

PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY

1. Dane ogólne

1.1. Nazwa nadana przez zamawiającego.

Wykonanie wymiany kabli olejowych z rozdzielni R1-0 w Gmachu Fizyki Politechniki Warszawskiej do rozdzielni R10-3, R-10-4, R10-15 oraz z rozdzielni R10-15 do rozdzielni RWT w Gmachu Elektrotechniki Politechniki Warszawskiej w Warszawie przy ul. Koszykowej 75.

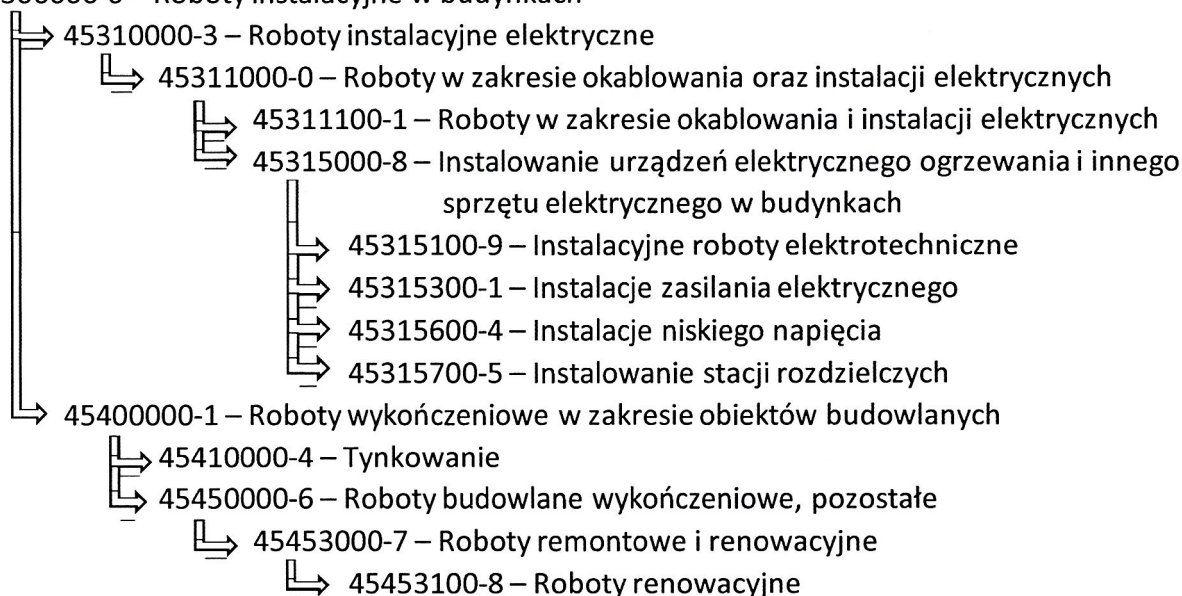
1.2. Adres inwestycji lub opis lokalizacji, której dotyczy program funkcjonalno-użytkowy.

Budynki rozdzielni stacyjnej nN nr R1-0 zlokalizowanej w Gmachu Fizyki, Wydziału Elektrotechnicznego oraz Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych wraz z przyległym terenem zewnętrznym znajdują się na działce obejmującej teren Politechniki Warszawskiej, zlokalizowanej przy Pl. Politechniki 1, 00-661 Warszawa.

1.3. Nazwy i kody CPV

Nazwy i kody: grup, klas i kategorii robót, według wspólnego słownika zamówień CPV.

45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach



1.4. Nazwy i adres zamawiającego

Dział Inwestycji i Remontów PW, ul. Noakowskiego 18/20, 01-668 Warszawa, kl. C, p. IV.

1.5. Spis zawartości PFU

PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY - część opisowa,
PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY - część informacyjna

1.6. Imię i nazwisko opracowującego, wersja opracowania

Tomasz Federowicz
Opracowanie pierwsze, wersja 01.

mgr. inż. Tomasz Federowicz
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
MAZ/G52/19/RE/17
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności IE bez ograniczeń
MOIB/MAZ/IE/G058/18

1.7. Data opracowania

11 września 2023 r.

PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY

część opisowa

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem Zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie robót elektroenergetycznych mających na celu wymianę kabli zasilających od Rozdzielnic stacyjnej nN nr R1-0 zlokalizowanej w przybudówce Gmachu Fizyki w kierunku rozdzielnic głównych w budynkach Wydziału Elektrotechnicznego i Instytutu Wysokich Napięć oraz Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych - Instytut Mikroelektroniki i Optoelektroniki na terenie Politechniki Warszawskiej, przy pl. Politechniki 1.

Celem zadania jest poprawa sprawności i bezpieczeństwa systemu przesyłowego poprzez wymianę wyeksploatowanych (przyłączy) kabli elektroenergetycznych.

Zadanie obejmuje wykonanie dokumentacji projektowej z uzyskaniem wszelkich wymaganych przepisami prawa uzgodnień, opinii i pozwoleń oraz wykonanie robót instalacyjnych objętych opracowaniem.

2. Charakterystyczne parametry określające zakres robót instalacyjnych

2.1. Zakres prac przygotowawczych

Niezależnie od zawartości i kompletności opisu w niniejszym PFU, na prace przygotowawcze składa się co najmniej:

- opracowanie i przedstawienie harmonogramu prac oraz wskazanie możliwych zagrożeń dla terminowej realizacji zadania,
- wykonanie inwentaryzacji kabli elektroenergetycznych, tras i systemów nośnych od źródła do odbiornika w zakresie wymaganym dla prawidłowego wykonania projektu wymiany kabli,
- inwentaryzacji w terenie zewnętrznym sieci, drzew i pozostałej roślinności na mapie zasadniczej,
- wykonanie oględzin i w razie potrzeby inwentaryzacji pomieszczeń technicznych i dróg kablowych w zakresie niezbędnym dla wykonania projektów,
- przygotowanie wniosku i zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych w imieniu Zamawiającego,
- wygrodenienie strefy robót.

Inne potrzeby w zakresie rozpoznania stanu instalacji, obiektów, urządzeń mogą wynikać z podjętych powyżej działań lub na etapie prac projektowych.

2.2. Zakres robót budowlanych

Niezależnie od zapisów i kompletności opisu niniejszego PFU, zakres robót obejmuje opracowanie dokumentacji i wykonanie robót instalacyjnych. Zakres prac budowlanych musi być kompletny dla realizacji i prawidłowego działania całości planowanej inwestycji. Szczegółowe wymagania lub zakresy poszczególnych rodzajów robót są opisane w dalszej części PFU.

Zakres prac obejmuje:

- opracowanie projektu z uzgodnieniem,
- prace rozbiórkowe, demontaże elementów podlegających wymianie lub modernizacji,

- wykonanie modernizacji przyłączy kablowych nN w zakresie umożliwiającym zasilanie rozdzielnic oddziałowych i końcowych Wydziału Elektrotechnicznego i Instytutu Wysokich Napięć oraz Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych - Instytut Mikroelektroniki i Optoelektroniki Politechniki Warszawskiej,
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie robót instalacyjnych kabli i rozdzielnic nN w zakresie umożliwiającym podłączenie wlvz, minimalizację spadków napięć i zapewnienie wymaganej zdolności prądowej oraz wytrzymałości przeciążeniowej i zwarciowej,
- wykonanie instalacyjnych robót towarzyszących jak np.: sterownicze, monitorujące, sygnalizacyjne stosownie do ujawnionych potrzeb,
- dokumentacja powykonawcza, pomiary elektryczne, wykonanie rozruchów oraz instrukcje obsługi i szkolenie personelu.

3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia oraz ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

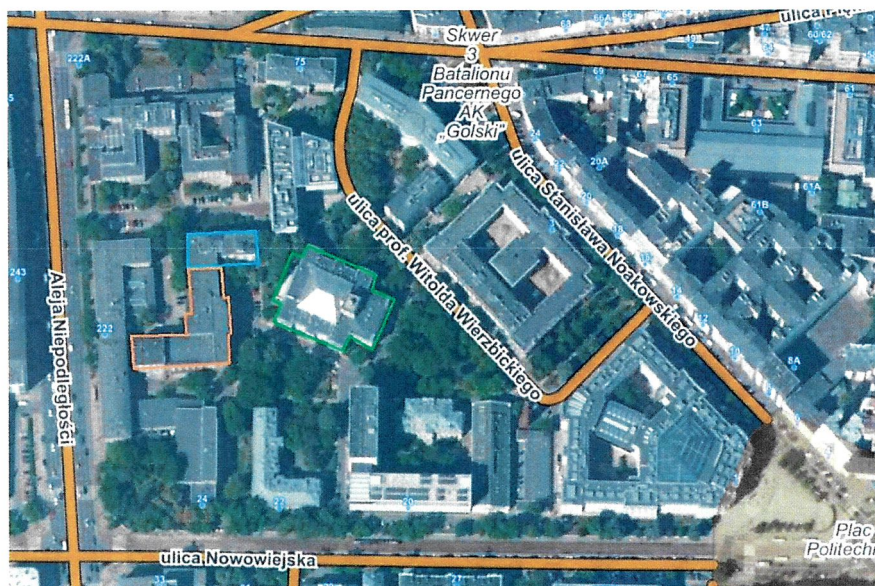
3.1. Uwarunkowania formalne

3.1.1 Własność terenu

Teren inwestycji oznaczony dz. ew. nr 1, obręb 5-05-05 jest własnością Skarbu Państwa, we władaniu Zamawiającego. Zamawiający dysponuje prawem do dysponowania tą nieruchomością na cele budowlane.

3.1.2 Plan miejscowy

Obszar inwestycji nie jest objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego. Wymiana kabli elektroenergetycznych obejmuje obszar terenu znajdujący się między budynkami Wydziału Elektrotechnicznego i Instytutu Wysokich Napięć, Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych - Instytut Mikroelektroniki i Optoelektroniki, które znajdują się w środkowej i zachodniej części działki ew. nr 1 obręb 5-05-05. Budynki są w bezpośrednim sąsiedztwie. Układ urbanistyczny prezentuje poniższy fragment mapy sytuacyjnej dostępnej w zasobach geoportal.gov.pl.



Rys. 1. Plan sytuacyjny z zaznaczonymi budynkami Gmachu Fizyki i Wydziału Elektrycznego.

- Wydział Elektrotechniczny i Instytut Wysokich Napięć,
- Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych,
- Gmach Fizyki

Z uwagi na powyższe nie nakładane są żadne istotne warunki w zakresie planowanej inwestycji.

3.1.3 Ochrona Konserwatorska

Teren inwestycji jest wpisany do rejestru zabytków, gminnej ewidencji zabytków (nr rejestru 921 z 01-12-1977 r.) i jest objęty formą ochrony konserwatorskiej. Istniejące budynki są wpisane do rejestru zabytków lub gminnej ewidencji zabytków. Wpis nie dotyczy obszarów technicznych.

3.1.4 Procedura robót budowlanych

Planowane prace nie zmieniają kubatury, kształtu budynków, ich wysokości ani przeznaczenia czy też ich części. Nie przewiduje się zmiany formy architektonicznej obiektu ani sposobu zagospodarowania terenu wokół budynku.

Zakres planowanych robót obejmuje wymianę kabli elektroenergetycznych między rozdzielnicami nN budynków, która zgodnie z zapisami ustawy Prawo Budowlane na podstawie Art. 29. ust. 1 pkt. 2) lit. a oraz pkt. 23 lit. a, nie wymaga pozwolenia na budowę, ale wymaga zgłoszenia.

Z uwagi na wpis całego terenu do rejestru zabytków planowane roboty budowlane objęte PFU wymagają zgodnie z Art. 28 uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę od odpowiedniego organu.

3.1.5 Odstępstwa od przepisów

Planowany zakres prac nie przewiduje stosowanie odstępstwa od przepisów techniczno-budowlanych. Jeśli w trakcie przygotowywania dokumentacji projektowej pojawi się taka konieczność lub będzie to podyktowane ekonomią inwestycji wystąpienie i uzyskanie niezbędnych odstępstw od odpowiednich organów pozostaje w obowiązkach Wykonawcy.

