



Biuro Inżynieryjno-Wdrożeniowe
„intelligent systems” Wiesław Jędrzejczyk
30-838 Kraków ul. Barbary 5
NIP 685 160 29 14, tel. 500083302 ,
email: wiesiekj@e.krakow.pl , www.biw.e.krakow.pl

PROJEKT TECHNICZNY /BUDOWLANO-WYKONAWCZY/

dla zadania pod nazwą :

Wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej na przebudowę rozdzielni SN i nn oraz
komór transformatorowych w Stacji Transformatorowej nr 2373 pomiędzy budynkami „C” „D”
Wydziału Mechanicznego PK przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie

Adres obiektu: Wydziału Mechanicznego PK przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie

Stadium: Projekt wykonawczy

Inwestor: Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki,
31-155 Kraków, ul. Warszawska 24

Opis:	Nazwisko; Imię; Uprawnienia	Data:	Podpis
Główny Projektant części E	mgr inż. Wiesław Jędrzejczyk BPP 332/82 , 8/2002 UW	12.05.2020	
Asystenci	inż. Kamil Zając	12.05.2020	
Sprawdził	mgr inż. Marcin Lenart PDK/0015/PWOE/15	12.05.2020	
Główny Projektant części B	mgr inż. Marek Wentrys MAP 00093/08 POOK	12.05.2020	
Asystenci	Inż. Magdalena Brzóska	12.05.2020	
Sprawdził	Inż. Jacek Litwin MAP 0191/04 POWK	12.05.2020	

Kraków , dnia 21.05.2020 r.

Nr egzemplarza:/4

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ I OPIS TECHNICZNY Wstęp

Część elektryczna	5
1. Przedmiot i zakres opracowania.....	5
2. Podstawa opracowania	6
3. Wykaz użytych pojęć i skrótów	6
4. Inwentaryzacja, stan techniczny , bezpieczeństwo	7
5. Projektowane obwody SN i nN	8
5.1. Projektowane obwody Stacji transformatorowej.....	12
5.2. Zasilanie z dwóch linii SN 15 kV.....	
5.3. Projektowane obwody Nn.....	
5.4. Zasilanie potrzeb własnych, obwody oświetlenia , gniazd wtykowych i inne	
5.5. Kompensacja mocy biernej	
5.6. Pomiary , układy rozliczeniowe	
5.7. Obwody zabezpieczenia pożarowego	
5.8. Obwody dla przyszłej telemechaniki , automatyki zabezpieczeń	
5.9. Trasy kablowe	
6. Przedsięwzięcia BHP i ergonomii	
6.1. Ochrona przeciwporażeniowa	
6.2. Ochrona przepięciowa	
6.3. Ochrona przed czynnikiem ludzkim	
6.4. Ochrona przed zakłóceniami od odbiorników niespokojnych	
Część budowlana	
7.1. Opis techniczny	
7.2. Inwentaryzacja	
7.3. Projektowane zmiany bez zmiany sposobu użytkowania pomieszczeń technicznych	
7.4. do 7.18 Elementy budowlane zmieniane w zakresie wewnętrznym.	
7.19 Uwagi	20

II CZĘŚĆ RYSUNKOWA PK-MECH- x- y

- Rys. E 1.0 - Plan rozmieszczenia elementów elektrycznych w pomieszczeniach
- Rys. E 1.1 - Plan instalacji uziemienia ochronnego, roboczego oraz połączeń wyrównawczych
- Rys. E 2.0 - Schemat ideowy układów pomiarowych analizatory i liczniki ,
- Rys. E 3.0 - Plan tras kablowych
- Rys. E 4.1 - Schemat ideowy rozdzielni SN
- Rys. E 4.2 Schemat montażowy rozdzielni SN
- Rys. E 5.1 -Schemat ideowy rozdzielni nN w tym RGnn i RP /obwody pożarowe docelowe/
- Rys. E 5.2 - Schemat blokowy montażowy rozdzielni nN
- Rys. E 5.3 - Układ podłączenia analizatora
- Rys. E 5.4 - Schemat rozdzielnic RPW
- Rys. E 5.5 - Schemat rozdzielnic RA1
- Rys. E 6.0 - Plan instalacji oświetlenia piwnica
- Rys. E 6.1 - Plan instalacji oświetlenia parter
- Rys. E 6.2 - Plan instalacji oświetlenia I piętro
- Rys. E 7.0 - Plan instalacji gniazd wtykowych , remontowych i serwisowych piwnica
- Rys. E 7.1 - Plan instalacji gniazd wtykowych , remontowych i serwisowych parter

Rys. E 7.2 - Plan instalacji gniazd wtykowych , remontowych i serwisowych I piętro
Rys. B - 1.0 Plan -rzut piwnicy
Rys. B - 2.0 Plan –rzut parteru
Rys. B - 3.0 Plan –rzut I piętra
Rys. B - 4.0 Nadproże N-0-1
Rys. B - 5.0 Nadproże N-1-1
Rys. B - 6.0 Wypełnienie w stropie parter
Rys. B - 7.0 Naproże N-2-1
Rys. B - 8.0 Przekrój A-A przez komorę transformatora

Załącznik:

1 x Lista kablowa istniejąca do przekładek do nowej rozdzielni

III . CZĘŚĆ EKONOMICZNA

1. Przedmiary
 - 1.1.części elektrycznej
 - 1.2.części budowlanej
2. Kosztorysy inwestorskie
 - 2.1.części elektrycznej
 - 2.2.części budowlanej .

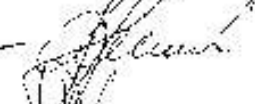
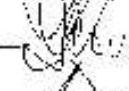

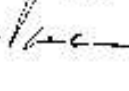

IV . STWiOR Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

=====


DOTYČY: Dok. proj. koszt. na przebudowę i rozbudowę SN i m
 oraz kamór S.T. 2373 ul. Jana P. 1137

USTALONO:

1. Pomieszczenie na 1p. po rozbudowie urządzeń stacji nr 1
 ma zostać doprowadzone do przyszłej adaptacji na
 potrzeby użytkownika, posadka ma być wyrównana
 do jednolitego poziomu ^(z korytarzem) a sieni pomieszczenia odmalowana.
2. Na poziomie parteru w pom. S.T. 2373 należy przewidzieć
 likwidację istniejących 4-ech transformatorów olejowych.
 Ok. 1/3 pomieszczenia wydzielić ścianką połączoną od
 strony 2 SN i RNN i pomieszczenia 2-ech suchych transformatorów
 Wydzielone 1/3 pomieszczenia przeznaczyć na szatnię dla obsługi,
 gdzie w miejscu istniejących drzwi zaprojektować 2 okna,
 a wejście do pomieszczenia zaprojektować od strony korytarza,
 wewnętrzne ścianki wybielić.
3. Na poziomie piwnic wydzielić 2 kablowe pomieszczenie
 gospodarskie pod szatnią na parterze.
4. Na pierwszym piętrze w pom. po RNN ^(w pom. szatni na parterze) zaprojektować sufit
 podwieszany typu thermatex.
 Na tym poziomie zakończono.

- PR
1. Leszek Hecner — 
 2. Wiesław Dybowski — 
 3. Robert Urona — 
 4. Grzegorz Kizaniuk — 
 5. Józef Chmielewski — 

PROTEKTANT

1. Wiesław Jedzejczyk — 

CZĘŚĆ I. OPIS TECHNICZNY -część E

Wstęp

Projekt techniczny wykonawczo - budowlany obejmuje swym zakresem istniejące, użytkowane pomieszczenia techniczne z instalacjami wewnętrznymi budynku w części budynków „C i D” Politechniki Krakowskiej znajdujących się przy ulicy Jana Pawła II pod nr 37 . Pomieszczenia te wykorzystywane są dla celów zabudowy elementów elektrycznych rozdzielczych ŚN i nN . W opracowaniu ujmuje się dostosowanie elementów elektrycznych dla bezpiecznego i efektywnego wykorzystania stacji transformatorowej nr 2373 , która została wybudowana na przełomie lat 60/70-tych ubiegłego stulecia. Pomieszczenia techniczne nie zmieniają swojego sposobu użytkowania Są to nadal pomieszczenia techniczne lecz o zmniejszonej objętości i powierzchni.

