

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Zaprojektowanie i wykonanie modernizacji układu zasilania i aparatury badawczej Laboratorium Konstrukcji Przekształtników Energoelektronicznych

1. Zamawiający

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Elektrotechniki
ul. Mieczysława Pożaryskiego 28
04-703 Warszawa

2. Kody CPV

31174000-6 Transformatory układów zasilania
31213100-3 Rozdzielnie
31121110-4 Przekształtniki mocy
31220000-4 Elementy składowe obwodów elektrycznych
31211100-9 Tablice do aparatury elektrycznej
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
51112000-0 Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej
38970000-5 Badawcze, testowe i naukowe symulatory techniczne
38000000-5 Sprzęt laboratoryjny, optyczny i precyzyjny (z wyjątkiem szklanego)
71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynierskie i kontrolne
45351000-9 Mechaniczne instalacje inżynierskie
45214610-9 Roboty budowlane w zakresie budynków laboratoryjnych

3. Określenie przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie prac w zakresie modernizacji układu zasilania i aparatury badawczej Laboratorium Konstrukcji Przekształtników Energoelektronicznych, w tym:

- 1) Przygotowanie dokumentacji projektowej stanowiącej podstawę do wykonania prac;
- 2) Demontaż istniejących elementów układu zasilania i aparatury badawczej;
- 3) Dostawę urządzeń elektrycznych i energetycznych, instalacja, uruchomienie, pomiary;
- 4) Utylizację odpadów powstałych w toku realizacji zamówienia.

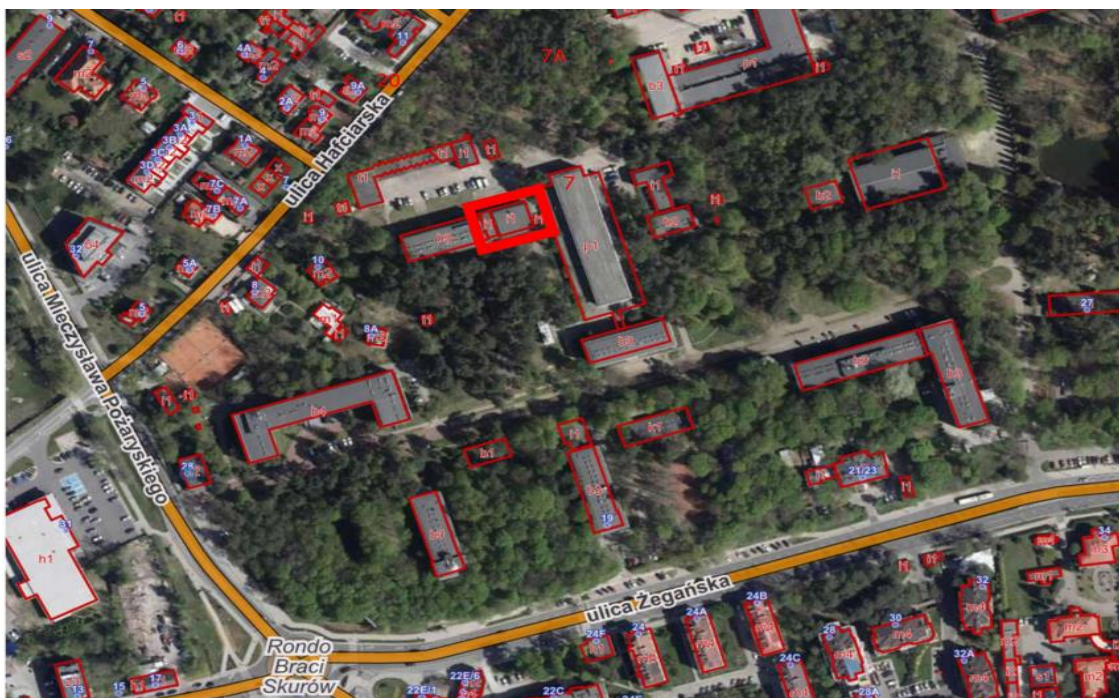
Przedmiot zamówienia obejmuje swoim zakresem również:

- 1) Wykonanie w imieniu Zamawiającego zgłoszenia robót budowlanych niezbędnych do instalacji dostarczonych urządzeń
- 2) Uzyskanie w imieniu Zamawiającego uzgodnień niezbędnych do realizacji zamówienia
- 3) Sprawowanie nadzoru autorskiego nad dokumentacją projektową przez projektanta w trakcie realizacji prac montażowych;
- 4) Zamawiający nie przewiduje konieczności uzyskania pozwolenia na budowę dla zakresu dostawy i instalacji układu badawczego.

Jeżeli zakres zaprojektowanych do wykonania prac budowlanych będzie wymagał pozwolenia na budowę lub wykonania zgłoszenia robót budowlanych, Wykonawca wystąpi w imieniu Zamawiającego do organu administracji architektonicznej z wnioskiem o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę.

4. Miejsce realizacji prac

Inwestycja zlokalizowana jest przy ulicy ul. Mieczysława Pożaryskiego 28 Warszawa, w budynku oznaczonym nr 7A i łączniku z budynkiem nr 20 na parterze.



Rzut mapy przedstawiający zespół budynków wchodzących w skład Instytutu Elektrotechniki.

Budynek usytuowany jest na 2 działkach, których Zamawiający jest użytkownikiem wieczystym:

Gmina: Warszawa Wawer Obręb 3-11-36, Działka nr 52/20

Gmina: Warszawa Wawer Obręb 3-11-36, Działka nr 52/21

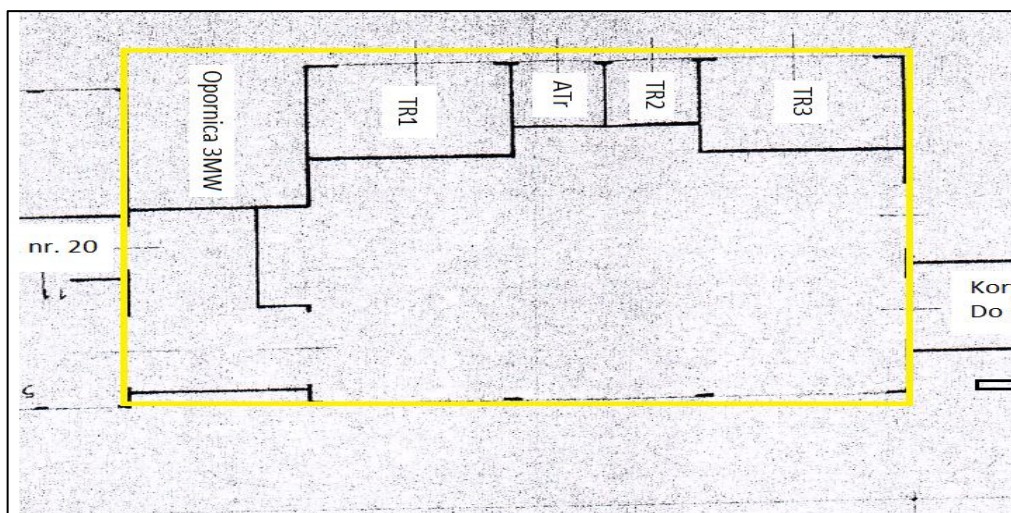
Dla obszaru, na którym realizowana jest Inwestycja obowiązuje Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego obszaru Międzyzlesia w rejonie ul. Hafciarskiej - Obszar oznaczony jako 15.1.UN.

Budynek nr 20 jest wpisany do Gminnej Ewidencji Zabytków M.St. Warszawy jako część kompleksu budynków pod pozycją WAW34487

5. Opis stanu istniejącego

Obecne Laboratorium Przekształtników Mocy znajduje się na parterze w budynku nr 20 na terenie Łukasiewicz-Institutu Elektrotechniki. W tej lokalizacji ma powstać zmodernizowane Laboratorium Konstrukcji Przekształtników Elektroenergetycznych. Jest to budynek o dużej wysokości, wyposażony w suwnicę o udźwigu 4,5 T oraz posiadający powierzchnię ok. 200 m². Hala ma 5-metrową bramę wjazdową umożliwiającą dostawę ciężkich urządzeń, a personel ma dostęp przez dwa wejścia korytarzem z budynków nr 20 i nr 7.

Laboratorium zostało wybudowane w 1966 r. i część jego infrastruktury wciąż jest używana, jednak z powodu złego stanu technicznego części urządzeń i infrastruktury ciężkiej, prowadzenie dodatkowych badań jest niemożliwe. Do laboratorium przylegają cztery komory po północnej stronie budynku, w których znajdują się specjalistyczne transformatory.



Rysunek 1. Fragment archiwalnej dokumentacji przedstawiający rzut pomieszczeń hali laboratoryjnej wraz z łącznikiem budynku nr 20 oraz komór transformatorowych.

Na przełomie 2022 i 2023 roku przeprowadzono termomodernizację obiektu. Zostało wykonane docieplenie zewnętrzne oraz izolacja dachu. Wymieniono także oświetlenie na energooszczędne oraz zainstalowano nową instalację centralnego ogrzewania. Mimo tych prac, obiekt wymaga dalszych inwestycji i remontów.

Aktualne wyposażenie Laboratorium Konstrukcji Przekształtników Energoelektronicznych jest następujące:

Tabela 1. Środki trwałe na wyposażeniu LKPE

Nazwa środka	Nr inwent.	Nr fabryczny
Kable	000058.	
Transformator 2,5 kVA	NC/050/000042.	2
Transformator 2,5 kVA	NC/050/000043.	1
Transformator 6,3 kVA	NC/050/000044.	
Prądnica gzp J 5 KWA	NC/050/000051.	839187
Transformator prądowy	NC/050/000055.	8237
Transformator 2kWA	NC/050/000087.	14094
Autotransformator TAR 215	NC/050/000089.	230
Autotransformator 3fazowy	NC/050/000170.	
Autotransformator 3fazowy	NC/050/000171.	
autotransformator	NC/050/000186.	
Transformator rdg14 826627	NC/050/000200.	
Transformator 6 kVA	NC/050/000205.	
Transfor.3-faz.TS-32z 100/1 B	NC/050/000245.	242774
Opornica lab.	NC/060/000011.	
Opornica lab.	NC/060/000012.	
Stanowisko do badań przeksz.	NC/060/000019.	
Tablica	NC/100/000004.	

6. Kluczowe wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Bezpieczeństwo Elektryczne:

Laboratorium winno być zaprojektowane i wykonane z myślą o zapewnieniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa elektrycznego, szczególnie w kontekście pracy z przekształtnikami energoelektronicznymi.

Zabezpieczenia Antystatyczne:

W pomieszczeniach laboratoryjnych należy zastosować środki antystatyczne, aby zapobiec ewentualnym uszkodzeniom urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Kontrola Parametrów Środowiskowych:

Należy wdrożyć systemy monitorowania i kontroli parametrów środowiskowych, takich jak temperatura, wilgotność, aby utrzymać stabilne warunki pracy.

Parametry będą zapisywane do systemu bazy pomiarowej w SCADZIE.

Infrastruktura Elektryczna:

Laboratorium powinno być wyposażone w odpowiednią infrastrukturę elektryczną, w tym gniazda, zasilanie awaryjne oraz układy zabezpieczające.

Odpowiednie Oznakowanie:

Laboratorium musi być wyposażone w odpowiednie oznakowanie i informacje bezpieczeństwa, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Urządzenia sterujące powinny być oznakowane w sposób trwały i czytelny.

