. Dane do obliczeń

GPZ Barbara 110/20/6kV na szynach 6kV, sekcja 2A:

Moc zwarcia:

- sekcja 2A - $S_z = 149,5,2MVA;$

- sekcja 2B - $S_z = 130,6MVA;$

Prąd pojemnościowy zwarcia doziemnego:

- sekcja 2A - $I_{C2A} = 56,41A;$

- sekcja 2 - $I_{C2B} = 44,42A;$

Zgodnie ze standardami Tauron Dystrybucja S.A.:

- do obliczeń przyjmujemy sumę prądów zwarcia $I_c = 100,83A.$

- do obliczeń przyjmujemy sumę czasów nastawień zabezpieczenia- $t_f= 3sek.$

Sieć zasilająca 6kV pracuje z izolowanym punktem neutralnym

Sieć od miejsca zasilania do miejsca przyłączenia składa się z następujących elementów sieci:

- linia kablowa SN – $3 \times 240mm^2$ Al. – dł. 1000m;

9.7.2. Rezystancja uziemienia sieci i urządzeń SN.

Rezystancja uziemienia ochronno-roboczego projektowanej stacji transformatorowej obliczona wg N SEP-E-001 i PN-E-05115.

Kryterium napięcia rażeniowego na stacji i w jej otoczeniu

Ze względu na zaprojektowany wspólny uziom stacji, do którego włączony jest punkt neutralny sieci nN oraz przewód ochronno-neutralny PEN, a także elementy sieci SN podlegające ochronie przeciwporażeniowej dla projektowanej stacji transformatorowej kontenerowej, warunek odnośnie wypadkowej wartości rezystancji uziomu R (aby wystąpienie doziemienia w sieci SN nie wywołało w sieci nN zagrożenia porażeniowego) przyjmuje postać:

$$I_E = r \times I_C$$

$$R \leq \frac{2 \times U_{TP}}{I_E}$$

Zasilanie z sekcji nr 2A:

$$I_E = 0,6 \times 100,83A$$

$$I_E = 60,498A$$

$$R \leq \frac{2 \times 87}{60,498}$$

$$R \leq 32,88\Omega$$

Rezystancja uziemienia sieci i urządzeń SN:

$$R_E \leq 2,88\Omega$$

gdzie:

U_{TP} – największe dopuszczalne napięcie dotykowe rażeniowe wyznaczone z krzywej (PN-E-05115), dla czasu t_F , w którym płynie prąd zwarcia I_E , [V];

Dla czasu $t_F = 3s$, $U_{TP} = 87V$

I_E – prąd jednofazowego zwarcia doziemnego w urządzeniu wysokiego napięcia stacji zasilającej sieć niskiego napięcia, w A;

r – współczynnik redukcyjny, zależny od typu linii SN ($r=1,0$) N SEP-001 p. 5,6;

I_C – prąd pojemnościowy zwarcia doziemnego w sieci SN.

Kryterium ograniczania napięć wynoszonych do sieci nN przy zwarcia w sieci SN

Rezystancja uziemienia ochronno-roboczego stacji - wg. N SEP-E-001 i PN-E-05115. Ochronę przy dotyku bezpośrednim uznaje się za skuteczną, gdy napięcia dotykowe rażeniowe nie przekroczą największych dopuszczalnych napięć rażeniowych.

Ze względu na zaprojektowany wspólny uziom stacji, do którego włączony jest punkt neutralny sieci nN oraz przewód ochronno-neutralny PEN, a także elementy sieci SN podlegające ochronie przeciwporażeniowej dla projektowanej stacji transformatorowej, warunek odnośnie wypadkowej wartości rezystancji uziomu R_{B2} (aby wystąpienie doziemienia w sieci SN nie wywołało w sieci nN zagrożenia porażeniowego) przyjmuje postać:

$$U_F = 87V \Leftrightarrow t = 3s$$

gdzie: U_F – największe dopuszczalne napięcie dotykowe w zależności od czasu trwania zwarcia doziemnego w zależności od czasu t_F

$$r = 0,60$$

gdzie: r – współczynnik redukcyjny w zależności od typu linii SN

Kryterium ograniczania napięć wynoszonych do sieci nN przy zwarcia w sieci SN.