Zgodnie z nowelizacją Prawa budowlanego z roku 2015 oraz roku 2020 instalacje wewnątrz budynku istniejącego , o których mowa w art. 29 ust. 1 pkt 27 ustawy – Prawo budowlane, w brzmieniu obowiązującym od dnia 28 czerwca 2015 r/2017 oraz 2020 roku .Tym samym budowa instalacji elektroenergetycznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych-klimatyzacyjnych i telekomunikacyjnych wewnątrz budynku nie wymaga ani pozwolenia na budowę, ani dokonania zgłoszenia.

Zasada równoważności - Uprawnienie, wskazane w art. 29 ust. 3 ustawy Prawo zamówień publicznych jest realizowane poprzez opis któremu towarzyszą wyrazy "lub równoważne", co powoduje, iż konkretnie wskazane produkty nabierają przykładowego charakteru, a wykonawca ma prawo przedstawić w składanej przez siebie ofercie produkt bądź jego element inny niż wskazany przez zamawiającego, lecz spełniający wszystkie jego wymagania.

Zgodnie z uzgodnieniami na temat przedłożonej Koncepcji z II wariantami rozwiązań technicznych, zaprojektowaliśmy układy oparte na standardowych elementach jakie obecnie stosowane są w budownictwie. Elementy te spełniają podstawowe wymagania norm i wiedzy inżynierskiej lecz jednak bez rozwiązań typu BAT /najnowocześniejsza technologia w terminie projektu/ oraz nie w klasie II ochrony dla rozdzielni ruchowych .

Zaprojektowany został remont dla części:

- elektrycznej demontaż w całości istniejących rozdzielni i transformatorów olejowych z pozostawieniem istniejących części konstrukcji, drzwi, itp.
- części budowlanej w zakresie ok. 60% obszaru pomieszczeń z odświeżeniem ścian, sufitów, i podłóg.

Cały zakres robót tj. rozdzielnię SN, nN i 2 komory transformatorowe, usytuowaliśmy na parterze budynku.

W opracowaniu ujęliśmy projekt rozbiórki istniejącej rozdzielni nN zlokalizowanej na pierwszym piętrze budynku z pozostawieniem tego obszaru jako pomieszczenia technicznego .

Całość oszacowaliśmy kosztowo według cen z końca roku 2019 .

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA .

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dobór układu rozdzielczego wraz z układem połączeń dla średniego napięcia SN-15 kV oraz dla niskiego napięcia nN-0,4 kV .Układy rozdzielcze pracują na częstotliwości 50 Hz z układami kompensującymi częstotliwości „x” harmonicznym

oraz kompensujących moc bierną poza widełkami tg fi 0,2-0,4./układy - dobór po pomiarach pod maksymalnym obciążeniem/

Rozdzielnię nN przystosowano do przyszłościowej rozbudowy o generatory energii elektrycznej z PV fotowoltaiczne i WIND wiatru - pozostawiono rezerwy .

Zakładamy że całość rozwiązań zapewni przynajmniej 30 letni okres między konserwacyjny oraz stabilną pracę oraz oszczędne użytkowanie energii elektrycznej .

2. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano w oparciu o:

- Zlecenie i uzgodnienia ustne i pisemne
- Inwentaryzację stanu istniejącego
- Notatka służbowa z dnia 12.02.2020
- Koncepcję rozwiązań technicznych - wariantową - wybrano wariant nr II .
- Stosowne normy i przepisy dotyczących projektowania przedmiotu zamówienia
- Wytyczne bezpieczeństwa z zasilania układów rozdzielczych standartowych , dedykowanych i gwarantowanych obowiązujące od 2015 roku dla obiektów publicznych

3. Wykaz użytych pojęć i skrótów

nN – system energetyczny niskiego napięcia 0.4 kV – 400 V , 50 Hz

SN - system energetyczny średniego napięcia 15kV/20 kV , 50 Hz

TN-S – układ instalacji elektrycznej wg standardu 400V/230V/N/PE; 50Hz tj. 3 i 5-cio przewodowej - żyłowej z rozdzielonym przewodem N i PE.

TN-C – układ instalacji elektrycznej wg standardu 400V/230V/PNE; 50Hz tj. 2 i 4-cio przewodowej - żyłowej z wspólnym przewodem N i PE czyli jako PEN .

Obwody gwarantowane – „OG” -obwody przeznaczone do zasilania m.in. serwerów, przełączników, koncentratorów, komputerów i monitorów gdzie zasilanie jest bezprzerwowe w „0ms”- w tandemie sieć OSD_AG_UPS. Ochrona zwarciowa- charakterystyka C , przepięciowa dokładna od 275V , upływnościowa - charakterystyka A . Ilość gniazd wtykowych na obwodzie do 3 szt .

Obwody dedykowane – „OD”-obwody przeznaczone do zasilania m.in. komputerów i monitorów gdzie zasilanie jest z opóźnieniem - w tandemie sieć OSD_AG. Ochrona zwarciowa- charakterystyka B , przepięciowa 1,5 kV , upływnościowa - charakterystyka A . ilość gniazd wtykowych na obwodzie do 10 szt .

Obwody standardowe – „OS”- obwody przeznaczone do zasilania m.in. odkurzaczy, kuchenek, grzałek, gdzie zasilanie jest z opóźnieniem lub bez zasilania - w tandemie sieć OSD_AG lub bez AG . Ochrona zwarciowa- charakterystyka B-C , przepięciowa 4 kV -1,5 kV , upływnościowa - charakterystyka AC . Ilość gniazd na obwodzie do 15 -20 szt .

UPS – urządzenie zasilania energią elektryczną o podwójnej konwersji energii elektrycznej którą podtrzymuje bezprzerwowo typu VFI –czas przełączenia „0” ms.-istniejące

MSU – to miejscowa/ pomieszczeniowa / szyna uziemiająca, przeznaczona do przyłączenia do uziomu przewodów ochronnych (PE) oraz przewodów połączeń wyrównawczych, przewodów uziemień wyrównawczych,

AG - agregat prądowórczy -automatyczne zasilanie jednego z dwóch źródeł energii elektrycznej z istniejącego zasilania sieciowego OSD_AG poprzez układ SZR .Czas załączenia do 2 min. Wyposażenie silnik na olej napędowy diesel , generator , synchronizator i zbiornik paliwa na min. 72 h bezprzerwowej pracy.

OSD – operator systemu dystrybucyjnego tutaj Tauron Dystrybucja.

4. Inwentaryzacja, stan techniczny , bezpieczeństwo

Podczas wizji lokalnej dokonano dokładnych oględzin stanu istniejącego pomieszczeń oraz znajdujących się systemów zasilania .

Charakterystyka istniejących urządzeń :

– niezawodność i elastyczność pracy stacji

Stacja wybudowana w latach 60/70 na ówczesne czasy spełniała normy bezpieczeństwa oraz zakładaną funkcjonalność obsługi i eksploatacji . Jako stacja pod względem gabarytów samych urządzeń oraz pomieszczeń zapewniała niezawodność działania oraz elastyczność w podłączeniach kabli oraz nielicznych obwodów automatyki i sterowania zdalnego . Materiały , urządzenia się starzeją , po latach taki osprzęt jak szyny aluminium wymagają co rocznych dokręceń z siłą min. 16 kN , sprawdzeń termowizyjnych , odłączniki nN typu OZ-400 , OZ-600 , OZK -1000 zapewniające tzw. widoczną przerwę w obwodzie poprzez listowe płyty i ciągną bardzo często ulegają uszkodzeniom , zwarciom lub nieodciągnięciem styków . Odłączniki SN z napędami NRW oraz także listwowymi i sprężynowymi napinaczami nie gwarantują pewnego i stabilnego działania .

Transformatory olejowe kpl. 4 przy 2 kpl. pracujących pod obciążeniem łącznie do ok. 400 kW wykazują na podwoziach i miskach olejowych mokre olejowo elementy betonowe i stalowe . Pracują, na obudowach nie ma przekroczeń temperatury 95°C lecz z uwagi na fakt że temperatura zapalenia oleju transformatorowego wynosi 130°C w układzie zabudowy w budynkach publicznych aktualnie się ich nie stosuje z uwagi na zagrożenie pożarowe .

Wymagania pożarowe z uwagi na stany zakłóceniami od nieliniowych niespokojnych odbiorników /laboratoria z przekształtnikami elektronicznymi, znaczną ilością zasilaczy buforowych wskazują na potrzebę wymiany istniejących transformatorów olejowych na transformatory w izolacji żywicznej wg. Dyrektywy UE z 2015 r z niską stratnością i odpornością na zakłócenia oraz z częściowym tłumieniem prądów wirowych od harmonicznym napięcia i prądu .