Dostępność Systemów Pomiarowych:

Należy zainstalować zaawansowane systemy pomiarowe umożliwiające dokładne badania i testy przekształtników energoelektronicznych.

Zgodność z Normami Branżowymi:

Wszystkie prace projektowe i wykonawcze powinny być zgodne z przepisami prawa, warunkami technicznymi dla urządzeń, normami branżowymi.

Zintegrowane Systemy Automatyizacji:

Należy wdrożyć zintegrowane systemy automatyzacji do kontroli i monitorowania pracy przekształtników energetycznych.

Szkolenia dla Personelu:

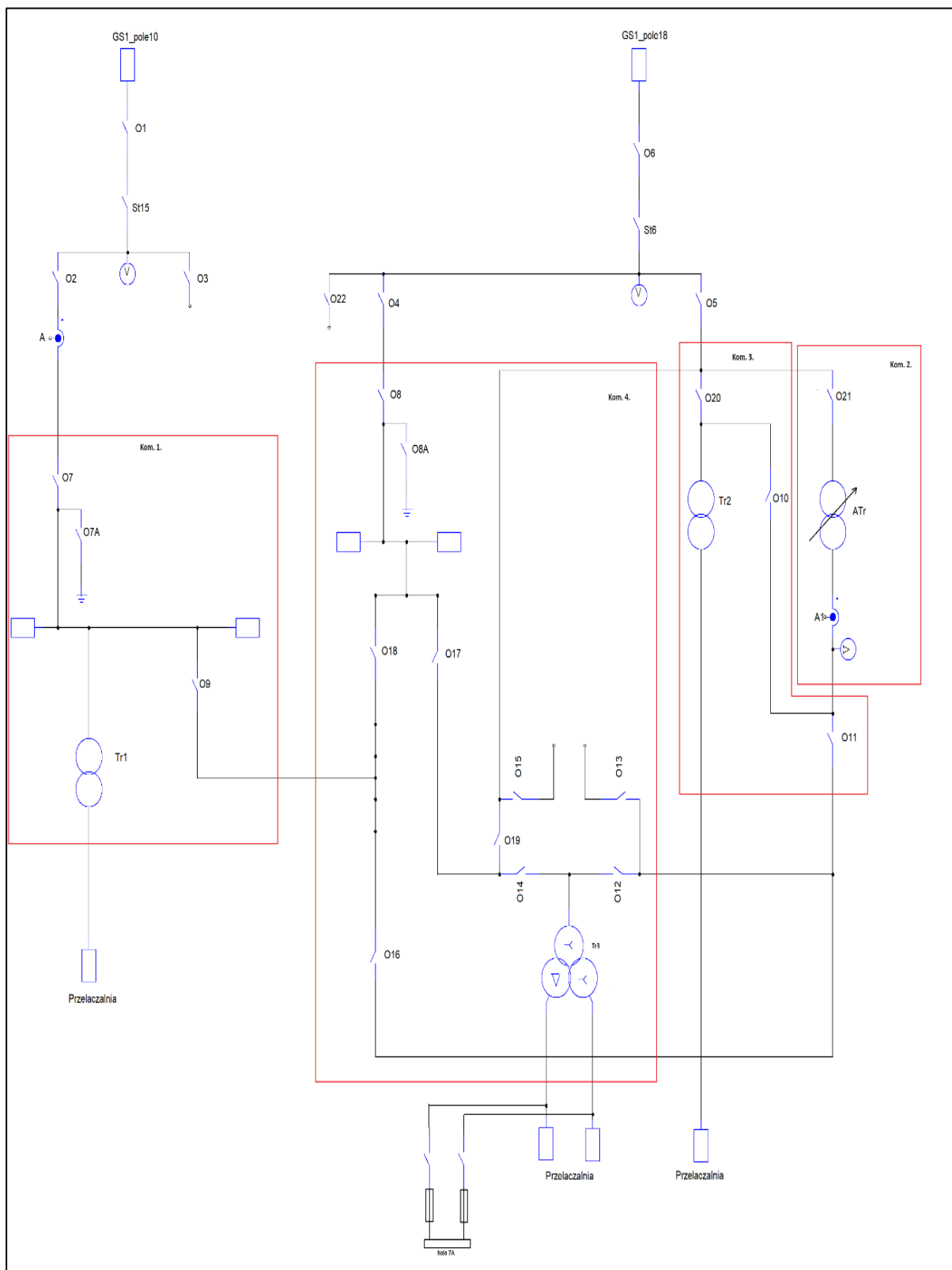
Należy w ramach uruchomienia urządzeń przeprowadzić instruktaż dla personelu laboratoryjnego w zakresie uruchomienia zamontowanych urządzeń i aparatury laboratoryjnej wraz z dostarczeniem instrukcji DTR do poszczególnych elementów wykonanych w zadaniu .

Zgodność z Aspektami Zrównoważonego Rozwoju:

Wdrażanie rozwiązań sprzyjających zrównoważonemu rozwojowi, takich jak oszczędność energii i recykling materiałów.

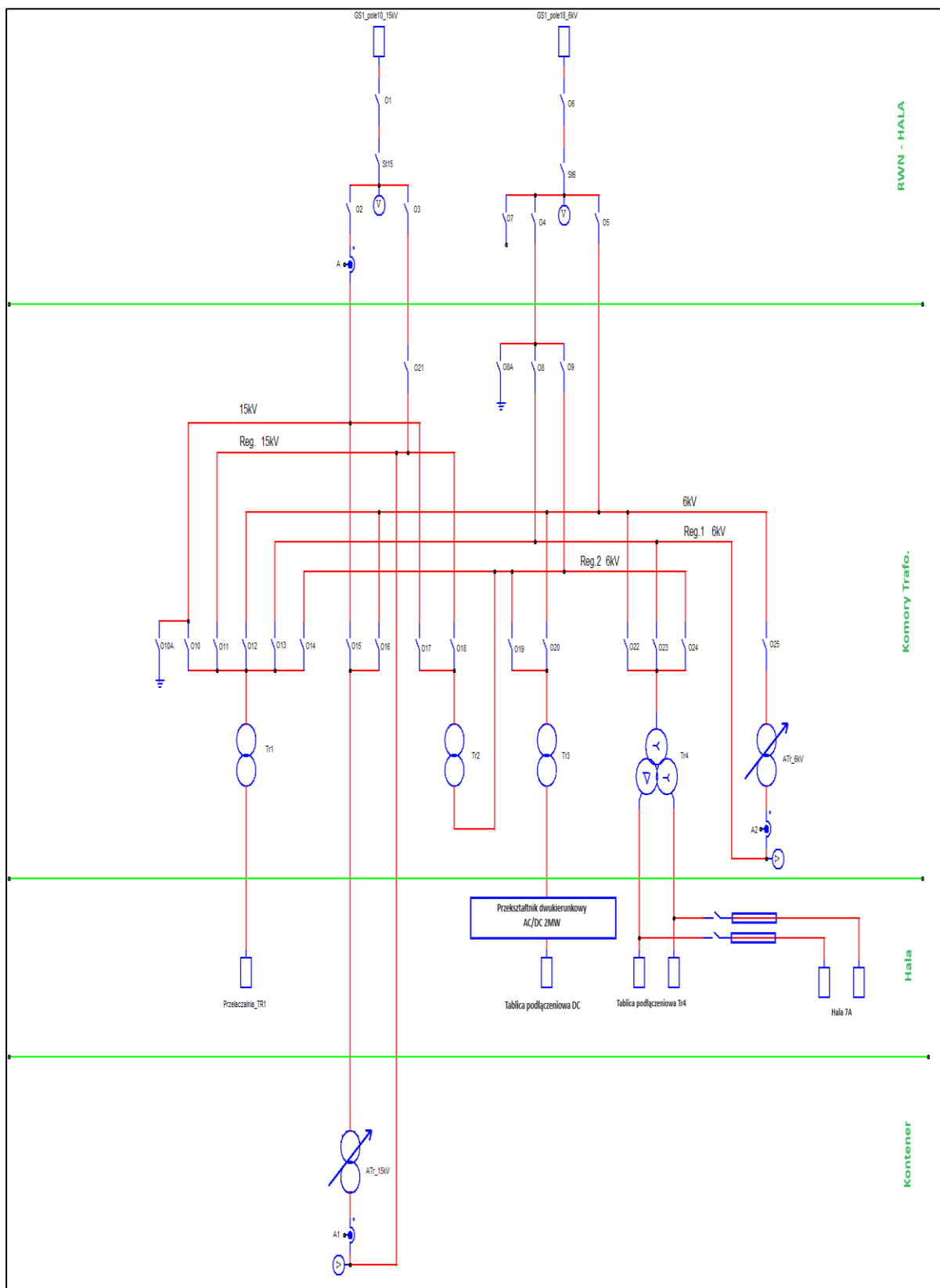
7. Układ zasilania stanowisk badawczych

Aktualny układ zasilania należy zmodernizować i rozbudować. Granicą obszaru opracowania są głowice kablowe SN na wejściu do rozdzielnic RWN.



Rysunek 2. Schemat ideowy obecnej instalacji.

W nowym układzie należy przewidzieć pracę dwóch autotransformatorów o mocy 2MVA oraz czterech transformatorów o mocy 2,5MVA i 2,0MVA. Cały układ należy wykonać w oparciu o przygotowany przez Wykonawcę projekt wykonawczy oraz zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami prawa.



Rysunek 3. Schemat ideowy instalacji po modernizacji.

W ramach prac wykonawca ma również obowiązek ustalenia i wykorzystania istniejących w terenie instalacji elektroenergetycznych do zasilania nowych instalacji.

Zakres prac branży elektrycznej do wykonania opisano poniżej:

7.1. Okablowanie

Stare okablowanie oraz połączenia szynowe należy wymienić na nowe jednocześnie dostosowując do pracy nowych urządzeń - do nowego układu pracy. Należy wykonać okablowanie do: tablic prądu przemiennego i stałego rozmieszczonych w różnych punktach hali, rozdzielnic głównej, rozdzielnic SN 15kV oraz 6kV (za wyjątkiem kabli zasilających – patrz granica obszaru opracowania), przełączalnie, opornice wielkiej mocy, transformator, autotransformatory znajdujący się w osobnej stacji, panel sterowania, tablice schematów połączeń oraz schematy odłączników SN i inne.

W ramach montażu nowych tras kablowych przewiduje się zarówno instalację w nowych korytach kablowych, jak i wykorzystanie istniejących kanałów kablowych.

Do montażu należy używać przewodów i kabli fabrycznie nowych, nie starszych niż 6 miesięcy od daty produkcji, dostosowanych przekrojem do projektowanych obciążeń. Wszystkie używane łączenia, okucia i inne elementy muszą być dopuszczone do obrotu i posiadać certyfikaty bezpieczeństwa i oznakowania zgodnie z właściwymi przepisami.

7.2. Panel sterowania zasilaniem

Opracowanie i realizacja projektu nowego panelu sterowania obejmuje wykonanie i dostawę systemu, który umożliwi sterowanie załączeniem i wyłączeniem styczników oraz dodanie funkcji zgodnych ze specyfikacją zamawiającego.



Fot. 1. Istniejący Panel sterowania umiejscowiony w hali laboratoryjnej – do demontażu.

Projekt zakłada odtworzenie obecnej funkcjonalności panelu oraz integrację dodatkowych elementów. Nowy panel ma być wyposażony w sterowny system HMI o przekątnej 19 cali, współpracujący z programowalnym sterownikiem logicznym (PLC), co pozwoli na wprowadzanie czasów załączenia i wyłączenia styczników oraz wyłączników.