Wg PN-IEC 60364-4-442:1999 pkt. 442.3 wartość rezystancji uziemienia części przewodzących dostępnych w stacji transformatorowej nie powinna przekraczać wartości 1 Ω.

$$R_{B2} \leq \frac{U_F}{r \cdot I_{K1}} = \frac{U_F}{I_E} = \frac{87}{60,498} = 1,44 \Omega$$

gdzie: I_E – prąd uziomowy w stacji zasilającej sieć niskiego napięcia podczas zwarcia doziemnego w urządzeniach wysokiego napięcia tej stacji;

r – współczynnik redukcyjny w zależności od typu linii SN;

U_F – największe dopuszczalne napięcie dotykowe w zależności od czasu trwania zwarcia doziemnego w zależności od czasu;

Przewiduje się wykonanie wspólnego uziemienia dla stacji i obiektu. Wspólna wypadkowa wartość uziemienia dla tych obiektów pozwala na spełnienie ww. warunków.

$$R_{B2} = 1,0 \Omega$$

Rezystancja uziemienia ochronno-roboczego nN nie może przekraczać $R \leq 1,0 \Omega$.

9.8. Parametry techniczne zasilania.

Dane wg punktu 9.7.1.

9.9. Przyłącze kablowe SN-6kV.

Dane wg punktu 9.7.1.

Reaktancja systemu energetycznego.

Poziom napięcia 6kV:

$$X_S = \frac{1,1 \times 6^2}{149,5} = 0,26 \Omega$$

Rezystancja linii kablowej SN relacji GPZ Barbara – projektowana ST:

Linia kablowa relacji GPZ Barbara – projektowane ZK-SN 6kV (linia kablowa 240mm², długość 1041m):

$$R_l = r_l \times l = 0,12 \frac{\Omega}{km} \times 1,041 = 0,125 \Omega$$

Reaktancja linii kablowej wynosi:

$$X_l = x_l \times l = 0,17 \frac{\Omega}{km} \times 1,041 = 0,177 \Omega$$

Impedancja całkowita na szynach 6kV projektowanej stacji ST:

$$Z = \sqrt{(X_S + X_l)^2 + R_l^2} = \sqrt{(0,26 + 0,177)^2 + 0,125^2}$$

$$Z = \sqrt{0,1909 + 0,0167} = 0,46 \Omega$$

Prąd zwarcia dwufazowego:

$$I_Z^2 = \frac{1,1 \times U_N}{2 \times Z} = \frac{1,1 \times 6}{2 \times 0,46} = 7,17 kA$$

Reaktancja transformatora 6/0,4kV, $S_n = 630 kVA$

$$X_{TR} = \frac{U_Z \times U_N^2}{100 \times S_n} = \frac{6 \times 6,3^2}{100 \times 0,63} = 3,78 \Omega$$

Impedancja obwodu zwarciovego łącznie z transformatorem wynosi:

$$Z_W = \sqrt{(X_S + X_l + X_{TR})^2 + R_l^2} = \sqrt{(0,26 + 0,177 + 3,78)^2 + 0,129^2}$$

$$Z_W = \sqrt{17,78 + 0,0167} = 4,22 \Omega$$

Składowa początkowa okresowa prądu zwarcia (I_p).

$$I_p = \frac{1,1 \times U}{\sqrt{3} \times Z_w} = \frac{1,1 \times 6}{\sqrt{3} \times 4,22} 903A$$

Sprawdzenie wytrzymałości zwarciowej cieplnej kabli.

Wytrzymałość zwarciowa cieplna kabli

- przeprowadza się dla kabla 6kV typu 3x XRUHAKXs 1 x 70/16mm².