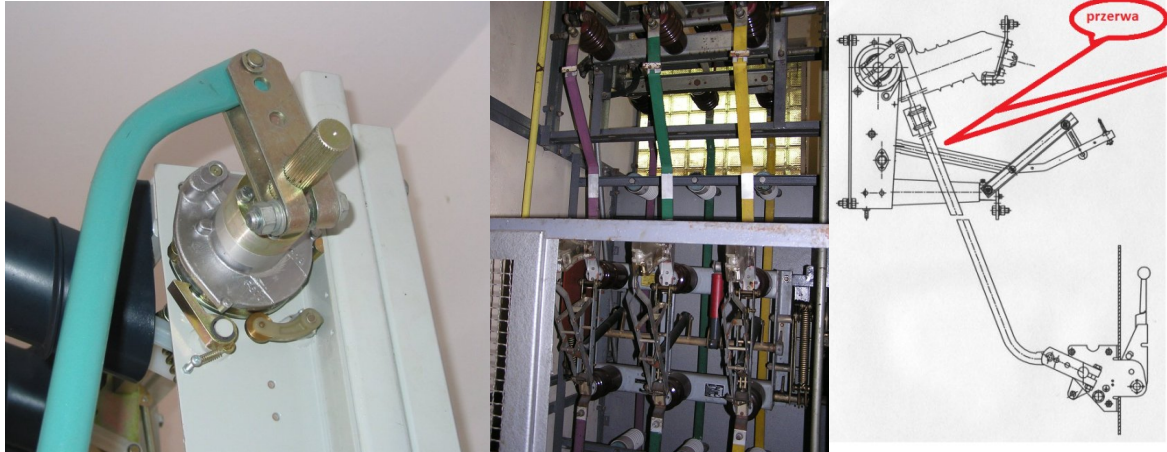
– łatwość i przejrzystość eksploatacji

Układ rozdzielni gwarantował przejrzystość zabudowy jednak z uwagi na brak wskaźników , ochron styków łączeniowych nie spełnia aktualnych zasad bezpieczeństwa eksploatacji .

– bezpieczeństwo obsługi-personelu

Było i jest zapewnione w zakresie istniejącej instrukcji obsługi i urządzeń , jednak starzenie się materiałów szczególnie odłączników typu OZ powoduje ze osprzęt łączeniowy winien zapewniać spełnienie nowych wymagań BHP .

- **spełnienie warunków zasilania odbiorców według kategorii odbiorników i zasilających**
Rozdzielnia nie ma wykreowane zasilania kategoriami odbiorów ani zasilających typu „OD” lub „OG” oraz pożarowych co jest wymagane w zasad bezpieczeństwa budynków publicznych .
- **urządzenia do pracy w warunkach normalnych i zakłóceń**
Rozdzielnia nie ma wykreowania zabezpieczeń dla obwodów o charakterze normalnym ani o charakterze zakłóceń .
- **zastosowanie blokad i urządzeń uniemożliwiających wykonanie błędnych połączeń** –
Rozdzielnia ma tylko podstawowe zabezpieczenia blokad mechanicznych typu ręcznego oraz częściowo przy wyłącznikach w automatyce . Jednak te rozwiązania nie zapewniają selektywności zadziałania zabezpieczeń



Transformatory olejowe aktualnie zabudowane w komorach transformatorowych mają odpowiednio straty obciążeniowe i na biegu jałowym ok. wartości 18 200 W/2 100 W.

Straty te są znaczącym kosztem ponoszonym przez Zamawiającego. W opracowaniu pomimo wzrostu mocy transformatorów do 1000 KVA otrzymujemy prawie 7-krotne i 3-krotne obniżenie stałych kosztów użytkowania energii elektrycznej oraz zdecydowanie poprawiamy bezpieczeństwo pożarowe całego obiektu Politechniki .

Stacja transformatorowa 2373 posiada podpiwniczenie , które wykorzystane jest na doprowadzenie kabli niskiego i średniego napięcia 15 kV oraz powietrza w sposób grawitacyjny .

Zasilanie stacji wykonane jest z stacji GPZ Lotnisko napięciem 15 kV.

Dodatkowo doprowadzono drugie (**zamiennie**) zasilanie ze stacji 22326. Zasilania można przełączyć (zamiennie) po uzgodnieniu z Dyspozycją Mocy TAURON .

5. Projektowane obwody SN i nN

Obiekty uczelni wyższej Politechniki Krakowskiej posiadają obok sal dydaktycznych także laboratoria w których są prowadzone badania w tym procesy ciągłe . Tak więc zakładamy ujęcie w projekcie wykonawczym tak realizacji prac by w maksymalnym stopniu ograniczyć braki w zasilaniu - przynajmniej takie przerwy o długości czasu ich trwania, gdzie lokalne UPS-y wystarczą na podtrzymanie rzędu do 30 min. wyłączenia napięcia nN .

Plan wykonania i organizacji robot.

Organizacja pracy w stacji 2373 – etap 1:

1. Wypinamy kabel SN (łącznik sekcji) z pól nr 4 i 6 (kable nie demontujemy z kablowni!)
2. Przepinamy kabel SN (adresowany do stacji 22326) z pola 8 na pole 4 (jeśli będzie tak potrzeba, w kablowni mufujemy i wydłużamy nieco koniec tej linii kablowej)
3. W pomieszczeniu rozdzielni nn (na 1-piętrze) spinamy nowym mostem kablowym obie sekcje rozdzielni nn
4. Demontujemy odciętą od zasilania sekcję rozdzielni SN – od strony budynku "D" (pola nr 5 ÷ 8), oraz obydwa transformatory przylegające do tej sekcji
5. W opróżnionych w ten sposób pomieszczeniach wykonujemy prace budowlane i elektryczne, przystosowując i wyposażając te pomieszczenia we wszystkie urządzenia nowoprojektowanej stacji transformatorowej (2 transformatory, rozdzielnicę SN i rozdzielnicę nn)

Organizacja pracy w stacji 2373 – etap 2:

1. Wypinamy kabel SN (adresowany do stacji 22326) z pola 4 starej rozdzielni SN i przepinamy go na nową rozdzielnię SN
2. Przepinamy (sukcesywnie) wszystkie obwody nNze starej rozdzielni (na 1-piętrze) do nowej rozdzielni w nowopowstałej stacji transformatorowej.
3. Przepinamy kabel SN (wyprowadzony z GPZ Politechnika) z pola nr 2 starej rozdzielni SN, na nową rozdzielnię SN i równocześnie odłączmy rozłącznikiem w nowej rozdzielni SN kabel wyprowadzony w kierunku 22326 (będzie tu wykonana i uzgodniona z TAURON-em „przerwa eksploatacyjna” pętli kablowej) Demontujemy całe wyposażenie pozostałej starej części stacji trafo, tzn. - 2 transformatory, starą sekcję rozdzielnic SN (pola nr 1 ÷ 4) i całą starą rozdzielnicę nn na 1-piętrze

W pierwszej kolejności istniejąca RGnn będzie zasilona z jednego transformatora z sekcji SN znajdującej się po lewej stronie budynku. Następnie z pod napięcia zostanie uwolniona druga sekcja SN znajdująca się po prawej stronie pomieszczenia. W pomieszczeniach transformatorowych należy skuć wszystkie tynki, wylewkę, zasypać misy olejowe oraz wykonać nowe tynki i nowe wylewki ze względu na zabrudzone ściany i posadzki olejem transformatorowym, który przy wysokiej temp. mógłby się zapalić. Następnie należy odmalować pomieszczenia farbami olejowymi i wodnymi. Przygotowane dwie komory transformatorowe należy wyposażyć w dwa transformatory żywiczne, o mocy 630kVA, 15,75/0,42 kV i regulacji napięcia na odczepach $\pm 2\div 2,5\%-5\%$. Następnie należy zainstalować rozdzielnicę SN zlokalizowaną w tym samym miejscu co istniejąca RGSN. Projektuje się rozdzielnicę RGSN w izolacji powietrznej wyposażoną w dwa pola liniowe i dwa pola transformatorowe – układ pomiarowy zainstalowany jest w GPZ. Rozdzielnica jest projektowana w izolacji powietrznej.

