



Firma innowacyjno – wdrożeniowa

„ LUMEN s c ”

ul. Koralewskiego 3 , 38-200 Jasło , NIP 685-000-57-83

tel./fax 134462081 wew. 21, 22, 23 , tel. 500083302

e- mail : lumen@lumen.com.pl , www.lumen.com.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

dla




**PRZEBUDOWY rozdzielni nN w stacji transformatorowej Jasionka LOT 1
w części WO(własność Odbiorcy) dla potrzeb Ośrodka kształcenia
Lotniczego Politechniki Rzeszowskiej**

Zakres: PRZEBUDOWY części elektrycznej i budowlanej

Obiekt: Stacja transformatorowa LOT 1 15 kV/ 0,4 kV ,
Lokalizacja – Rzeszów ul. Jasionka 91 , Trzebownisko , 36-001

Branża: elektryczna , budowlana **Stadium :** Projekt wykonawczy

Inwestor: Politechnika Rzeszowska , Dział Logistyki i Zamówień Publicznych ,
Al. Powstańców Warszawy 12 , 35-959 Rzeszów

Opis:	Nazwisko; Imię; Uprawnienia	Data:	Podpis
Główny Projektant	mgr inż. Wiesław Jędrzejczyk nr upr. BPP 332/82 , WM 8/02		 WIESŁAW JĘDRZEJCZAK mgr inż. elektryczny Uprawnienia do projektowania i nadzoru nad robotami elektrycznymi i budowlanymi wykonywanymi podmiotami Nr upr. BPP 332/82A i B k. 8/02 WM S.E.P. 332/82-KR1
Asystenci	Zygmunt Wilk Mariusz Knap		
Projektant Sprawdzający	mgr inż. Rafał Łucki nr upr.74/PWBE/15		

Uzgodnienia :

Umowa Nr NA/P/260/2015

Jasło-Kraków , 30.08.2016r.

Nr egzemplarza: ... /4+2CD

Część I . OPIS TECHNICZNY

SPIS TREŚCI

1. Podstawa i zakres opracowania.
2. Inwentaryzacja
3. Warunki środowiskowe , wentylacja i temperatura pomieszczenia .
4. Instalacja elektryczna ŚN/nN.
 - 4.1. Transformator o oznaczeniu 400 kVA/15 kV/0,4 kV. i jego most szynowy
 - 4.2. Kable i zabezpieczenia .
 - 4.3. Uziemienie robocze, uziemienie ochronne
5. Instalacja elektryczna nN .
 - 5.1. Rozdzielnia Rnn .
 - 5.2. WLZ enN.
 - 5.3. SZR - pomieszczenie agregatu prądotwórczego i zbiorników paliwa.
 - 5.4. Bateria kondensatorów
 - 5.5. Instalacja wentylacji i monitoring warunków środowiskowych .
 - 5.6. Monitoring jakości i ilości energii elektrycznej
 - 5.7. Instalacja LAN dla monitoringu .
6. Wytyczne budowlane i organizacja robót demontażowych i montażowych .
7. Roboty budowlane
8. Wytyczne BIOZ.
9. Przedsięwzięcia BHP i ergonomii
10. Wytyczne badań , pomiarów oraz prób funkcjonalnych urządzeń .

Część II . Obliczenia

- a) Bilans mocy elektrycznej, obliczenia przekładników .
- b) Bilans ciepła

Część III . Rysunkowa

- Rys. nr 1. - Plan rozmieszczenia elementów w stacji transformatorowej LOT-1
Rys. nr 2a. - Rzut pomieszczenia stacji trafo - inwentaryzacja
Rys. nr 2b. - Rzut pomieszczenia stacji trafo – plan remontu
Rys. nr 3a. - Schemat ideowy inwentaryzacji instalacji elektrycznej
Rys. nr 3b. - Schemat ideowy remontu instalacji elektrycznej
Rys. nr 4. - Schemat ideowy układu pomiarowego powtarzalny,
Rys. nr 5. - Schemat montażowy rozdzielnic ROKL
Rys. nr 6. - Schemat blokowy połączeń monitoringu instalacji elektrycznej
Rys. nr 7. - Schemat montażowy szaf teletechniki MDF i SDF

Załączniki :

1. Zestawienie materiałów podstawowych
2. Uprawnienia budowlane projektanta i zaświadczenie z MOIIB
3. Opinia-uzgodnienie PGED

OPIS TECHNICZNY - PROJEKT WYKONAWCZY

1. Podstawa i zakres opracowania.

Niniejszy projekt opracowano w oparciu o:

- umowa z Inwestorem.
- SIWZ.
- Inwentaryzacja z pomiarami termowizyjnymi i technicznymi.
- stosowne normy i przepisy dotyczących projektowania przedmiotu zamówienia t.j.
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2010r Nr 243, poz.1623 z późn. zm.),
 - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z późn.zm.

W zakres opracowania wchodzi remont rozdzielni nN w stacji transformatorowej Jasionka LOT 1 w części WO(własność Odbiorcy) dla potrzeb Ośrodka kształcenia Lotniczego Politechniki Rzeszowskiej t.j.

- wymiana rozdzielnicy ROKL Ośrodka Kształcenia Lotniczego, oraz baterii kondensatorów, z zabudową SZR-a dla planowanej zabudowy agregatu
- przeniesienie złączy zasilających Restaurację i DS. Awiała,
- wydzielenie części PGE i Politech. Rzeszowskiej w pom. Rozdzielni nN, osłonięcie mostu szynowego transformatora i skablowanie jego części
- zaprojektowanie wentylacji i ogrzewania pomieszczenia RnN
- wymiana instalacji elektrycznej w pom. rozdzielni nN
- przeniesienie uziemienia roboczego transformatora
- zaprojektowanie monitoringu elektrycznego i temperatury z powiązaniem światłowodowym w istniejącej kanalizacji
- prace budowlano-porządkowe t.j odgrzybianie, naprawa tynków, posadzek, wymiana posadzki w pom. rozdzielni na typu GRES, malowanie

Na wymieniony zakres prac uzyskano pozytywną opinię PGE Dystrybucja, Oddział Rzeszów.

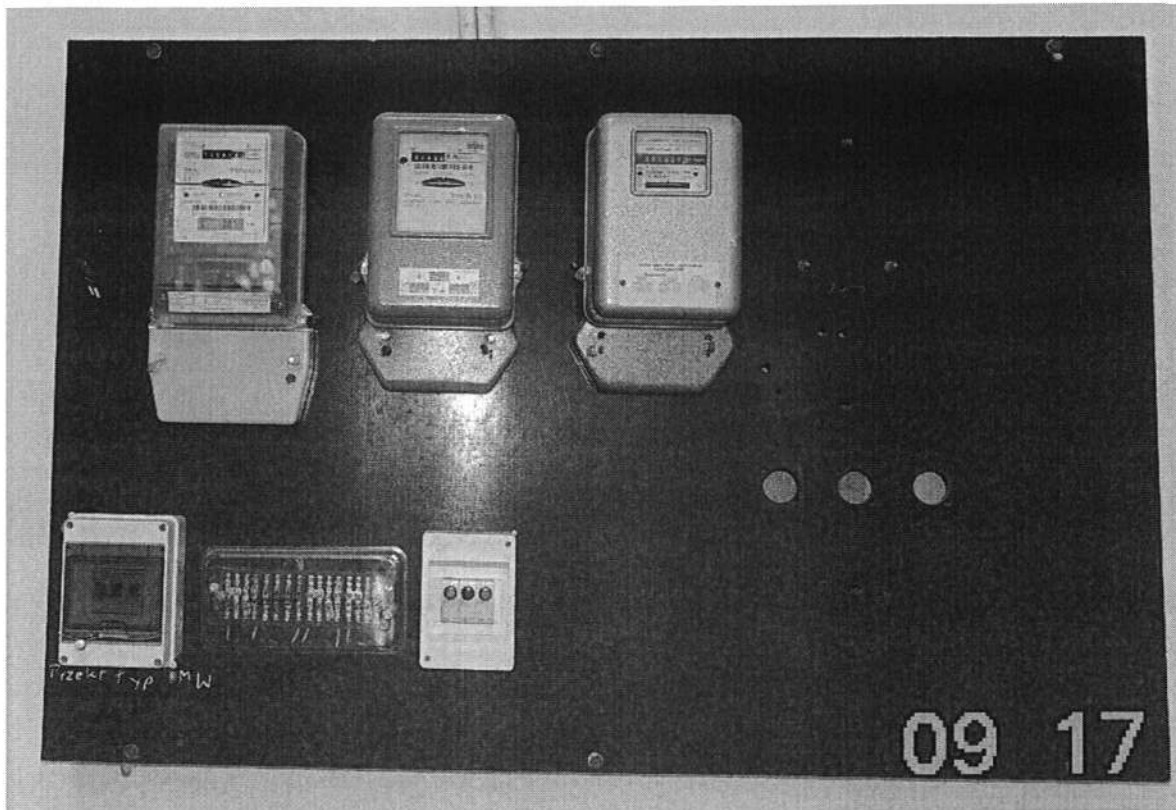
2. Inwentaryzacja.