Założenia:

$I_p = 903A$ - składowa początkowa okresowa prądu zwarcia 3-faz.;

$t_z = 1,5s$ - max. czas zadziałania zabezpieczeń zwarciowych;

s_z - minimalny przekrój kabla;

$k_C = 1,07$ - współczynnik cieplny $k_C = f(I_{p1}/I_p)$;

$$s_z = k_C \times I_p \times \frac{\sqrt{t_z}}{k} = 1,07 \times 903 \times \frac{\sqrt{1,5}}{82} = 14,4mm^2$$

Ponieważ cała istniejąca sieć SN-6kV od GPZ Barbara została wykonana kablami Al. o przekroju 240mm² oraz zgodnie z warunkami przebudowy kolizji, odcinek przekładki także wykonany będzie kablami Al. o przekroju żyły 240mm², dobiera się odcinek łączący złącze ZK-SN 6kV z projektowaną stacją transformatorowa w postaci kabla typu 3x XRUHAKXs 1 x 70/16mm².

ZESTAWIENIE ZASADNICZYCH MATERIAŁÓW

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	J. m.	Uwagi
I. Stacja transformatorowa				
1	Kontenerowa stacja transformatorowa typu MRw-bpp 20/2x630-3 + agregat w obudowie betonowej z trzema ścianami oddzielenia przeciwpożarowego z wewnętrznym korytarzem obsługi wyposażonym w wentylator wyciągowy z następującym wyposażeniem:	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
2	Rozdzielnica SN typu Rotoblok SF – 3 polowa (SLP2+SP1+ST2) wyposażona w komplet przekładników prądowych oraz napięciowych, wg rys. E-III-03	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
3	Rozdzielnica nN typu Instal-Blok wg rys. E-III-03	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
4	Bateria kondensatorów BKD 7%, dławikowa o mocy 170kVAr w obudowie rozdzielnic nN typu Instal-Blok wg rys. E-III-03	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
5	Transformator olejowy o mocy 630kVA, 6/0,42kV, IP00, układ połączeń Dyn5, z uzwojeniami Al/Al., hermetyczny, poziom izolacji 7,2kV, regulacja 3x2,5%, napięcie zwarcia 6%, wyposażony standardowo, o wymiarach (1650x1000x1550)mm, masa całkowita 1800kg.	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
6	Tablica pośredniego układu pomiaru energii elektrycznej wraz z licznikiem typu ZMD 405CT44.0459+modem kom. CU-P32+antena GPRS+zegar MK6 z anteną DCF 77	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
7	Przekładniki prądowe typu TPU 40.11 50/5AA, kl. 0,2, o mocy 5VA, FS5, $I_{th}=300I_{pn}$	3	szt.	ABB
8	Przekładniki napięciowe typu UMZ 12-1 o mocy 5VA, kl. 0,2	3	szt.	ABB
9	Przepust kablowy SN typu GPK 125 wraz z uszczelnieniem dla kabla SN o przekroju żyły 70mm ²	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa (Bezpol)
10	Przepust kablowy nN (520x280)mm wraz z uszczelnieniem dla kabli nN	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
11	Przepust kablowy typu SDF 100 wraz z wkładem uszczelniającym dla kabli jednożyłowych nN	10	kpl.	ZPUE Włoszczow (Hauff-Technik)
12	Wskaźnik przepływu prądu zwarcia typu SMZ 3/3	1	szt.	
II. Agregat prądotwórczy				
1	Agregat prądotwórczy w obudowie betonowej, wyciszonej (59dB), o mocy rezerwowej 129kVA/103,2kW (moc ciągła 143kVA/114,4kW) wyposażony w:	1	kpl.	ZPUE Włoszczowa
1.1	- zbiornik paliwa na 8h pracy;	-	-	
1.2	- wyłącznik główny (z zabezpieczeniem nadprądowym i zwarciovym);	-	-	
1.3	- panel kontrolno-sterujący z wyświetlaczem LCD, z rejestrem ostatnich 250zdarzeń, instrukcja oraz obsługą w języku polskim;	-	-	
1.4	- panel kontrolno-sterujący zdalny z wyświetlaczem LCD do zabudowy w pomieszczeniu technicznym w budynku;	-	-	
1.5	- czerpnię powietrza;	-	-	
1.6	- wyrzutnia powietrza z tłumikiem;	-	-	
1.7	- wyrzutnia spalin.	-	-	
III. Kable i przewody				
1	Kabel elektroenergetyczny typu 5xYKXS 1x50mm ² 0,6/1Kv – zasilanie z agregatu	45	m	
2	Kabel elektroenergetyczny typu YKY 5x2,5mm ² 0,6/1Kv – zasilanie potrzeb własnych agregatu	9	m	
3	Kabel elektroenergetyczny typu YKSYFty 5x1,5mm ² 0,6/1kV	7	m	
4	j.w. ale 7x2,5 mm ²	7	m	

