

# **"FASADA" SP. C.**

71-531 Szczecin, ul. Nieduża 30/10, tel./fax 42-28-757, fasada@espol.com.pl

---

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA** **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

- Inwestycja** : Budowa stanowisk dydaktyczno-edukacyjnych opartych o technologie odnawialnych źródeł energii stanowiących wyposażenie laboratorium Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie
- Adres** : 71-459 Szczecin  
ul. Papieża Pawła VI Nr 1
- Opracowanie** : **Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowy instalacji elektrycznej, AKPiA i BMS dla stanowisk dydaktyczno-edukacyjnych opartych o technologie odnawialnych źródeł energii stanowiących wyposażenie laboratorium Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa**
- Branża** : **elektryczna, AKPiA**
- Inwestor** : **Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie**
- Adres** : 70-310 Szczecin,  
ul. Piastów 17
- Opracował** : mgr inż. Tomasz Suchorski  
spec: instalacje, sieci i urządzenia elektryczne  
upr. bud. 29/Sz/2002
- Data** : kwiecień 2017 r.

**SPIS TREŚCI**

- 1. DANE OGÓLNE**
- 1.1 NAZWA ZAMÓWIENIA**
- 1.2 PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA**
- 1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA**
- 2. ZAKRES ROBÓT**
- 3. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY**
- 3.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**
- 3.2 PRZEKAZANIE PLACU BUDOWY**
- 3.3 ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY**
- 4. OCHRONA ŚRODOWISKA**
- 5. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY**
- 5.1 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**
- 6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH**
- 6.1 PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**
- 6.2 KONTROLA MATERIAŁÓW**
- 6.3 MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM**
- 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**
- 8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**
- 9. ODBIÓR PRAC**
- 9.1 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH LUB ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU**
- 9.2 ODBIÓR CZĘŚCIOWY**
- 9.3 ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT**
- 9.4 DOKUMENTY ODBIORU KOŃCOWEGO**
- 9.5 ODBIÓR OSTATECZNY**
- 10. WYKONANIE ROBÓT**
- 11. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

## **1. DANE OGÓLNE**

### **1.1 Nazwa zamówienia**

Budowa stanowisk dydaktyczno-edukacyjnych opartych o technologie odnawialnych źródeł energii stanowiących wyposażenie laboratorium Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

### **1.2 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są warunki wykonania i odbioru wszystkich robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej AKPiA i BMS dla stanowisk dydaktyczno-edukacyjnych opartych o technologie odnawialnych źródeł energii stanowiących wyposażenie laboratorium Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa ZUT w Szczecinie.

### **1.3 Podstawa opracowania**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202 z dn. 16.09.2004r.);
2. Rozporządzenie (WE) Nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dn. 5 listopada 2002r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) (Dz.U. WE L 340 z dn. 16.12.2002r. z późniejszymi zmianami);
3. Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. – Prawo Zamówień Publicznych Dz.U. Nr 19. poz.177 z późniejszymi zmianami ogłoszonymi w Dz.U. Nr 96 z 2004r. poz. 959, Nr 116 poz. 1207 i Nr 145 poz. 1537);
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – prawo budowlane (Dz.U. nr 89, poz. 414 z późn. zm.).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 74, poz. 676 z późn. zm.).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz.U. nr 138, poz. 1555).
7. Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996r. w sprawie dopuszczalnych stężeń czynników szkodliwych dla zdrowia

- wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (M.P. nr 19, poz. 231).
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. nr 99, poz. 637).
  9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. nr 107, poz. 679, i z 2002r. Dz.U. nr 8, poz. 71).
  10. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie oceny systemów zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu oznakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U 1113, poz. 728).
  11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 z dnia 19 marca 2003 r., poz. 401)
  12. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji wymagane jest ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (MP nr 2/95, poz. 28 z późn. zm.)
  13. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 121, poz.1138).
  14. Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych – Ministerstwo Gospodarki przestrzennej i Budownictwa; Instytut Techniki Budowlanej – Warszawa 1989 - tom I-IV
  15. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
  16. PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
  17. PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi,

18. PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne,
19. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i Przewody połączeń ochronnych,
20. PN-HD 60364-5-56:2014 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.