Inwentaryzację przeprowadzono na czynnym obiekcie z pomiarem termowizyjnym rozdzielni nN . Przeprowadzono oględziny pomieszczeń przeznaczonych pod zabudowę agregatu prądotwórczego (według innego opracowania) wraz zbiornikami na paliwo oraz istniejący transformator 400 kVA olejowy po stronie PGE D Rzeszów.

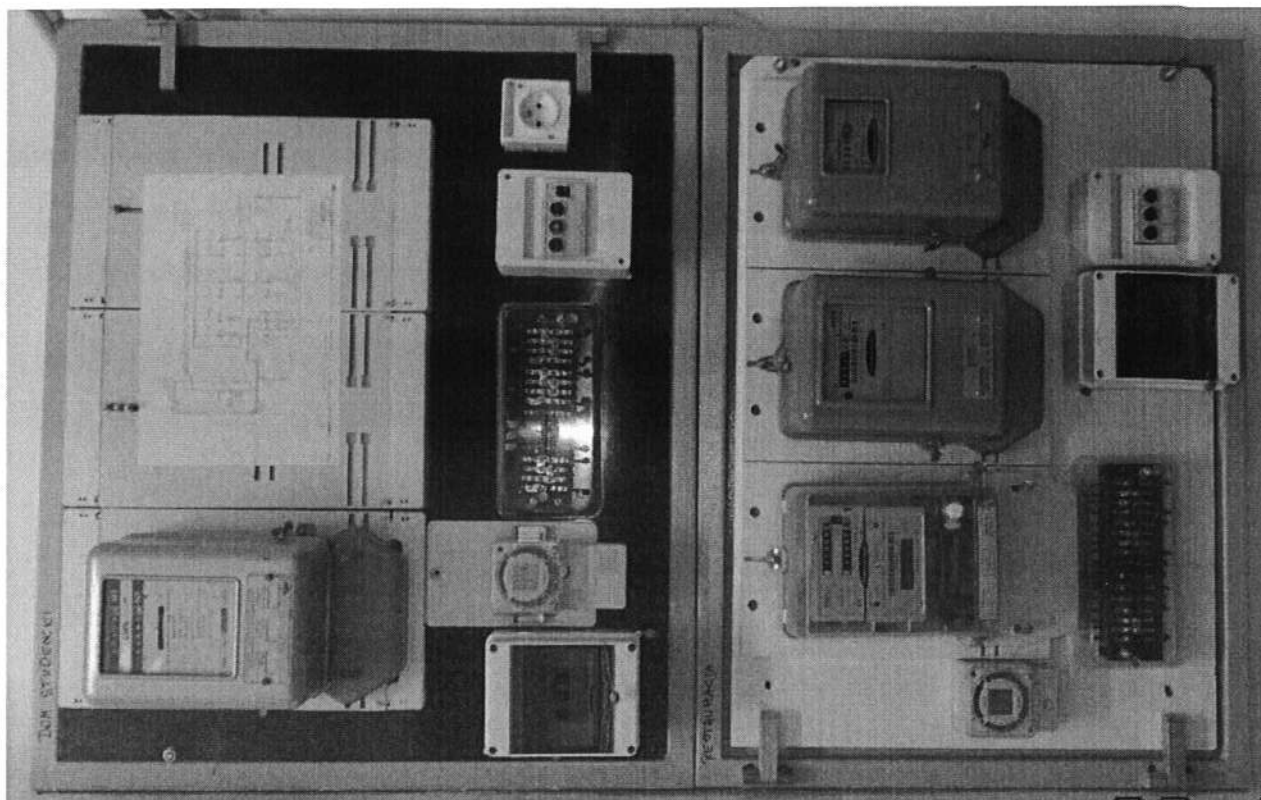
W pomieszczeniu znajduje się starego typu (okapturzona) rozdzielnica ROKL (politechniki Rzeszowskiej), opomiarowana, w niej złącza ZK-Restauracja i ZK-DS. Awiała (z przekładnikami i zabezpieczeniami przedlicznikowymi, w dobrym stanie), osobno opomiarowane, oraz rozdzielnica RPGE (nowego typu, w dobrym stanie) z odbiorami w gestii Zakładu Energetycznego, nie związanymi z Politechniką Rzeszowską. Brak wydzielenia siatką części PGE i Politechniki Rzeszowskiej.

Stan pomieszczeń dostateczny, zagrzybiony, mokre ściany. Stan rozdzielni nN jest słaby technicznie do pełnienia stabilnego źródła rozdziału i kosztów zużycia energii. Rozdzielenia nieokapturzona i nie zabezpieczona wg. zasad BHP, bateria kondensatorów uszkodzona - całość do likwidacji przez złomowanie. Oświetlenie - tylko ogólne, awaryjne - brak. Istniejące Tablice pomiarowe kpl. 3 dla Restauracji, DS Awiała oraz ROKL PRZ pozostają bez zmian. Zestawy złączowo-przekładnikowe z zabezpieczeniami przedlicznikowymi dla Restauracji oraz DS. Awiała zlokalizowane w rozdzielnic ROKL, ale z osobnymi układami licznikowymi - pozostają bez zmian lecz zmienia się ich miejsce zabudowy jak na rys. nr 1. Obecna (niezmieniana) moc ROKL Rozdzielni niskiego napięcia Politech. Rzeszowskiej – 36kW. Istniejące okablowanie i wyposażenie wg rysunków inwentaryzacyjnych.