Po wykonaniu RG SN oraz po zamontowaniu transformatorów należy wykonać rozdzielnicę RGnn narożną ułożoną zgodnie z Rys. E-5. RGnn projektuje się w formie wygradzenia 3b, stopniu ochrony IP31, odporności na uderzenia IK10, dwusekcyjna, z układem ręcznego przełączania do pracy w rezerwie jawnej na jednym transformatorze. Wszystkie odbiory projektowane są na rozłącznikach bezpiecznikowych NSL00, NSL2 i R303. Dodatkowo na polach zasilających projektuje się analizatory sieci w celu odczytu parametrów sieci. Na potrzeby zasilania analizatorów projektuje się zasilacz UPS w celu podtrzymania zasilania w momencie zaniku napięcia. Projektuje się wydzieloną rozdzielnicę dla zasilania obwodów pożarowych tj. zasilanie wind pożarowych, zasilanie systemów pożarowych, oddymiania, zasilanie pompowni pożarowych. Zasilanie RGnn z transformatorów projektuje się za pomocą mostu kablowego wykonanego z przewodów kabli elastycznych 1 kV z żyłami Cu. Przewiduje się ok. 20% miejsca rezerwowego w RGnn dla przyszłej rozbudowy oraz nowych odbiorów elektrycznych. Po wykonaniu RGnn należy sukcesywnie przekładać kable z istniejącej RGnn znajdującej się na pierwszym piętrze i przekładać do nowej rozdzielnicy niskiego napięcia. W momencie całkowitego przełożenia wszystkich kabli, należy uwolnić spod napięcia pierwszą sekcję

SN oraz dokonać rozbiórki sekcji jak i wyburzenie komór transformatorowych. Następuje zmiana organizacji pomieszczenia wg Rys.E-1

Projektowane obwody SN aktualnie są na napięcie - 17,5 kV lecz projektujemy przyszłościowo na napięcie 24 kV. / plany 10 letnie zakładają wzrost napięcia sieci OSD do 20 kV ./

5.1. Projektuje się - rozdzielnice SN typu Rotoblok w izolacji powietrznej. Projektuje się rozdzielnice SN z osprzętem firmy ZPUE Włoszczowa lub równoważne technicznie i funkcjonalnie

• Dane elektryczne:	
	Rotoblok 24
Napięcie nominalne sieci	20 kV
Najwyższe napięcie urządzeń	25 kV
Częstotliwość znamionowa / Liczba faz	50Hz/3
Znamionowe wytrzymał napięcie krótkotrwałe częstotliwości sieciowej	50 kV / 60 kV
Znamionowe wytrzymał napięcie udarowe piorunowe 1,2/50 μ s	125 kV / 145 kV
Prąd znamionowy ciągły	630 A - 1250 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	do 16 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	do 50 kA
Klasa odporności na wewnętrzne zwarcie łukowe IAC	AF do 16 kA (1s)
Stopień ochrony	IP3X

ROTOBLOK 24 jest dwuprzedziałową rozdzielnicą wewnętrzną w osłonie metalowej, wykonanej z blachy ocynkowanej, z pojedynczym systemem szyn zbiorczych. Rozdzielnica jest wyposażona w nowoczesną aparaturę łączeniową w izolacji powietrznej. Posiada wydzielone przedziały: szyn zbiorczych i kablowy, a wykonanie łukochronne zapewnia wysokie bezpieczeństwo obsługi.

Pola rozdzielcze posiadają następujące właściwości:

- małe wymiary zewnętrzne w stosunku do napięcia znamionowego, określonego poziomu izolacji, prądów znamionowych szyn zbiorczych i prądów zwarciovych,
- dwuprzedziałowa konstrukcja pól zapewniająca oddzielenie głównego toru szynowego od części wykorzystywanej do podłączenia kabli zasilających,
- wysoka niezawodność pracy,
- długi okres pracy, bez kłopotliwych zabiegów konserwacyjnych,
- wysoka odporność na korozję, konstrukcja rozdzielnicy wykonana jest z blachy pokrytej antykorozyjnie ocynkiem,
- uniwersalność w realizowaniu różnych układów rozdzielnic przy uwzględnieniu dowolnej ilości pól,
- zastosowanie nowoczesnej, niezawodnej aparatury łączeniowej jak rozłączniki i odłączniki typu GTR, wyłączniki typu VB-4S lub wyłączniki innych producentów,

- przystosowana do zainstalowania nowoczesnej aparatury zabezpieczeniowo-sterowniczej,
- możliwość przyściennego ustawienia rozdzielnic co pozwala na oszczędne wykorzystanie pomieszczenia rozdzielczego, co jest szczególnie ważne przy modernizacjach i rozbudowach istniejących rozdzielni,
- łatwy i szybki dostęp do urządzeń rozdzielnic dla nadzoru i konserwacji,
- prosta obsługa.

System blokad uniemożliwia błędne czynności łączeniowe oraz otwarcie drzwi pola rozdzielczego przed wyłączeniem napięcia i zamknięciem uziemnika.

Otwarcie uziemnika jest możliwe tylko przy zamkniętych drzwiach pola (lub po świadomym zwolnieniu blokady specjalnym kluczem, dostarczonym razem z rozdzielnicą - np. w celu dokonania próby napięciowej na kablu).

Każde pola liniowe i wyłącznikowe standardowo wyposażone są w pojemnościowe dzielniki napięcia na każdej fazie, oraz sygnalizator napięcia. Takie rozwiązanie ułatwia sprawdzenie braku napięcia na kablu i bezpieczne uzgodnienie faz, przy pomocy uzgadniacza faz.

Wysokie bezpieczeństwo obsługi osiągnięte przez:

- wykonanie łukoochronne - odporność na skutki zwarć wewnętrznych,
- specjalnie wzmocniona konstrukcja pól (osłony, zamki, zawiasy),
- blokady mechaniczne zapobiegające błędnym czynnościom łączeniowym oraz uniemożliwiające dotknięcie urządzeń będących pod napięciem,
- dostęp do urządzeń i obwodów sterowniczych odbywa się z wyeliminowaniem możliwości dotknięcia części obwodów głównych,
- zastosowanie układów kontrolnych, sygnalizacyjnych, mechanicznych i elektrycznych wskaźników położenia i wzierników,
- sygnalizację optyczną stanu styków odłącznika, rozłącznika i uziemnika oraz wprowadzenie wzierników do ich kontroli,
- możliwość wyłączenia rozłącznika bez użycia klucza manewrowego (opcjonalnie - GTR 2, GTR 2V),
- zastosowanie rozłączników i odłączników tworzących widoczną podwójną przerwę,
- wymuszenie kolejności czynności łączeniowych.



Pola rozdzielnic posiadają następujące właściwości:

zastosowanie nowoczesnego urządzenia typu TGI łączącego w sobie trzy funkcje: wyłącznika, odłącznika, uziemnika,

dwie widoczne, pełne przerwy izolacyjne w powietrzu zapewniają największy poziom bezpieczeństwa,

aparat w pozycji wyłączonej i otwartej stanowi sobą mechaniczną i izolacyjną przegrodę pomiędzy przedziałem szyn zbiorczych, a częścią przyłączy kablowych.

długi okres pracy bez kłopotliwych zabiegów konserwacyjnych. Projektuje się dwa pola liniowe z napędem ręcznym oraz dwa pola transformatorowe.

5.2. Zasilanie z dwóch linii SN

Rozporządzenie Komisji Europejskiej w odniesieniu do transformatorów elektroenergetycznych małej, średniej i dużej mocy dotyczy urządzeń wprowadzanych na rynek od 1 lipca 2015 r. W tekście podano również wymagania, które będą obowiązywać od 1 lipca 2021 r.

W opracowaniu ujmijemy dwa transformatory o mocy 630 kVA, uzwojenia miedziane z przełączalnym napięciem 10,5/21 kV spełniające wymagania techniczne dotyczące strat pod obciążeniem i na biegu jałowym od 1 lipca 2021.

Tak więc straty te winny być mniejsze lub równe 7100 W/990W.

Wartości te to maksymalne dopuszczalne wartości strat obciążeniowych i strat stanu jałowego dla trójfazowych suchych transformatorów elektroenergetycznych średniej mocy z jednym uzwojeniem o wartości $U_m \leq 24$ kV i drugim o wartości $U_m \leq 1,1$ kV. ETAP 2 od 1 lipca 2021 r.

Komory transformatorowe wyposażone będą w system wymiany powietrza oraz w przypadku braku zbilansowania wydzielanego ciepła system klimatyzacji.

Aktualne obciążenie Oddziałów PK to łącznie moc do ok. 400 kVA na dwóch transformatorach czyli /dwa są na biegu jałowym/.