5	Przewód sygnalizacyjny typu XzTKMXpw 5x4x0,5	35	m	
IV.	Instalacje uziemiające			
1	Taśma FeZn 40x5	42	m	
2	Szyba Główna Uziemiająca	1	kpl.	
V.	Inne			
1	Rura ochronna DVKØ110 czerwona	9,5	m	
2	Folia ostrzegawcza o szerokości 0,4m - czerwona	34	m	
3	Piasek	10	m ³	
4	Głowica kablowa wewnętrzna wraz z śrubowymi końcówkami kablowymi np typu THP-I-20-CXd1 35-150(s)	3	szt.	
VI.	Materiały i roboty w zakresie Generalnego Wykonawcy			
1	Kabel elektroenergetyczny typu XRUHAKXs 1x70/16mm ² 12/20kV	102	m	
2	Głowica kablowa wewnętrzna wraz z śrubowymi końcówkami kablowymi np typu THP-I-20-CXd1 35-150(s)	3	szt.	
3	Adapter kątowy dla głowicy kablowej SN – montaż w ZK-SN	3	szt.	
4	Taśma FeZn 30x4 – połączenie uziomu ZK-SN i stacji transformatorowej	30	m	
UWAGA: dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i materiałów o podobnych i niegorszych parametrach technicznych, zgodnie ze standardami określonymi w PFU. Urządzenia wymienionych producentów służą wyłącznie, jako podstawa doboru technicznego i wyceny Inwestorskiej. Każda zmiana urządzeń technicznych winna być potwierdzona przez Inwestora (Inspektora Nadzoru) oraz Projektanta.				

DOKUMENTACJA TERENOWO-PRAWNA

Urząd Wojewódzki
w Katowicach
Wydział Gospodarki Terenowej

Katowice, dnia 27 sierpnia 1976 r.

lir 753/76

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 13 ust.1 pkt 4 lit.d, § 2 ust.2 pkt 2, § 5 ust.1 pkt 2 i ust.2 i § 7 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 Obywatel C Z M O K ANDRZEJ JAN technik elektryk urodzony dnia 3 lutego 1947 r. w Katowicach posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta i kierownika budowy w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych.

Obywatel Czmok Andrzej Jan jest upoważniony:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych,
- 2/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania elementów konstrukcyjnych instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.



Z up. Wojewody Katowickiego

Cut
Inż. inż. Stanisław Marszałek
Zastępca Dyrektora Wydziału

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Katowicach
Wydział Architektury i Krajobrazu
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 78
051 425 6

Katowice, dnia 7 grudnia 1996 r.

Ar.VII-7342/54/96

DECYZJA NR 54/96

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz.414) i § 9 ust.1 rozporządzenia M.G.P.i B. z dnia 30.12.1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. Nr. 8, poz.38 z 1995 r./, w związku z art. 104 § 1 i 2 kpa, po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Bogdana Krokosz na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie oraz praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną powołaną Zarządzeniem Nr 128/95 z 2 października 1995 r.

nadaje

Panu mgr inż. elektrykowi
Bogdanowi KROKOSZ
ur. dnia 14 września 1960 r. w Tychach

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

bez ograniczeń
do projektowania i kierowania budową i robotami
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Uzasadnienie

W związku z potwierdzeniem przez Komisję Egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Katowickiego Zarządzeniem Nr 128/95 z 2 października 1995 r. posiadania przez Pana Bogdana Krokosz wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego za pośrednictwem Wojewody Katowickiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Bogdan Krokosz
ul. Hierowskiego 8/11
43-100 Tychy
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a





Ś L ą S K A
O K R ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Katowice, 23 grudnia 2013 r.