## **2 ZAKRES ROBÓT**

Roboty stanowiące przedmiot przetargu należy wykonać zgodnie z założeniami i parametrami określonymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) oraz zgodnie z kompletem rysunków dokumentacji budowlanej oraz opisów technicznych.

W skład robót wchodzi wszystkie prace towarzyszące, uzupełniające oraz tymczasowe związane z pracami podstawowymi oraz wszystkie świadczenia niezbędne dla pełnego i prawidłowego ukończenia robót. Koszty robót towarzyszących, uzupełniających oraz tymczasowych ponosi wykonawca. Koszty te powinny być uwzględnione w cenie kontraktowej.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z regułami sztuki budowlanej.

Zaleca się aby wykonawca na etapie sporządzania oferty cenowej dokonał wizji lokalnej budynku Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa oraz pomieszczenia laboratorium, zapoznał się ze stanem istniejącym oraz warunkami ogólnymi w zakresie infrastruktury technicznej jej funkcjonowania jak i szczegółowymi warunkami w odniesieniu do zakresu robót objętych projektem. Zapoznanie się ze stanem istniejącym pozwoli wykonawcy zoptymalizować warunki oferty zarówno w stosunku do rozwiązań projektowych jak i realnych warunków w jakich będzie zachodziła konieczności realizacji robót. Taka forma postępowania na etapie sporządzania oferty pozwoli wykonawcy uniknąć ewentualnych problemów na etapie realizacji robót i przygotowania harmonogramu prowadzenia robót.

Przed przystąpieniem do wykonania pełnego zakresu robót elektrycznych, AKPiA i BMS, wykonawca wykona wszelkie prace zabezpieczające przed uszkodzeniem lub zniszczeniem struktury budowlanej, instalacji i urządzeń w miejscach prowadzenia robót.

Należy również wykonać dokumentację fotograficzną stanu istniejącego oraz protokół przekazania pomieszczeń, gdzie prowadzone będą roboty tj. korytarz parteru, hala wystawowa narzędzi rolniczych wraz z istniejącą rozdzielnią elektryczną, pomieszczenie laboratorium oraz teren przed budynkiem, gdzie zlokalizowana jest część instalacji technologicznej stanowisk (chłodnica wentylatorowa).

W zakresie rzeczowym jest wykonanie instalacji elektrycznej AKPiA i BMS dla czterech stanowisk dydaktyczno-edukacyjnych, gdzie każde z nich wyposażone jest w inne urządzenie stanowiące źródło wytwarzania energii cieplnej lub energii elektrycznej i cieplnej j tj.:

1. Stanowisko dydaktyczno-edukacyjne wyposażone w pompę ciepła typu solanka-woda;
2. Stanowisko dydaktyczno-edukacyjne wyposażone w kocioł opalany biomasą – pelletem
3. Stanowisko dydaktyczno-edukacyjne wyposażone w moduł mikrokogeneracyjny na bazie silnika Stirlinga ze zintegrowanym kotłem obsługującym obciążenie szczytowe;
4. Stanowisko dydaktyczno-edukacyjne wyposażone w moduł mikrokogeneracyjny na bazie ogniw paliwowych ze zintegrowanym kotłem obsługującym obciążenie szczytowe;

Zakres rzeczowy instalacji elektrycznej AKPiA i BMS obejmuje wykonanie:

1. Wymianę istniejącej linii zasilającej od istniejącej rozdzielni zlokalizowanej w hali wystawowej maszyn wraz z rozdzielnicą R8 w pomieszczeniu laboratorium oraz wykonaniem uziemienia punktu rozdziału N-PE w formie uziomu pionowego;
2. Wykonanie instalacji kablowej zasilająco-sterującej dla stanowisk dydaktyczno-edukacyjnych oraz pozostałych urządzeń technologicznych;
3. Wykonanie instalacji wyrównawczej, ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej;
4. Montaż osprzętu pomiarowego dla układów sterowania procesami technologicznymi;
5. Montaż stanowisk komputerowych - 4 komplety dla stanowisk dydaktyczno-edukacyjnych;
6. Montaż stanowiska komputerowego - 1 komputer serwer zbierający dane,
7. Montaż układu sterowania wraz z oprogramowaniem sterownika;
8. Wykonanie instalacji Ethernet w Laboratorium i wpięcie jej w sieć LAN budynku;
9. Przygotowanie grafik, rejestracji, wykresów w sposób umożliwiający prowadzenie ćwiczeń.
10. Przygotowanie struktury dostępu do zasobów sterownika i uprawnień dla minimum 3 poziomów wizualizacji wskazań (podstawowy, średnio zaawansowany, zaawansowany)

Realizacja inwestycji budowy stanowisk dydaktyczno-edukacyjnych przewidziana jest w dwóch etapach.