Proponujemy jako producentów transformatorów polskie firmy jak FT Żychlin lub inne produkujące na terenie Polski firmy jak Legrand, ABB, Schneider lub równoważne.

Do stacji transformatorowej 2373 są doprowadzone dwa zasilania o napięciu SN 15 kV. Jako zapewnienie zasilania gwarantowanego projektuje się wykorzystanie dwóch linii zasilających które pracują jako niezależne linie. Projektuje się układ ręcznego ruchu po stronie SN gdzie stacja będzie jednosekcyjna, a osprzęt ma być ręcznie obsługiwany i tworzyć oczekiwane układy połączeń. Projektuje się zasilanie z dwóch transformatorów o mocy 630 kVA/komory i osprzęt będzie przystosowany do mocy transformatorów 1000kVA/, projektuje się zasilanie z dwóch takich samych transformatorów/ winny być przystosowane do ewentualnej docelowej pracy równoległej/, które są zasilane z jednej linii 15 kV.

UWAGA:

Cena zakupu transformatora stanowi tylko marginalną część łącznego kosztu urządzenia rozdzielni, natomiast koszt użytkowania (łączy się zazwyczaj ze stratami) stanowi ponad 80% kosztu całkowitego. Oznacza to, że w relatywnie krótkim okresie możliwe jest odzyskanie nakładu inwestycyjnego na zakup transformatora dzięki obniżonym kosztom jego użytkowania.

Dlatego też zaprojektowaliśmy transformatory kpl. 2 z wymaganiami, które winny obowiązywać od roku 1.07.2021 wg. Rozporządzenia 548/2014 Komisji Europejskiej oraz Dyrektywy 2009/125/CE - UE, które winny mieć jak najniższy poziom wyładowań niezupełnych a zmierzona wartość nie może przekraczać 7 pikokulombów (pC), z gwarancją produktową producenta min. 8 lat z żywotnością min. 25 lat. Zgodność z normami: IEC/EN 60076-11 i IEC/EN 50588-1. Transformatory powinny być przystosowane do pracy ciągłej w warunkach wewnętrznych z chłodzeniem naturalnym typu AN./zabudowa układu klimatyzacji w układzie docelowym przy wzroście obciążenia do ok. 80% mocy nominalnej/.

Transformatory trójfazowe w izolacji żywicznej wykonane w technologii zalewania próżniowego. Rozdzielczy; Moc znamionowa [kVA] 630; Napięcie GN [V] 15750; Regulacja $\pm 2.5\%$, $\pm 5\%$ Napięcie DN [V] 400; Poziom izolacji GN [kV] LI 95 / AC 38 / U_m 17,5; Poziom izolacji DN [kV] LI - / AC 3 / U_m 1,1; Częstotliwość [Hz] 50 Liczba faz 3; Grupa połączeń Dyn5; Maksymalna temperatura otoczenia $^{\circ}\text{C}$ 40 / 30 / 20; Maksymalny przyrost temperatury [K/K] 100 / 100; Klasy Środowiskowa, Klimatyczna, Odporności ogniowej E2, C2, F1 Klasa temperaturowa F / F Dopuszczalna wysokość nad poziom morza (n.p.m) [m] <1000 Miejsce zainstalowania Wewnętrzny

Wartości gwarantowane Standard IEC 60076-11 Napięcie zwarcia [%] 6 (IEC 60076-11 Tol.); Straty jałowe [W] 990 (tolerancja 0%); Straty obciążeniowe (120 $^{\circ}\text{C}$) [W] 7100 (tolerancja 0%)

Cechy produktu Chłodzenie AN Materiał uzwojeń GN / DN Al / Al; Zaciski GN / DN Cu / Al.; Typ uzwojenia (GN / DN); Zalewane / Impregnowane

Wyposażenie : Zaciski uziomowe Czujniki PT100/PTC szt . 9 /3x3—sygnalizacja, wyłączenie, do sterowania i rozruchu wentylatorów chłodzącego trafo/-Czujniki dostarczane są zamontowane na transformatorze i podłączone do odlewanej z aluminium skrzynki przyłączeniowej IP 66, Podkładki antywibracyjne szt. 4; Podkładki Al – Cu, AL. Min. 60x60 szt. 8 oraz nakładkę na zabudowę x żył kabli nN .

Transformatory o obniżonym poziomie mocy akustycznej (niskoszumowe do 49 dB.

Standardowa tabliczka znamionowa (w języku polskim); Podwozie z kołami przestawianymi oraz ich blokadą wraz szynami montażowymi ; Przełącznik beznapięciowy po GN; Dokumentacja (w języku polskim); Uchwyty do podnoszenia i otwory do ciągnięcia .

Uwaga: Transformatory, uzwojenia wykonano z aluminium i przyłączenie winno nastąpić poprzez wyprowadzony płaskownik aluminiowy , który należy wyposażyć w odpowiednio dopasowane przekładki AL-CU do przyłączenia miedzianych kabli prądowych wg.PW

5.3. Projektowane obwody nN .

Projektuje się rozdzielnicę nN typu ZR-W produkcji firmy ZPUE Włoszczowa lub równoważne Projektuje się rozdzielnicę nN z osprzętem firmy ZPUE Włoszczowa lub równoważne technicznie i funkcjonalnie

- Rozdzielnicę systemu ZR-W przeznaczone są do rozdziału energii elektrycznej na każdym poziomie dystrybucji, sterowania i zabezpieczania urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń. Mogą być stosowane jako rozdzielnicę główną, oddziałową lub szafy sterujące. Zalety to prosty system montażu, niewymagający używania skomplikowanych procesów produkcji oraz narzędzi, co znacznie skraca czas produkcji,
- przemysłowa konstrukcja składająca się z powtarzalnych elementów, co umożliwia wytwarzanie części składowych rozdzielnic w produkcji seryjnej.
- łatwość modyfikacji (przebudowy i rozbudowy), dająca możliwość przystosowania urządzenia do zmienionych potrzeb,
- w zależności od wymagań możliwe jest wykonanie rozdzielnic z głównymi szynami zbiorczymi umieszczonymi na górze albo z tyłu szaf, co umożliwia prowadzenie kabli zarówno od góry jak i od dołu rozdzielnic,
- technika członów wysuwnych zapewniająca szybką wymianę urządzeń bez konieczności wyłączania z ruchu całej rozdzielnic,
- łatwy serwis i konserwacja, możliwość umieszczania w szafie różnych bloków funkcjonalnych.
- rozdzielnicę została przebadana w pełnym zakresie według obowiązującej normy PN-EN 61439-1/2 zwracającej szczególną uwagę na bezpieczeństwo użytkownika,
- projektujemy rozdzielnicę z mostem szynowym 1600 A i z napięciem izolacji 1500 V AC jako całość w rozdzielni przystosowanej do docelowej mocy transformatorów 1000 kVA . oraz z napięciem strony nN do 400 V /230V /N/PE.
- Ponieważ istniejące kable nN w większości są 4-żyłowe dla układu instalacji typu TN-C i tak je należy podpiąć. **Uwaga** kable ,przewody 2 żyłowe demontujemy w 100 % .
- Wszystkie nowe kable np. do wind, pomp itp. winny być wykonywane w układzie instalacji TN-S tj. 5 żyłowe lub 3 żyłowe.



Dane elektryczne:	
Napięcie znamionowe izolacji	690 V / 1000 V / 1500 V ¹⁾ AC do 1500 V DC
Napięcie znamionowe łączeniowe	400 V / 500 V / 690 V / 1000 V ²⁾ AC do 1200 V DC
Napięcie probiercze udarowe wytrzymywane	8 kV
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Prąd znamionowy rozdzielnic	od 1000 do 6300 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	do 105 kA (1s)
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	do 231 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego	105 kA / 1s

5.4 Zasilanie potrzeb własnych, obwody oświetlenia, gniazd wtykowych i inne

W rozdzielni nN -projektuje się wydzielenie strefy potrzeb własnych dla pomieszczeń technicznych po byłej rozdzielni SN/nN./kolor tła na schemacie niebieski i żółty/ Obwody te zasilane są rozdzielni RPW oznacz. Rozdzielnia potrzeb własnych oraz RA1 oznacz rozdzielnia administracyjna I piętra - w obudowach o izolacji kl.II .

Projektuje się nowe oświetlenie podstawowe i awaryjne dla remontowanych pomieszczeń tj .