Pan Bogdan Krokosz

ul. Hierowskiego 8/11

43-100 Tychy

ZAŚWIADCZENIE

Pan Krokosz Bogdan

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o numerze ewidencyjnym **SLK/IE/7241/01** i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 31.01.2015 r.

PRZEWODNICZĄCY RADY
Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Franciszek BUSZKA

gw

40-026 KATOWICE ul. Podgórna 4 tel./fax 32 2554552, 32 6080722 e-mail: biuro@slk.pilb.org.pl www.slk.pilb.org.pl

.....**Andrzej Czmok**.....
/ imię i nazwisko /

..**Tychy, dnia 09.2014r.**.....
/ miejscowość, data /

ul. Krótka 5, 43-100 Tychy
.....
/ adres /

Oświadczenie

Zgodnie z art. 20 ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. z 2013r. poz. 1409) oświadczam, że
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY:

STACJI TRANSFORMATOROWEJ I AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO

.....
.....
.....
(nazwa inwestycji)

41-800 Zabrze, ul. Skłodowskiej-Curie, dz. nr 6883/32
.....

(adres budowy)

wykonany dla**KARDIO-MED. SILESIA Sp. z o.o.**.....
(nazwa inwestora)

41-800 Zabrze, ul. Wolności 182
.....

/ adres inwestora /

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy
technicznej i jest kompletny.

inż. Andrzej Czmok

nr upr: 753/76

.....
(podpis projektanta)

mgr inż. Bogdan Krokosz

nr upr: 54/96

.....
(podpis projektanta)

Adres do korespondencji:
 TAURON Dystrybucja S.A.
 Oddział w Gliwicach
 ul. Portowa 14a, 44-100 Gliwice
 Klienci Indywidualni:
 tel: 32 303 0 303
 Klienci Biznesowi:
 tel: 32 303 0 101



Dnia: **8 sierpień 2014**

Nr Sprawy: 14-07-14/1382

Z/JC/8119/2014

ADRESAT:

KARDIO-MED. SILESIA SP. a o.o.
ul. Wolności 182
41-800 Zabrze

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

do sieci elektroenergetycznej dla obiektu (zakładu) o mocy przyłączeniowej powyżej 40 kW. W odpowiedzi na złożony wniosek z **7 marca 2014** o ustalenie warunków przyłączenia, na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki oraz koncesji udzielonej przez Prezesa URE, zapewniamy dostawę energii elektrycznej dla obiektu:

Fundacja Medyczno - Badawcza
ul. Marii Curie-Skłodowskiej dz.nr 6883/32
41-800 Zabrze

na niżej podanych warunkach

Obiekt został zakwalifikowany do III grupy przyłączeniowej.

I. WARUNKI TECHNICZNE

1. Wyrażamy zgodę na dostawę mocy:
w roku 2014 dla przyłącza nr 1 w wysokości 435,0 kW

pod warunkiem dotrzymania zobowiązań zawartych w umowie o przyłączenie. Przyjmujemy, że moc minimalna wymagana dla zapewnienia bezpieczeństwa ruchu zakładu wynosi **80 kW**

2. Instalacja odbiorcza powinna być zgodna z obowiązującymi normami i przepisami, oraz dostosowana do współpracy z siecią elektroenergetyczną. W szczególności powinna być wykonana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje. Przyłączane do sieci elektroenergetycznej urządzenia, instalacje i sieci muszą spełniać wymagania techniczne i eksploatacyjne zapewniające zabezpieczenie przyłączonych urządzeń, instalacji i sieci przed uszkodzeniami na wypadek awarii lub wprowadzenia ograniczeń w poborze lub dostarczaniu energii. Zainstalowane urządzenia, instalacje i sieci nie mogą wprowadzać zakłóceń do sieci dystrybucyjnej lub instalacji innych odbiorców przyłączonych do tej sieci. Dopuszczalne poziomy odkształceń parametrów znamionowych sieci określa Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej. Podmiot Przyłączany zobowiązany jest minimalizować wpływ odbiorników niespokojnych na sieć dystrybucyjną a tym samym inne podmioty przyłączone do tej sieci przez stosowanie urządzeń separujących, miękkiego rozruchu, itp. Ochronę przeciwporażeniową i przepięciową wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Jako system od porażen przyjąć system technicznie i ekonomicznie uzasadniony.