3.1.6 Stanistniejący

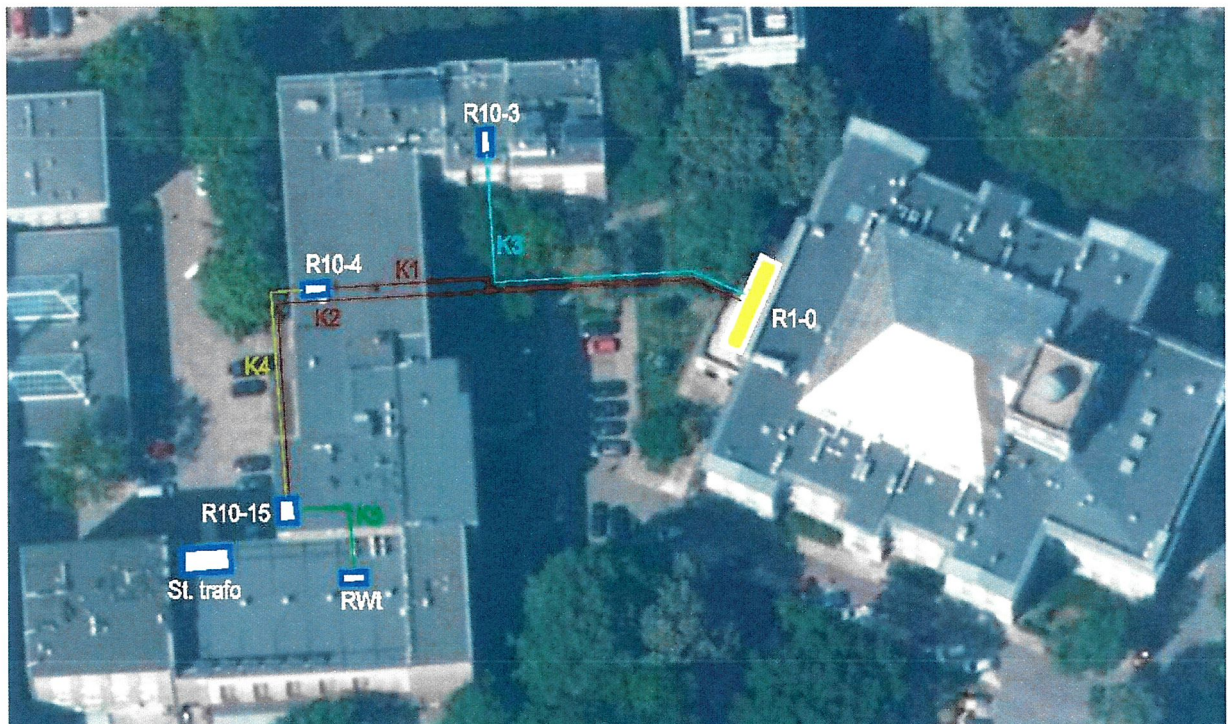
Między wskazanymi budynkami przyłącza elektroenergetyczne wykonane są z typów i ilości linii kablowych w następujących relacjach:

- K1: rozdzielnica R1-0- rozdzielnica R10-4:
Pole 2 Sekcja 1/3 YAKY 4x150mm² + Pole 6 Sekcja 2/3 YAKY 4x185mm².
Osobne układy zasilania,
- K2: rozdzielnica R1-0 – rozdzielnica R10-15:
Pole 7 Sekcja 2/16 YAKXS 4x240mm² / mufa / AKFtA 3x240 mm²
- K3: rozdzielnica R1-0 – rozdzielnica R10-3:
Pole 2 Sekcja 1/4 YAKY 4x185mm² + Pole 6 Sekcja 2/4 YAKY 4x240mm²
Osobne układy zasilania
- K4: rozdzielnica R10-4 – rozdzielnica R10-15:
Pole 2.3 AKFtA 3x185mm² + 150mm²
- K5: rozdzielnica R10-15 – rozdzielnica RWt:
Sekcja 1 AKFtA 3x185mm² + Sekcja 2 AKFtA 3x240mm²
Osobne układy zasilania,

Oznaczenia rozdzielnic:

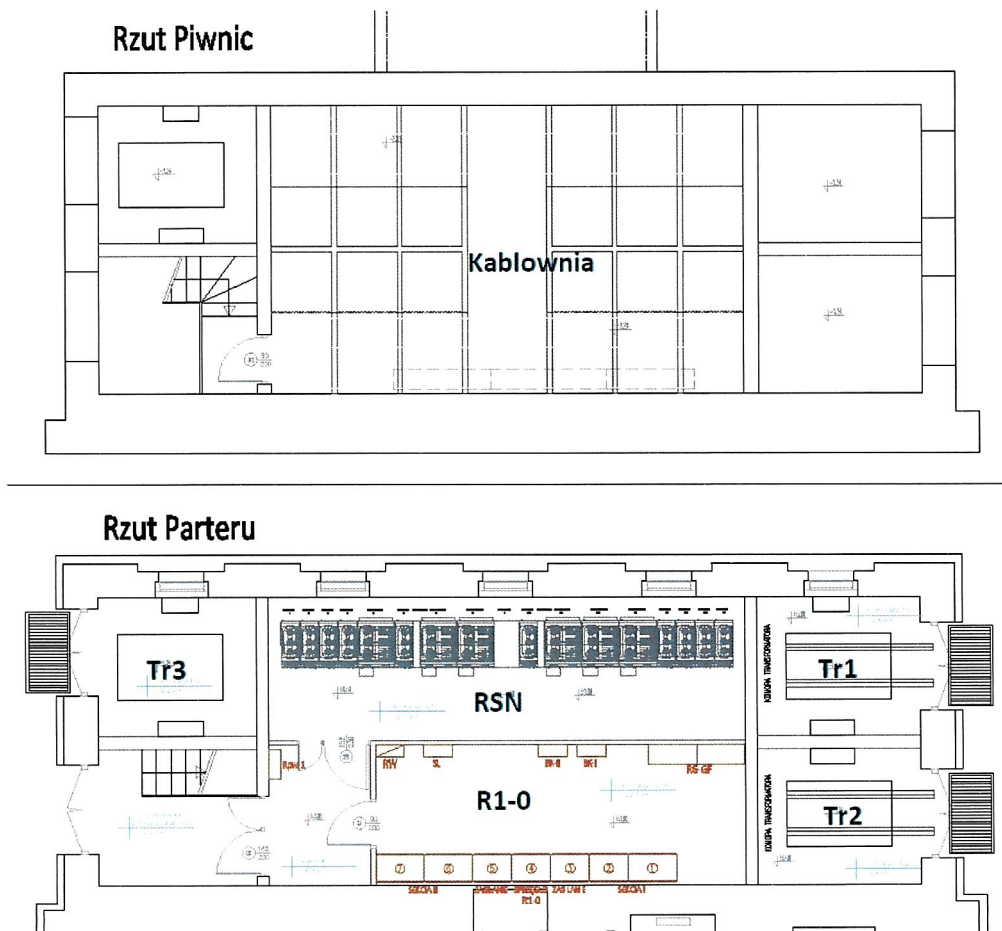
- R1-0 rozdzielnica główna nN przy stacji transformatorowej w Gmachu Fizyki
- R10-3- rozdzielnica główna oddziałowa nN Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych, Instytut Mikroelektroniki i Optoelektroniki
- R10-4 rozdzielnica główna oddziałowa nN Wydziału Elektrotechnicznego
- R10-15 rozdzielnica dystrybucyjna nN Instytutu Wysokich Napięć
- RWt rozdzielnica oddziałowa Warsztatu w Instytucie Wysokich Napięć

Poglądowy przebiegi kabli przedstawia poniższy rysunek.



Rys. 2. Plan sytuacyjny z zaznaczonymi poglądowymi lokalizacjami rozdzielnic i przebiegami przyłączy między budynkami Politechniki Warszawskiej

Układ funkcjonalny pomieszczenia rozdzielnic R1-0 przedstawia poniższy rysunek.



Rys. 3. Układ funkcjonalny pomieszczeń rozdzielnic R1-0 w Gmachu Wydziału Fizyki

Poniżej przedstawiono zdjęcia obrazujące lokalizację pomieszczeń rozdzielnic.



Rys. 4. Prezentacja lokalizacji rozdzielnic R10-3 od frontu budynku Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych, Instytut Mikroelektroniki i Optoelektroniki



Rys. 5. Prezentacja lokalizacji rozdzielnic R10-4 w budynku Wydziału Elektrotechniki od strony zachodniej



Rys. 6. Prezentacja lokalizacji rozdzielnic R10- 15 w elewacji budynku Wydziału Elektrotechniki

Kable z pomieszczenia rozdzielnic nN stacji transformatorowej nr R1-0 zlokalizowanej w przybudówce Gmachu Fizyki (strona zachodnia budynku) prowadzone są poprzez kablownię (podpiwniczone pomieszczenie techniczne) oraz przylegającą studnię kablową w teren zewnętrznym w kierunku odbiorników. W gruncie kable są ułożone bezpośrednio w ziemi na typowej dla kabli nN głębokości tj. ok. 70cm. Kable lokalnie wykonano w osłonach otaczających z uwagi na kolizje i zbliżenia z infrastrukturą podziemną, drzewostanem oraz utwardzeniem terenu. Z terenu zewnętrznego kable elektroenergetyczne wchodzą do budynku Wydziału Elektrotechnicznego do rozdzielnic R10-4 i przelotowo do rozdzielnic R10-15 oraz do budynku Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych, Instytut Mikroelektroniki i Optoelektroniki do rozdzielnic R10-3. Łącznie 5 kabli.

Rozdział mocy odbywa się bezpośrednio z rozdzielnic oddziałowych, przy czym rozdzielnica R10-4 pełni także funkcję rozdzielnic rezerwowego zasilania dla R10-15. Zasilanie odbywa się z rozłącznika bezpiecznikowego nr RB15-1. Rozdzielnica R10-15 jest rozdzielnicą tranzytową zasilania rozdzielnic RWt.

Rozdzielnica R1-0, R10-3 i R10-4 są wykonane z wolnostojących metalowych szaf modułowych z drzwiami pełnymi. Rozdzielnice wyposażone są w kompaktowe rozłączniki bezpiecznikowe lub/i kompaktowe wyłączniki mocy, lub/i łączniki krzywkowe.

Rozdzielnica RWt jest wykonana z ram stalowych z dwoma sekcjami wygrodzonymi przegrodami i ręcznym układem rezerwowego zasilania. Front rozdzielnic to bakelitowa płyta czołowa z ceramicznymi tablicowymi gniazdami bezpiecznikowymi dla wkładek BiWt.

Rozdzielnice R1-0, R10-3, R10-4, RWt są zlokalizowane wewnątrz budynków w wydzielonych pomieszczeniach technicznych. Rozdzielnica R10-15 jest wykonana we wnęce w elewacji ze skrzynek żeliwnych typu S. Wnęka ze skrzynkami jest zamykana dwudzielnymi drzwiami metalowymi.

W budynkach kable prowadzone są w kanałach w posadzce lub po korytach kablowych podwieszanych do sufitu.

Wygląd rozdzielnic i przebiegi tras kablowych przedstawiono w Załączniku z dokumentacją fotograficzną.

Przebiegi kabli prezentuje również dostępna na stronie geoportal.gov.pl map obrazująca sieci uzbrojenia terenu.



Rys. 7. Uzbrojenie terenu w zakresie sieci elektroenergetycznej między budynkami Gmachu Fizyki i Wydziału Elektrycznego.

3.1.7 Istniejące wyposażenie techniczne

W budynkach znajdują się instalacje elektryczne, teletechniczne oraz pozostałe wyposażenie techniczne niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania obiektu ZLIII w tym pomieszczeń laboratoriów i ośrodków badawczych. W przybudówce (stacji transformatorowej) Gmach Fizyki znajdują się trzy komory transformatorowe z transformatorami SN/nN oraz rozdzielnice SN i nN. W części piwnicznej przybudówki znajduje się kablownia z trasami kabli nN i SN. W terenie przy stacji znajduje się studnia/komora kablowa umożliwiająca bezkolizyjne wyprowadzenia kabli przy zachowaniu wymaganych promieni gięcia i dodatkowych rezerw kablowych oraz ewentualne mufy kablowe. Układ architektoniczny przedstawiono na rysunku nr 3.

W budynkach wykonano niezbędne instalacje w tym elektryczne, instalację odgromową, uziemienia robocze, ochronnego i połączenia wyrównawcze. Dla części transformatorowej wykonano odrębne uziemienie ochronne i robocze transformatorów.

4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

W ramach działań inwestycyjnych nie przewiduje się wprowadzania zmian funkcjonalnych w obiektach i w terenie. Istniejące układy funkcjonalne, ściany zewnętrzne, wygradzenia przeciwpożarowe i instalacje oraz systemy ochrony przeciwpożarowej pozostają bez zmian.

Wykonawca winien posiadać doświadczenie w realizacji robót w obiektach zabytkowych oraz musi je wykazać w sposób określony w Specyfikacji Warunków Zamówienia.