Pierwszy etap zakłada wykonanie dwóch stanowisk dydaktyczno-edukacyjnych oraz technologii wspólnej dla wszystkich stanowisk, związanej z buforowaniem wyprodukowanej energii i ewentualną destrukcją do atmosfery celem umożliwienia, w każdych warunkach wykonywanie ćwiczeń i badań dydaktycznych.

W ramach pierwszego etapu zrealizowane zostaną następujące stanowiska:

1. Stanowisko dydaktyczno-edukacyjne wyposażone w moduł mikrokogeneracyjny na bazie silnika Stirlinga ze zintegrowanym kotłem obsługującym obciążenie szczytowe wytwarzający energię cieplną oraz elektryczną;

2. Stanowisko dydaktyczno-edukacyjne wyposażone w moduł mikrokogeneracyjny na bazie ogniw paliwowych ze zintegrowanym kotłem obsługującym obciążenie szczytowe wytwarzający energię ciepłą oraz elektryczną;

### **3. Informacje o terenie budowy**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz zgodność wykonania z dokumentacją projektową i przetargową, zaleceniami nadzoru inwestorskiego, obowiązującymi normami warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych oraz sztuką budowlaną. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót przedstawi do zatwierdzenia Zamawiającemu Plan Zapewnienia Jakości (PZJ).

#### **3.2 Przekazanie placu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dokumentację projektową i komplet ST. Przed rozpoczęciem robót wykonawca jest zobowiązany do pisemnego powiadomienia wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac oraz przewidywanym terminie zakończenia. Wszelkie koszty związane z wykonaniem tych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i winny być uwzględnione w cenie umownej.

#### **3.3 Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z nadzorem inwestorskim oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez nadzór inwestorski, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Wykonawca w ramach kontraktu jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń p-poż, wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego.

Zaplecze Wykonawcy winno spełniać wszelkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym, gospodarczym, administracyjnym itp.

Jako zaplecze Wykonawcy kwalifikuje się także zaplecze magazynowania materiałów i urządzeń.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### **4. Ochrona środowiska**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie utrzymywał teren budowy w stanie uporządkowanym, podejmował wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikał uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych, środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami oraz możliwością powstania pożaru.

Wykonawca ma obowiązek przedłożyć w miejscowym Wydziale Ochrony Środowiska informacje o wytwarzanych odpadach oraz o sposobie ich zagospodarowania z przesłaniem informacji do zamawiającego.

Szczególnie jest odpowiedzialny za postępowanie z odpadami zgodnie z ustawą o odpadach.

#### **5. Warunki bezpieczeństwa pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a szczególnie zadba, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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.

Odzież robocza stosowana podczas wykonywania robót będzie miała dobrze widoczny znak firmowy Wykonawcy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

Przy wprowadzeniu na budowę Wykonawca winien przedłożyć oświadczenie kierownika budowy stwierdzające sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz przyjęcie obowiązku kierowania budową (robotami budowlano-instalacyjnymi), a także zaświadczenie, o którym mowa w art. 12 ust. 7 prawa budowlanego.

Wykonawca ma obowiązek zorganizować i przeprowadzić roboty w sposób bezpieczny nie stwarzający zagrożenia dla osób przebywających na terenie obiektu.

Szczególnie odpowiedzialny jest za:

- sporządzenie, przed rozpoczęciem robót, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (art. 21a ust. 3 prawa budowlanego), tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (art. 45 ust 4 prawa budowlanego). Jeden egzemplarz planu bioz należy przekazać Zamawiającemu.
- prowadzenie robót rozbiórkowych zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia: 06.02.2003 (Dz. U. nr 03/47 poz. 401).

## **5.1 Ochrona przeciwpożarowa**

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.