TAURON Dystrybucja S.A.
 ul. Jessogórska 11, 31-358 Kraków
 tel: +48 12 351 10 00
 fax: +48 12 261 10 01
 e-mail: kontakt@tauron-dystrybucja.pl

Sąd Rejonowy dla Krakowa - Śródmieście
 26 Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
 KRS: 000073323, NIP: 511 020 08 60, REGON: 230179218
 Kapitał zakładowy: 511 974 925,12 zł (w całości)

www.tauron-dystrybucja.pl

3. Miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej:

na przyłączy nr 1

- istniejąca linia kablowa SN relacji Z152Kochanowskiego - Z240WOK

4. Zasilanie rezerwowe może być przewidywane do pokrywania częściowego*) zapotrzebowania podstawowego /po przełączeniach przez automatykę SZR w urządzeniach odbiorczych, oraz po przełączeniach w sieciach SN dokonanych przez personel obsługi Przedsiębiorstwa Energetycznego/.

5. Dla zapewnienia dostawy do wnioskowanego obiektu wymaganej ilości energii elektrycznej wymagane jest zrealizowanie następujących prac, związanych z siecią elektroenergetyczną Przedsiębiorstwa Energetycznego:

a) w zakresie przyłącza

przyłączy nr 1:

- budowa złącza ZK SN wyposażonego w 2 pola liniowe i 1 pole transformatorowe
- budowa linii kablowej XRUHAKXS 3x1x240/25 (włączenie projektowanego złącza do linii kablowej SN relacji Z152Kochanowskiego - Z240WOK).

b) w zakresie rozbudowy sieci

- **nie dotyczy**

6. Dla zapewnienia dostawy do wnioskowanego obiektu wymaganej ilości energii elektrycznej wymagane jest zrealizowanie następującego zakresu prac przez Podmiot Przyłączany, związanych z instalacją odbiorcy:

- należy wybudować jednosekcyjną stację transformatorową, którą wyposażyć w pole liniowe, pole pomiarowe oraz transformatorowe wg potrzeb.

- ułożyć kabel 20 kV o odpowiednim przekroju (jednożyłowe) od miejsca dostarczenia energii elektrycznej (projektowane złącza SN T.D.S.A. Oddz. w Gliwicach) do projektowanej stacji odbiorcy.

7. Realizacja niniejszych warunków w zakresie dokumentacji wymaga:

a/ w części Przedsiębiorstwa Energetycznego:

- opracowania pełnej dokumentacji sieci elektroenergetycznej do miejsca dostarczania energii,

b/ w części Podmiotu Przyłączanego:

- nie wymagana przez przedsiębiorstwo energetyczne poza dokumentacją dotyczącą układu pomiarowego.

8. Przyłączenie do sieci będzie możliwe po uzgodnieniu szczegółowej instrukcji współpracy instalacji odbiorczej z siecią elektroenergetyczną w zakresie określenia zasad i procedur prowadzenia ruchu i eksploatacji.

9. Parametry techniczne zasilania:

na przyłączy nr 1

- moc zwarciova 149,5 MVA w punkcie zasilania tj. rozdzielnia 6 kV system „2A” w GPZ Barbara

- prąd ziemnozwarciowy pojemnościowy 56,41 A

Sieć SN od miejsca zasilania do miejsca przyłączenia składa się z odcinka kabla SN o przekroju 3x240 Al. i długości ca 1 km.

Czas nastawień zabezpieczeń 1,5 sek.

Sieć 6 kV pracuje z izolowanym punktem neutralnym.

10. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki. Zapisy dotyczące standardów technicznych pracy sieci dystrybucyjnej oraz parametry jakościowe energii elektrycznej i standardy jakościowe obsługi użytkowników systemu znajdują się w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej. Są one obowiązujące, jeżeli strony nie ustalą innych na etapie spisywania umowy na sprzedaż energii elektrycznej i świadczenie usług przesyłowych oraz na etapie uzgadniania instrukcji współpracy instalacji odbiorczej z siecią elektroenergetyczną.

11. Przy realizacji układu zasilania stosowane będą rozwiązania techniczne zgodne ze standardami obowiązującymi w Przedsiębiorstwie Energetycznym. Zapisy odnośnie wymaganych parametrów urządzeń oraz szczegóły dotyczące eksploatacji znajdują się w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej.

12. W zakresie automatyki zabezpieczeniowej i sieciowej związanej ze współpracą z siecią elektroenergetyczną, w instalacji odbiorczej należy przewidzieć:

- zabezpieczenie przed podaniem napięcia z przyłącza na czynne urządzenia zasilane z agregatu prądotwórczego i odwrotnie o ile uzgodnione między stronami zasady współpracy instalacji odbiorcy z siecią dystrybucyjną (zawarte w Instrukcji wymienionej w pkt.1.8 niniejszych warunków) nie stanowią inaczej.

II. WARUNKI ROZLICZANIA ZA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ:

1. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:

na przyłączy nr 1

- zaciski prądowe kabla SN instalacji odbiorcy na wyjściu z pola SN w projektowanym złączu kablowym SN (w rejonie ul. C. Skłodowskiej).

Granicą eksploatacji jest miejsce dostarczania energii elektrycznej.

2. Rozliczeniowe pomiary energii elektrycznej zabudować na napięciu 6 kV, w układzie **pośrednim**. Przekładniki pomiarowe należy zabudować w części SN będącej własnością lub w eksploatacji podmiotu przyłączonego. Tablice licznikowe zlokalizować w **wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego (nN)**, Pomieszczenie to należy wyposażyć w gniazdo sieciowe 230 V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu, tj. max. do 80%, 25 st. C (bez obraszania). Pomieszczenie, w którym zabudowane zostaną pomiary należy wyposażyć w gniazdo sieciowe 230 V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu, tj. max. do 80%, 25 st. C (bez obraszania). Lokalizację tego pomieszczenia należy przewidzieć możliwie jak najbliżej miejsc dostarczania energii elektrycznej.

a. Układy pomiarowo – rozliczeniowe energii elektrycznej powinny spełniać wymagania techniczne i funkcjonalne dla układów pomiarowo – rozliczeniowych energii elektrycznej określonych w **Dz. U. nr 93 z dn. 29.05.2007 r. poz. 623: Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego oraz Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach wraz z późniejszymi zmianami.**

b. Tablice licznikowe należy zlokalizować w pomieszczeniu nN ruchu elektrycznego. Pomieszczenie, w którym zabudowana zostanie tablica licznikowa należy wyposażyć w gniazdo sieciowe 230 V AC, oświetlenie oraz ogrzewanie zapewniające wymaganą wilgotność względną w tym pomieszczeniu, tj. < 80%, 25 st. C (bez obraszania).