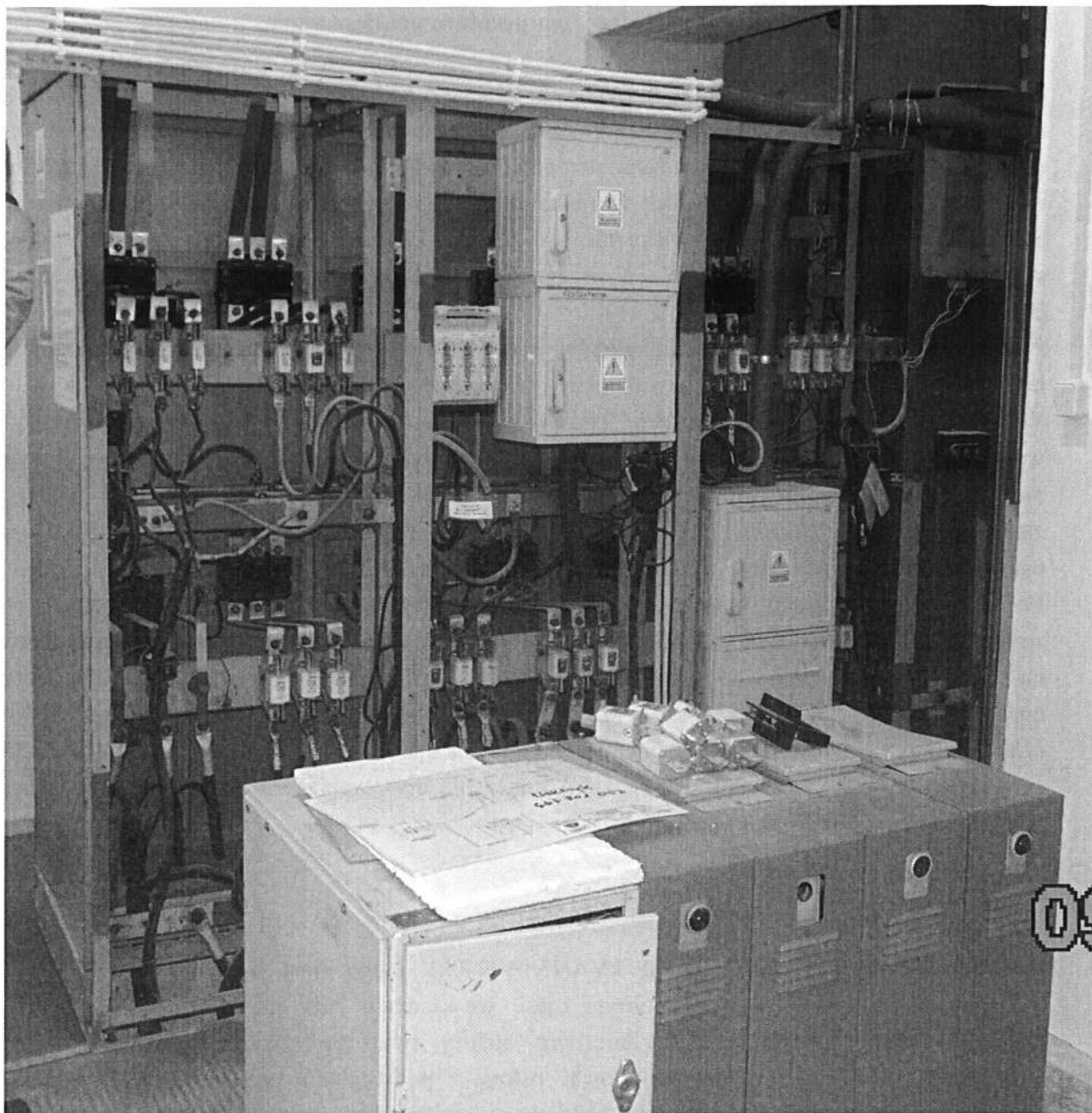
Rozdzielnica ROKL zasilana mostem szynowym 4x 60x10 odsłoniętym z transformatora, z mostu szynowego odpływy do ZK-Restauracja, ZK-DS_Awiata, ROKL. Uziemienie robocze trafo prowadzone jest przez pomieszenie Rnn równolegle do uziemienia ochronnego. Układy licznikowe DS.-Awiata, Restauracji, oraz ROKL według zdjęć, pozostaną bez zmian (liczniki analogowe, Pafal)
Uziemienie robocze transformatora prowadzone przez pom. rozdzielnic nN



Układ pomiarowy ROKL – bez zmian



Układ pomiarowy złącz ZK-restauracja, ZK-DS. _Awiata – bez zmian



Widok rozdzielnic ROKL ze złączami PVC ZK-Restauracja i ZK-DS.Awiata, przenoszonymi w całości

3. Warunki środowiskowe , wentylacja i temperatura pomieszczenia.

W projekcie ujęto wymagania związane z ustawą o EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ z dnia 15 kwietnia 2011r. między innymi uwzględniono możliwość zmniejszenia strat zainstalowanych urządzeń do 8% w wyniku obniżenia temperatury w komorze transformatora i w przedziałach rozdzielnic SN 15kV i nN stacji. Projektowanie oszczędnych systemów energetycznych z uwzględnieniem ochrony środowiska nie jest ujęte w Prawie budowlanym w zakresie lokalizacji stacji i wymagań temperaturowych. W tej sytuacji projektant zmuszony jest bazować na swoim doświadczeniu i wiedzy.

Producenci, w świadectwach badań rozdzielni, informują o stratach w temperaturach granicznych, najczęściej 30°C i 20°C, np. dla rozdzielni j.w. ok. 900-1200 W.

W efekcie ważnym jest aby w stacji była jak najniższa temperatura i wytwarzane ciepło było wymieniane z chłodniejszym otoczeniem > 5°C (powyżej punktu Rosy). W naszym przypadku nie musimy uwzględnić promieniowania słonecznego a zaprojektowanie wentylacji wymuszonej zapewni poprawne warunki pracy rozdzielni i baterii kondensatorów tj. do 35 stopni Celsjusza osuszenie ścian i likwidację ich zagrzybienia.

Projektuje się system elektryczno-mechaniczny wywiewu -poprzez wykonanie otworu wentylacyjnego w drzwiach z kratką (żaluzje aluminiowe o pow. otworu 0,65m²), oraz zabudowanie na istniejącym otworze dachowym wentylatora wyciągowego wg. standardu dla obiektów energetycznych – WD200,170W. Ponadto projektuje się 3 grzejniki elektryczne z nawiewem (1500W,230V). Sterowanie załączaniem wentylatora i ogrzewania – z regulatora RE92 w ROKL, z czujnikiem w pom. rozdzielni. Temperatura załączenia ogrzewania: $t < 8^{\circ}\text{C}$, temperatura załączenia wentylatora dachowego: $t > 8^{\circ}\text{C}$.

4. Instalacja elektryczna ŚN/nn.

4.1.Transformator o oznaczeniu 400 kVA/15 kV/0,4 kV. i jego most szynowy.

Transformator olejowy w stanie dobrym i jest we władaniu PGE D. Mosty szynowy AL. 60 x 10 jest w stanie dobrym stanie technicznym, należy tylko po dokręcać śruby oraz na wyjściu z ściany w pomieszczeniu Rnn zabudować osłonę z poliwęglanu przezroczystego grubości 15 mm o wymiarach 600x400 x 500 mm (dokładne wymiary domierzyć na budowie), przystosowaną do plombowania. Aktualnie na zaciskach transformatora -moście szynowym jest granica stron PGE D względem Politechniki Rzeszowskiej (PRz)

Pola te winny być przystosowane do plombowania przez PGE D. Odpływy do ROKL, ZK-Restauracja, ZK-DS_Awiata, z mostu szynowego kablami jak w stanie istniejącym, dla złącz wymiana kabli jak istniejące w związku z przesunięciem (lub wykorzystanie istniejących jeśli zapasy pozwolą na to), a dla ROKL kabel 4xYKXS240mm² zamiast mostu. Rozdzielnica RPGE zasilana bezpośrednio z transformatora – kablem istniejącym, bez zmian.

4.2. Kable i zabezpieczenia.

Most szynowy AL. 60x 10 mm nie zmieniamy i na jego przejściu przez ścianę wykonujemy zmianę na most kablowy (poprzez blachę AL/Cu i pod kątem ok. 90 stopni wejść do pola szynowego Rnn ROKL (aktualne kable zasilające Dom Studencki Awiata i Restaurację demontujemy i przenosimy wraz ze złączami które je zasilają wg planu poza ROKL). Most kablowy

nr. 1 typu 4xYKXS240 mm² będzie zasilać rozdzielnię ROKL (osobny most kablowy, istniejący zasila część PGE D – RPGE z transformatora). Złącza Restauracji i DS. Awiała zasilane z mostu szynowego.

4.3. Uziemienie robocze, uziemienie ochronne

Aktualnie jest poprowadzone nie bezpośrednio lecz równoległe do uziemienia ochronnego i poprzez pomieszczenie Rozdzielni niskiego napięcia. Zgodnie z wytycznymi PGE D oraz normami należy istniejące zdemontować i wykonać po nowej trasie tj. bezpośrednio z zacisku trafo do uziomu otokowego i pionowego wg. rys. 1. Koło drzwi komory trafo wykonać półpętle dla pomiaru pod obciążeniem.