5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

W ramach działań inwestycyjnych nie przewiduje się wprowadzania zmian funkcjonalnych w obiektach i na terenie. Istniejące układy funkcjonalne, ściany zewnętrzne, wygradzenia przeciwpożarowe i instalacje oraz systemy ochrony przeciwpożarowej pozostają bez zmian.

5.1. Oczekiwane parametry techniczne.

5.1.1 Założenia techniczne

Dla potrzeb własnych Wydziału Elektrotechnicznego i Instytutu Wysokich Napięć, Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych- Instytut Mikroelektroniki i Optoelektroniki jest niezbędne wykonanie wymiany kabli zasilających rozdzielnic obiektowe z uwagi na wyeksploatowanie grożące awarią i utratą zasilania. Stan taki, z uwagi na brak zasilania ze źródeł alternatywnych jak również linii (przyłącza) rezerwowego z odrębnego źródła jest sytuacją poważną, zagrażającą również utracie danych wrażliwych. Ze względu na charakter obiektu to jest szkolnictwo wyższe (edukacja kadry inżynierskiej) oraz prowadzenie prac naukowo - badawczych i rozwojowych w laboratoriach, w tym na zlecenia instytucji zewnętrznych, długotrwała awaria zasilania nie jest dopuszczalna z uwagi na wymierne straty materialne oraz straty zdolności edukacyjnych.

Powyższe zagrożenie zostało potwierdzone badaniami kabli wykonanymi przez pracowników Wydziału Elektrotechnicznego. W badaniach (dostępnych w Wydziale Elektrycznym) potwierdzono, że rezystancja izolacja kabli z uwagi na sposób i czas eksploatacji nie spełnia już wymaganych parametrów. Ponadto kable olejowe wykazują liczne wycieki syciwa zagrażające uszkodzeniu izolacji i powłoki kabla. W konsekwencji może dojść do zwarcń niskooporowych między żyłami a stalowym płaszczem kabla prowadzących do wyłączenia kabla. Jednakże szczególnie niebezpieczne mogą być zwarcia wyskooporowe (niewykrywalne przez istniejące zabezpieczenia zwarciove i nadprądowe), a z uwagi na prądy upływu mogą zagrażać mieniu (pożar, uszkodzenia sprzętu w wyniku asymetrii zasilania) i obsłudze.

W tym celu należy co najmniej wykonać prace instalacyjne wymiany (po trasie) kabli w następujących relacjach:

- K1: rozdzielnica R1-0- rozdzielnica R10-4:
podwójna czterożyłowa linia kablowa typu YKY (YKXS), YAKY (YAKXS), YnKY (YnKXS) lub YnAKY (YnAKXS)
Proponuje się zastosowanie kabli 2xYKXS 4x185mm² o długości w linii ok. 80m.
- K2: rozdzielnica R1-0 – rozdzielnica R10-15:
pojedyncza czterożyłowa linia kablowa typu YKY (YKXS), YAKY (YAKXS), YnKY (YnKXS) lub YnAKY (YnAKXS)
Proponuje się zastosowanie kabla YAKXS 4x240mm² o długości w linii ok. 100m.
- K3: rozdzielnica R1-0 – rozdzielnica R10-3:
podwójna czterożyłowa linia kablowa typu YKY (YKXS), YAKY (YAKXS), YnKY (YnKXS) lub YnAKY (YnAKXS)
Proponuje się zastosowanie kabli 2xYAKXS 4x240mm² o długości w linii ok. 60m.
- K4: rozdzielnica R10-4 – rozdzielnica R10-15:
pojedyncza czterożyłowa linia kablowa typu YKY (YKXS), YAKY (YAKXS), YnKY (YnKXS) lub YnAKY (YnAKXS)
Proponuje się zastosowanie kabla YAKXS 4x240mm² o długości w linii ok. 25m.
- K5: rozdzielnica R10-15 – rozdzielnica RWt:
podwójna czterożyłowa linia kablowa typu N2XH, YnKY (YnKXS) lub YnAKY (YnAKXS)

Proponuje się zastosowanie kabli 2xYKXS 4x185mm² o długości w linii ok. 40m.

Wskazane w propozycjach rodzaje izolacji i powłok należy określić w trakcie projektu z uwzględnieniem niżej opisanych właściwości.

Przekroje i ilości żył należy określić na etapie projektu, jednak nie powinny być mniejsze niż 185mm² w przypadku kabli miedzianych i 240mm² dla kabli aluminiowych. Dobór przekrojów i ilości żył kabli elektroenergetycznych ustalić podczas projektowania zależnie od bilansu energetycznego i długość odcinków kabli, zapewniając wymagane parametry jakościowe i wskaźniki bezpieczeństwa instalacji i użytkowników.

W ramach zadania Wykonawca dodatkowo wykona okablowanie sterownicze kablami wielowiązkowymi z pomieszczeń laboratorium Instytutu Wysokich Napięć do stacji transformatorowej zlokalizowanej w tym samym budynku (jak na rys. nr 2). Okablowanie ma realizować funkcję zdalnego wyłączenia zasilania w stacji transformatorowej. W ramach prac Wykonawca uzgodni miejsce lokalizacji przycisku, rodzaj przewodu/kabla sterowniczego oraz sposób sterowania i sygnalizacji zadziałania. tj. zdjęcie zasilania po stronie SN, zdjęcie zasilania po stronie nN stacji.

Stosując kable pięciziożyłowe lub dodatkowe żyły ochronne PE należy zgodnie z wymaganiami technicznymi i odpowiednimi normami zapewnić izolację lub powłokę w kolorze żółtozielonym.

W budynkach i budowlach do mocowania kabli stosować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich kabli o projektowanych według danych producentów przybliżonych wagach kabli. Bez względu na rodzaj kabli konstrukcje nośne, muszą być zamocowane do podłoża w sposób trwały uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja / kable będą pracować. Przebiegi kablów nie mogą być prowadzone w sposób kolizyjny z innymi instalacjami wbudowanymi. Dopuszcza się jednak takie przypadki w sytuacji, jeśli wytyczenie innych tras kabli z pominięciem kolizji nie jest możliwe ze względów technologicznych lub ekonomicznych. W takich sytuacjach należy zapewnić odpowiednie środki zaradcze dla wyeliminowania wzajemnych oddziaływań i wpływu pól EMC na sąsiadujące instalacje, urządzenia i elementy budowlane. Należy także zapewnić możliwość dostępu serwisowego. Przyjęte rozwiązania nie powinny również uniemożliwiać wymiany kabli w przypadku ich awarii.

Kable elektroenergetyczne (przyłącza, wlv i instalacje) w budynkach ZLIII zainstalowane w obrębie dróg ewakuacyjnych należy zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu CPR i ujętymi w normach PN-EN 13501-6, PN-EN 50575:2015 i N SEP-E-007 wykonać w izolacji niepalnej lub trudnopalnej o niskiej emisji dymów odpowiadającej klasie reakcji na ogień B2ca-s1b, d1, a1. Kable w izolacji NHXH, N2XH.

Kable i inne przewody ogólnego przeznaczenia zainstalowane poza obrębem dróg ewakuacyjnych powinny być wykonane w klasie reakcji na ogień D2ca.-s2,d1,a3. Kable w izolacji YnKY i YnAKY lub YnKXS i YnAKXS.

Dopuszcza się stosowanie kabli, dla których nie została określona ich klasa reakcji na ogień lub ich klasa reakcji na ogień jest inna niż wymagana dla budynku, w obwodach doprowadzających energię elektryczną lub sygnał elektryczny do głównego punktu zasilania budynku, jeżeli główny punkt zasilania budynku znajduje się:

- poza budynkiem, np.: na zewnętrznej ścianie budynku,

- w oddzielnym pomieszczeniu zlokalizowanym bezpośrednio przy ścianie zewnętrznej budynku, poza ciągami komunikacyjnymi, trasa kablowa nie jest prowadzona przez inne pomieszczenia, a długość odcinka linii kablowej wewnątrz budynku nie przekracza 5 m.

Wówczas możliwe jest stosowanie kabli w klasie reakcji na ogień (CPR) Eac to jest kabli w izolacji YKY, YAKY lub YKXS, YAKXS.

Ustalenie powyższych wymagań w zakresie rodzaju kabli Wykonawca dokona na etapie projektu w porozumieniu ze służbami technicznymi Zamawiającego. Przyjęte rozwiązania muszą zostać zaakceptowane przez Zamawiającego.

W przypadku jeśli w trakcie prac przygotowawczych, projektowania lub prowadzenia robót instalacyjnych zostanie ujawniona konieczność wykonania dodatkowych robót niezbędnych dla zapewnienia bezpieczeństwa zasilania, Wykonawca winien te roboty wykonać. Wykonanie takich robót powinno zostać uprzednio zgłoszone do Zamawiającego wraz z przedstawieniem propozycji rozwiązań i kosztem realizacji.

Sposób rozliczenia za dodatkowe roboty Strony wzajemnie uzgodnią.

5.1.2 Podstawowe parametry techniczne

Niezależnie od ustalonych przez Wykonawcę wymagań w zakresie jak w pkt. 5.1.1, nowe kable muszą posiadać następujące charakterystyczne cechy:

5.1.2.1 Kable NHXH-J FE180/E90, NHXH-O FE180/E90

Żyły: Z drutów miedzianych miękkich jednodrutowych kl. 1 (RE) lub skręcane wielodrutowe kl. 2 (RM)

Separator na żył: Warstwa specjalnej taśmy mikowej z materiałem szklanym

Izolacja: Specjalna usieciowana ognioodporna mieszanka bezhalogenowa

Wypełnienie: Specjalna uniepalniona mieszanka bezhalogenowa

Powłoka: Termoplastyczne bezhalogenowe tworzywo typu MH4

Kolor powłoki: Pomarańczowa

Kolor żył NHXH-J: 1-żyłowe: zielono-żółta

3-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa

4-żyłowe: zielono-żółta, brązowa, czarna, szara

4-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa, czarna

5-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa, czarna, szara

Kolor żył NHXH-O: 1-żyłowe: czarne

2-żyłowe: niebieska, brązowa

3-żyłowe: brązowa, czarna, szara

3-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna

4-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara

5-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara, czarna

Maksymalna temperatura żyły podczas pracy kabla: +90°C

Minimalna temperatura otoczenia dla kabli ułożonych na stałe: -40°C

Minimalna temperatura otoczenia przy układaniu kabli: -15°C

Maksymalna temperatura żyły podczas zwarcia: +250°C

Minimalny promień gięcia: 15 x D dla kabli jednożyłowych,

12 x D dla kabli wielożyłowych,

D – średnica zewnętrzna kabla

Maksymalna wartość siły rozciągającej dla żył miedzianych: 50 N/mm²
CPR (klasa reakcji na ogień): B2ca-s1, d0, a1,
B2ca-s1a, d0, a1,
B2ca-s1b, d0, a1

5.1.2.2 Kable N2XH-J, N2HX-O

Żyły: miedziane jednodrutowe okrągłe klasa 1 (RE), wielodrutowe okrągłe klasa 2 (RM), wielodrutowe okrągłe zagęszczane (RMC), wielodrutowe sektorowe (SM).