Panel ma wyświetlać co najmniej: kluczowe parametry transformatorów, takie jak napięcie, natężenie, temperatura pracy oraz moc, a także rezystancję wynikającą z położenia odłączników opornicy dużej mocy. Musi być zapewniona możliwość kontroli załączników i styczników oraz potwierdzenia wyłączenia na poziomach napięcia 15kV i 6kV. System umożliwi również regulację autotransformatora oraz przewiduje gniazdo podłączeniowe dla pilota.

Panel sterowniczy należy wyposażyć dodatkowo w dwa gniazda internetowe RJ-45 kategorii 6 oraz cztery gniazda zasilające o napięciu 230V, wszystkie umiejscowione na bocznej ścianie. Konstrukcja panelu musi przewidywać możliwość jego rozbudowy o dodatkowe elementy, zwiększając jego funkcjonalność o 30%.

7.3. Tablice prądu o mocy 20 kW i 100kW

Należy wykonać cztery tablice rozdzielcze o mocy 20kW oraz jedną tablice o mocy 100kW umieszczone w hali laboratoryjnej po uzgodnieniu z zamawiającym. Pełna aparatura i dane techniczne uwzględnione są przez zamawiającego w specyfikacji umieszczonej w tabeli 3.

7.4. Styczniki średniego napięcia

Zakres prac obejmuje demontaż oraz przekazanie Zamawiającemu istniejących styczników o parametrach 3kV/4kA oraz 1kV/1kA. Następnie planowany jest montaż nowych styczników na konstrukcji nośnej, która będzie w stanie bezpiecznie utrzymać ich obciążenie.

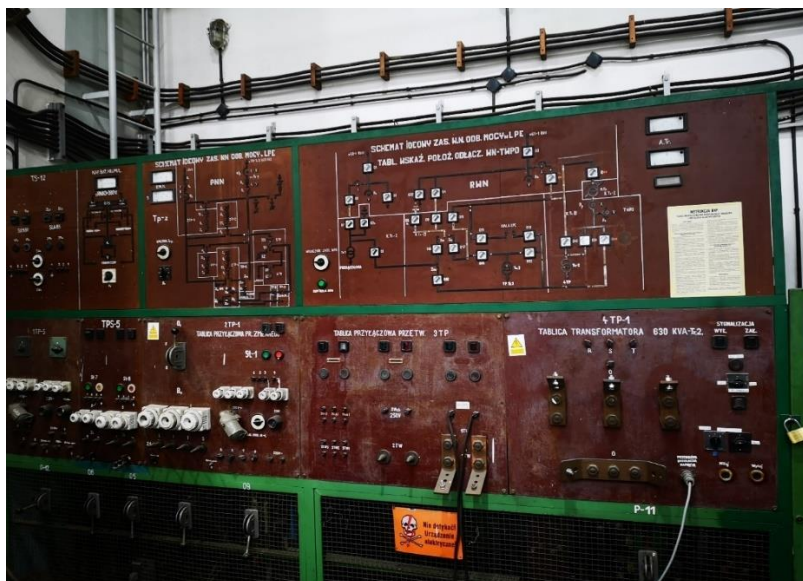


Fot. 2. Obecny stan styczników średniego napięcia.

7.5. Tablica schematów połączenia odłączników SN

Należy odtworzyć zużytą tablicę przyłączeniową wraz ze schematami ideowymi oraz wykonanie integracji nowych funkcji zgodnie ze specyfikacją zamawiającego w postaci panelu wykonanego z monitorów dostosowanych do komfortowego odczytywania danych. Proponowane rozwiązanie należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektu. Podobny interfejs jak w panelu sterowania zostanie zastosowany w celu zapewnienia jednolitości i łatwości obsługi.

Dodatkowo, należy zapewnić sygnalizację błędnych załączeń oraz konfliktów. System powinien być również zaprojektowany w taki sposób, aby umożliwiał łatwą identyfikację oraz szybką reakcję na wszelkie nieprawidłowości.



Fot. 3. Istniejąca tablica przyłączeniowa wraz z schematami ideowymi do odtworzenia.



Fot. 4. Istniejąca tablica przyłączeniowa wraz z schematami ideowymi do odtworzenia.

7.6. Transformatory i autotransformatory

W ramach zamówienia wykonawca dokona następującej modyfikacji układu transformatorów:

Tabela 2. Transformatory do modyfikacji

Typ urządzenia	Oznaczenie	Parametry	Miejsce zainstalowania	Uwagi
Transformator	Tr1	S=2,5MVA; 15kV/0,275kV	Komora I	Istniejący. Wykonawca instaluje do niego tylko dodatkowe odłączniki
Transformator	Tr2	S=2MVA; 15,75kV/6,3kV	Komora IV	Istniejący. Wymiana na nowy. Żywiczny suchy do współpracy z autotransformatorem Atr 15kV
Transformator	Tr3	S=2MVA; 6,3kV/0,4kV	Komora IV	Istniejący. Wymiana na nowy. Żywiczny suchy do współpracy z dwukierunkowym przekształtnikiem AC/DC 1MW
Transformator	Tr4	S=2MVA; 6,3kV/2x0,525kV S=2MVA; 6,3kV/2x0,2625kV	Komora III	Nowy. Żywiczny suchy trójzwojowy, wykonanie specjalne.
Autotransformator	Atr_15kV	S=2MVA; U 0-15,75kV	Zamontowany w stacji autotransformatora posadowionej obok budynku nr 20	Nowy
Autotransformator	Atr_6kV	S=2MVA; U 0-6,3kV	Komora II	Istniejący. Pozostaje.

7.6.1. Transformator żywiczny suchy

W ramach prac przewidziany jest demontaż i utylizacja transformatora z komory nr 4. Następnie należy dostarczyć i zamontować trzy transformatory suche żywiczne zgodnie z parametrami i sposobem montażu wyszczególnionym poniżej. Wraz z wykonaniem czynności związanych takich jak dostarczenie urządzeń i materiałów na budowę, wyznaczenie miejsca montażu, przygotowanie podłoża, wciągnięcie i wprowadzenie transformatora do komory na przygotowanych szynach jezdnych, montaż i podłączenie urządzeń i instalacji ochronnych i pomocniczych dostarczanych z transformatorem, opisanie obwodów, wykonanie pomiarów sprawdzających i sporządzenie protokołu, dostarczenie certyfikatów, montaż przy użyciu niezbędnych materiałów i sprzętu.

7.6.2. Komory transformatorów

Należy wykonać szczegółową analizę stanu posadzki w komorach transformatorów, aby ocenić jej nośność i ewentualne uszkodzenia. W przypadku wykrycia nieprawidłowości,

wykonawca jest zobowiązany do wykonania niezbędnych wzmocnień, zgodnie z obowiązującymi normami i wytycznymi technicznymi.

7.6.3. Autotransformatory

Dostarczyć wraz z montażem w nowej komorze autotransformator, który zostanie podłączony do istniejącej sieci tak aby podnieść parametry mocy:

- Autotransformator będzie miał moc znamionową co najmniej 2 MVA przy napięciu znamionowym U_n równym 15750 V. Będzie posiadał płynną regulację napięcia od 0 do U_n , a uzwojenia wykonane będą z miedzi.

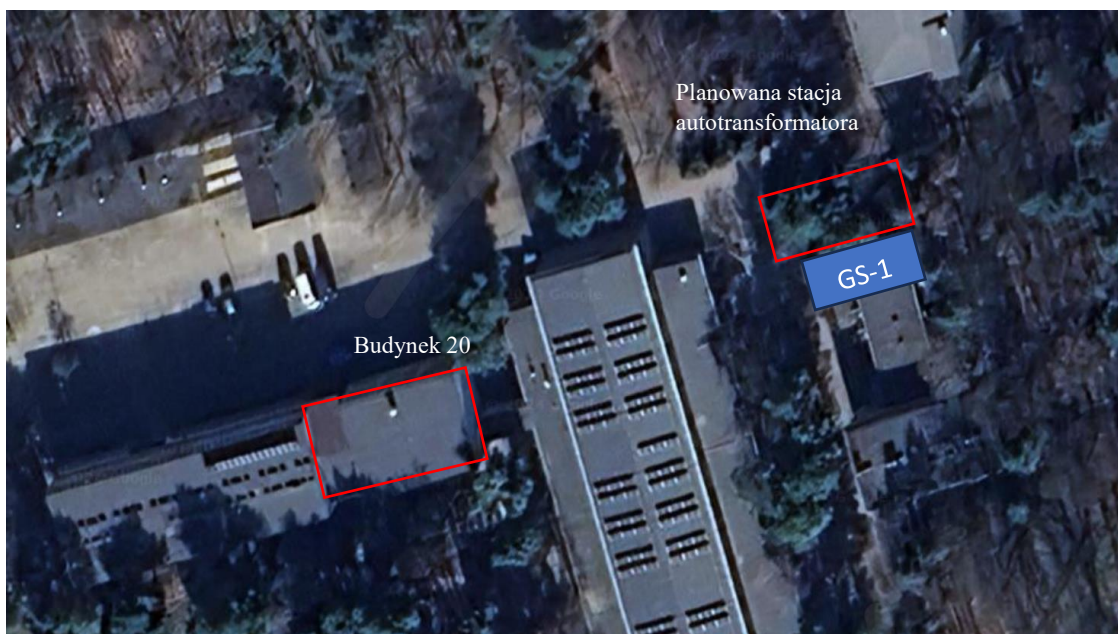
7.6.4. Nowa komora (stacja autotransformatora)

Ze względu na duże gabaryty autotransformatora, nie jest możliwe jego umiejscowienie w istniejących komorach transformatorów. W związku z tym, planowana jest dostawa i montaż kompletnej stacji autotransformatora zgodnie z określonymi parametrami i sposobem montażu. Zakres prac obejmuje dostarczenie urządzeń i materiałów na budowę, wyznaczenie miejsca montażu oraz przygotowanie miejsca. W przypadku braku możliwości posadowienia stacji autotransformatora przy budynku nr 20, autotransformator zostanie zamontowany w miejscu zdemontowanego TR. Miejsce znajduje się obok stacji GS (zaznaczone jest na fot.nr 5. Do zamontowanego Autotransformatora zostaną zamontowane i podłączone urządzenia oraz instalacje ochronne i pomocnicze dostarczane wraz z transformatorem.

Konstrukcja obudowy stacji składa się z trzech niezależnych elementów: piwnicy kablowej, bryły głównej i dachu. W bryle głównej umieszczony zostanie autotransformator. Stacja przystosowana jest do obsługi wewnętrznej i posiada drzwi wejściowe do części z autotransformatorem. Miejsce montażu autotransformatora jest oddzielone od części eksploatacyjnej przegrodą siatkową. Wejście do piwnicy kablowej odbywa się przez właz. W ramach prac należy przewidzieć wykonanie wykopu pod piwnicę stacji, wyłożenie podłoża wykopu warstwą podsypki, staranne zagęszczenie mechaniczne oraz dokładne wypoziomowanie jego powierzchni.

Uziemienie ochronne wewnątrz stacji zostanie zrealizowane za pomocą linki miedzianej podłączonej do śrubowego zacisku umieszczonego na bednarce, która będzie połączona z uziomem fundamentowym lub otokowym. W ten sam sposób wykonane będą inne połączenia instalacji uziemiającej, tj. metalowych części urządzeń stacyjnych, metalowych elementów budowlanych oraz stalowych konstrukcji autotransformatora. Bednarka uziemienia ochronnego powinna być połączona z uziomem przez spawanie. Przy wejściu do komory autotransformatora umieszczone zostaną zaciski do mocowania punktu neutralnego oraz punktów kontrolnych uziemienia autotransformatora.