Uziemienie ochronne należy poprawić by nie tworzyła pętli prądowej oraz zabudować złącze kontrolne pomiarowe. Odtworzyć wszystkie połączenia uziemienia ochronnego zgodnie ze stanem istniejącym i normami, oraz uziemić nowe przewodzące konstrukcje – siatka (LgY4mm²), rozdzielnica ROKL (bednarka istniejąca), drabinki (LgY4mm²) itp. Rezystancja uziemienia $R \leq 1,38 \Omega$.

5. Instalacja elektryczna nN.

5.1. Rozdzielnia Rnn - projektuje się podział istniejącej rozdzielni oraz pomieszczenia rozdzielni na dwie części tj, część I należącą do OKL Politechniki Rzeszowskiej oraz część II we władaniu PGE D Rzeszów. Kable nn, są zapasy w kanale kablowym, gdy byłyby za krótkie należy wykonać mufy przelotowe wg. zinventaryzowanych średnic i przedłużyć kable jak istniejące. Dla realizacji rozdziału projektuje się siatkę wydzielającą część z rozdzielnicą RPGE.

a) część ROKL PRZ - rozdzielnica wymieniana na typu np. XL3 4000, standardu Legrand lub równoważna, modułową z szynami co najmniej do 1200 A w wykonaniu min. IP 30, kolor jasny biały w układzie instalacji TT (z możliwością przejścia na układ TN-S). Projektuje się 4 szafy o wys. 1935mm, głębokości 475mm i całkowitej szerokości rozdzielnicy 2900mm. Pole szynowe Cu 50x10 i pola rozłącznikowe przystosowane do plombowania, z przekładnikami i zabezpieczeniami bez liczników oraz wyprowadzenie przewodami typu 7x DY 2,5mm² i 4x DY 1,5 mm² w rurkach obwodów wtórnych prądowych i napięciowych do istniejącej tablicy liczników TP-OKL – bez zmian. Główne odpływy zabezpieczone rozłącznikami listwowymi, oraz z zabudowanymi analizatorami – ND20, główne zasilanie z analizatorem ND-1, wydzielona sekcja oświetlenia zewnętrznego z analizatorem i automatyką. Rozdzielnica z układem SZR dla przewidywanego w przyszłości agregatu, oraz rozłącznikami z napędem silnikowym i wyłącznikiem pożarowym przy wejściu do stacji.

Przed rozdzielnicą rozłożyć chodniczek dielektryczny. Na drzwiczkach umieścić schemat rozdzielnicy. Po wykonaniu rozdzielni należy opisać wszystkie zabezpieczenia. Wszystkie kable zasilające obiorców są wprowadzane do rozdzielnicy od dołu.

UWAGA: zabezpieczenie przedlicznikowe w tablicy – rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy 100A/630A (wielkość zabezpieczenia bez zmian), dla mocy umownej 36kW (prąd $I_r=56A$), **przekładniki prądowe istniejące, przenoszone do nowej ROKL 100/5A, kl.0,2, IMW, 10VA** Układ licznikowy bez zmian wg zdjęć i schematów – tablica na ścianie z licznikami indukcyjnymi – mocy czynnej, bierniej indukcyjnej i pojemnościowej.

b) Pozostałe odbiory opomiarowane – złącza z tworzywa ZK-Restauracja i ZK-DS. Awiała (istniejące, nowego typu ZP, kl. II) zostaną zdemontowane i zabudowane powtórnie poza rozdzielnicą ROKL, na ścianie pod układami licznikowymi z których są opomiarowane. Wyposażenie – rozłączniki bezpiecznikowe przedlicznikowe, przekładniki prądowe bez zmian wg schematów

ideowych. Zasilanie z mostu szynowego bez zmian YKY 5x35 mm² dla Restauracji, YKY 5x50 mm² dla DS. Awiała (mostek). Istniejące tablice licznikowe to TP- DS. Awiała oraz TP- Restauracji - technicznie bez zmian, wg zdjęć (liczniki indukcyjne)

Kable nn, są zapasy w kanale kablowym, gdyby były za krótkie należy wykonać mufy przelotowe wg. zinventaryzowanych średnic.

Uwaga:

Istniejące 3 kpl. tablic licznikowych tj. TP- OKL, TP-DW Awiała, TP-Restauracji pozostają bez zmian technicznych a zmienia się tylko miejsce zabudowy ich zestawów przekładników i zabezpieczeń przed licznikowych.

Zabudowa tablic TP -DW Awiała oraz TP-Restauracja winna być wykonana w części pomieszczenia rozdzielni należącej do Politechniki Rzeszowskiej.

Po wykonaniu okablowania, układy licznikowe zgłosić do zaplombowania.

Rozdzielnica PRGE w części zakładu Energetycznego bez zmian.

c). Projektuje się instalację oświetlenia ogólnego opartą na świetlówkach 54W w oprawach hermetycznych w ilości 4 kpl. sterowaną wyłącznikiem schodowym jednobiegunowym przy drzwiach pomieszczenia rozdzielni od strony PRZ i PGE D.

Oświetlenie awaryjne bezpieczeństwa oparte będzie na ½ ilości opraw ogólnych z modułami awaryjnymi 1 h Okablowanie typu YDY4x1,5 mm² doprowadzać do opraw w korytkach lub rurkach pvc natynkowo. Dodatkowy przewód służy do kontroli napięcia modułów awaryjnych i nie powinien być rozłączany przez łączniki.

Zanik zasilania powoduje włączenie oświetlenia ewakuacyjnego. Oświetlenie dobrano zachowując wymaganą równomierność oświetlenia ≥ 0.5 i średnie natężenie oświetlenia ogólnego, zaprojektowanego wg wartości z normy Polskiej PN-EN 12464-1: pomieszczenia sterowni z urządzeniami technicznymi i rozdzielczymi $E_{sr} = 200lx$.

Oświetlenie zewnętrzne terenu - istniejące, zasilone i sterowane będzie z modułu oświetlenia zewnętrznego z automatyką opartą na:

- styczniku 3 -fazowym
- wyłączniku zmierzchowym z czujką fotoelektryczną
- zegarze sterującym astronomicznym np. Legrand lub równoważnym

Z możliwością wyboru sterowania – zabudowany przełącznik 0-1-2-3 i pomiarem na analizatorze ND-20.

Ponadto projektuje się natynkowe gniazda IP44, 230V, 16A serwisowe. Zasilone z ROKL przewodem YDY3x1,5 mm², doprowadzanym do w korytkach pvc natynkowo. Montaż na wysokości 0,3m.

d) instalacja uziemienia ochronnego i połączeń wyrównawczych

Projektuje się wykonanie odtworzenia istniejącej instalacji uziemienia ochronnego i połączeń wyrównawczych dla nowej rozdzielni OKL oraz wszelkich podejść do Tablic pomiarowych, rozdzielni, baterii kondensatorów. Należy wykonać pętle pomiarowe przy drzwiach nie zamykając pętli uziemienia według wytycznych PGE D. (Drzwi rama rozwarta, uziemienia promieniowe nie pętlowe. $R_{uz} < 1,38 \Omega$ wg. wytycznych j.w. W przypadku nie osiągnięcia uziemienia j.w. należy wykonać pograżanie prętów galwanizowanych dł. 3 mb w ziemi w układzie trójkątnym.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) projektuje się SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA W UKŁADZIE TT dla strony n.n jak w stanie istniejącym.

Projektuje się zabudowę złącza kontrolnego śrubowego uziemienia ochronnego - na obok drzwi . Uziom zewnętrzny istniejący i główna magistrala uziemienia ochronnego (płaskownik) – bez zmian. W pomieszczeniu stacji należy wykonać połączenia ochronne z szyną uziemienia ochronnego części przewodzących obcych i szyny PE rozdzielni RnN- promieniowo, przewodami – jako uzupełnienie istniejącego uziemienia z istniejącym uziomem:

- Rozdzielnicę nN w dwóch punktach linką LgY 240 mm²;
- Szynę PE w rozdzielnicy RnNbednarką Fe/Zn 35x4mm;
- Zacisk ochronny transformatora – bednarką Fe/Zn 35x4mm;
- Futryny drzwi, siatkę odgradzającą, wentylatory– linką LgY4 mm²;

Połączenia powinny być wykonane w sposób trwały, dostosowany do istniejących warunków w pomieszczeniach. Dla podpięcia uziemiaczy przenośnych należy umieścić uchwyty przy drzwiach wejściowych do komory trafo oraz w pomieszczeniu rozdzielni.

Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Bednarki prowadzone w budynku na uchwytach.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary ciągłości przewodów, rezystancji uziemienia, rezystancji izolacji kabli i rozdzielnic, próba napięciowa dla kabli i rozdzielnic, sprawdzenia skuteczności ochrony rażeniowej (impedancja pętli zwarcia, napięcie rażeniowe dla rozdzielnic) i jakości połączeń, oraz sporządzenia odpowiednich protokołów pomiarowych i dokumentacji powykonawczej

Przed przystąpieniem do robót zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac (Inwestora i PGED).

Prace należy wykonywać w odpowiedniej kolejności i z rezerwowaniem agregatem prądotwórczym, bez konieczności zminimalizowania okresu pozbawienia zasilania istniejących odbiorców.

5.2. WLZ nN. Projektuje się aby WLZ kablowe ułożyć w rurach ochronnych i na drabinkach stalowych DP 400 ocynkowanych ogniowo z stosownymi promieniami gięcia .

5.3. SZR pomieszczenie agregatu prądotwórczego i zbiorników paliwa. –

w rozdzielni Rnn projektujemy układ SZR działający w automatyce wraz z systemem sprzężenia zwrotnego na wyłączenie Baterii kondensatorów w przypadku pracy układu SZR przez agregat prądotwórczy oraz z przyciskiem pożarowym Wpoż . Odłączenie zasilania energią elektryczną w przypadku zadziałania Wpoż , winno być w układzie cewki wzrostowej wyłączników (rozłączników mocy). Układ SZR winien wydawać dane do planowanego systemu wizualizacji o stanie pracy poprzez port RS485 lub poprzez zestyki NO. Układ z blokadami mechanicznymi pracy równoległej dla sieci i agregatu który zostanie zabudowany w przyszłości.

5.4. Bateria kondensatorów - projektuje się Baterię kondensatorów z automatyką (regulator) i pomiarem z przekładnika prądowego, wzmocnioną, stopniowaną o mocy 10 kVAR. Dokładne dane i dobór będzie wynikiem pomiarów wykonanych po wykonaniu rozdziału energii j.w.

5.5 Instalacja wentylacji i monitoring warunków środowiskowych.

Projektuje się wentylację elektromechaniczną z nawiewem i wywiewem.

W dolnej części drzwi wejściowych od strony PGE D i od strony stropu wentylator dachowy -wywiew w części PRZ . Monitoring warunków środowiskowych będzie wydany jako sygnał przekroczenia temperatury 40 stopni Celsjusza w pomieszczeniu rozdzielni lecz

włączenie wentylatorów dla $T > 8 \text{ st.C}$. Włączenie grzejników dla temperatury $T < 8 \text{ stopni}$, przy wyłączonym wentylatorze wyciągowym dachowym.

5.6. Monitoring jakości i ilości energii elektrycznej, oraz temperatury.

Projektuje się na zasilaniu do rozdzielni Rokl za układem rozliczeniowym zabudowę analizatora jakości i ilości zużywanej energii elektrycznej typu ND1. Analizator posiada między innymi duży kolorowy wyświetlacz , serwer www i komunikację w protokołach Mod-Bus RTU/TCP/IP . Posiada odniesienie do normy PN-EN 50160 co w znakomity sposób ułatwia zarządzanie energią elektryczną w tym monitoring po każdej dostępnej przeglądarce internetowej . Na części odpływów analizatory ND-20. Analizatory w układzie półpośrednim, z pomiarem przez listwy Ska, w tym także dla oświetlenia zewnętrznego. Monitorowany będzie także regulator temperatury, oraz SZR.

Monitoring umożliwia będą wykreowanie alarmów krytycznych, ostrzegawczych i diagnostycznych.

5.7.Instalacja LAN dla monitoringu .

Projektuje się że koncentrator danych z analizatorów, z systemu SZR i regulatora temperatury zostanie dołączony do wewnętrznej sieci LAN / WAN . Po nadaniu adresu IP stałego system będzie widoczny w wewnętrznym Intranecie Politechniki Rzeszowskiej . Połączenie realizowane winno być poprzez ułożenie światłowodu uniwersalnego FO 8G SM 50/125 w istniejącej kanalizacji oraz rurach przepustowych między budynkami stacji LOT-1-szafa MDF, a budynkiem symulatora (pomieszczenie monitoringu)-szafa SDF. Odległość do 50m, szafa zapasu światłowodu projektowana w pomieszczeniu rozdzielnic nN stacji, uszczelnienie przejścia przez ścianę stacji – przepust wodo i gazoszczelny EK459. Projektuje się konwertery RS-232/485-Ethernet dla SZR-a i analizatorów ND-20 w ROKL.

Projektuje się zabudowę szaf teletechniki na obu końcach linii światłowodowej (MDF i SDF) z podtrzymaniem zasilania w energię elektryczną jako bez przerwy „0 ms” –UPS rack VFI 300 VA . Wymaga się by zasilanie głównego analizatora ND-1 oraz SZR było rezerwowane poprzez UPS VFI 500VA w szafie ROKL. Transmisję danych realizować będzie kabel FO światłowodowy uniwersalny , który należy układać w istniejących rurach przepustowych fi 160 obok istniejących kabli nN. W budynkach zakłada się że układamy kabel FO po istniejących korytkach stalowych oraz pomiędzy pionami , korytarzami budynkowymi według indywidualnych rozwiązań Wykonawcy przy wykorzystaniu wolnego miejsca w trasach . Wykonawca winien kolejne elementy trasy uzgadniać z użytkownikami i służbami technicznymi Politechniki Rzeszowskiej. Połączenia wewnętrzne miedziane w pomieszczeniach – STP kat. 5e, w rurkach fi32 na ścianach.

Szafy teletechniki 19” 6U wiszące z wyposażeniem wg schematów, z ups-ami Rack 300VA, media konwerterem i switchem 24-portowym TP-Link.

Po zakończeniu prac przeprowadzić pomiary optometryczne i pomiary okablowania miedzianego.

6. Wytyczne budowlane i organizacja robót demontażowych i montażowych .

Wszelkie prace na terenie stacji LOT 1, wykonywać zgodnie z uzgodnieniami z użytkownikiem oraz dla części PGE D z PGE D Rzeszów w tym dopuszczenia do pracy , wyłączenia poprzez uzgodnienie Harmonogramu szczegółowego robót i czynności ruchowych. Realizacja robót montażowych branży elektrycznej w rozdzielni musi odbyć się z użyciem agregatów zastępczych zasilających czynne obiekty OKL ;

W Harmonogramie należy ująć pracę na zasilaniu z agregatu prądowłórczego 250 kVA , 0,4 kV oraz na tymczasowej rozdzielni nn wykonanej w standardzie rozdzielni budowlanych . Czasookres pracy na zasilaniu tymczasowym wynosiłby maksimum - 8 godzin w okresie

jasnego dnia, z wcześniej wykonanego i uruchomionego, docelowego oświetlenia ogólnego i awaryjnego oraz serwisowych gniazd 230V/10A/N/PE, 50 Hz. Po wykonaniu demontaży wskazanego w projekcie osprzętu, przekazać go Inwestorowi.

7. Roboty budowlane w pomieszczeniu rozdzielni nN.

a) Elewacja stacji - kolorystkę oraz gabaryty, konstrukcję stacji nie zmieniamy.

Osuszenie - Wykonujemy natomiast ocieplenie styropianem twardym z folią kubełkową izolację pionową zewnętrznego fundamentu stacji z strony północnej budynku stacji LOT 1. Tylko tam jest zagrzebienie. Sprawdzić należy rynnę nad częścią PGE D. Poprawa warunków w pomieszczeniu stacji poprzez zastosowaną wentylację i ogrzewanie.

Odkopanie fundamentów do głębokości 0,5 mb.