Izolacja: XLPE typ 2XI1

Wypełnienie: specjalna uniepalniona i bezhalogenowa mieszanka wypełniająca

Powłoka: termoplastyczne tworzywo bezhalogenowe typu HM4

Kolor powłoki: czarny

Kolor żył N2XH-J: 1-żyłowe: zielono-żółta
3-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa
4-żyłowe: zielono-żółta, brązowa, czarna, szara
4-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa, czarna
5-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa, czarna, szara

Kolor żył N2XH-O: 1-żyłowe: czarne
2-żyłowe: niebieska, brązowa
3-żyłowe: brązowa, czarna, szara
3-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna
4-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara
5-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara, czarna

Maksymalna temperatura żyły podczas pracy kabla: +90°C

Minimalna temperatura otoczenia dla kabli ułożonych na stałe: -40°C

Minimalna temperatura otoczenia przy układaniu kabli: -5°C

Maksymalna temperatura żyły podczas zwarcia: +250°C

Minimalny promień gięcia: 15 x D dla kabli jednożyłowych,
12 x D dla kabli wielożyłowych,
D – średnica zewnętrzna kabla

Maksymalna wartość siły rozciągającej dla żył miedzianych: 50 N/mm²

CPR (klasa reakcji na ogień): B2ca-s2, d0, a1,

5.1.2.3 Kable YnKY, YnKY-żo

Żyły: miedziane jednodrutowe okrągłe klasa 1 (RE), wielodrutowe okrągłe lub wielodrutowe okrągłe zagęszczane klasa 2 (RM), wielodrutowe sektorowe (SM)

Izolacja: PVC typ PVC/A

Wypełnienie: guma niewulkanizowana – tylko dla kabli z żyłami okrągłymi o przekrojach $\geq 16\text{mm}^2$

Powłoka: PVC nierozprzestrzeniająca płomienia (Yn)

Kolor powłoki: czarny

Kolor żył YnKY-żo: 1-żyłowe: zielono-żółta
3-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa
4-żyłowe: zielono-żółta, brązowa, czarna, szara
4-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa, czarna
5-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa, czarna, szara

Kolor żył YnKY: 1-żyłowe: czarne

2-żyłowe: niebieska, brązowa
3-żyłowe: brązowa, czarna, szara
3-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna
4-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara
5-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara, czarna

Maksymalna temperatura żyły podczas pracy kabla: +70°C

Minimalna temperatura otoczenia dla kabli ułożonych na stałe: -30°C

Minimalna temperatura otoczenia przy układaniu kabli: -5°C

Maksymalna temperatura żyły podczas zwarcia: +160°C (przekroju $\leq 300\text{mm}^2$)
+140°C (przekroju $> 300\text{mm}^2$)

Minimalny promień gięcia: 10 x D
D – średnica zewnętrzna kabla

Maksymalna wartość siły rozciągającej dla żył miedzianych: 50 N/mm²

Test napięciowy: 3,5kV

CPR (klasa reakcji na ogień): Dca-s2, d1, a3,

5.1.2.4 Kable YnKXS, YnKXS-żo

Żyły: miedziane jednodrutowe okrągłe klasa 1 (RE)

Izolacja: PVC typ PVC/A

Powłoka: PVC nierozprzestrzeniająca płomienia (Yn)

Kolor powłoki: czarny odporny na UV

Kolor żył YnKXS-żo: żyła zielono-żółta, pozostałe numerowane, lub w każdej warstwie ośrodka żyły oznakowane:

żyła licznikowa - brązowa żyła

kierunkowa – niebieska

pozostałe żyły – kolor naturalny.

W przypadku kabli z żyłą ochronną w warstwie zewnętrznej:

zielono-żółta, niebieska

pozostałe żyły - kolor naturalny.

Kolor żył YnKXS: żyły numerowane, lub w każdej warstwie ośrodka żyły oznakowane:

żyła licznikowa - brązowa żyła

kierunkowa – niebieska

pozostałe żyły – kolor naturalny.

Maksymalna temperatura żyły podczas pracy kabla: +70°C

Minimalna temperatura otoczenia dla kabli ułożonych na stałe: -30°C

Minimalna temperatura otoczenia przy układaniu kabli: -5°C

Maksymalna temperatura żyły podczas zwarcia: +160°C

Minimalny promień gięcia: 10 x D
D – średnica zewnętrzna kabla

Maksymalna wartość siły rozciągającej dla żył miedzianych: 50 N/mm²

Test napięciowy: 3,5kV

CPR (klasa reakcji na ogień): Dca-s2, d1, a3,

5.1.2.5 Kable YnAKY, YnAKY-żo

Żyły: aluminiowe jednodrutowe okrągłe klasa 1 (RE) lub wielodrutowe klasa 2 okrągłe (RM) lub okrągłe zagęszczane (RMC) lub sektorowe (SM)

Izolacja: PVC typ PVC/A

Wypełnienie: tylko w przypadku okrągłego ośrodka
Powłoka: uniepalnione PVC typu ST1
Kolor powłoki: czarny odporny na UV
Kolor żył YnAKY-żo: 1-żyłowe: zielono-żółta
3-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa
4-żyłowe: zielono-żółta, brązowa, czarna, szara
5-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa, czarna, szara
Kolor żył YnAKY: 1-żyłowe: czarne
2-żyłowe: niebieska, brązowa
3-żyłowe: brązowa, czarna, szara
4-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara
5-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara, czarna
Maksymalna temperatura żyły podczas pracy kabla: +70°C
Minimalna temperatura otoczenia dla kabli ułożonych na stałe: -30°C
Minimalna temperatura otoczenia przy układaniu kabli: -5°C
Maksymalna temperatura żyły podczas zwarcia: +160°C (przekroju ≤300mm²)
+140°C (przekroju >300mm²)
Minimalny promień gięcia: 15 x D
D – średnica zewnętrzna kabla
Maksymalna wartość siły rozciągającej dla żył miedzianych: 30 N/mm²
Test napięciowy: 3,5kV
CPR (klasa reakcji na ogień): Dca-s2, d1, a3,

5.1.2.6 Kable YnAKXS, YnAKXS-żo

Żyły: aluminiowe jednodrutowe okrągłe klasa 1 (RE) lub wielodrutowe klasa 2 okrągłe (RM) lub okrągłe zagęszczane (RMC) lub sektorowe (SM)
Izolacja: polietylen usieciowany (XS)
Wypełnienie: guma nie-wulkanizowana dla kabli z żyłami okrągłymi o przekroju ≥16mm²
Powłoka: uniepalnione PVC typu ST1
Kolor powłoki: czarny odporny na UV
Kolor żył YnAKXS-żo: 1-żyłowe: zielono-żółta
3-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa
4-żyłowe: zielono-żółta, brązowa, czarna, szara
5-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa, czarna, szara
Kolor żył YnAKXS: 1-żyłowe: czarne
2-żyłowe: niebieska, brązowa
3-żyłowe: brązowa, czarna, szara
4-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara
5-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara, czarna
Maksymalna temperatura żyły podczas pracy kabla: +90°C
Minimalna temperatura otoczenia dla kabli ułożonych na stałe: -30°C
Minimalna temperatura otoczenia przy układaniu kabli: -5°C
Maksymalna temperatura żyły podczas zwarcia: +250°C
Minimalny promień gięcia: 15 x D
D – średnica zewnętrzna kabla
Maksymalna wartość siły rozciągającej dla żył miedzianych: 30 N/mm²
Test napięciowy: 4kV

CPR (klasa reakcji na ogień): Dca-s2, d1, a3,

5.1.2.7 Kable YKY, YKYżo

Żyły: miedziane jednodrutowe okrągłe klasa 1 (RE),
wielodrutowe okrągłe klasa 2 (RM),
wielodrutowe okrągłe zagęszczane (RMC),
wielodrutowe sektorowe (SM)

Izolacja: PCV

Wypełnienie: guma niewulkanizowana dla kabli z żyłami okrągłymi (RE,
RMC) o przekroju $\geq 16\text{mm}^2$

Powłoka: PCV

Kolor powłoki: czarny odporny na UV

Kolor żył YKYżo: 1-żyłowe: zielono-żółta
3-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa
4-żyłowe: zielono-żółta, brązowa, czarna, szara
5-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa, czarna, szara

Kolor żył YKY: 1-żyłowe: czarne
2-żyłowe: niebieska, brązowa
3-żyłowe: brązowa, czarna, szara
4-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara
5-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara, czarna

Maksymalna temperatura żyły podczas pracy kabla: $+70^\circ\text{C}$
Minimalna temperatura otoczenia dla kabli ułożonych na stałe: -30°C
Minimalna temperatura otoczenia przy układaniu kabli: -5°C
Maksymalna temperatura żyły podczas zwarcia: $+160^\circ\text{C}$ (przekroju $\leq 300\text{mm}^2$)
 $+140^\circ\text{C}$ (przekroju $> 300\text{mm}^2$)

Minimalny promień gięcia: $12 \times D$ dla kabli wielożyłowych
 $15 \times D$ dla kabli jednożyłowych
D – średnica zewnętrzna kabla

Maksymalna wartość siły rozciągającej dla żył miedzianych: 50 N/mm^2

Test napięciowy: 3,5kV

CPR (klasa reakcji na ogień): Eca

5.1.2.8 Kable YAKY, YAKYżo

Żyły: aluminiowe jednodrutowe okrągłe klasa 1 (RE),
wielodrutowe okrągłe zagęszczone klasa 2 (RM),
wielodrutowe sektorowe (SM)

Izolacja: PCV typ PVC/A

Wypełnienie: guma niewulkanizowana dla kabli z żyłami okrągłymi o
przekroju $\geq 10\text{mm}^2$

Powłoka: PCV typu ST1

Kolor powłoki: czarny odporny na UV

Kolor żył YAKYżo: 1-żyłowe: zielono-żółta
3-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa
4-żyłowe: zielono-żółta, brązowa, czarna, szara
5-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa, czarna, szara

Kolor żył YAKY: 1-żyłowe: czarne
2-żyłowe: niebieska, brązowa
3-żyłowe: brązowa, czarna, szara
4-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara

5-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara, czarna
Maksymalna temperatura żyły podczas pracy kabla: +70°C
Minimalna temperatura otoczenia dla kabli ułożonych na stałe: -30°C
Minimalna temperatura otoczenia przy układaniu kabli: -5°C
Maksymalna temperatura żyły podczas zwarcia:
+160°C (przekroju ≤300mm²)
+140°C (przekroju >300mm²)
Minimalny promień gięcia: 15 x D
D – średnica zewnętrzna kabla
Maksymalna wartość siły rozciągającej dla żył miedzianych: 30 N/mm²
Test napięciowy: 3,5kV
CPR (klasa reakcji na ogień): Eca

5.1.2.9 Kable YKXS, YKXSzo

Żyły: miedziane jednodrutowe okrągłe klasa 1 (RE),
wielodrutowe okrągłe klasa 2 (RM),
wielodrutowe okrągłe zagęszczane (RMC),
wielodrutowe sektorowe (SM)
Izolacja: polietylen usieciowany (XS)
Wypełnienie: guma niewulkanizowana dla kabli z żyłami okrągłymi (RE,
RMC) o przekroju ≥16mm²
Powłoka: PCV
Kolor powłoki: czarny odporny na UV
Kolor żył YKXSzo: 1-żyłowe: zielono-żółta
3-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa
4-żyłowe: zielono-żółta, brązowa, czarna, szara
5-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa, czarna, szara
Kolor żył YKXS: 1-żyłowe: czarne
2-żyłowe: niebieska, brązowa
3-żyłowe: brązowa, czarna, szara
4-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara
5-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara, czarna
Maksymalna temperatura żyły podczas pracy kabla: +90°C
Minimalna temperatura otoczenia dla kabli ułożonych na stałe: -30°C
Minimalna temperatura otoczenia przy układaniu kabli: -5°C
Maksymalna temperatura żyły podczas zwarcia: +250°C
Minimalny promień gięcia: 15 x D
D – średnica zewnętrzna kabla
Maksymalna wartość siły rozciągającej dla żył miedzianych: 50 N/mm²
CPR (klasa reakcji na ogień): Eca

5.1.2.10 Kable YAKXS, YAKXSzo

Żyły: aluminiowe jednodrutowe okrągłe klasa 1 (RE),
wielodrutowe okrągłe zagęszczone klasa 2 (RM),
wielodrutowe sektorowe (SM)
Izolacja: polietylen usieciowany (XS)
Wypełnienie: guma niewulkanizowana dla kabli z żyłami okrągłymi o
przekroju ≥10mm²
Powłoka: PCV
Kolor powłoki: czarny odporny na UV

Kolor żył YAKXS: 1-żyłowe: zielono-żółta
3-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa
4-żyłowe: zielono-żółta, brązowa, czarna, szara
5-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, brązowa, czarna, szara

Kolor żył YAKXS: 1-żyłowe: czarne
2-żyłowe: niebieska, brązowa
3-żyłowe: brązowa, czarna, szara
4-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara
5-żyłowe: niebieska, brązowa, czarna, szara, czarna

Maksymalna temperatura żyły podczas pracy kabla: +90°C
Minimalna temperatura otoczenia dla kabli ułożonych na stałe: -30°C
Minimalna temperatura otoczenia przy układaniu kabli: -5°C
Maksymalna temperatura żyły podczas zwarcia: +250°C
Minimalny promień gięcia: 15 x D
D – średnica zewnętrzna kabla
Maksymalna wartość siły rozciągającej dla żył miedzianych: 30 N/mm²
CPR (klasa reakcji na ogień): Eca

5.2. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Rozwiązania projektowo - wykonawcze muszą uwzględniać wymagania zawarte w Programie Funkcjonalno - Użytkowym, odrębne uzgodnienia z Zamawiającym, uwarunkowania techniczne terenu i obiektów oraz być zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

Zaprojektowana i wykonana instalacja kablowa powinna umożliwiać wieloletnią eksploatację bez konieczności dokonywania zmian i rozbudowy. Wykonawca musi przeprowadzić tak swoje prace, aby ich wynikiem było przekazanie Zamawiającemu przyłączy kablowych gotowych do uruchomienia, posiadającej wszystkie niezbędne zgody i dopuszczenia oraz kompletnych. Wszystkie elementy niezawarte w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym, a niezbędne do prawidłowego wykonania inwestycji i funkcjonowania przyłączy kablowych wchodzi w zakres obowiązków Wykonawcy.