1 piętro, parter + nowe wydzielone pomieszczenie techniczne, piwnica kablownia nowe oświetlenia dla wydzielonych pomieszczeń. Rozmieszczenie opraw raz symulacja natężenia oświetlenia zgodnie z symulacji oprogramowania Dialux dla oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego. Oświetlenie awaryjne z indywidualnymi akumulatorami a 1 h dla awaryjnego kierunkowego a 3 h dla oświetlenia bezpieczeństwa .

Projektuje się gniazda elektryczne p.t 2 x10A/ 230V/N/PE , 50 Hz oraz zestawy serwisowe remontowe w obudowach klasy II z wyłącznikami oraz gniazdami wtykowymi 3x16A/400V/N/PE, 50 Hz + 2 x 10A/230V/N/PE, 50 Hz w pomieszczeniach technicznych.

Rozmieszczenie zgodnie z Rys. E-11, E-12,E-13. Projektuje się podwójne natynkowe gniazda jednofazowe na ścianach pomieszczeń montowane na wysokości 90 cm od posadzki oraz zestawy remontowe z gniazdami 3-fazowymi i jednofazowymi umieszczone na ścianach pomieszczenia.

5.5. Kompensacja mocy biernej

Podczas prowadzenia robót Wykonawca winien wykonać pomiary jakości energii elektrycznej i winien oszacować jej jakość zgodnie z normą PN-EN 50160 . Po wykonaniu analizy należy dobrać i zamontować stosowne urządzenia kompensujące moc bierną oraz zakłócenia harmoniczne od niespokojnych odbiorników .W projekcie zakłada się zabudowę 3 szt. przekładników prądowych na obydwu polach transformatorowych dla celów kompensacji mocy biernej przy niesymetrycznym zakłóconych odbiornikach. Na transformatorach także po badaniach podczas biegu jałowego zabudować standartowe układy kondensatorów do kompensacji biegu jałowego - jak poniżej 1 kVAr to nie zabudowujemy - (należy załączyć obliczenia doboru kondensatorów).

Transformatory żywiczne w zależności od warunków technicznych eksploatacji wydawanych przez producenta nie powinny być wyłączane /uwalniane-a więc przepięcia łączeniowe / z pod napięcia nie dłużej niż 5-7 dni / niektórzy producenci podają że nie więcej niż 12-24 razy w roku . Duża ilość przebiegów łączeniowych może mieć wpływ na skrócenie czasu życia układu izolacyjnego transformatora.

W/w ilość i czas winien być podany w Instrukcji obsługi i eksploatacji transformatorów i być jak pozycja w Ofercie na jego dostawę . Oczywiście w każdym tzw. Suchym transformatorze należy po dłuższym wyłączeniu lub znacznej wilgotności powietrza musi się przeprowadzić powtórne badania i pomiary stanu izolacji transformatora i porównać je z kartą techniczną - danego egzemplarza transformatora.

5.6. Pomiary ,układy rozliczeniowe

Projektuje się typowe układy podłączeń analizatorów i liczników w rozdzielni nN, przy czym listwy łączeniowe z zaciskami prądowymi i napięciowymi dla osprzętu powyżej 63 A. Poniżej łączone bezpośrednio . W/w wyprowadzone na listwy mają mieć też porty komunikacyjne do docelowego monitoringu w sieci Ethernet , kat. 5e , i protokole ModBUS TCP/IP i stanu funkcjonalnego . Analizatory i liczniki winny mieć w sobie serwery WWW, DHCP z możliwością pokazania parametrów sieci poprzez standardową przeglądarkę internetową .

Układ rozliczeniowy z OSD jest poza rozdzielnią SN i nN i nie jest w zakresie niniejszego opracowania .

5.7. Obwody zabezpieczenia pożarowego

Projektuje się wydzielenie strefy obwodów zasilania zabezpieczenia pożarowego tj. zasilanie wind, pomp i innych urządzeń gaśniczych / kolor tła czerwony/. Dla tych kabli i przewodów zaprojektowano certyfikowane trasy pożarowe PH 90 .

W obszarze rozdzielni SN/nN projektujemy przycisk wyłączający budynki pożarowo Wpoż 1 i 2 oraz doprowadzamy przewodem 2 x HDGs 2x 1,5 mm² , P90 - do pomieszczenia portierni z stałą obsługą straży przemysłowej budynku .

5.8. Obwody dla przyszłej telemechaniki , automatyki zabezpieczeń

Projektuje się wyprowadzenie wszystkich stanów łączeniowych na pulpity montażowe jako wykrosowane w prefabrykacji sygnały do wykorzystanie w przyszłości . Z analizatorów szt. 2 , liczników energii szt. 28 należy wyprowadzić promieniowo kable typu UTP 4x2x 0,5 mm² , kat .5e układane w osobnym korytku do Szafy dystrybucyjnej o oznacz. SW w wielkości 19", 12U , dwudzielnej wiszącej z wyposażeniem UPS VFI 1000VA , min. 5 min, panek 1 U organizer dla patch kordów , panele 1U -24 RJ45 -kpl. 2, switch zarządzalny 48x RJ45 + 2 gniazda z gnic 1000/100 Ethernet SM/MM Fiber Optic z gniazdami i końcówkami LC/APC. Projektuje się nawiązanie do istniejącej sieci PK poprzez wykreowanie podsieci TCP/IP , z podsiecią ,bramką i security podanym przez służby informatyczne IT PK. Jedno lub wielodomowe SM/MM uzgodnić z służbami IT .

Przeglądanie i czytanie zawartości serwerów WWW urządzeń j.w. poprzez zwykłą przeglądarkę internetową .

5.9. Trasy kablowe

Projektuje się budowę nowych tras kablowych oraz wykorzystanie istniejących drabinek kablowych w pomieszczeniu kablowni jak i w pomieszczeniu istn. rozdzielni SN. Istniejące drabinki kablowe należy oczyścić oraz odmalować farbą antykorozyjną, dodatkowo należy wzmocnić drabinki kablowe o dodatkowe wsporniki mocujące drabinki do ściany. Dodatkowo projektuje się ułożenie nowych drabinek kablowych w pomieszczeniach .

6. Przedsięwzięcia BHP i ergonomii

6.1. Ochrona przeciwporażeniowa

Projektuje się dla układu SN –uziemiaenie ochronne o wartości do 2,38 oma
Projektuje się dla układu nN - szybkie wyłączenie napięcia dla obwodów elektrycznych w tym dla gniazd wtykowych do 0,2-0,4 sek oraz dla rozdzielni nN do 5sek . Dla układu nN jest ochrona podstawowa np. izolacja przewodów, obudowy, odstępy izolacyjne, przegrody i uzupełniająca tj zabezpieczenia zwarciorowe, wyłączniki różnicowoprądowe, szczególny w normie.

6.2. Ochrona przepięciowa

Projektuje się ochronę przepięciową na poziomie 4 kV , 1,5 kV oraz 275 V dla obwodów pomiarowych, sterowniczych i automatyki w układzie T1+T2

6.3. Ochrona przed czynnikiem ludzkim

Projektuje się zastosowanie stosownych zabezpieczeń , blokad mechanicznych i elektrycznych w rozdzielniach oraz zamków typu Master-key dla drzwi do pomieszczenia rozdzielni .

6.4. Ochrona przed zakłóceniami od odbiorników niespokojnych

Projektuje się kompensację mocy biernej dla obw. gwarantowanych przez UPS VFI - o podwójnej konwersji energii - zabezpieczenie przez pojawianiem się harmonicznych lub innych zakłóceń .

6.5. Ogólne wymagania BHP.

- a) po wykonaniu pracy wykonać pomiary elektryczne wg. STWiOR pkt .9.0 do 9.10 w tym m.in.stan izolacji , skuteczność ochrony przeciwporażeniowej ,natężenia oświetlenia oraz pomiar uziemień, połączeń wyrównawczych oraz próby funkcjonalne układów po rozruchu.
- b) **zaleca się aby Wykonawca wykonywał pomiaru stanu izolacji przekładanych kabli przed rozpięciem i demontażem a później po przekładce lub przedłużeniu długości , należy znów wykonać pomiary stanu izolacji obniżonym napięciu pomiarowym 500 V dla kabli starych -**
- c) do pomieszczeń dociągnąć obwód połączeń wyrównawczych
- d) Uwaga: pomierzyć uziemiaenie ochronne dla Szyny MSU \GSU - wymagane jest $R_{uz} < 2,38 \Omega$ a przypadku większej wartości wykonać uziomy pionowe FeZn fi 16 pograżane min. szt. 3 każdy po min. 4,5 mb w obszarze koło Tereniu zielonego stacji .