Odgrzybienie i zabezpieczenie ścian - po wykonaniu izolacji pionowej i wyschnięciu ścian należy w 4 miejscach ok. 4 m² - spryskać dowolny środkiem grzybobójczym fragmenty ścian wg. Instrukcji Obsługi Producenta.

Miejscowe naprawy tynków i posadzek - naprawa tynków i posadzek winna odbywać się wg. typowych Instrukcji stosowania zawartych w opisowych danych Producentów zapraw tynkarskich i murarskich. Po zbiciu i usunięciu uszkodzonych warstw należy wykonać gruntowanie i po wyschnięciu nałożyć zapraw.

Malowanie ścian - należy wykonać zmycie, odkurzenie ścian środkami z mydłem szarym po czy zagruntowanie i dwukrotne malowanie ścian farbami winylowymi nie przewodzącymi w kolorze białym. (160 m² tylko pomieszczenie rozdzielni nn)

Malowanie drzwi - po wykonaniu otworów należy wymalować drzwi farbami olejnymi na kolor szary czyli taki jak obecnie. (m² 4).

Wykonanie posadzki z płytek Gres w pomieszczeniu rozdzielni -

Przed wejściem na roboty demontażowe należy zagruntować posadzkę pomieszczenia wraz wyrównaniem, wypoziomowaniem podłoża wylewką samopoziomującą - (m² - 20)

Po zabudowie urządzeń docelowych - należy je zabezpieczyć przed kurzem i ułożyć na kleju nie przewodzącym płytki typu Gres w kolorze szarym jasnym lub brązowym jasnym. (36 m²)

8. BIOZ - wytyczne

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę wykonywanego zadania do Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia

Wykonawca dokumentacji: LUMEN Jasło , ul.Koralewskiego 3,
30-552 Kraków, ul. Wielicka 44c Kraków

Nazwa zadania: Remontu rozdzielni nN w stacji transformatorowej Jasionka LOT 1
w części WO(własność Odbiorcy) dla potrzeb Ośrodka kształcenia Lotniczego Politechniki Rzeszowskiej

1. Zakres i kolejność robót.

Podstawa prawna.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003r.).

Elementy zagospodarowania obszaru prac, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia obejmuje prace związane z wykonaniem:

- przebudowy istniejących podłączeń do istniejącej rozdzielni nn w ramach zapasów kablowych w kanale pod nową rozdzielnią Rokl oraz wzl ety do rozdzielni Rdwa _Awita i Rrest - Restauracja , z ewentualnymi przedłużeniami odcinkowymi nn-0,4kV

Prace obejmują roboty elektroenergetyczne, na które składają się demontaże oraz montaż (układanie) kabli , rozdzielni nN wraz ze wszystkimi czynnościami związanymi oraz koniecznymi do wykonania zadania remontowego.

Prace będą prowadzone w pomieszczeniu stacji trafo LOT1, budynku symulatora lotów Politechniki Rzeszowskiej i w terenie otwartym. W skład prac wchodzi:

- układanie kabli nN 0,4kV w stacji trafo, wykonywanie połączeń uziemiających
- wymiana rozdzielnicy nN, montaż osprzętu elektrycznego w pom. rozdzielni
- prace łączeniowe kabli i aparatury SN i nN
- prace budowlane – demontaże osprzętu, montaż przegrody z siatki,zabudowa otworów wentylacyjnych w drzwiach, wykonywanie przebieg kablowych, malowanie, tynkowanie, wykonanie posadzki, osłonięcie kanału kablowego itp
- montaż wentylatora dachowego, grzejników
- układanie światłowodu w istniejącej kanalizacji kablowej nN na zewnątrz i w budynkach Politechniki Rzeszowskiej, wykonwywanie instalacji słaboprądowej w rozdzielni nN i bud. Symulatora

Kolejność prowadzenia prac:

- a) przygotowanie miejsca pracy, dostarczenie agregatu rezerwującego
- b) wykonanie prac budowlanych (posadzka, nalowanie, ogrzbywanie i osuszanie, posadzka, siatka, przepusty, otwór drzwiowy wentylacyjny)

- c) ułożenie światłowodu wg planów, wykonanie szaf telemetrii w stacji i budynku symulatora
- d) wykonanie pozostałych prac nie wymagających odłączenia zasilania – wykonanie instalacji wewnętrznych w rozdzielni – elektryczna, słaboprądowa, zabudowa wentylatora, grzejników
- e) odłączenie zasilania, demontaże (ROKL, przeniesienie złącz, przecięcie mostu szynowego) z zapewnieniem rezerwowania
- f) ustawienie nowej rozdzielnicy ROKL
- g) ułożenie całego okablowania, aparatury, wykonanie czynności łączeniowych na kablach nN, uziemieniach, oraz kounikacji
- h) podanie zasilania na istniejące i nowe odbiory, pomiary, testy, plombowanie liczników

2. Wykaz istniejących obiektów.

Prace będą prowadzone Politechniki Rzeszowskiej w Jasionce na zewnątrz i w pomieszczeniu stacji trafo LOT1 oraz budynku symulatora lotów

Istniejące obiekty:

- istniejąca stacja transformatorowa LOT1 wewnątrzowa i budynek Symulatora Lotów Politechniki Rzeszowskiej
- istniejące uzbrojenie terenu i instalacja w budynkach (energetyczna SN i nN, wodociągi, kanalizacja, gaz)

3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- instalacje w budynkach stacji LOT1 i symulatora (elektryczna nN i SN, wodociągi, kanalizacja, gaz)
- istniejące uzbrojenie terenu

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót.

- ryzyko porażania prądem elektrycznym przy pracach montazowych przy urządzeniach i kablach SN 15kV, oraz nN 0,4kV
- prowadzenie prac przy wykopach – możliwość natrafienia na uzbrojenie terenu – kable energetyczne SN i nN, wodociąg, gazociągi, kanalizacja
- możliwość przygniecenia materiałami podczas rozładunku i montażu (rozdzielnice, kable , osprzęt, agregat itp.)
- możliwość upadku przy pracach budowlanych i elektrycznych na wysokości >1m
- prowadzenie prac przy wykopach o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości do 0,5m poniżej poziomu gruntu – możliwość przysypania ziemią
- wykonywanie prac w pobliżu instalacji innych branż jak budowlane , w zakresie czyszczenia , malowania , zaprawiania bruzd , kucia i układania płytek podłogowych ,

5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na budowie podjęte winny być następujące działania:

- a) szkolenie w dziedzinie Bezpieczeństwa i Higieny Pracy
- b) szkolenia stanowiskowe i zapoznanie z zagrożeniami
- c) bezpośredni nadzór nad pracami niebezpiecznymi wykonują: kierownik budowy-robót oraz jego zastępcy ze stosownymi uprawnieniami, prace na terenach kolejowych pod nadzorem osób odpowiedzialnych za eksploatację infrastruktury.
- d) wyposażenie pracowników w stosowny osprzęt pomiarowy, montażowy spoczywa na Wykonawcy robót, oraz kontrola wyposażenia, sposobu prowadzenia i jakości robót, w ramach nadzoru autorskiego na autorach opracowania projektowego oraz na Zamawiającym w ramach nadzoru inwestorskiego.
- e) wszelkie zmiany rozwiązań BHP, technicznych projektowych muszą być pisemnie uzgadniane z autorami projektu według zasad Prawa Budowlanego i Autorskiego.
- f) szkolenie w zakresie obowiązujących przepisów związanych z pracami z udziałem dźwigu(Dz.U. nr 47 poz. 401 rozdz. 7 „Maszyny i inne urządzenia techniczne”), pracami elektroenergetycznymi (rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17 września 1999r. w sprawie BHP przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych), pracami przy łączeniu kabli i przewodów na słupach i do urządzeń (Dz.U. nr 47 poz. 401 rozdz. 9 „Roboty nawysokościach”)
- g) obowiązkowe badania lekarskie stwierdzające zdolność do wykonywania pracy w pobliżu napięcia i na wysokości

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom podczas robót budowlanych.