Gwarancja Wykonawcy na wykonane prace powinna wynosić minimalnie 5 lat.

W przypadku materiałów dostarczanych i wbudowywanych przez Wykonawcę, gwarancja Wykonawcy powinna wynosić minimum 5 lat.

W przypadku materiałów dostarczanych przez Zamawiającego, Wykonawca odpowiada jedynie za ich nieszkodzenie podczas prowadzenia robót i udzieli gwarancji jedynie na ich wbudowanie która winna wynosić minimum 5 lat.

W przypadku ujawnienia wad w materiałach dostarczonych przez Zamawiającego, Wykonawca zgłosi ten fakt Zamawiającemu i uzgodni dalszą procedurę.

5.3. Dokumentacja projektowa

Zakres opracowania projektowego powinien być kompletny dla realizacji i prawidłowego działania całości planowanej inwestycji.

5.3.1 Wykonanie dokumentacji projektowej w zakresie:

- weryfikacji stanu istniejącego,
- pozyskania niezbędnych map terenu,
- uzgodnienia rozwiązań ze służbami Zamawiającego,

- projektu instalacji elektroenergetycznych,
- projekt zagospodarowania terenu wymagany w przypadkach opisanych przez Pb.

5.3.2 Dokumentacja projektowa-szczegółowe wymagania

Opracowanie projektowe powinno spełniać następujące wymagania szczegółowe:

- projekt techniczny (wykonawczy) branży elektrycznej w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do realizacji robót budowlanych powinien uwzględniać wymagania obowiązujących norm, aktualnych warunków technicznych i innych przepisów obowiązujących w dniu opracowania dokumentacji.
- projekt zagospodarowania terenu powinien być opracowany zgodnie z wymaganiami Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

Forma i zakres projektu muszą spełniać wymogi obowiązującego porządku prawnego i wymagania Zamawiającego, a w szczególności:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2023, poz.682).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst ujednolicony Dz.U. z 2023, poz. 1088).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst ujednolicony Dz.U. z 2021, poz.1213).
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 31 stycznia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 248)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 lipca 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2022 poz. 1620)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 23 listopada 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2021 poz. 1169, 2280)
- 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 (teksty ujednolicony Dz. U. 2022 poz. 1169)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2021 poz. 2454)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia

- przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2021 poz. 1722)
- Wieloarkuszową Polską Normę PN-HD 60364 dotyczącą instalacji elektrycznych niskiego napięcia w obiektach budowlanych; w tym:
 - PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
 - PN-HD 60364-4-41: 2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
 - PN-HD 60364-4-42:2011/A1:2015-01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
 - PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
 - PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
 - PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – przewodowanie.
 - PN-IEC 60364-5-53:2022-10 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
 - PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.
 - PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.
 - N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
 - N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektryczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.
 - PN-EN 50575-2015 Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne. Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej.
 - PN-EN 13501-6 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków -- Część 6: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień kabli elektroenergetycznych, sterowniczych i telekomunikacyjnych.
 - PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
 - PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
 - PN-EN 61439:1-6 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe (zbiór norm serii od 1 do 6).
 - PN-IEC 62305:1-5 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych (zbiór norm serii od 1 do 5)
 - Wytyczne i uzgodnienia z Zmawiającym.

Wszystkie pozostałe Normy Polskie i przepisy szczegółowe mające zastosowanie i wpływ na kompletność i prawidłowość wykonania zadania projektowego oraz docelowe bezpieczeństwo użytkowania wraz z trwałością i ekonomią rozwiązań technicznych.

Dokumentacja powinna uzyskać pełną akceptację przyjętych i zastosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych przez Zamawiającego.

Dokumentacja będzie opracowana i przekazana Zamawiającemu w wersji papierowej w 4 egzemplarzach złożona w sposób zgodny z wymogami obowiązującego prawa oraz w wersji elektronicznej w formacie *.pdf i *.dwg, *.doc, z zapisem na 1 płycie CD/Pendrive. Dokumentacja wraz z załącznikami w wersji papierowej będą dostarczone w formacie A4 (spięte bez luźnych kartek).

Dokumentacja projektowa powinna być opracowana zgodnie z odpowiednimi przepisami Prawa Budowlanego, obowiązującymi Polskimi Normami, zasadami wiedzy technicznej, wymaganiami technicznymi Zamawiającego i potrzebami sprawnego przeprowadzenia procesu inwestycyjnego.

Zakres prac objętych zamówieniem obejmuje opracowanie wszystkich materiałów do uzyskania niezbędnych dla realizacji inwestycji uzgodnień, decyzji lub opinii w szczególności:

- uzgodnienie dokumentacji projektowej z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych,
- pozyskanie w imieniu Zamawiającego decyzji administracyjnych wynikających z ustawy Prawo Budowlane – o ile jest wymagane.

Rysunki i obliczenia, które powinien sporządzić Wykonawca, będą wykonane i przekazane zgodnie z następującymi wymaganiami:

- zastosowana skala zależy będzie od rodzaju rysunku i/lub przedstawianych szczegółów lecz nie będzie większa niż:
 - skala dla rysunków terenu, PZT 1:500
 - skala dla rysunków rzutów i przekroi 1:50 i 1:100
 - skala dla rysunków szczegółów/detali 1:50, 1:20, 1:10
- rozmiary arkuszy powinny być zgodne z rozmiarami powszechnie stosowanymi.
- rysunki powinny być czytelne i kompletne.

Projekt musi zawierać załączoną przez projektanta i w razie potrzeby sprawdzającego klauzulę o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną.

Projektant jak i sprawdzający projekt powinni posiadać uprawnienia do projektowania i być członkami właściwej Regionalnej Izby Inżynierów Budownictwa.

Wykonawca przygotowuje dokumentację powykonawczą w 2 egzemplarzach.

5.4. Realizacja robót

Podstawą realizacji robót budowlano- instalacyjnych będzie zaakceptowana i przekazana przez Zamawiającego do realizacji dokumentacja projektowa opracowana przez Wykonawcę.

Zamawiający, w trakcie wykonywania prac, w uzgodnionym z Wykonawcą terminie, dokona dostawy kabli i pozostałego osprzętu zgodnie z odrębnym ustaleniem z Zamawiającym dla których Wykonawca przygotowuje drogi montażowe i punkty podłączenia. Nie ujęte w uzgodnieniu materiały a także wszelkie roboty, pomiary oraz uruchomienie zasilania pozostają po stronie Wykonawcy.

5.4.1 Wykonanie robót instalacyjnych winno obejmować:

- odłączenia,
- roboty ziemne,
- demontaż kabli,
- roboty nawierzchniowe odtworzeniowe,
- instalacje linii kablowych,
- dostosowanie rozdzielnic,
- łączenia,
- uszczelnienia,
- napraw posadzki i naprawy tynkarskie,
- wykończenia,
- prace malarskie,
- pomiary,
- uruchomienia i szkolenia.

Wykonywane prace będą prowadzone bez wywoływania przerwy w funkcjonowaniu budynków jako całości.

5.4.2 Przygotowanie terenu budowy:

5.4.2.1 Zaplecze budowy.

Zaplecze budowy Wykonawca może zorganizować na terenie Politechniki Warszawskiej na terenie zewnętrznym, w pomieszczeniach wewnątrz budynków, w uzgodnieniu z Administracją Centralną.

5.4.2.2 Zabezpieczenie terenu

Ze względu na charakter obiektów i terenu, prowadzenie robót na terenie działającego obiektu nauki i oświaty/placówek badawczych, na czas wykonywania robót budowlanych konieczne jest wykonanie odpowiedniego zabezpieczenia terenu robót. W szczególności wymagane jest wydzielenie terenu budowy od terenu rekreacyjnego i dróg komunikacyjnych oraz od ogólnodostępnych terenów publicznych, w sposób zapewniający bezpieczeństwo użytkowników i alternatywne drogi komunikacji. Wykonawca zadba o oznaczenie miejsca wykopów i ich zabezpieczenie a w razie konieczności każdorazowo przed opadami atmosferycznymi. W obszarze prowadzenia wykopów Wykonawca zabezpieczy drzewa w obrębie prowadzonych robót. W przypadku prowadzenia robót na terenach stanowiących miejsce zbiórek w czasie ewakuacji z budynków, należy wytyczyć nowe dojścia i miejsca zbiórek oraz je oznaczyć. Nowe miejsca zbiórek należy uzgodnić z Administracją Centralną, Wydział ds. Ochrony Przeciwpozarowej Zamawiającego.

5.4.2.3 Warunki realizacji robot

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z PFU, projektem oraz poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

Roboty elektroenergetyczne winny być prowadzone przez osoby wykwalifikowane posiadające uprawnienia grupy G1 w zakresie eksploatacji i dozoru. Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem, a także do natychmiastowego powiadomienia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz właściciela

instalacji i urządzeń, jeżeli zostaną przypadkowo uszkodzone w trakcie realizacji robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za szkody w instalacjach i urządzeniach naziemnych i podziemnych spowodowane w trakcie wykonywania robót budowlanych.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy Wykonawca będzie utrzymywać teren budowy w stanie bez wody stojącej oraz podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Wykonawca będzie realizował przedmiot zamówienia w dniach roboczych w godzinach od 6:00 do 22:00 a jakiegokolwiek wydłużenia czasu pracy po godz. 22:00 jak też w dni ustawowo wolne wymagają zgody Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i Zamawiającego. Ze względu na lokalizację inwestycji Wykonawca zastosuje takie maszyny, urządzenia, technologie i zabezpieczenia, które nie spowodują znaczącego przekroczenia norm ochrony środowiska w odniesieniu do obiektów budownictwa mieszkaniowego i ludzi, wynikających z aktualnie obowiązujących przepisów.

5.4.2.4 Prace rozbiórkowe i demontaże

Dopuszcza się ponowne wykorzystanie elementów demontowanych będących po demontażu w dobrym stanie technicznym, takich jak np.: włązy komór, pokrywy kanałów, drzwi i murowane przegrody budowlane i inne, których demontaż był niezbędny dla prawidłowej realizacji robót kablowych w obiektach.

Wszystkie zdemontowane elementy i materiały z rozbiórek należy w trakcie prowadzenia robót składować w jednym wyznaczonym miejscu i każdorazowo po zakończeniu pracy natychmiast wywieźć z terenu budowy lub przekazać Zamawiającemu, zależnie od odrębnych ustaleń. Materiały szkodliwe, w tym m.in. zawierające azbest, oleje syntetyczne, gumy, itd. wymagają utylizacji w wyspecjalizowanych zakładach.

5.4.3 Architektura

Zakres zadania nie przewiduje zmian w architekturze obiektów w tym zmian w zakresie stref przeciwpożarowych i drogach ewakuacji.

5.4.4 Konstrukcja

Zakres zadania nie przewiduje zmian w konstrukcji obiektów budowlanych. Przebiecia przez fundamenty należy uszczelniać masami wodno- i gazo-szczelnymi.

5.4.5 Zagospodarowanie terenu, tyczenie tras

Zakres zadania nie przewiduje zmian w sposobie zagospodarowania terenu.

Przed przystąpieniem do kopania rowów należy wykonać tyczenie tras w terenie. Tyczenie winno być prowadzone przez uprawnionego geodetę. Tyczenie dotyczy tras zarówno w terenie miękkim jak i utwardzonym. Po wytyczeniu trasy należy przystąpić do prac ziemnych. Wykonując roboty ziemne odkrywkowe w chodnikach, ulicach czy na utwardzonych ścieżkach należy dokonać wstępnej segregacji materiału z wykopu na kruszywa i warstwy wierzchnie, podbudowę betonową oraz ziemię i piasek. Podczas robót Wykonawca odzyska

poszczególne warstwy gruntu w celu ponownego wykorzystania i odtworzenia stanu istniejącego po zakończeniu robót ziemnych. W przypadku niemożliwości odzyskania warstw Wykonawca zastosuje nowe materiały o właściwościach nie gorszych niż zdemontowane. Nie dopuszczalna jest zmiana rodzaju odbudowywanej nawierzchni bez zgody Zamawiającego.