Komora autotransformatora zlokalizowane będzie około 80 metrów od hali laboratoryjnej.



Fot. 5. Fotografia przedstawia posadowienia stacji autotransformatora w przypadku braku możliwości posadowienia przy budynku nr 20

7.7. Demontaż transformatora napowietrznego

Na terenie planowanej kontenerowej stacji autotransformatora znajduje się obecnie transformator napowietrzny. W związku z planowanymi pracami, transformator ten należy zdemontować. Po zakończeniu demontażu, transformator napowietrzny wraz z olejem powinien zostać przekazany zamawiającemu.



Fot. 6. Aktualny stan transformatora napowietrznego.

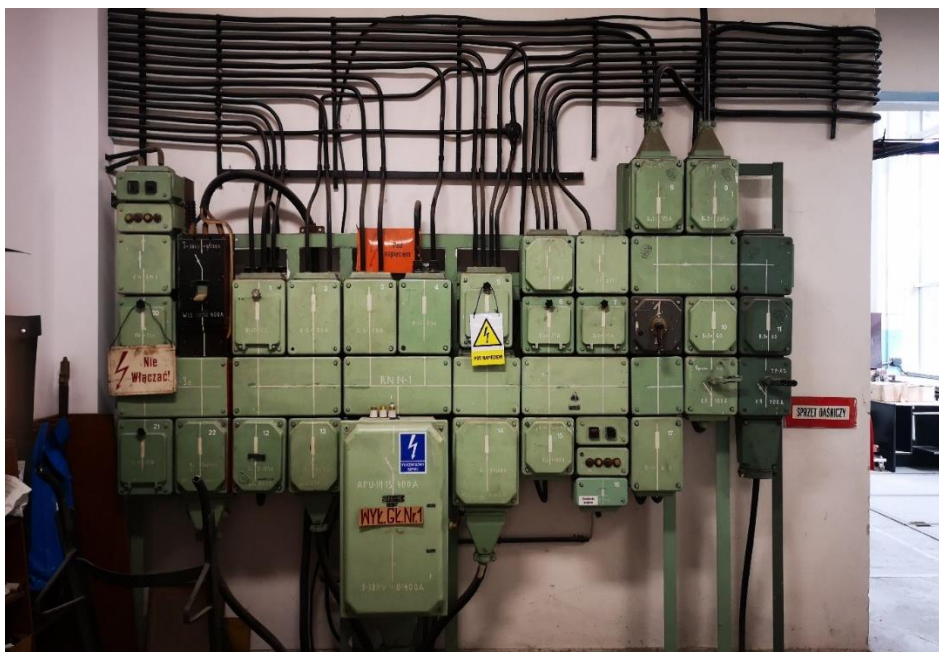
7.8. Rozdzielnica główna niskiego napięcia

Przedmiot zamówienia obejmuje zaprojektowanie i dostawa nowej rozdzielnic głównej niskiego napięcia RNN-3a oraz RNN-1 która będzie zamontowana w budynków nr 20. Rozdzielnica powinna zostać dostosowana do układu TN-S. Zaprojektowana nowa rozdzielnica musi zawierać istniejące dotychczas obwody energetyczne oraz dodatkowo powinna posiadać możliwość zabezpieczenia w przyszłości nowych obwodów elektrycznych. Schemat istniejącej rozdzielni jest załączony w dokumentacji. W nowej rozdzielni RN będą dodatkowo zamontowane zabezpieczenia do laboratorium Gan, SiC.

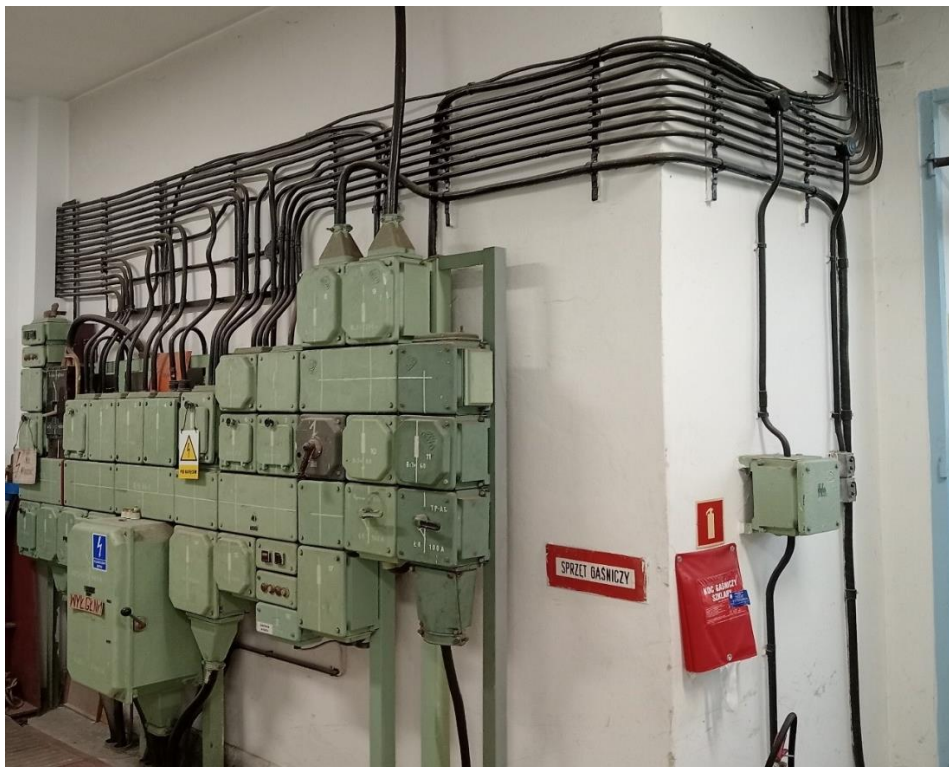
Należy przyjąć rozwiązanie rozdzielnic z otworowaniem drzwi frontowych, umożliwiające bezpośredni dostęp do paneli obsługowych aparatury łączeniowej oraz montaż w drzwiach mierników parametrów sieci, regulatorów, przycisków sterowniczych, lampek sygnalizacyjnych i przełączników rodzaju pracy.

Montaż rozdzielnic może być wykonany jako wolnostojący na dostarczonym cokole wraz z jego posadowieniem lub poprzez montaż bezpośrednio na podłożu, z mocowaniem lub bez mocowania do podłoża, z użyciem niezbędnych materiałów mocujących. Proces montażu powinien obejmować użycie odpowiedniego sprzętu, takiego jak wciągarka, podnośnik, dźwig, czy wózek transportowy, niezbędnego do dostarczenia rozdzielnic na miejsce montażu.

Istniejące okablowanie z rozdzielnic RNN-3a oraz RNN-1 do odbiorów w hali laboratoryjnej ma być wymienione na nowe. Nowe okablowanie z rozdzielni RNN-1 do pozostałych rozdzielni na hali należy poprowadzić w korytach kablowych.



Fot. 7. Aktualna rozdzielnica główna niskiego napięcia umiejscowiona na parterze w budynku nr.20.



Fot. 8. Aktualna rozdzielnica główna niskiego napięcia umiejscowiona na parterze w budynku nr.20.

7.9. Opornica wielkiej mocy

Przedmiot zamówienia obejmuje wymianę starej opornicy wielkiej mocy znajdującej się na zewnątrz obok komór transformatorów pod zadaszeniem wraz z okablowaniem. Nowe rezystory zostaną dostarczone i zainstalowane spełniającymi określone parametry techniczne oraz specyfikacje. Specyfikacja opornicy zawarta jest w tabeli nr 3 (pod pozycją opornica dużej mocy). Rezystancja opornicy będzie regulowana za pomocą odłączników, które zostaną umieszczone bezpośrednio przy opornicy, umożliwiając elastyczną i dokładną konfigurację wartości rezystancji w sposób zapewniający bezpieczną obsługę i pracę w/w urządzenia. Prace obejmą także wykonanie nowego okablowania oraz doprowadzenie kabli do zacisków tablicy przyłączeniowej, umieszczonej w Hali Laboratorium oznaczonej jako tablica przyłączeniowa.



Fot. 9. Moduł rezystancyjny opornicy wielkiej mocy.



Fot. 10. Widok na frontową część opornicy wielkiej mocy.

7.10. Rozdzielnia SN

Aktualna rozdzielnia RWN składa się z czterech sekcji oznaczonych polami 1, 2 pole 15kV, oraz 3, 4 pole 6kV.

Pracująca rozdzielnia RWN , której konstrukcja odbiega od ówczesnych standardów i norm jest elementem wyeksploatowanym instalacji energetycznej i kwalifikuje się do wymiany

Zaprojektowanie i dostawa nowej rozdzielnicy głównego średniego napięcia RWN, która będzie zamontowana w budynków nr 20 . Rozdzielnica powinna zostać dostosowana do istniejącego układu energetycznego . Zaprojektowana nowa rozdzielnica musi zawierać istniejące dotychczas obwody energetyczne oraz dodatkowo powinna posiadać możliwość zabezpieczenia w

przyszłości nowych obwodów elektrycznych. Obsługa nowej RWN musi być zautomatyzowana i wszystkie operacje muszą być sterowane z pulpitu znajdującego się w hali laboratorium. Schemat istniejącej rozdzielni jest załączony w dokumentacji.

W rozdzielnicy RWN 15 kV oraz 6 kV należy wymienić okablowanie za wyjątkiem kabli zasilających idących z rozdzielni GS-1. Nowa RWN musi być kompatybilna z mocami nowych transformatorów.

Nowo projektowana RWN musi być zaprojektowana zgodnie z najwyższymi standardami bezpieczeństwa.

Wszystkie urządzenia /elementy instalacji podlegające demontażowi należy przed rozpoczęciem prac bezwzględnie odłączyć spod napięcia zasilającego. Wszystkie zdemontowane instalacje /elementy instalacji RWN należy przekazać inwestorowi



Fot. 11. Zdjęcie przedstawiające stan aktualny rozdzielni SN w budynku Laboratorium

7.11. Przelączalnia

Istniejącą przelączalnię należy zdemontować. Nowa przelączalnia ma zostać wykonana i dostosowana do zmodernizowanego układu odłączników, zasilania.



Fot. 12. Przełączalnia w LKPE



Fot. 13. Przełączalnia w LKPE

8. Specyfikacja dostarczanych elementów

Zamawiający ustanawia wymogi dla dostarczonych urządzeń:

Tabela 3. Specyfikacja wymagana przez Zamawiającego

Elementy	Wymagana specyfikacja	Ilość
Autotransformator trójfazowy	- Moc znamionowa min. 2MVA; - Napięcie znamionowe U_n -15750V; - Płynna regulacja napięcia od $U=0$ do U_n; - Uzwojenia wykonane z miedzi. Należy wystawić:	1 kpl.