- a) składowisko materiałów i urządzeń technicznych powinno być wykonane w sposób zabezpieczający przed możliwością wywrócenia, zsunięcia lub rozsunięcia materiałów lub urządzeń
- b) odległość stosów składowanych materiałów i urządzeń nie powinna być mniejsza niż 0,75 m od ogrodzenia lub zabudowań i 5,0 m od stanowiska pracy
- c) miejsca niebezpieczne należy oznakować. Strefa niebezpieczna nie może być mniejsza niż 1/10 wysokości z której mogą spadać przedmioty lub materiały.
- d) Prace przy liniach kablowych energetycznych mogą być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednie i ważne uprawnienia do ich wykonywania i wyposażone w odpowiedni osprzęt zabezpieczający

- e) Prace na liniach kablowych 15kV i 0,4kV winny być wykonywane po ich uprzednim wyłączeniu spod napięcia, uziemieniem końców linii SN i zabezpieczeniu przed przypadkowym załączeniem pod napięcie, jednak przy domniemaniu możliwości pojawienia się napięcia.
- f) należy zapewnić pracownikom odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej, oraz dopilnować, aby te środki były stosowane zgodnie z przeznaczeniem. Prace na wysokości przy demontażu tras przewodów należy prowadzić z użyciem środków ochrony przed upadkiem dostosowanych do wysokości na jakiej prowadzone są prace oraz zabezpieczać strefę prac przed dostępem osób postronnych wygradzając obszar oraz stosując tablice ostrzegawcze o pracach na wysokości
- g) Wykonawca we własnym zakresie opracuje projekt organizacji robót, w którym uwzględni warunki w jakich prowadzone będą roboty, własne możliwości techniczno-sprzętowe, wymagania i ograniczenia stawiane przez Inwestora oraz przepisy BHP.
- h) Wszelkie prace związane z podłączeniem przewodów należy wykonywać przy wyłączonym zasilaniu, jednak przy domniemaniu możliwości pojawienia się napięcia.
- i) W przypadku konieczności prowadzenia prac w obrębie pasa drogowego należy przestrzegać zaleceń zawartych w „Projekcie Organizacji Ruchu
- j) Wszystkie prace budowlane i montażowe Wykonawca prowadzić będzie zgodnie z:
- wymaganiami zawartymi w Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity – Dz Ust. Nr 207 z dnia 5 grudnia 2003 r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami)
 - wymaganiami zawartymi w przepisach wykonawczych do ustawy Prawo Budowlane
 - wymaganiami Polskich Norm Budowlanych
 - sztuką budowlaną
 - projektem wykonawczym, oraz wytycznymi w uzgodnieniach z zarządcami terenów kolejowych i drogowych
 - Wszelkie roboty w obrębie torów kolejowych prowadzić w uzgodnieniu z sekcją Eksploatacji Kraków. Przystąpienie do robót ziemnych należy wykonać pod nadzorem uprawnionego pracownika ISE Kraków, wykopy kontrolne wykonywać ręcznie.
- k) Zaplecze budowy oraz rozdzielnice wykonawców zasilac z oddzielnych rozdzielnicbudowlanych w obudowie klasy II i zabezpieczonymi wyłącznikami różnicowo-prądowymi do30 mA i podczas pracy agregatu prądotwórczego 250 kVA wraz rozdzielniami budowlanymi w klasie izolacji II typu RB.
- l) Zabrania się wykonywania wszelkich prac powodujących powstawanie iskier lub nagrzewanie elementów, takich jak cięcie, spawanie, szlifowanie i inne w sposób mogący spowodować zniszczenie jakiegokolwiek elementu wyposażenia na całym obszarze prac lub mogący spowodować pożar.
- m) Należy umieścić tablicę informacyjną o wykonywanych pracach oraz z numerami telefonów ratunkowych. Należy stosować bariery, ogrodzenia oraz inne środki oddzielające obszar pracowników

- n) Należy stosować wszelkie środki ochrony osobistej pracowników konieczne do wykonania prac zgodnie z obowiązującymi przepisami

Kierownik budowy jest zobowiązany w oparciu o informację BIOZ, sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.

8.6. Techniczno – organizacyjne środki zapobiegawcze:

Projektant: Wiesław Jędrzejczyk
Nr uprawnień: 8/2002, BPP 332/82
Nr PIIB: MAP/IE/4847/01

Pieczętka i podpis

9. Przedsięwzięcia BHP i ergonomii.

Środki ochrony przeciwporażeniowej – ochrona podstawowa – izolacja przewodów i obudowy, ochrona dodatkowa - samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TT dla sieci nN. Czas wyłączenia 0,4s dla odbiorników, 5s dla rozdzielnic i złączy. Dodatkowym środkiem ochrony przeciwporażeniowej jest także system uziemień miejscowych.

Prace na liniach kablowych 15kV i 0,4kV winny być wykonywane po ich uprzednim wyłączeniu spod napięcia, uziemieniem końców linii SN i zabezpieczeniu przed przypadkowym załączeniem pod napięcie.

Środki zabezpieczające przed nieuprawnionym dostępem – pomieszczenie stacji powinno być zamknięte, a klucze przekazane właścicielowi stacji – PKP Energetyka. W tym celu należy wyposażyć drzwi do stacji komór transformatorów w zamki na klucze indywidualne.

Wszystkie drzwi stacji oraz urządzenia elektryczne winny być opisane i wyposażone w tabliczki ostrzegawcze.

Środki przed wnikaniem wody do budynku – przepusty kablowe wg zestawienia materiałów. Producent nie wyposaża w sprzęt ochronny BHP stacji. Należy wyposażyć stację w sprzęt ochronny BHP.

Środki przeciwprzepięciowe –ochronniki przepięciowe kl. B+C

Środki ochrony przeciwpożarowej– przy przejściach przewodowych i kablowych przez ściany stanowiące granice stref pożarowychprzepusty należy uszczelnić zaprawą ognioodporną o odporności, co najmniej takiej, jaką posiada przegroda. Proponowane rozwiązania z grupy silikonów pożarowych. Materiały winny mieć atest ITB oraz PZH. Przejścia należy oznakować tabliczką odpowiednią tabliczką z datą wykonania, nazwą osoby autoryzowanej i firmy wykonującą.

Pomieszczenie stacji wyposażone będzie w oświetlenie ewakuacyjne, projektuje się wyłącznik pożarowy rozdzielni ROKL.

Przedsięwzięcia antykorozyjne- wszystkie konstrukcje metalowe i prefabrykaty konstrukcji metalowej należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Osprzęt BHP - stacje należy wyposażyć w gaśnice, dywaniki dielektryczne, tabliczki ostrzegawcze itp.

10. Wytyczne badań , pomiarów oraz prób funkcjonalnych urządzeń

Należy wykonać badania i pomiary m.in.:

- stanu izolacji kabli enN, ochrony przeciwporażeniowej , instalacji uziemiającej , ochrony odgromowej , połączeń wyrównawczych , natężenia oświetlenia ogólnego i awaryjnego , pomiary tłumienności FO , pomiary i parametryzacji czujników i regulacji oraz parametryzacji analizatorów , przekładników prądowych itp.

- próby funkcjonalne wentylacji w pomieszczeniu rozdzielni

- próby funkcjonalne SZR, wyłączników , rozłączników mocy , sterowania oświetleniem .

Prace winny być podsumowane stosownymi dokumentami w wersji papierowej.

Uwaga: Zgodnie z zasadami Zamówień Publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie, tj. z wykresami, tabelami, porównawczymi charakterystyk, udowodnić, że zastosowany typoszereg urządzeń spełnia zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego i kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę i bezpieczeństwo ludzi i urządzeń. Równoważność techniczną musi po weryfikacji technicznej pisemnie potwierdzić – przedstawiciel Inwestora i Projektant –Prawa Autorskie

Część II . Obliczenia

Charakterystyka techniczna obiektu

Napięcie zasilania $U_n=230/400V$ poniżej 1% w spadku napięcia.

Moc przyłączeniowa dla obiektu $P_{okl}=36\text{ kW}$ (z faktur PGE D moc maksymalna do 56kW)

Moc obliczeniowa $P_o=P_{okl}$ – umowna.