Na terenie inwestycji występują 3 różne rodzaje nawierzchni utwardzonej: asfaltowa, z kostki Bauma oraz z płyt betonowych/chodnikowych. W celu ich odtworzenie po robotach ziemnych należy zdjąć ręcznie kostki lub płyty albo mechanicznie wierzchnią warstwę asfaltową i zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem gruntem rodzimym lub warstwą podbudowy. Następnie usunąć warstwę podbudowy o grubości 20-40 cm z nawierzchni pod drogami kołowymi i o grubości ok 20 cm pod ścieżkami i chodnikami. Warstwę podbudowy należy odłożyć na osobnych przyzmach, tak by nie doszło do przemieszania z gruntem rodzimym. Grunt rodzimy z wykopu należy składować na uprzednio przygotowanym zabezpieczeniu z grubej folii tak by istniejąca nawierzchnia mineralna lub sąsiedni grunt nie uległa zanieczyszczeniu. W przypadku nadmiaru gruntu po użyciu dodatkowego piasku należy przyjąć, jako wywóz z terenu PW.

Odtworzenie powinno polegać na wykonaniu prawidłowego zagęszczenia poszczególnych warstw – piasek - grunt rodzimy - warstwa podbudowy – wierzchnia warstwa mineralna/asfaltowa.

W przypadku trasy po trawnikach należy wykonać zabezpieczenia z folii bądź grubej włókniny wzdłuż linii wykopu, na którą należy odkładać ziemię z wykopu. Odtworzenie trawników - dowóz ziemi urodzajnej ok. 10 cm. plantowanie, wysiew nasion traw - mieszanka parkowa bądź dywanowa, przegrabienie, wałowanie. Obsadzenia bylinami zgodnie ze stanem istniejącym. W ramach zadania Wykonawca zapewni jednokrotne koszenie traw w obrębie po prowadzonych robotach.

Wzdłuż nawierzchni mineralnych - ze względu na istniejące instalacje podziemne i możliwe kolizje - w przypadku wykonywania przecisku należy wykonać ręczną rozbiórkę nawierzchni i wyposażenia jak kratki kanalizacyjne, studzienki, rynsztoki itp. oraz odtworzenie nawierzchni po uprzednim prawidłowym zagęszczeniu warstw wykopu. Kostkę i płyty chodnikowe ułożyć na podsypce cementowo - piaskowej. Wykonać fugowanie zaprawą cementowo-piaskową.

Wielkość rowu zależy od ilości układanych kabli oraz spodziewanych utrudnień wynikających z infrastruktury podziemnej, systemu korzeniowego itp. Przy rozdzielniczy R1-0 z uwagi na wielokablową linię oraz lokalizację trasy w gruncie miękkim i w ścieżkach z lokalnie średnią lub dużą infrastrukturą podziemną oraz drzewostanem, przyjmuje się minimalną szerokość dna wykopu 60 cm. Urobek z wykopu należy składować po jednej stronie na foliach zabezpieczających, w przypadku braku takiej możliwości należy go składować na wydzielonym terenie stanowiącym zaplecze budowy.

5.4.6 Układanie kabli

Kable układać ręcznie w miejscach po zdemontowanych. Montaż wykonać po istniejących trasach kablowych mocując uchwyty oraz bezpośrednio w gruncie lub w rurach ochronnych. Dla linii wielokablowej, po ułożeniu danej wiązki (fazy) kable upinać opaskami i opisać.

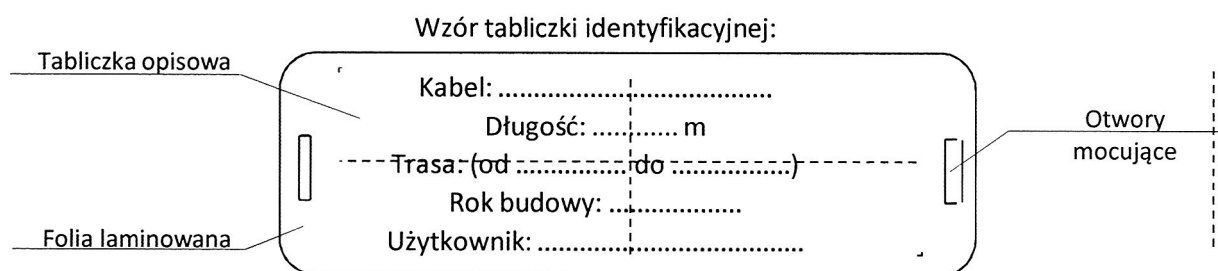
Kable w budynkach należy oznaczyć na całej długości stosując trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych jak na skrzyżowaniach i przy wejściach / wyjściach do kanałów kablowych i osłon otaczających. Na oznacznikach należy umieścić techniką trwałą napisy identyfikacyjne kabele. Wymagane jest zastosowanie oznaczników laminowanych folią przezroczystą. Oznaczniki mocować na kablu za

pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego. W ziemi oraz w miejscach odśnieżonych i narażonych na działanie promieni słonecznych stosować tworzywa odporne na UV.

Kable w terenie, układać ręcznie w rowach stosując typy zgodnie z projektem. Wykonana trasa winna być zgodna z dokumentacją w zakresie jej lokalizacji i materiałów. Zmiany mogą powstać w wyniku kolizji lub innych trudności skutkujących niemożliwością wykonania przyłączy według projektu, a które nie były możliwe do określenia na etapie projektowania. Trasa przedstawiona w projekcie winna być uzgodniona i zaakceptowana przez Inwestora z uwzględnieniem innych planowanych inwestycji.

W przypadku zmiany trasy na bieżąco wykonać aktualizację na projekcie i uzgadniać zmiany z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego działającym w porozumieniu z Administracją Centralną PW. Nową pobudowaną trasę należy przedstawić w dokumentacji powykonawczej.

Na kablach (przyłącza) w terenie należy nałożyć oznaczniki kablowe określające: symbol i numer kabla, rok ułożenia, oznakowanie według odpowiedniej normy.



Po ułożeniu kabla, ale jeszcze przed jego zasypaniem należy wykonać niezbędne pomiary kontrolne zgodnie z normą. W przypadku błędów wykonawczych lub wykrytych wad materiałowych dokonać napraw zgodnie z wytycznymi zawartymi w PFU i projekcie.

Po trasie kabli w kierunku rozdzielnic ułożyć bednarki uziomu ochronnego wykonane z płaskowników ocynkowanych FeZn o minimalnym przekroju 25x4mm. Bednarki wprowadzać do budynku Elektrotechnicznego i Instytutu Wysokich Napięć oraz Wydziału Elektroniki i Techniki Informatycznych - Instytut Mikroelektroniki i Optoelektroniki i podłączyć do zacisków GSW w rozdzielnicach oddziałowych, zgodnie z projektem. Bednarki łączyć z uziemieniem ochronnym rozdzielnic R1-0.

Przed zasypaniem kable wraz z płaskownikiem podlegają odbiorowi robót zanikających.

5.4.7 Modernizacjerozdzielnic

W przypadku stwierdzenia takiej konieczności, w ramach realizowanych robót, Wykonawca dostosuje rozdzielnice do wprowadzenia i podłączenia nowych kabli. Modernizacja może obejmować wymianę aparatów, uchwytów kablowych, przebudowę przedziałów lub rozbudowę bądź częściową wymianę obudowy rozdzielnic. Zakres niezbędnych zmian rozdzielnic winien być ujęty w uzgodnionej dokumentacji projektowej.

5.4.8 Wykończenieimateriałybudowlane

Po wykonaniu robót kablowych naprawom podlegają wszystkie miejsca zniszczone lub uszkodzone w wyniku prowadzenia kabli. Naprawy powinny prowadzić do zachowania obecnego wyglądu, kolorystyki z użyciem tych samych materiałów bądź ich odpowiednich zamienników. Odmalowania powinny być prowadzone do najbliższych naroży ścian, a jeśli te występują dalej niż 3 m. od miejsca naprawy – w pasie o szerokości min. 0,5 m. na całej wysokości pomieszczenia. Wymagane jest zachowanie materiału i technologii wykonania posadzek w danym pomieszczeniu (parkiet, lastryko, wykładzina PVC, gres, itp.). Wymiana

wykładziny PVC powinna obejmować pas szerokości min. 0,5 m. wzdłuż całej ściany pomieszczenia w miejscu naprawy. Należy uzyskać akceptację na zaproponowane materiały zamienne.

5.4.9 Pracekońcoweipomiarowe

Wykonać uszczelnienia przejść instalacyjnych. Po zakończeniu robót wykonać prace porządkowe.

Po wykonaniu robót i przed przystąpieniem do przekazania przyłączy kablowych należy wykonać niezbędne pomiary mające na celu stwierdzenie poprawności wykonania robót instalacyjnych.

W zakresie instalacji nN wykonać co najmniej następujące pomiary.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji żył nowych kabli, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania. Pomiary należy wykonać induktorem 500V lub 1000V. Rezystancja izolacji żył mierzona między badaną fazą i pozostałymi połączonymi z przewodem neutralnym, dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV, przeliczona na temperaturę odniesienia 20 °C, w linii o długości do 1 km, nie może być mniejsza niż :
 - 75 MΩ – w przypadku kabla o izolacji gumowej,
 - 20 MΩ – w przypadku kabla o izolacji papierowej,
 - 20 MΩ – w przypadku kabla o izolacji polwinitowej,
 - 100 MΩ – w przypadku kabla o izolacji polietylenowej.
- pomiar rezystancji izolacji nowych instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania. Pomiary należy wykonać induktorem 500V lub 1000V. Rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi połączonymi z przewodem neutralnym nie może być mniejsza niż 0,25MΩ dla instalacji 230V oraz 0,5MΩ dla instalacji 400V. Rezystancja izolacji odbiorników mierzona induktorem 500V nie może być mniejsza niż 1MΩ.
- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej poprzez pomiar impedancji pętli zwarcia i określenie zgodności warunku dla sieci typu TN zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:

$$Z_s * I_a \leq U_o$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarcia

I_a – prąd powodujący samoczynne wyłączenie zasilania (zadziałanie zabezpieczenia)

U_o – napięcie znamionowe

- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (dla urządzeń pozostających w układzie zasilania TT) poprzez pomiar rezystancji uziemienia i określenie zgodności warunku dla sieci typu TT zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:

$$R_A * I_a \leq U_L$$

gdzie:

R_A – suma rezystancji uziomu i przewodu ochronnego części przewodzących dostępnych

I_a – prąd zapewniający samoczynne zadziałania zabezpieczenia urządzenia ochronnego

U_L – napięcie bezpieczne w V

Po wykonaniu i przeprowadzeniu pomiarów instalacji wykonać montaż osprzętu i podłączenia instalacji odłączonych na czas pomiarów oraz przeprowadzić próbne uruchomienie instalacji. Wykonać próby funkcjonalne.

5.5. Pozostałewymagania

Wymagany termin wykonania zamówienia – zgodnie z zapisami w Umowie z wykonawcą.

Wykonawca udzieli na wykonane roboty gwarancji jakości i rękojmi, zgodnie ze złożoną i zaakceptowaną ofertą.

Wykonawca będzie realizował przedmiot zamówienia w czasie uzgodnionym z Administracją Centralną. Wykonawca jest zobowiązany do takiej organizacji prac, aby nie uniemożliwiać lub utrudniać pracę aktualnie korzystającym z pomieszczeń w budynkach i na terenie zewnętrznym.

Przed przystąpieniem do wyceny bezwzględnie należy dokonać oględzin i wizji lokalnej, w celu uzyskania informacji niezbędnych dla prawidłowej wyceny.

W trakcie realizacji przedmiotu zamówienia, Wykonawca winien dodatkowo własnym staraniem i na własny koszt dokonać szczegółowych oględzin, a w razie potrzeby dodatkowych obmiarów i weryfikacji stanu istniejącego, w celu dokładnego ustalenia planowanych rozwiązań dla zapewnienia możliwie najlepszego, jak pozwalają na to warunki, rozwiązania technicznego. Przyjęte rozwiązania projektowe powinny uwzględniać bezkolizyjności przebiegów tras kablowych i sprawną realizację robót budowlanych.

PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY
część informacyjna

1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Zakres inwestycji nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę. Wymagane prawem zgłoszenia, uzgodnienia projektu oraz ewentualne odstępstwa od przepisów technicznych są w zakresie prac i obowiązków Wykonawcy.

2. Oświadczenie zamawiającego o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane
Zamawiający oświadcza, iż jest jedynym dysponentem działki (dz. ew. nr 1, obręb 5-05-05) na której przewidziany jest przedmiot opracowania/zadanie inwestycyjne.

Dokument zaświadczenia o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane zostanie wydany wykonawcy po podpisaniu umowy.

3. Wskazanie przepisów prawnych i norm związanych z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Zakres prac objętych przedmiotem zamówienia winien być zgodny z obowiązującymi przepisami prawnymi i normami związanymi z ich realizacją, a w tym:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2023, poz.682).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst ujednolicony Dz.U. 2023, poz. 1088).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst ujednolicony Dz.U. 2021, poz.1213).
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 31 stycznia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 248).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 lipca 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2022 poz. 1620).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 23 listopada 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2021 poz. 1169, 2280).
- 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 (teksty ujednolicony Dz. U. 2022 poz. 1169).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2021 poz. 2454).