- c. Układ rozliczeniowy należy wyposażyć w czerokwadrantowe liczniki statyczne w ilości zgodnej dla kategorii pomiaru. Liczniki muszą posiadać zdolności zdalnej transmisji danych pomiarowych z ich wyjść cyfrowych poprzez łącza GPRS do systemu zdalnej akwizycji danych pomiarowych dostawcy energii elektrycznej.
- d. Kartę SIM do urządzeń transmisji danych pomiarowych GPRS dostarczy Przedsiębiorstwo Energetyczne. Koszty połączeń do liczników energii elektrycznej ponosi Przedsiębiorstwo Energetyczne.
- e. Przekładnia przekładników prądowych układu rozliczeniowego powinna być dostosowana do rzeczywistego deklarowanego obciążenia maksymalnego i nie może być większa jak wynikająca dla przyznanej wartości mocy przyłączeniowej.
- f. Liczniki oraz przekładniki pomiarowe winne posiadać klasę dokładności stosowną dla kategorii pomiaru.
- g. Pomiar energii elektrycznej należy wyposażyć w zegar synchronizacji czasu rzeczywistego.
- h. Obciążenie strony wtórnej (rdzeni / uzwojeń) przekładników pomiarowych musi zawierać się między 25%, a 100% ich wartości mocy [VA] nominalnej.
- i. Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) przekładników prądowych w układach pomiarowo - rozliczeniowych musi być równy 5.
- j. Projekt Techniczny pomiaru energii elektrycznej przed realizacją układu należy uzgodnić w Dziale Operatora Pomiarów Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach. Projekt Techniczny składany jest w jednym egzemplarzu i pozostaje w Przedsiębiorstwie Energetycznym. Opracowanie powinno zawierać wyłącznie założenia niezbędne do realizacji układu zasilania wraz z budową pomiaru energii elektrycznej oraz przedstawiać rozwiązania dotyczące akwizycji danych pomiarowych.
3. Współczynnik mocy $\text{tg } \varphi$ mierzony w punktach pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej w każdej ze stref rozliczeniowych musi zawierać się w przedziale $0 < \text{tg } \varphi < 0,4$.
4. Odbiorcę obowiązują odpowiednie zarządzenia dotyczące poboru mocy i energii elektrycznej w godzinach szczytu energetycznego.
5. Odsprzedaż energii elektrycznej innym podmiotom gospodarczym może odbywać się jedynie na zasadach określonych w Ustawie z dn. 10.04.1997 r. Prawo Energetyczne (Rozdz. 5, Art. 32).

III. WARUNKI EKONOMICZNO – FINANSOWE

1. Podstawą zrealizowania układu zasilania, dla umożliwienia dostawy energii elektrycznej do obiektu, będzie wywiązanie się przez Podmiot Przyłączany ze zobowiązań zawartych w podpisanej umowie o przyłączenie, będącej integralną częścią niniejszego dokumentu - której projekt dołączono do niniejszego dokumentu.
2. Rozpoczęcie dostawy energii elektrycznej nastąpi po spisaniu umowy o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej - po zrealizowaniu układu zasilania i dokonaniu wzajemnych rozliczeń.



IV. DANE OGÓLNE

1. Podmiot Przyłączany zobowiązany jest do bezzwłocznego zawiadomienia Przedsiębiorstwa Energetycznego o wszelkich zaistniałych zmianach w terminach, w planie realizacji inwestycji, lokalizacji, itp.
2. Podmiot Przyłączany zobowiązany jest do udostępnienia części obiektu /wraz z gruntem/ dla realizacji układu zasilania, oraz dla prowadzenia eksploatacji sieci pozostającej na majątku przedsiębiorstwa sieciowego.
3. Niniejsze warunki przyłączenia tracą ważność po upływie dwóch lat od daty ich doręczenia jeśli w tym czasie nie zostanie zrealizowany układ zasilania na podstawie umowy o przyłączenie i nie zostanie zawarta umowa o sprzedaż energii elektrycznej i świadczenie usług przesyłowych na przyszłe okresy, lub nie został złożony i pozytywnie załatwiony wniosek o przedłużenie terminu ich ważności.
4. Do momentu podpisania umowy o przyłączenie niniejsze warunki przyłączenia nie powodują żadnych sankcji prawnych w stosunku do wnioskodawcy i w stosunku do autora niniejszego dokumentu.
5. Unieważnia się warunki i inne postanowienia w tej sprawie wydane przed datą niniejszego pisma.

V. INFORMACJE DODATKOWE

1. Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązująca w Przedsiębiorstwie Energetycznym dostępna jest w jego siedzibie lub na stronie internetowej www.tauron-dystrybcja.pl

Z poważaniem

TAURON Dystrybcja S.A.
Polska

Jan Cięciara

WP opracował: **Jan Cięciara**

Kopia: a/a

RYSUNKI