	- Świadectwo jakości producenta potwierdzające wyżej wymienione parametry; - Deklarację CE producenta urządzeń; - Kartę gwarancyjną producenta urządzeń; Zamawiający wymaga gwarancji w okresie min. 36 m-cy od dnia podpisania protokołu odbioru przez Zamawiającego. Kluczowe wymagania gwarancji: Gwarancja dostawy.	
Transformator żywny suchy	Trójzwojeniowy przeznaczony do pracy z przekształtnikami i prostownikami 12 plusowymi. Wykonanie specjalne z dzielonymi uzwojeniami wtórnymi zapewniającymi możliwość konfiguracji połączeń (zarówno połączenia szeregowo jak i równoległe). Uzwojenia wykonane z miedzi. Moc znamionowa – 2MVA Napięcie Un - 6300V Napięcie Un1 -525V (konfiguracja szeregowo) Napięcie Un2 -525V (konfiguracja szeregowo) Napięcie Un1 -525V (konfiguracja równoległa) Napięcie Un2 -525V (konfiguracja równoległa) Grupa połączeń – Yd11y0 Napięcie zwarcia - 5% Prąd IGN – 183,5 A Prąd IDN1 -1101 A (konfiguracja szeregowo) Prąd IDN2 -1101 A (konfiguracja szeregowo) Prąd IDN1 -2202 A (konfiguracja równoległa) Prąd IDN1 -2202 A (konfiguracja równoległa) Współpraca z przekształtnikami o klasie przeciążalności wg PN-EN 50328 – VI i VII Klasa izolacji – F Temperatura otoczenia -40 °C / +45 °C Dodatkowe wyposażenie w ochronę przed przegrzaniem oraz wyprowadzony układ pomiarowy do zdalnej kontroli temperatury. Chłodzenie – AN z dodatkowym systemem wentylacji pozwalającym pracę na zwiększonych obciążeniach. Wyposażenie w system antykondensacyjny. Miejsce posadowienia: Posadzka betonowa Należy wystawić: - Świadectwo jakości producenta potwierdzające wyżej wymienione parametry; - Deklarację CE producenta urządzeń; - Kartę gwarancyjną producenta urządzeń; - Gwarancję na okres 36 miesięcy wraz z gwarancją dostawy. Zamawiający wymaga gwarancji w okresie min. 36 m-cy od dnia podpisania protokołu odbioru przez Zamawiającego. Kluczowe wymagania gwarancji: Gwarancja dostawy.	1 kpl.

Dwukierunkowe styczniki SN	Styczniki powinny posiadać parametry: - Rodzaj pracy napięcia - DC/AC; - Napięcie nominalne - 3,0kV; - Znamionowe napięcie izolacji - 4,8kV; - Znamionowe napięcie cewki - 110 V DC; - Ciągły prąd termiczny - 2kA; - Odporność na udary mechaniczne i wibracje -wg normy IEC 61373; - Styczniki muszą posiadać styki NO/NC. Dodatkowo styczniki muszą posiadać dużą zdolność wyłączania wraz z częstym przełączaniem dużych obciążeń prądowych. Zamawiający wymaga gwarancji w okresie min. 24 m-cy od dnia podpisania protokołu odbioru przez Zamawiającego.	10 szt.
Panel sterowania	Odtworzenie obecnej funkcjonalności panelu oraz dodanie dodatkowych elementów: - Panel sterowalny HMI 19" z PLC – (Możliwość wprowadzania czasów załączenia i wyłączenia styczników i wyłączników); - Możliwość wyświetlania parametrów transformatorów – Napięcie, natężenia, temperatury, mocy; - Możliwość wyświetlania parametrów opornicy dużej mocy – Rezystancja wynikająca z położenia odłączników; - Kontrola załączników, styczników i potwierdzenie wyłączenie 15kV oraz 6kV; - Możliwość regulacji autotransformatora i podłączenia pilota (Należy przewidzieć gniazdo podłączeniowe); - Pulpit sterowniczy należy wyposażyć w dwa gniazda internetowe RJ-45 kat.6 umiejscowione na bocznej ścianie; - Pulpit należy wyposażyć w 4 gniazda 230V 50Hz umiejscowione na bocznej ścianie; Należy przewidzieć możliwość rozbudowy panelu sterowania o 30%.	1 kpl.
Tablica schematów połączenia odłączników SN	Odtworzenie schematu z uwzględnieniem nowych elementów dodatkowo należy dodać: - Panel sterowany HMI minimum 24"; - Monitoring transformatorów z sygnałem alarmowym oraz wyświetlenie informacji z transformatorów – Napięcie, natężenie, temperatury, moc (Podobnie jak w panelu sterowania); - Sygnalizacja błędnych załączeń, konfliktów.	1 kpl.
Tablica prądu o mocy 20 kW	- Rozłącznik izolacyjny z pokrętkiem na elewacji; - Ochronnik przepięć kat I+II wraz z zabezpieczeniem; - Sygnalizatory obecności napięcia LED wraz z zabezpieczeniem; - Zabezpieczenia nadprądowe – wyłączniki instalacyjne oraz wyłączniki różnicowoprądowe; 1x Gniazdo na elewacji tablicy 32A 400V; 2x Gniazda na elewacji tablicy 16A 400V; 6x Gniazda wtykowych na elewacji tablicy 230V. Do projektowanych tablic należy doprowadzić linie zasilające. Projektowane tablice powinny pracować w układzie TN-S (L1, L2, L3, N, PE) – konfiguracja dla odbiorów 3-fazowych. (L, N, PE) – konfiguracja dla odbiorów 1-fazowych. Projektowane tablice wykonane w obudowach plastikowych natynkowych ściennych. Montaż na wysokości około 180cm wierzch (obudowy). Obudowy oznakować stosownymi znakami bezpieczeństwa i znakami informacyjnymi. Na elewacji zamieścić odpowiednie opisy dla aparatów opisując przynależność aparatu i jego działanie.	4 kpl.

Tablica prądu o mocy 110kW	- Ochronnik przepięć kat. I+II wraz z zabezpieczeniem; - Sygnalizatory obecności napięcia LED wraz z zabezpieczeniem; - Zabezpieczenia nadprądowe – wyłączniki instalacyjne oraz wyłączniki różnicowoprądowe; 1x Gniazdo na elewacji tablicy 125A 400V; 2x Gniazda na elewacji tablicy 32A 400V; 2x Gniazda na elewacji tablicy 16A 400V. Do projektowanych tablic należy doprowadzić linie zasilające. Projektowane tablice powinny pracować w układzie TN-S (L1, L2, L3, N, PE) – konfiguracja dla odbiorów 3-fazowych. (L, N, PE) – konfiguracja dla odbiorów 1-fazowych. Projektowane tablice wykonane w obudowach plastikowych natynkowych ściennych. Montaż na wysokości około 180cm wierzch (obudowy). Obudowy oznakować stosownymi znakami bezpieczeństwa i znakami informacyjnymi. Na elewacji zamieścić odpowiednie opisy dla aparatów opisując przynależność aparatu i jego działanie.	1 kpl.
Opornica dużej mocy	Wykonanie Rezystorów dużej mocy o parametrach: Dostawę i montaż nowych rezystorów w ilości odpowiadającej zamawiającemu i odpowiadającemu ich parametrom i ich specyfikacji. Rezystancja opornicy musi być regulowana odłącznikami zamontowanymi przy opornicy z możliwością regulacji oraz konfiguracji rezystancji z poziomu podłoża. Napięcie pracy zestawu w/w opornicy musi być 3kV DC Sekcje rezystorów dużej mocy. - R= 1,6 OM , I=400A - R=0,8 OM , I=400A - R= 0,8 OM , I=400A - R=0,4 OM , I=800A Wykonanie nowego okablowania wraz z doprowadzeniem do zacisków tablicy przyłączeniowej znajdującej się w Hali Laboratorium oznakowanej jako komora przełączania, wraz z wykonaniem nowych przyłączy w tablicy przyłączeniowej.	1 kpl.
Transformator żywiczy suchy TR3	Transformator żywiczy suchy do współpracy z dwukierunkowym przekształtnikiem AC/DC 2MW. Uzwojenia wykonane z miedzi. Moc znamionowa – 2MVA; Napięcie - 6300V/400V	1 szt.
Transformator żywiczy suchy TR2	Transformator żywiczy suchy do współpracy z autotransformatorem 15kV. Uzwojenia wykonane z miedzi. Moc znamionowa – 2MVA; Napięcie - 6300V/400V	1 szt.

Wykonawca może zaoferować i dostarczyć urządzenia o mocy większej niż wymagana przez Zamawiającego pod warunkiem spełnienia wymagań funkcjonalnych określonych przez Zamawiającego i możliwości pracy urządzeń w układzie badawczym.

8. Wymagania dotyczące dokumentacji projektowej

- Wykonawca, przed przystąpieniem do prac instalacyjnych, zobowiązany jest do sporządzenia i przekazania Zamawiającemu dokumentacji wykonawczej w branży elektrycznej i sanitarnej (wentylacja mechaniczna).
- Uzyskanie map do celów projektowych w zakresie niezbędnym do wykonania przedmiotu zamówienia leży po stronie Wykonawcy i nie podlega oddzielnej wycenie.
- W przypadku, gdy projekt uwzględnia roboty instalacyjne, w zakresie których wymagane jest zgłoszenie z projektem lub wystąpienie z wnioskiem o wydanie decyzji

o pozwoleniu na budowę, przygotowana przez Wykonawcę dokumentacja projektowa musi spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst. Jedn. Dz. U. 2022 poz. 1679 ze zm.).

- 4) Wraz z każdym projektem Wykonawca opracowuje Wykonawca opracuje specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych w 2 egz. w wersji papierowej oraz 1 egz. W wersji elektronicznej (w formacie pdf oraz wersach edytowalnych – dokument .doc, .dwg itp.).
- 5) W trakcie prac projektowych Wykonawca jest zobowiązany uwzględnić w rozwiązaniach projektowych **uwagi i sugestie Zamawiającego**, o ile nie są one sprzeczne z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej.
- 6) Wszystkie rozwiązania architektoniczno-budowlane zawarte w projekcie budowlanym muszą spełniać aktualne warunki techniczne oraz być zgodne z ustawą Prawo Budowlane.
- 7) Dokumentacja projektowa musi spełniać aktualne warunki techniczne oraz być zgodna z ustawą Prawo Budowlane i zawierać obowiązujące przepisy w tym przepisy BHP i Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ), a także zapewnienie spełnienie warunków przeciwpożarowych określonych w obowiązujących przepisach.
- 8) Wykonawca odpowiedzialny jest za uzyskanie decyzji administracyjnych, opinii, uzgodnień i pozwoleń, niezbędnych dla złożenia kompletnego wniosku o wydanie decyzji zezwalających na prowadzenie robót budowlanych. W celu wykonania tego zobowiązania Zamawiający udzieli Wykonawcy pełnomocnictwa do działania w imieniu i na rzecz Zamawiającego
w zakresie niezbędnych dla prawidłowego wykonania zobowiązania.
- 9) W przypadku prac instalacyjnych, które ingerują w elewację budynku, konieczne jest uzyskanie zgody na prowadzenie robót od **Mazowieckiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków**.
- 10) Dokumentacja projektowa podlega akceptacji i odbiorowi przez Zamawiającego,
- 11) Wykonawca przekazuje do odbioru 1 egzemplarz wykonanej Dokumentacji projektowej oraz 1 egzemplarz w formie elektronicznej na ustalonym przez strony nośniku elektronicznym. Przekazanie dokumentacji nastąpi na podstawie protokołu przekazania zawierającego wykaz przekazywanych opracowań.
- 12) Sprawdzenie przez Zamawiającego i przekazanie uwag nastąpi w terminie 7 dni (dodatkowo uwagi będą przekazywane na bieżąco w trakcie prowadzonych porad koordynacyjnych- nie rzadziej niż raz w tygodniu).
- 13) Naniesienie wad w dokumentacji przez Wykonawcę w terminie 4 dni.
- 14) Ponowne sprawdzenie przez Zamawiającego nastąpi w terminie 3 dni.
- 15) Wykonawca odpowiada za pozyskanie koniecznych pozwoleń, w tym kompletności wniosków udzielania właściwym organom informacji i wyjaśnień niezbędnych dla pozyskania opinii, uzgodnień oraz decyzji administracyjnych. W przypadku konieczności dokonania uzupełnień bądź zmian w Dokumentacji projektowej na żądanie organu administracyjnego wydającego właściwą decyzję administracyjną, Wykonawca niezwłocznie wniesie odpowiednie poprawki.
- 16) Niezwłocznie po uprawomocnieniu się decyzji o pozwoleniu na budowę (jeżeli wymagane) Wykonawca przekaze Zamawiającemu oryginały tych decyzji.