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2021 poz. 1722).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 wraz z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2019 poz. 2019 wraz z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. 2002 nr 108 poz. 953, z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 poz. 1968 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 sierpnia 2004 r. w sprawie warunków i trybu postępowania w sprawach rozbiórek nieużytkowanych lub niewykończonych obiektów budowlanych (Dz.U. 2004 nr 198 poz. 2043 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz.401).
- Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 czerwca 2019 r. w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym (Dz.U. 2019 poz. 1230).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie próbek wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym (Dz.U. 2015 poz. 2332 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. 2007 nr 143 poz. 1002).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 stycznia 2002 w sprawie wartości progowych poziomu hałasu (Dz.U. z 2002 r., nr 8 poz. 81 wraz z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 1997 nr 129 poz. 844).
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2003 r., Nr 120 poz. 1126).
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. 2002 nr 169 poz. 1386).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. nr 80 poz. 717 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. 2007 nr 75 poz. 493 z późn. zm.).
- PN-B-02151-02:2018-01 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41: 2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

- PN-HD 60364-4-42:2011/A1:2015-01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53:2022-10 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektryczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.
- PN-EN 50575-2015 Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne. Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej.
- PN-EN 13501-6 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków -- Część 6: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień kabli elektroenergetycznych, sterowniczych i telekomunikacyjnych.
- PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN-EN 61439:1-6 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe (zbiór norm serii od 1 do 6).
- PN-IEC 62305:1-5 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych (zbiór norm serii od 1 do 5)

Wszystkie pozostałe Normy Polskie i przepisy szczegółowe mające zastosowanie i wpływ na kompletność i prawidłowość wykonania zadania projektowego oraz docelowe bezpieczeństwo użytkowania wraz z trwałością i ekonomią rozwiązań technicznych.

4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych

4.1 Projektinstalacji,rozdzielnicorazdokumentacja fotograficzna

Zamawiający posiada w swoich zasobach projekty instalacji, rozdzielnic które po wyłonieniu Wykonawcy zgodnie z wykazem przygotowanym przez Wykonawcę zostaną udostępnione na potrzeby zadania (tj. opracowania dokumentacji).

Dokumentacja fotograficzna stanowi Załącznik nr 1 do PFU.

4.2 Kopiamapyzasadniczej

Zakres planowanych robót budowlanych kablowych wymaga uwzględnienia informacji zawartych na mapie zasadniczej. Wykonawca z tego powodu ma obowiązek uwzględnić pozyskanie mapy i wykonanie inwentaryzacji w obszarze niezbędnym dla prawidłowego zaprojektowania i wykonania robót ujętych w niniejszym PFU.

4.3 Wyniki badań gruntowo-wodnych

Zakres planowanych robót kablowych nie wymaga wykonania badań gruntu.

4.4 Zalecenia konserwatorskie

Istniejące budynki są objęte formą ochrony konserwatorskiej w zakresie elewacji. Planowane roboty nie ingerują w obszar konserwatorski i nie wymagają uzyskania zaleceń konserwatorskich. Projekt tras kablowych zewnętrznych wymaga uzyskania akceptacji a prowadzenie robót w terenie nadzoru ze strony służb technicznych Zamawiającego w zakresie ochrony zieleni.

4.5 Inwentaryzacja zieleni

Zakres planowanych robót budowlanych i instalacyjnych wymaga przeprowadzenia inwentaryzacji roślinności i zieleni na mapie zasadniczej. W przypadku stwierdzenia rozbieżności należy wykonać aktualizację mapy do celów projektowych. Inwentaryzację należy przeprowadzić w obszarze okalającym projektowane trasy w pasie minimum 5 m. od projektowanych przebiegów kablowych.

4.6 Dane dotyczące zanieczyszczeń i ochrony środowiska

Nie przewiduje się występowania szczególnych zanieczyszczeń na terenie inwestycji. Inwestycja nie będzie stwarzać żadnych szczególnych zanieczyszczeń środowiska wymagających analizy ich oddziaływania.

4.7 Dane dotyczące ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości

Z uwagi na kontrolowany i ograniczony ruch na terenie Politechniki Warszawskiej nie przewiduje się potrzeby analizowania i raportowania ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości. Z uwagi na charakter obiektu o przewadze szkolnictwa nie ma konieczności opracowywania szczególnej ochrony związanej z hałasem z innych źródeł, ani inną uciążliwością od ruchu drogowego i torowego.

4.8 Inwentaryzacja i dokumentacja istniejących obiektów

Zamawiający posiada w swoich zasobach dokumentację dotyczącą obiektów budowlanych wraz z instalacjami i urządzeniami wbudowanymi. Jednakże Wykonawca winien we własnym zakresie dokonać sprawdzenia zgodności tych dokumentów ze stanem faktycznym i w razie potrzeby własnymi siłami dokonać aktualizacji (inwentaryzacji) na cele zadania.

4.9 Dane dotyczące przyłączenia do istniejącej infrastruktury

Obiekt jest przyłączony do miejskich sieci. Nie przewiduje się, aby wykonanie zadania wymagało wprowadzenia korekt w mocach przyłączeniowych, rozdzielnicach i układach dystrybucji energii.

4.10 Dodatkowe wytyczne inwestorskie

Do obowiązków Wykonawcy, zgodnie należeć będzie pozyskanie wszelkich wymaganych dla realizacji Przedmiotu Zamówienia ostatecznych i prawomocnych decyzji, uzgodnień, pozwoleń, porozumień niezbędnych do realizacji Przedmiotu Zamówienia oraz eksploatacji obiektu wraz z opracowaniem dokumentacji formalnoprawnej oraz poniesieniem kosztów, opłat, odszkodowań, wynagrodzeń, należności z tym związanych. Powstałe ewentualne odstępstwa i zmiany na etapie realizacji infrastruktury i budowli objętych przedmiotowym przedsięwzięciem, wymagające dodatkowych uregulowań formalno-prawnych (np. zamienny projekt techniczny) są w zakresie Wykonawcy. Wszelkie odstępstwa i zmiany rozwiązań wymagają uzgodnienia z Zamawiającym. W zakresie prac Wykonawcy jest również realizacja

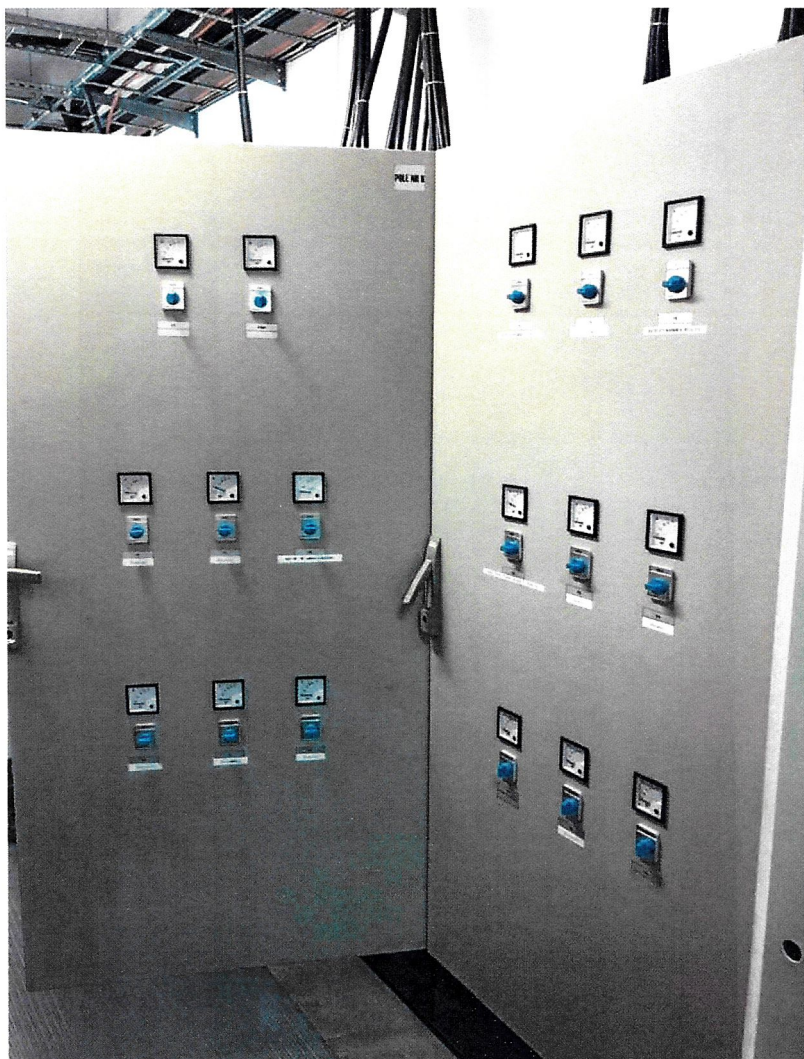
wszystkich wymagań i warunków wynikających z uzyskanych decyzji, pozwoleń, orzeczeń sądowych itp., także tych wykraczających poza okres realizacji zamierzenia inwestycyjnego, których pozyskanie niezbędne jest Wykonawcy do zrealizowania powierzonego Umową zakresu prac.

W zakresie prac Wykonawcy jest również wykonanie wszelkich sprawdzeń i testów wymaganych dla potwierdzenia i udokumentowania właściwości przyłączy. Zakres oględzin i testów powinien zawierać co najmniej: ocenę wizualną, ocenę poprawności wykonania, pomiary kontrolne obejmujące sprawdzenia rezystancji izolacji, spadków napięcia, sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w celu potwierdzenia poprawnego wykonania przyłączy.

Załączniki

- Załącznik nr 1 - Dokumentacja fotograficzna
- Załącznik nr 2 – Szacunkowe koszty realizacji

Załącznik nr 1: Dokumentacja fotograficzna



Widok rozdzielnicy R1-0 – fragment.



Widok aparatów w rozdzielnicy R1-0 – Sekcja 2/4 zabezpieczenie linii w kierunku R10-3.



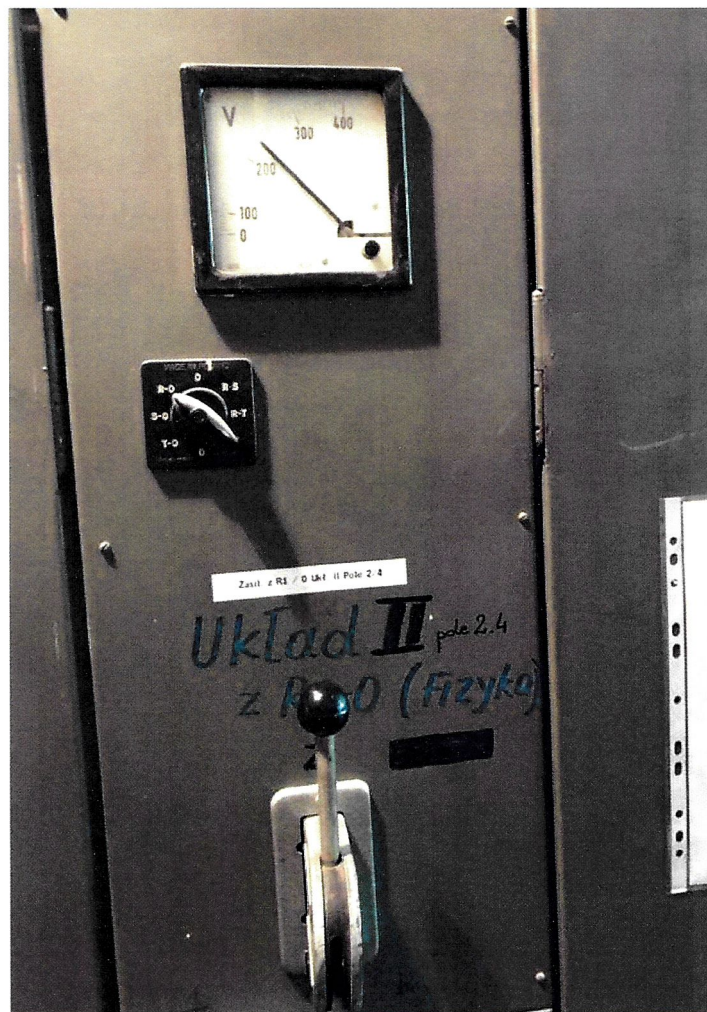
Widok kablowni R1-0 – fragment podpiwniczenia.