Rodzaj zasilania – projektowane przedłużenie istniejącego mostu szynowego AL na kable miedziane 240mm²

Granica stron - zaciski pierwotne od wyjścia z mostu szynowego w kierunku rozdzielni nn

Układy pomiarowo-rozliczeniowe – istniejące bez zmian - trójfazowe półpośrednie

Układ sieci zasilającej i instalacji wewnętrznej – TT

Środki ochrony przeciwporażeniowej – samoczynne szybkie wyłączenie zasilania, izolacja ochronna oraz II klasa izolacji złącza kablowego ZK–1 i pomiarowego ZZP dla DW Awiata i Restauracja

Środki ochrony odgromowej i przepięciowej – ochrona odgromowa nie objęta niniejszym opracowaniem a ochrona przepięciowa w zakresie ochrony B i C (II klasa).

a) Bilans mocy elektrycznej , obliczenia przekładników.

OBLICZENIA MOCY CZYNNEJ wg. danych z mocy umownej

Przyjęto dane z otrzymanych zestawień :

$R_{okl} - P = 36\text{ kW}$

$ZK_DS_Awjata+ZK_Restauracja\ P = 100\text{ kW}$

$RPGE\ P= 245\text{ kW}$ (4 odbiorców - 2 x Hydrofornia, stacja paliw, hotel)

Łącznie moc zainstalowana odbiorców przyłączonych do transformatora w stacji LOT 1 wynosi 381 kW. $K_j=0.7 = \text{ok. } 267\text{ kW}$.

Moc transformatora istniejącego wynosi 400 kVA /320 kW i jest znacznie większa od mocy odbiorców.

Istniejące zabezpieczenie przed licznikowe w wysokości $I_n= 100\text{ A}$ zwłoczne

$I_r=36\text{ kW}/(0,4*0,93*1,73)=55,9\text{ A}$ – prąd ROKL, wielkość zabezpieczenia bez zmian

UWAGA: ze względu na brak zmian w układzie pomiarowym i zastosowanie istniejących przekładników pominięto dla nich obliczenia – zostają bez zmian

Dobór przekładników dla analizatorów:

Dla klasy 0,5 zaleca się aby obciążenie strony wtórnej przekładnika S_{obl} mieściło się w

granicach: $0,25S_n \leq S_{obl} \leq S_n$, gdzie $S_n= 5\text{ VA}$ -dopuszczalne obciążenie strony wtórnej przekładnika (na jednej fazie).

Dla wszystkich przekładników te same warunki mocy, stąd:

Dla jednej fazy $S_{obl} = S_a + S_p + S_z$, gdzie

$S_a = 0,125 \text{ VA}$ – moc pobierana przez cewkę prądową licznika i analizatora;

$S_p = 0,38 \text{ VA}$ – strata mocy na przewodach łączeniowych DY 2,5 mm² o dł. 2x1m

$S_p = I_{wn}^2 \cdot R_p R_p = 2 \text{ m} \cdot 0,00741 \text{ ohm/m}$

$S_p = 5^2 \cdot 0,015 = 25 \cdot 0,015 = 0,38 \text{ VA}$

$S_z = I_{wn}^2 \cdot R_z$ ($R_z = 0,05$ dla rozdzielni)

$S_z = 5^2 \cdot 0,05 = 1,25 \text{ VA}$

$S_{obl} = 0,125 \text{ VA} + 0,38 \text{ VA} + 1,25 \text{ VA} = 1,76 \text{ VA}$

dla przekładników klasy 0,5 musi być spełniony warunek

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

$0,25 \cdot 5 \text{ VA} < 1,76 \text{ VA} < 5 \text{ VA}$

$1,25 \text{ VA} < 1,76 \text{ VA} < 5 \text{ VA}$ - warunek dla klasy 1 jest spełniony

układ przekładników prądowych będzie pracował w klasie 0,5 .

Przekładnik zachowuje wymagana dokładność kl.0,5 w przedziale prądu $0,25 I_{np} \leq I_r \leq 1,2 I_{np}$.

Dla analizatora głównego ND-1: IMW 100/5, kl. 0,5

Prąd $I_r = 56 \text{ A}$ dla mocy 36kW

$1,2 \cdot I_{np} = 1,2 \cdot 100 \text{ A} = 120 \text{ A} > I_r$

$0,25 \cdot I_{np} = 0,25 \cdot 100 \text{ A} = 25 \text{ A} < I_r$

Warunek spełniony

Ze względu na brak danych szczegółowych dotyczących mocy na odpływach, dobrano przekładniki na podstawie wielkości wkładek bezpiecznikowych, t.j.:

Przekładniki IWO 75/5A, kl.0,5 dla wkładki 80A ($I_r = 80 \text{ A}$)

$1,2 \cdot I_{np} = 1,2 \cdot 75 \text{ A} = 90 \text{ A} > I_r$

$0,25 \cdot I_{np} = 0,25 \cdot 75 \text{ A} = 18,8 \text{ A} < I_r$

Warunek spełniony

Przekładnik IWO 75/5A, kl.0,5 dla wkładki 63A ($I_r = 63 \text{ A}$)

$1,2 \cdot I_{np} = 1,2 \cdot 75 \text{ A} = 90 \text{ A} > I_r$

$0,25 \cdot I_{np} = 0,25 \cdot 75 \text{ A} = 18,8 \text{ A} < I_r$

Warunek spełniony

Przekładnik IWO 30/5A, kl.0,5 dla wkładki 25A ($I_r = 25 \text{ A}$)

$1,2 \cdot I_{np} = 1,2 \cdot 30 \text{ A} = 36 \text{ A} > I_r$

$0,25 \cdot I_{np} = 0,25 \cdot 30 \text{ A} = 7,5 \text{ A} < I_r$

Warunek spełniony

b) Bilans ciepła

OBLICZENIA WENTYLACJI DLA STACJI TRANSFORMATOROWEJ LOT 1 ZAŁOŻENIA

Wydzielana moc zainstalowanych urządzeń

Zyski ciepła do odebrania –

Rozdzielnie OKL Rnn - 1200 W , DW Awita , Restauracja - 2 x 300 W ,bateria kondensatorów 500 W, słońce –pomijamy bo ściany ocieplone i zasłonięte przez drzewa czyli = 2900 W = ok. 3 kW .

Temperatura pracy

- maksymalna temperatura pracy: + 40°C
- obliczeniowa temp. zew. lato: +30 °C
- maksymalna temp. zew. lato przyjęto: +34 °C
- przyjęto Δt do obliczeń: +6 °C .

Ilość powietrza wymagana do pokrycia zysków ciepła od urządzeń

Ilość powietrza niezbędna do przyjęcia zysków ciepła przy Δt +6 °C

$$V = P / 0,36 \times \Delta t = 3000 : (0,36 \times 6) = 1390 \text{ m}^3/\text{h}$$

System nawiewny

Dla ilości powietrza 1390 m³/h oraz zachowaniu prędkości przepływu powietrza na czerpni 1,0 m/s wymagana niezbędna powierzchnia otworu nawiewnego powinna wynosić:

$$F_n = 0,5 \text{ m}^2$$

(Przyjęto 30% zwiększenie powierzchni na ażur, stąd:

$$F_{nrz} = 1,3 \times 0,5 = 0,65 \text{ m}^2$$

Dla wyliczonej powierzchni nawiewu brutto 0,65 m² należy zastosować kratkę z żaluzjami poziomymi w drzwiach. Wówczas powierzchnia nawiewu grawitacyjnego winna ok 1 m² . Tak więc to jest wystarczające. Projektujemy tylko wymianę grawitacyjną powietrza.

System wywiewny

Dobrano wentylator dachowy WD200, 170W o wydajności 1400m³/h, zostanie on zabudowany na istniejącym otworze dachowym w pobliżu wejścia i sterowany z regulatora temperatury.

Za zespół specjalistów :

Wiesław Jędrzejczyk

POWER QUALITY EXPERT nr. 28/PL/UE