Po wykonaniu połączeń ochronnych i uziemień należy dokonać pomiarów prądów wyrównawczych w celu ewentualnej likwidacji prądów indukowanych w pętach . Wszystkie połączenia należy wykonać jak „star” - promieniowo w gwiazdę .

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych szczegółowo zapoznać się z dokumentacją techniczną.

- e) Wszystkie istotne odstępstwa od projektu należy konsultować z projektantem.
- f) Roboty należy prowadzić w oparciu o istniejące prawo oraz obowiązujące normy z zachowanie szczególnej uwagi na zachowanie przepisów BHP zgodnie z przepisami

rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06-02-2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401). Postępować zgodnie zapisami Ustawy z dnia 27.04.2001 r. „Prawo ochrony środowiska” (Dz. U. z 2008 r. Nr 25 poz. 150 – tekst jednolity) oraz Ustawy z dnia 27-04-2001 r. „O odpadach” (Dz. U. z 2007 r. Nr.39 poz. 251 – tekst jednolity) z późniejszymi zmianami.

- g) Wykonawca zostanie zobowiązany do uzgodnienia szczegółowego tzw. HRF tj harmonogramu rzeczowo-finansowego wraz z tzw. TW tj. terminarzem wyłączeń i przełączeń poszczególnych obwodów .
- h) Wykonawca powinien w czasie prac rozruchowych prac rozruchowych opracować i uzgodnić "Instrukcję organizacji i bezpiecznej pracy w stacji transformatorowej nr".
- i) Po zakończeniu prac montażowych i rozruchowych wraz próbami funkcjonalnymi należy wykonać dokumentację powykonawczą w formie papierowej kpl. 2 i elektronicznej 2xCD w formacie .pdf i w formatach edytowalnych .doc, xls, dwg.
- j) Wykonać pomiary i badania zgodnie z obowiązującymi normami w tym zakresie wraz z podaniem nastaw , parametryzacji zabezpieczeń , podaniem kodów i programów dla sterowników polowych , układu automatyki sprzęgieł , funkcjonalności blokad itp.

7. Część budowlana

7.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa rozdzielni SN i NN oraz komór transformatorowych w Stacji Transformatorowej nr 2373. Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana będzie pomiędzy budynkami „C” „D” Wydziału Mechanicznego PK przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie

7.2. Charakterystyczne parametry techniczne obiektu

Charakterystyczne parametry techniczne budynku zostały określone na podstawie Polskiej Normy PN– ISO 9836 “Właściwości użytkowe w budownictwie”.

Dane techniczne przedmiotowego budynku:

- Powierzchnia zabudowy bez zmian
- Powierzchnia użytkowa bez zmian
- Kubatura bez zmian

Wymiary projektowanego budynku:

- Szerokość budynku bez zmian
- Długość budynku bez zmian
- Wysokość budynku bez zmian

Przedmiotowa inwestycja nie ingeruje w parametry techniczne budynku. Gabaryty zewnętrzne nie ulegają zmianie.

7.3. Forma architektoniczna i funkcja obiektu budowlanego.

Przedmiotowy budynek stanowi siedzibę Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej zlokalizowany przy ul. Jana Pawła II 37 w Krakowie. Budynek składa się z kilku połączonych ze sobą skrzydeł tworzący bryłę w kształcie litery E. Bryła budynku jest zbudowana na połączonych ze sobą prostokątach.

Spełnienie wymagań, o których mowa w art. 5 ust. 1 Prawa Budowlanego.

Projektowany zakres prac zgodnie ze sztuką budowlaną i z zasadami wiedzy technicznej.

Zastosowanie przez inwestora zalecanych w projekcie materiałów budowlanych, zarówno konstrukcyjnych jak i wykończeniowych, posiadających odpowiednie atesty i oznaczonych symbolem dopuszczenia do użytkowania w budownictwie “B” i „CE” oraz wykonywanie robót budowlanych zgodnie z technologią i w odpowiedniej kolejności, zapewnia:

7.4. Spełnienie podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych określonych w załączniku I do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG dotyczących:

- a. nośności i stateczności konstrukcji,
- b. bezpieczeństwa pożarowego,
- c. higieny, zdrowia i środowiska,
- d. bezpieczeństwa użytkowania i dostępności obiektów,
- e. ochrony przed hałasem,
- f. oszczędności energii i izolacyjności cieplnej,
- g. zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych;

7.5. warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:

- a. zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników,
- b. usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów;

7.6. Możliwość dostępu do usług telekomunikacyjnych, w szczególności w zakresie szerokopasmowego dostępu do Internetu;

7.7. Możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego;

7.8. niezbędne warunki do korzystania z obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich;

7.9. Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy;

7.10. Ochronę ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej;

7.11. Ochronę obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską;

7.12. Odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej;

7.13. Poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej;

7.14. Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe:

- Ławy fundamentowe – istniejące bez zmian;
- Wieńce, belki, słupy – istniejące bez zmian;
- Stropy – istniejące, zmianie ulega wykonanie otworu oraz zasklepienie istniejących otworów;
- Dach – istniejący bez zmian;
- Pokrycie dachu – istniejące bez zmian
- Ściany zewnętrzne – istniejące. Zmianie ulegają - zamiana istniejących dwóch par drzwi do stacji trafo na dwa okna
- Wewnętrzne ściany – istniejące. Projektuje się nowe ściany oraz wykonuje się otwory w istniejących ścianach.

Ściany wewnętrzne projektowane wydzielające pomieszczenia w ramach przedmiotowego zadania projektuje się jako ściany murowane gr. 24 cm z betonu komórkowego

Nadproża nad projektowanymi otworami w istniejących ścianach wewnętrznych zaprojektowano jako stalowe.

Wypełnienie istniejących otworów w stropie np. przejścia kablowe projektuje się poprzez wklejenie prętów zbrojeniowych i zalanie betonem ekspansywnym.

7.15. Projektowany zakres robót:

Piwnica

- wydzielenie pomieszczenia technicznego z istniejącego pomieszczenia kablowni poprzez wykonanie ściany murowanej posadowionej na posadzce z betonu komórkowego 24 cm o odporności ogniowej min. REI 120.
- wykonanie otworu w istniejącej ścianie pod drzwi prowadzące do nowo wydzielonego pomieszczenia.
- montaż drzwi do pomieszczenia gospodarczego 90/205, drzwi płycinowe z zamkiem patentowym i klamką, drzwi LEWE.
- wykonanie otworu w stropie między kablownią a poziomem parteru o wymiarach 150x80 cm. Otwór należy zlokalizować pomiędzy dwiema istniejącymi belkami nie naruszając ich konstrukcji.
- wykonanie zasypania komór stacji TRAFO piaskiem i zalanie górnej warstwy otworu betonem
- w nowo powstałym pomieszczeniu technicznym skucie tynków oraz wykonanie zabudowy gipsowo- kartonowej wraz z malowaniem ścian i sufitów,
- sfrezowanie 2 cm istniejącej posadzki, wykonanie wylewki samopoziomującej wyrównującej oraz montaż posadzki winylowej typu tarkrett 2,0 mm
- Wykonanie sufitu podwieszanego g-k w pomieszczeniu technicznym.