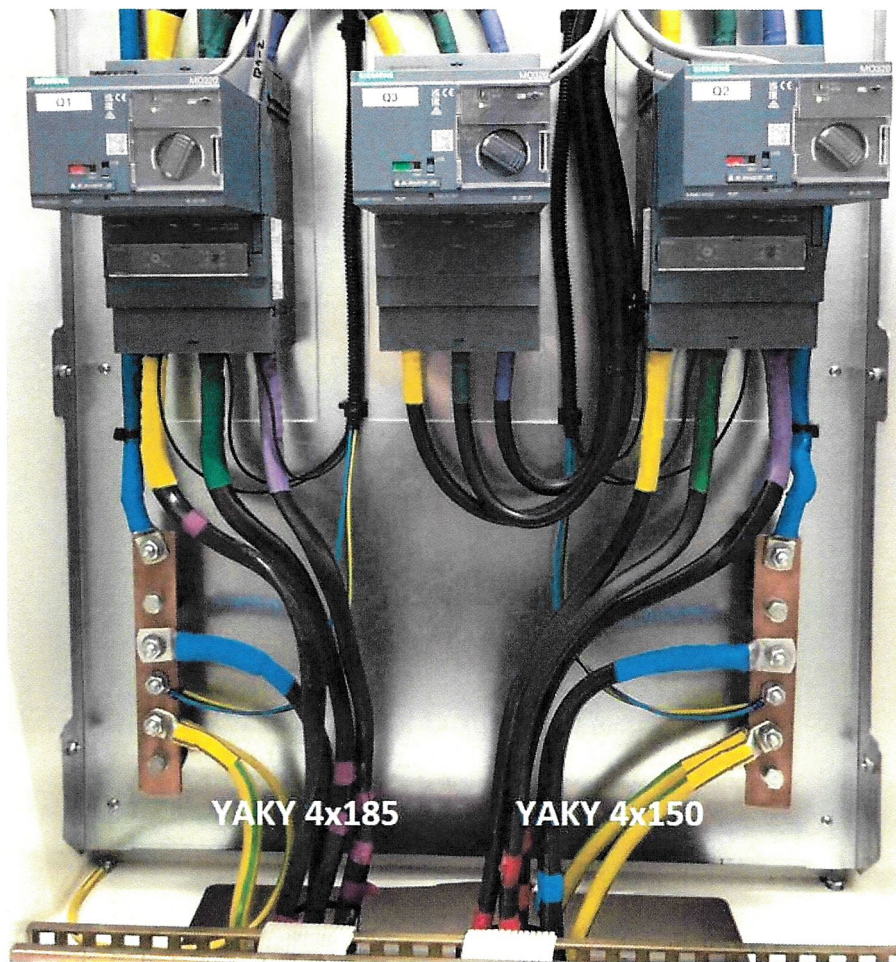
Widok komór transformatorowych przy R1-0.



Widok pomieszczenia rozdzielnic R10-3



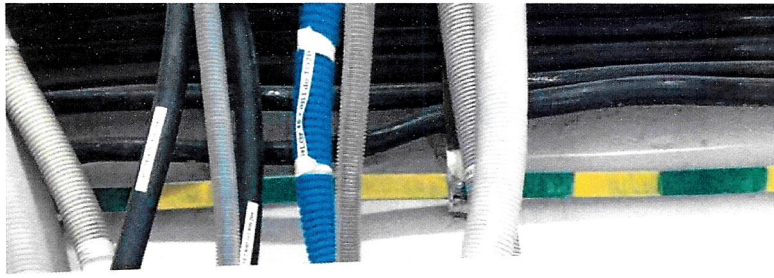
Widok celki zasilającej rozdzielnicę R10-3 z R1-0 Pole 6 Sekcja 2/4.



Podjęcia linii kablowych K1 na SZR rozdzielnicy R10-4.



Linia kablowa K2 w kanale pod R10-4 – wyciek syciwa.



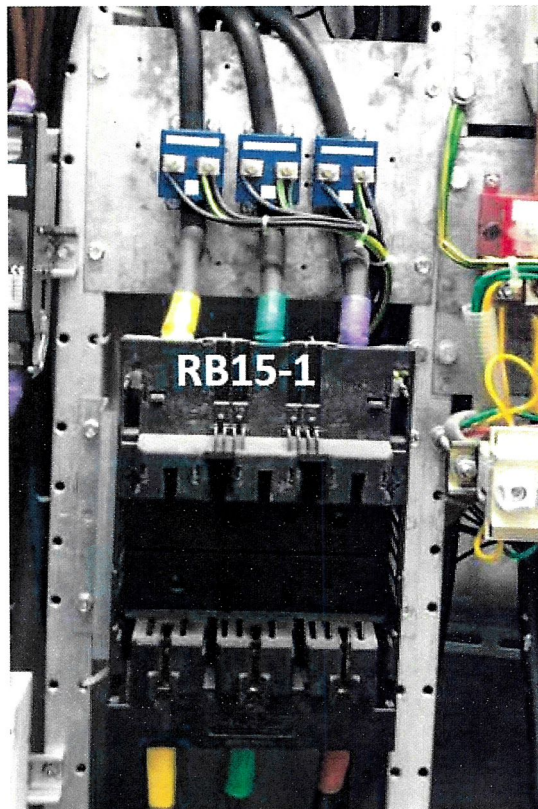
POLE 2

Ukk. II R10-4

II



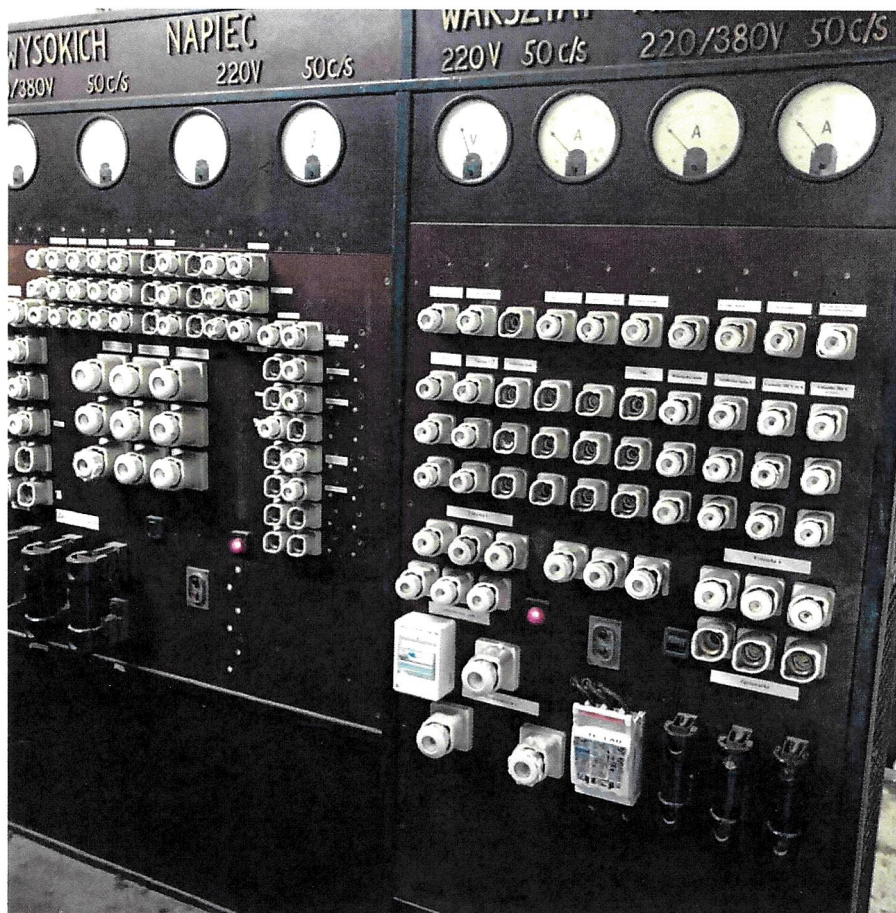
Widok Pola 2 rozdzielnicy R10-4 – fragment.



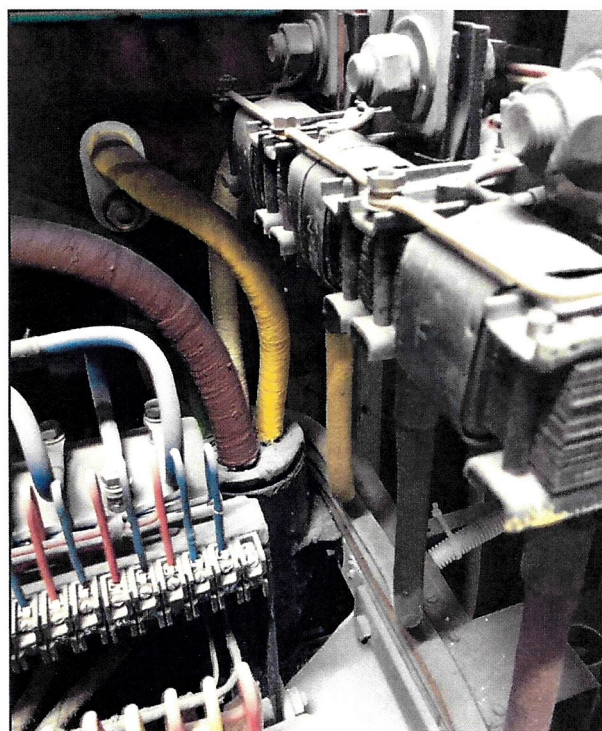
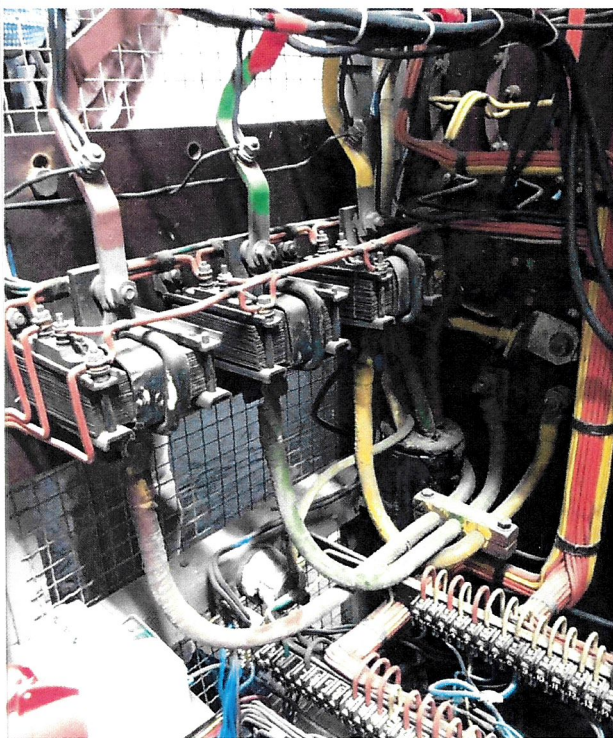
Widok zabezpieczenia RB15-1 w Polu 2 rozdzielnicy R10-4, zasilania rezerwowego R10-15.



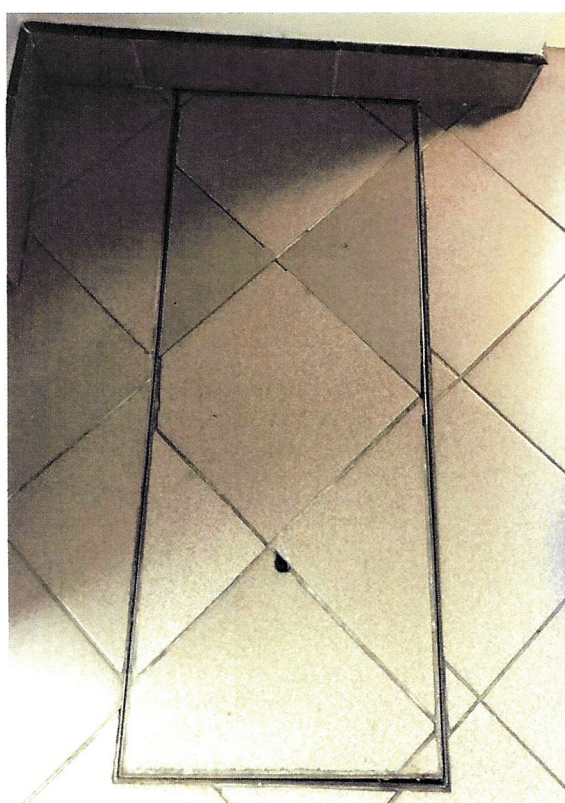
Widok rozdzielnicy R10-15.



Widok rozdzielnicy RWt, front – fragment.



Widok w RWt podłączeń kabli zasilających od R10-15.



Rewizja kanału kablowego w budynku Wydziału Elektrotechnicznego