9. Przepisy i normy związane z projektowaniem i wykonywaniem zamierzenia budowlanego

- 1) PN-EN 61439 - Rozdzielnice niskiego napięcia.
Norma ta dotyczy wymagań dotyczących rozdzielnic niskiego napięcia, co może być istotne w laboratoriach pracujących z azotkiem galu (GaN) i węglikiem krzemu (SiC).
- 2) PN-EN 50518 - Monitoring wizyjny. Wymagania dotyczące miejsc monitorowania wizyjnego.

- Norma ta określa wymagania dotyczące systemów monitoringu, co może być istotne w kontekście bezpieczeństwa IPN-EN 50600 - Informatyka przemysłowa. Lokalizacje danych centrów przetwarzania informacji i pomieszczeń wspierających. Wymagania ogólne.
- 3) Norma dla infrastruktury informatycznej, która może być istotna dla laboratoriów pracujących z danymi z obszaru elektromobilności.
 - 4) PN-EN 61010-1 - Sprzęt elektryczny do pomiarów, sterowania i laboratoriów. Część 1: Wymagania ogólne.
Norma dotycząca ogólnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa sprzętu elektrycznego w laboratoriach.
 - 5) PN-EN ISO/IEC 17025 - Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i kalibracyjnych.
Norma ta określa ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów, co obejmuje zarówno personel, jak i infrastrukturę.
 - 6) PN-EN 61508 - Funkcjonalne bezpieczeństwo systemów związanych z elektroniką.
Norma dotycząca funkcjonalnej bezpieczeństwa systemów związanych z elektroniką, co może być istotne w przypadku laboratoriów z azotkiem galu (GaN) i węglikiem krzemu (SiC).
 - 7) PN-EN 50126 - Inżynieria systemów kolejowych. Specyfikacja i dowody bezpieczeństwa dla systemów.
W przypadku laboratoriów związanych z inteligentnym transportem, ta norma może być istotna, zwłaszcza jeśli projekt obejmuje prace nad systemami związanymi z transportem publicznym.
 - 8) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. późn. zm.).
 - 9) Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (t.j. Dz. U. 2016 r. poz. 1987 z późn. zm.).
 - 10) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 220 z późn. zm.).
 - 11) Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst jedn. Dz.U. 2022 poz. 2509).
 - 12) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jedn. Dz.U. 2024 poz. 725)
 - 13) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz. U. Dz.U. 2024 poz. 275).
 - 14) Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2013 poz. 898 z późn. zm.).
 - 15) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31 stycznia 2022 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz.U. z 2021 poz. 1129, 1598, 2054, 2269).
 - 16) Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2022 poz. 1679).
 - 17) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2021 poz. 2458, 1598, 2054, 2269).
 - 18) Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz.U. 2021 poz. 1686).
 - 19) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650).
 - 20) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
 - 21) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 11 stycznia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2019 poz. 67).

- 22) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- 23) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 6 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (Dz.U. 2016 poz. 817).
- 24) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492).
- 25) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 22 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (DzU nr 263, poz. 2202 i 2203).
- 26) Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 20 lipca 2011 r. w sprawie podstawowych wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego (Dz. U. Nr 159, poz. 948).
- 27) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 kwietnia 2004 roku w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych (Dz. U. Nr 100, poz. 1024).
- 28) Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 21 kwietnia 1995 r. w sprawie warunków technicznych zasilania energią elektryczną obiektów budowlanych łączności (Dz. U. Nr 50, poz. 271).
- 29) Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r z późn. zmianami.
- 30) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano- montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r. z późn. zmianami.
- 31) Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz.U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r z późn. zmianami).
- 32) Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów - Dz.U. 2010, poz. 719.

10. Organizacja prac, w tym transport materiałów, urządzeń i sprzętu

- 1) Wykonawca realizuje prace z zachowaniem ciągłości pracy Instytutu.
- 2) Ruch pojazdów ciężarowych należy kierować bramą od ulicy Żegańskiej.
- 3) Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania nieodpłatnie przepustek dla osób uczestniczących w realizacji zamówienia oraz zgłoszenia pojazdów, które będą przez okres realizacji robót wjeżdżały na teren Łukasiewicz – IEL oraz ustalenia miejsca parkowania pojazdów.
- 4) Roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pracy, pod nadzorem osób uprawnionych do kierowania robotami.
- 5) Wykonawca zadania zobowiązany jest w imieniu Zamawiającego i Użytkowników, do dokonania wszelakich przewidzianych polskim prawem zgłoszeń i odbiorów.
- 6) Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt dostarczy materiały, maszyny i urządzenia niezbędne do wykonania przedmiotu zamówienia, oraz wykona wszystkie towarzyszące roboty i czynności niezbędne do wykonania Zamówienia.
- 7) Wykonawca na etapie realizacyjnym dokona odpowiednich pomiarów oraz sprawdzić instalacji.
W przypadku stwierdzenia uszkodzeń lub braków, dokona niezbędnych napraw oraz uzupełnień w celu poprawnego funkcjonowania instalacji.
- 8) Użyte materiały muszą odpowiadać wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie określonym w art. 10 ustawy z dn. 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.)

- 9) Przy wykonywaniu robót należy uwzględniać instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji. W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia niewyszczególnionych w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych, a obowiązujących, Wykonawca ma również obowiązek stosowania się do nich.
- 10) Wymagany jest wysoki standard wykonania prac i terminowe ich zakończenie.
- 11) Wykonawca zapewni prowadzenie dokumentacji budowy w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami Prawa budowlanego.
- 12) Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Zamawiającego).
- 13) Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.
- 14) Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej i utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.
- 15) Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów i odpowiednie dokumenty dopuszczające wyrób do stosowania oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.
- 16) Wykonawca zadba, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego. Miejsca czasowego składowania materiałów uzgodnione z Zamawiającym organizuje Wykonawca.
- 17) Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z projektem organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego.
- 18) Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji przetargowej, WWR i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową.
- 19) Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania, a Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.
- 20) Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.
- 21) Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.
- 22) Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji przetargowej, WWR i wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym umową.
- 23) Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

11. Harmonogram Realizacji i Etapy

- 1) Wykonawca jest zobowiązany do wykonania wszystkich prac stanowiący zakres przedmiotu zamówienia w terminie **do 30.04.2026 r.**

- 2) Zamawiający wyznacza następujące Etapy i wymaga zachowania terminów pośrednich realizacji:

a) **Etap 1. Prace projektowe i przygotowawcze**

Zakres pracy Wykonawcy:

- przekazanie Zamawiającemu dokumentacji projektowej do uzgodnień w terminie do 10 tygodni od dnia zawarcia umowy
- wystąpienie z wnioskiem o wydanie decyzji PnB lub ze zgłoszeniem robót budowlanych – w do 13 tygodni od dnia zawarcia umowy

Etap kończy się na jeden z poniższych sposobów:

- uzyskanie ostatecznej decyzji PnB w przypadku prac wymagających uzyskania PnB;
- upływ terminu na wniesienie sprzeciwu przez organ administracji architektonicznej
- przyjęcie przez Zamawiającego złożonej dokumentacji wykonawczej i technicznej

Etap uznaje się za zakończony po wystąpieniu ostatniej z ww. okoliczności.

Wykonawca może wykonywać prace niewymagające zgłoszenia lub uzyskania pozwolenia na budowę, w tym w szczególności demontaż urządzeń tak, by zachować ciągłość prac i dochować terminu określonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania zadania z Etapu do 3 miesięcy od podpisania umowy

b) **Etap 2. Wymiana przełączalni**

Zakres prac Wykonawcy :

- Prace związane z demontażem urządzeń w przełączalni
- Wykonanie nowego systemu w przełączalni Laboratorium

Odbiór Etapu opiera się na protokole, który dokumentuje realizację zakresu projektowej dokumentacji określonej dla danego Etapu zamówienia.

Termin wykonania zadania z Etapu do 5 miesięcy od podpisania umowy

c) **Etap 3. Wymiana opornicy wielkiej mocy**

Zakres prac Wykonawcy :

- Prace związane z demontażem urządzeń
- Prace związane z remontem, przystosowaniem pomieszczenia
- Dostawa, montaż i uruchomienie układu opornicy wielkiej mocy

Odbiór Etapu opiera się na protokole, który dokumentuje realizację zakresu projektowej dokumentacji określonej dla danego Etapu zamówienia.

Termin wykonania zadania z Etapu do 6 miesięcy od podpisania umowy

d) **Etap 4. Wymiana styczników DC i pulpitu sterowniczego**

Zakres prac Wykonawcy :

- Prace związane z demontażem urządzeń
- Wykonanie konstrukcji stalowej pod montaż nowych styczników DC
- Montaż nowych styczników DC
- Montaż Nowych tablic elektrycznych wg dokumentacji projektowej
- Montaż elementów nowego pulpitu sterowania

Odbiór Etapu opiera się na protokole, który dokumentuje realizację zakresu projektowej dokumentacji określonej dla danego Etapu zamówienia.

Termin wykonania zadania z Etapu do 7 miesięcy od podpisania umowy

e) **Etap 5. Wymiana transformatorów żywicznych suchych**

Zakres prac Wykonawcy :

- Prace związane z demontażem transformatorów w komorach
- Prace związane z remontem, przystosowaniem pomieszczeń

- Dostawa, montaż i uruchomienie układu transformatorów żywicznych suchych
Odbiór Etapu opiera się na protokole, który dokumentuje realizację zakresu projektowej dokumentacji określonej dla danego Etapu zamówienia.

Termin wykonania zadania z Etapu do 8 miesięcy od podpisania umowy

f) **Etap 6. Instalacja autotransformatora**

Zakres prac Wykonawcy :

- Prace związane z demontażem urządzeń
- Prace związane z remontem, przystosowaniem pomieszczenia
- Dostawa, montaż i uruchomienie układu autotransformatora

Odbiór Etapu opiera się na protokole, który dokumentuje realizację zakresu projektowej dokumentacji określonej dla danego Etapu zamówienia.

Termin wykonania zadania z Etapu do 11 miesięcy od podpisania umowy

g) **Etap 7. Integracja i uruchomienie układu badawczego**

Zakres prac Wykonawcy :

- Prace związane z demontażem urządzeń w laboratorium LKPE
- Wykonanie nowego okablowania elektro – energetycznego

Odbiór Etapu opiera się na protokole, który dokumentuje realizację zakresu projektowej dokumentacji określonej dla danego Etapu zamówienia, a także na wystawieniu faktury, która musi być podpisana przynajmniej przez Zamawiającego.

Odbiór Etapu 7. Jest jednocześnie odbiorem końcowym.