Parter

- likwidacja krat stanowiących dostęp do mis olejowych wraz z uzupełnieniem ich betonem.
- wyburzenie ścian wydzielających pomieszczenia transformatorowe.
- wydzielenie pomieszczenia z pomieszczenia rozdzielni SN za pomocą ściany murowanej z betonu komórkowego 24 cm min. REI 120
- skucie tynków i oczyszczenie nawierzchni ścian i sufitów (zaznaczono kolorem zielonym na rysunku)
- skucie tynków i betonu w pomieszczeniach TRAFO, które nie ulegają przebudowie oraz pomalowanie ścian farbą niepylącą (zaznaczono kolorem ciemnym niebieskim na rysunku).
- wykonanie otworu w ścianie między nowopowstałą częścią a korytarzem
- wymiana istniejących drzwi na okna (okna zamontować w istniejącym otworze, Hp= 90 cm. (Wymiary okna 160x146) – elementy zaznaczone na rysunku
- zabetonowanie otworów w posadzce w nowo wydzielonej przestrzeni
- zabetonowanie otworów w posadzce na korytarzu
- замуrowanie kanałów nad drzwiami do trafo – zgodnie z rysunkiem
- wykonanie sufitu podwieszanego THERMATEX w nowo wydzielonej przestrzeni (zaznaczono kolorem różowym na rysunku).
- sfrezowanie 2 cm istniejącej posadzki, wykonanie wylewki samopoziomującej wyrównującej oraz montaż posadzki winylowej typu tarkrett 2,0 mm (zaznaczono kolorem różowym na rysunku).
- wykonanie płyt g-k na ścianach (zaznaczono kolorem jasnym niebieskim na rysunku)
- wykonanie sufitu podwieszanego (zaznaczono kolorem różowym na rysunku)
- wymiana drzwi na nowe w ścianie zewnętrznej w istniejących otworach o odporności ogniowej EI60 z zamkiem Master- key oraz z otworami nawiewu i wywiewu typu rybie oko ,min. 0,5mx 0,4m z siatką Anty gryzoniową
- wymiana drzwi wejściowych z korytarza do rozdzielni w istniejącym otworze o odporności ogniowej EI60 z zamkiem Master-Key
- usunięcie różnicy poziomów pomiędzy posadzką a poziomem gruntu poprzez odpowiednie uformowanie terenu przy budynku.

Uwaga: Wszystkie wymiary otworów drzwiowych i okiennych przed zamówieniem należy bezwzględnie zweryfikować na budowie.

I piętro

- wykonanie demontażu podłogi technicznej.

- uzupełnienie różnicy posadzek za pomocą keramzytu frakcja 4-8 mm, płytą żelbetową, wylewką betonową zatartą przygotowaną pod montaż posadzki winylowej typu Tarkrett.
- wykonanie otworów w ścianie oddzielającej korytarz od pomieszczenia rozdzielni
- wykonanie odświeżenia ścian, sufitów, naprawa tynków, malowanie, uzupełnienie ubytków
- montaż sufitu podwieszanego THERMATEx
- wykonanie zabudowy płytami g-k rur spustowych znajdujących się przy oknach.

Roboty instalacji wewnętrznych

7.17. Rozwiązania materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych.

a. Fundamenty

inwestycja nie ingeruje w istniejące fundamenty

b. Wieńce żelbetowe

inwestycja nie ingeruje w istniejące wieńce

c. Ściany

- Ściany wydzielające pomieszczenia wykonać jako murowane gr. 24 cm z betonu komórkowego o odporności ogniowej min. REI 120 plus uszczelnienie styku pomiędzy istniejącymi a nowoprojektowanymi przegrodami odpowiednio dobranym systemem zabezpieczającym przegrodę do REI 120.

d. Posadzka

W pomieszczeniu Rozdzielni na I piętrze wykonać uzupełnienie podłogi technicznej poprzez zagęszczenie 45 cm keramzytu lub szkła piankowego, wykonanie płyty żelbetowej o gr. 8 cm oraz zastosowanie posadzki wykończeniowej – Tarkrett gr. 2 mm. Poziom posadzki uzupełnianej powinien być równy poziomowi posadzki na korytarzu. Posadzkę na parterze oraz z piwnicy w nowo wydzielonym pomieszczeniu należy przygotować do położenia na niej posadzki winylowej typu Tarkrett poprzez sfrezowanie 2 cm istniejącego wykończenia i wykonanie wylewki samopoziomującej.

e. Stropy

Projektuje się wykonanie otworu w stropie oraz usunięcie istniejących przeznaczonych do likwidacji otworów w stropie.

Istniejące otwory w stropie stanowiące m.in. przejścia kablowe przeznaczone do wypełnienia, należy wykonać wg następującego schematu:

- oczyścić, zmłotkować istniejące krawędzie otworów
- zagruntować preparatem szczepnym oczyszczone i zmłotkowane krawędzie
- wkleić pręty zbrojeniowe #12mm co 12cm zgodnie z detalem na rysunku
- zaszalować od spodu istniejące otwory
- dobroić zgodnie z detalem na rysunku
- uzupełnić, zalać betonem ekspansywnym o wytrzymałości na ściskanie 60MPa
- odpowiednia pielęgnacja betonu

f. Belki, nadproża z belek stalowych

W ramach opracowania zaprojektowano wykonanie otworów w istniejących ścianach zewnętrznych zabezpieczonych nadprożami stalowymi. Nadproża rozwiązane poprzez belki stalowe dwuteowe IPE140 (w piwnicy) i ceowe C260 (na parterze i piętrze) oparte na poduszkach betonowych z betonu min. C20/25(B25) na szerokości ściany i długości podparcia 25cm dla IPE140 i 30cm dla C260, grubości min 20cm.

Przed przystąpieniem do prac należy:

- odciążyć ścianę w lokalizacji nadproża, poprzez podstemplowanie stropu powyżej oraz poniżej tak, aby obciążenie przenieść na posadzkę piwnicy

- W celu wykonania stalowego nadproża należy wyciąć bruzdy poziome o głębokości minimum 1.2 razy głębszej od szerokości stopki montowanej belki stalowej nie głębszej jednak niż połowa grubości ściany.
- Bruzdę przemyć strumieniem wody pod ciśnieniem.
- Po wykonaniu bruzdy osadzamy w bruździe belkę stalową.
- Po osadzeniu belki, przestrzeń pomiędzy górną stopką belki, a murem wypełniamy bezskurczową zaprawą lub wilgotną zaprawą cementową marki M15-M20 mocno ubijając.
- Po uzyskaniu przez zaprawę 75% wytrzymałości (normalnie około 5 dni) przystępujemy do wykucia bruzdy z drugiej strony ściany i osadzenia drugiej belki.
- Drugą belkę osadzamy w identyczny sposób jak pierwszą.
- Po osadzeniu belek i osiągnięciu przez zaprawę 75% swojej wytrzymałości wszystkie belki przewiercamy na wylot i skręcamy śrubami minimum M12 w celu zabezpieczenia ich przed zwichrzeniem.
- Po uzyskaniu pełnej wytrzymałości przez zaprawę można przystąpić do zdjęcia stemplowania i wyburzania ściany.
- Na koniec belki stalowe siatkujemy siatką stalową R40 i obrzucamy zaprawą cementową marki M15 i wykańczamy warstwą wierzchnią z tynku wapiennego lub cementowo-wapiennego.

Uwagi:

PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO PRAC NALEŻY ODCIĄŻYĆ ŚCIANĘ W SĄSIEDZTWIE WYKONYWANEGO OTWORU POPRZEC PODSTEMLOWANIE PŁYTY STROPOWEJ POWYŻEJ ORAZ PONIŻEJ TAK, ABY OBCIĄŻENIE PRZENIEŚĆ NA POSADZKĘ PIWNICY. DO PRAC ZWIĄZANYCH Z WYKUCIEM OTWORU MOŻNA PRZYSTĄPIĆ DOPIERO PO UZYSKANIU PRZECZ PEŁNEJ WYTRZYMAŁOŚCI. WSZYSTKIE PRACE PRZEPROWADZIĆ POD STAŁYM NADZOREM OSOBY UPRAWNIONEJ.

g. Dach -Bez zmian

7.18. Elementy wykończeniowe

a. Okładziny i tynki

- Tynki wewnętrzne – cementowo – wapienne lub gipsowe, na parterze montaż płyt g-k

d. Podłogi i posadzki:

- Podłoga winylowa typu tarkrett lub inna posadzka uzgodniona z zamawiającym na etapie wykonawstwa. Pod posadzkę na parterze należy sfrezować 2 cm istniejącego wykończenia, wykonać wylewkę betonową, wylewkę samopoziomującą oraz nałożyć wykładzinę winylową

e. Ściany

- malowane 2 x farba emulsyjna koloru białego ,

f. przejścia kablowe

- zabezpieczyć odpowiednim systemem dostosowanym do klasy pożarowej ściany

19. Uwagi

Dostęp osób niepełnosprawnych do budynku na dotychczasowych warunkach. Przedmiotowe opracowanie stanowi dokumentację techniczną robót budowlanych, w której nie ujęto uwarunkowań pożarowych. Strefy pożarowe pozostawiono bez znaczących zmian, tak więc istniejące dokumenty audytu pożarowego pozostają bez zmian.

III . CZĘŚĆ EKONOMICZNA

Za zespół projektowy :

Wiesław Jędrzejczyk
Power QualityExpert nr 28/PL/UE