Termin wykonania zadania z Etapu do 12 miesięcy od podpisania umowy

Zamawiający wymaga realizacji dostaw, prac montażowych i uruchomienia zmodernizowanego układu badawczego w terminie do 30 kwietnia 2026 r.

(UWAGA! Dopuszczalne zmiany realizacji wykonania umowy nie mogą wykraczać poza termin 30 kwietnia 2026 r. z uwagi na rozliczenie dofinansowania projektu, chyba że z treści umowy będzie wynikała zmiana terminu realizacji wykraczająca poza tą datę.

12. Dokumentacja powykonawcza

Warunki wykonania robót budowlanych i dokumentacji powykonawczej

- 1) Do odbioru końcowego Wykonawca przekaze Zamawiającemu dokumentację powykonawczą.
- 2) Dokumentacja powykonawcza powinna zostać opracowana przy zachowaniu przepisów Prawa Budowlanego. Powinna zawierać wszelkie dokumenty materiałowe, techniczne, rysunki, gwarancje, instrukcje, oświadczenia i odzwierciedlać stan faktyczny obiektu. Zasady eksploatacji i konserwacji obiektu i urządzeń zostaną określone w przekazanej Zamawiającemu przez Wykonawcę „Instrukcji użytkowania i eksploatacji elementów objętych Zamówieniem” wraz z wykazem wbudowanych urządzeń, które wymagają przeglądów serwisowych. Dokumentację należy przygotować i przekazać Zamawiającemu w 3 egz. w wersji papierowej i 2 egz. w wersji elektronicznej (w wersji edytowalnej i w formacie pdf.), wraz ze skanami rysunków i dokumentów podpisanych przez kierowników budowy a także inspektorów nadzoru.
- 3) Wniosek lub zgłoszenie o wydanie decyzji o pozwoleniu na użytkowanie (jeżeli wymagane) składa Wykonawca, po przekazaniu mu odpowiedniego pełnomocnictwa. Obowiązkiem Wykonawcy jest przygotowanie i skompletowanie dokumentów wymaganych dla wystąpienia z wnioskiem o wydanie pozwolenia na użytkowanie inwestycji, których obowiązek dostarczenia spoczywa na Wykonawcy zgodnie z Prawem Budowlanym oraz postanowieniami Umowy.

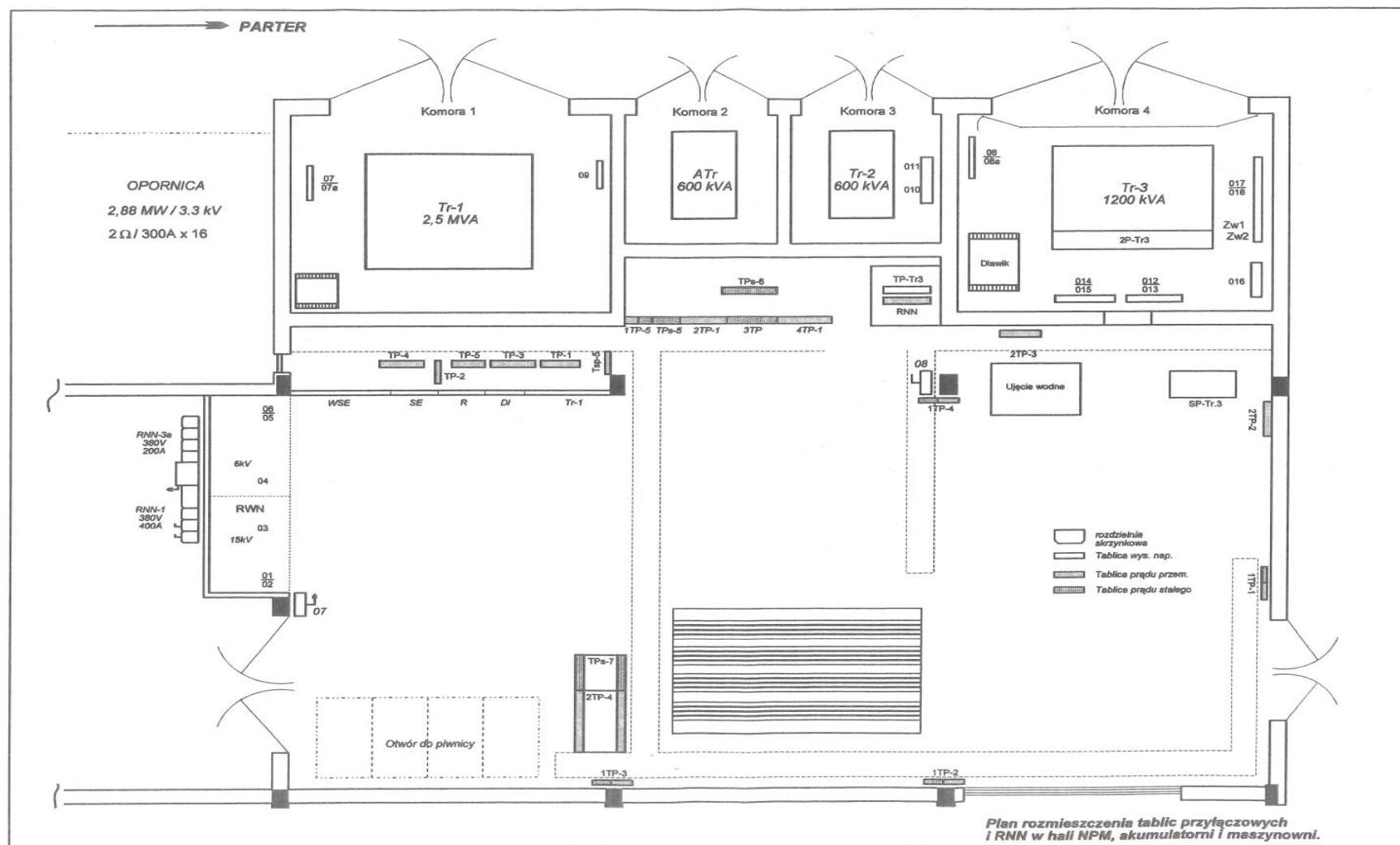
13. Odbiory

Zamawiający przewiduje następujące odbiory:

- 1) Odbiór dokumentacji projektowej (Etapu 1.) – nastąpi
 - a) po uzyskaniu przez Wykonawcę ostatniej ostatecznej decyzji o Pozwoleniu na budowę – jeżeli konieczne było wystąpienie o pozwolenie na budowę;
 - b) po upływie terminu na zgłoszenie przez organ administracji architektonicznej sprzeciwu – jeżeli tylko składane było zgłoszenie robót budowlanych
 - c) po akceptacji dokumentacji projektowej przez Przedstawiciela Zamawiającego. Odbiór nastąpi w terminie do 7 dni. Podpisanie przez Zamawiającego protokołu odbioru dokumentacji projektowej bez uwag stanowi podstawę do wypłaty wynagrodzenia Wykonawcy za przygotowanie dokumentacji projektowej.
- 2) Odbiory etapów nastąpią po wykonaniu zakresu rzeczowego określonego w danym Etapie do wykonania na podstawie odebranej dokumentacji projektowej;
- 3) Odbiór końcowy – nastąpi po:
 - a) Wykonaniu zakresu rzeczowego określonego dla Etapu 7. i
 - b) Po uzyskaniu przez Wykonawcę w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie (jeżeli wymagane), uprawomocnieniu się decyzji lub upływie 21 dniowego terminu na wniesienie sprzeciwu przez właściwy organ w trybie Art. 59c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, zaś w przypadku wniesienia takiego sprzeciwu ostateczne zakończenie procedury administracyjnej w tym zakresie i podpisaniu i/lub
 - c) Po zakończeniu prac i zgłoszeniu gotowości do odbioru przez Wykonawcę dla prac nie wymagających dokonania zgłoszenia lub uzyskania pozwolenia na użytkowanie. Potwierdzeniem odbioru przez Zamawiającego przedmiotu Zamówienia jest Protokół odbioru podpisany co najmniej przez Zamawiającego.

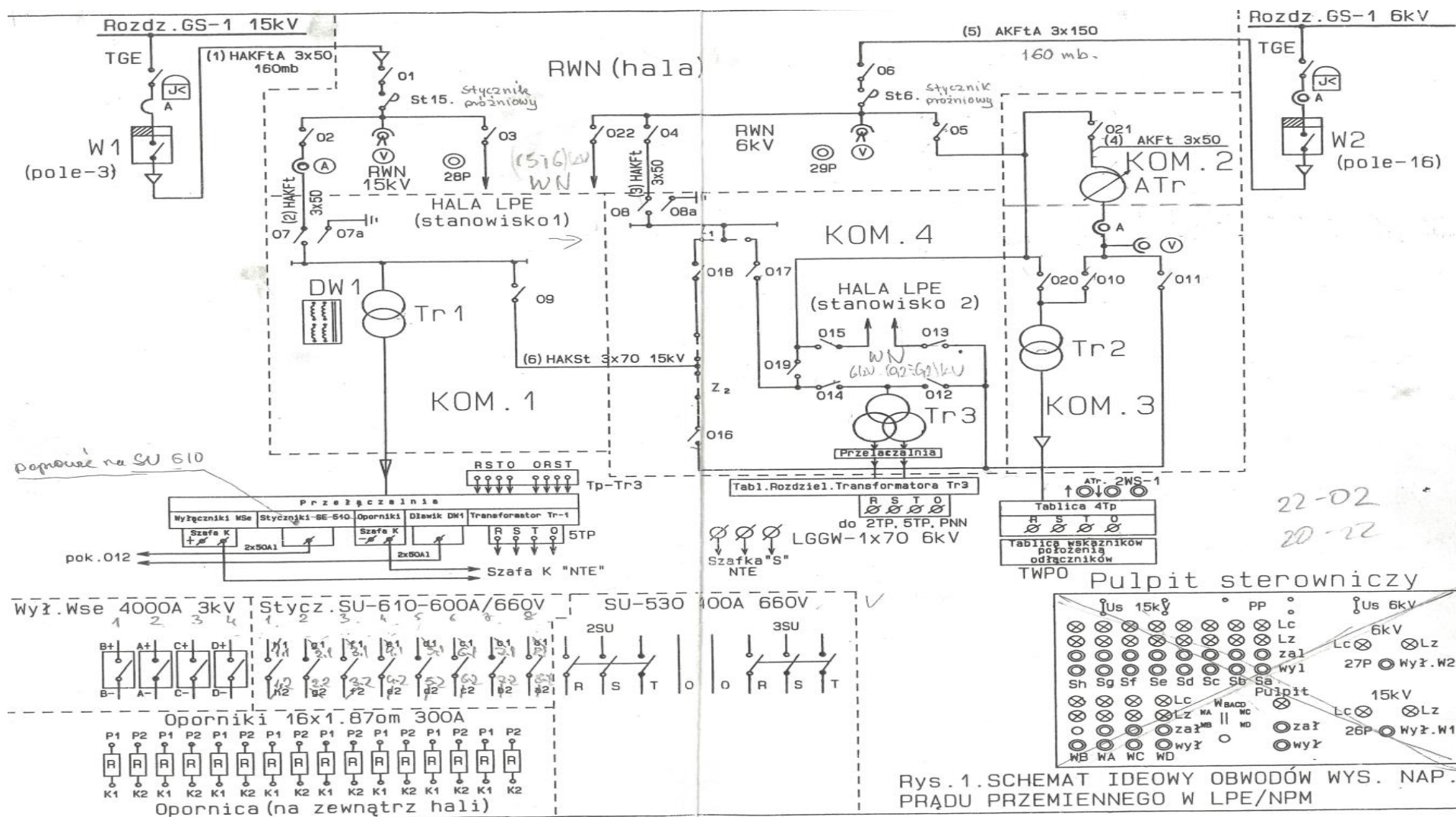
14. Pozostałe wymagania dla Wykonawcy zawarte są projekcie umowy.

15. Załączniki do OPZ.

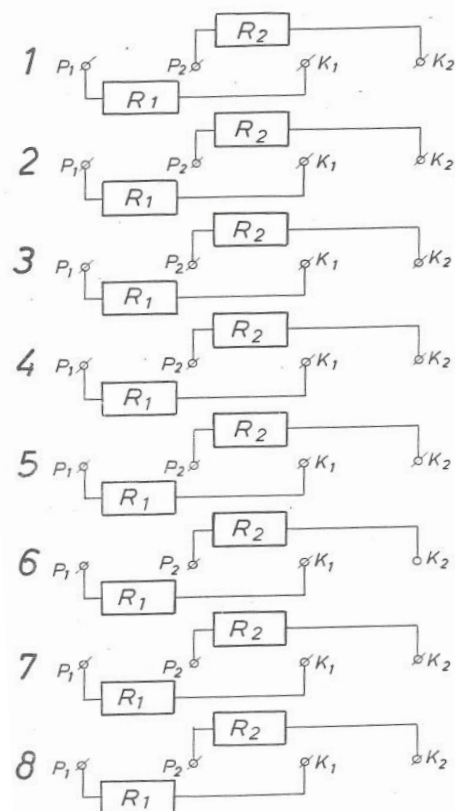


Rzut hali laboratoryjnej wraz z komorami transformatorów oraz wnęką zewnętrzną na opornicę wielkiej mocy

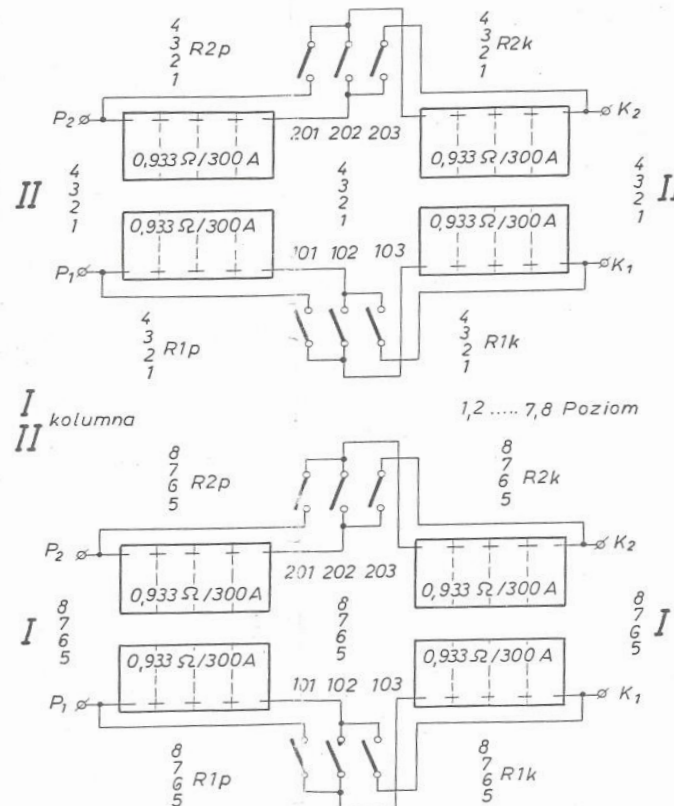




Schemat ideowy obecnego stanu obwodów SN w hali laboratoryjnej.



Przetączalnia opornicy 3 MW/3 kV



Układ połączeń elektrycznych opornicy 3 MW/3 kV

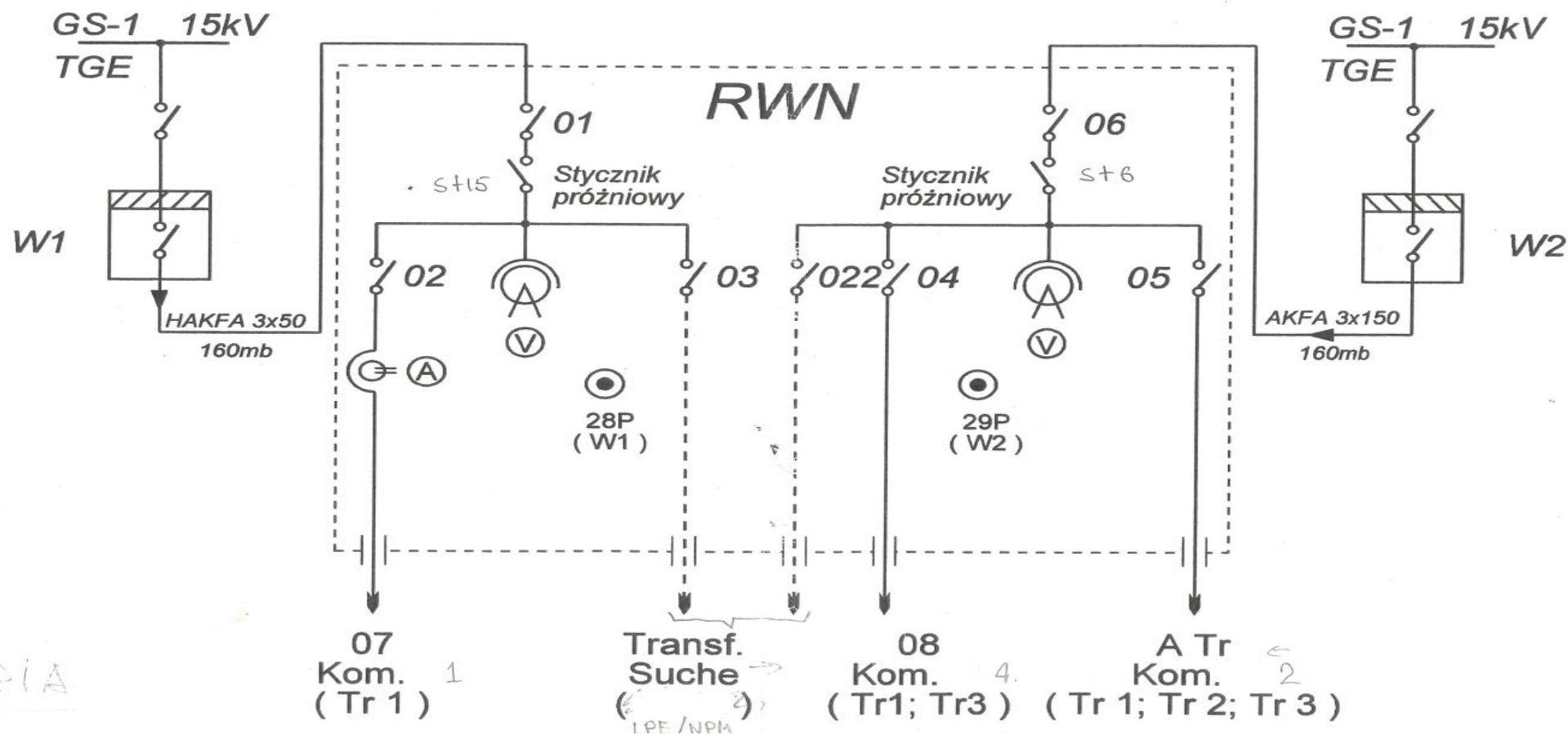
NP Laboratorium

Odłączniki opornicy 3 MW/3 kV o Nr.Nr.
1101; 1102; 1103 + 8101; 8102; 8103 i
1201; 1202; 1203 + 8201; 8202; 8203
Elementy oporowe opornicy
R1 → R1p + R1k; R2 → R2p + R2k

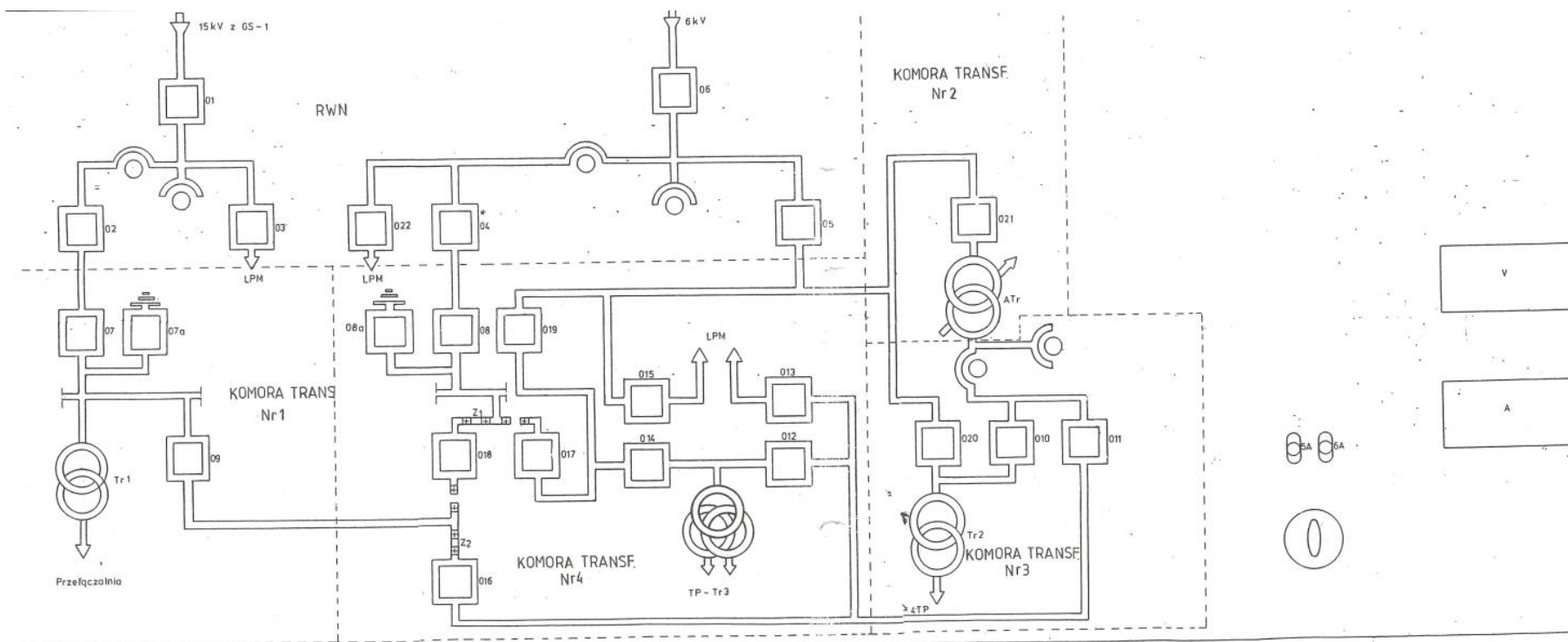
R_1, R_2	J	01	02	03
1,866 Ω	300 A		×	
0,933 Ω	300 A	×		
0,933 Ω	300 A			×
0,466 Ω	600 A	×		×

Stan połączeń odłączników
01 i 03 zamknięte;
02 rozłączone.

Schemat połączeń opornicy wielkiej mocy.



Istniejące zasilanie SN – rozdzielnica RWN (15 kV i 6 kV) z laboratoryjnej rozdzielnicy SN dla badań przekształtników z suchymi transformatorami.



Tablica przedstawiająca schemat położenia odłączników SN w komorach transformatorowych i rozdzielni SN.