## **6. Wymagania dotyczące materiałów budowlanych**

Wszystkie podstawowe materiały budowlane oraz wbudowane urządzenia muszą posiadać:

- certyfikaty na znak bezpieczeństwa
- aprobaty techniczne
- certyfikaty zgodności lub deklaracje zgodności

### **6.1 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wszelkie materiały i urządzenia przewidziane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami kontraktu, dokumentacją projektową, wymaganiami i warunkami Specyfikacji Technicznych i poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i urządzeń dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami.

Wszelkie użyte w dokumentacji przetargowej nazwy producentów oraz typy urządzeń należy rozumieć jako przykładowe. Dopuszczone jest stosowanie równoważnych materiałów i urządzeń innych producentów spełniających parametry techniczno-eksploatacyjne po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały zachowały swoją jakość i przydatność do robót oraz zgodność z wymaganiami ST i były dostępne do kontroli. Miejsca składowania materiałów będą po zakończeniu robót doprowadzone przez wykonawcę do pierwotnego stanu.

### **6.2 Kontrola materiałów**

Na wniosek Zamawiającego Wykonawca zobowiązany jest na własny koszt dostarczyć urządzenia do badania właściwości materiałów, lub dostarczyć próbki materiału do laboratorium w celu ich przebadania zgodnie z obowiązującymi normami. Miejsca czasowego składowania materiałów uzgodnione z Inwestorem organizuje Wykonawca.

### **6.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały i urządzenia nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez nadzór inwestorski. Jeśli Inwestor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inwestora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem

i niezapłaceniem.

## **7. Wymagania dotyczące sprzętu**

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 ofertą wykonawcy.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Będzie on odpowiadał wymaganiom ochrony środowiska i przepisom jego użytkowania.

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia kopii dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, w przypadku, gdy wymagają tego przepisy.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną niedopuszczone do robót.

## **8. Wymagania dotyczące środków transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inwestora, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inwestora, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy będą usuwane z placu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do placu budowy.

## **9. Odbiór prac**

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
2. Odbiór częściowy
3. Odbiór końcowy
4. Odbiór ostateczny

### **9.1 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje nadzór inwestorski.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem nadzoru inwestorskiego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie nadzoru inwestorskiego.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **9.2 Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Odbioru robót dokonuje nadzór inwestorski.

### **9.3 Odbiór końcowy robót**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie nadzór inwestorski.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa poniżej.

Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności nadzoru inwestorskiego i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

#### **9.4 Dokumenty odbioru końcowego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- aprobaty techniczne, szczegółowe specyfikacje techniczne
- certyfikaty zgodności lub deklaracje zgodności
- dziennik budowy
- dokumentacje na wykonanie robót towarzyszących, protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń
- instrukcje obsługi i użytkowania instalacji
- protokoły odbioru przez UDT, SANEPID, STRAŻ POŻARNĄ

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## **9.5 Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny następuje przed upływem terminu rękojmi i gwarancji.

Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór końcowy robót”.

## **10. Wykonanie robót**

### **10.1 Prace demontażowe**

Demontaż nieczynnych instalacji i osprzętu elektrycznego, po uprzednim ich zinwentaryzowaniu.

Uwaga: przy wykonywaniu prac należy zachować szczególną ostrożność ze względu na czynne kable zasilające i sterownicze.

Prace winny być wykonywane przez osoby posiadające aktualne wymagane przepisami prawa kwalifikacje oraz pod nadzorem właściwym dla rodzaju wykonywanych prac.

### **10.2 Wymiana linii zasilającej rozdzielnicę R8 w laboratorium.**

Linie zasilającą prowadzić po trasie linii istniejącej natynkowo mocować uchwyty do tynku. Kabel YDY 5x10 do 450/750V. W polu zasilający wykonać dodatkowe uziemienie punktu rozdziału N-PE. Przewód uziemiający wykonać z bednarki stalowej ocynkowanej 25x4.

### **10.3 Wykonanie uziomu pomocniczego.**

Dla wykonania uziomu miejscowo zdemontować nawierzchnię, a po zakończeniu prac grunt zagęścić i odtworzyć do stanu pierwotnego.

Uziom wykonuje się poprzez pograżanie w ziemi prętów ( $\varnothing$  16 lub  $\varnothing$  20), połączonych ze sobą łącznikami, do momentu osiągnięcia rezystancji uziemienia nie większej niż 10  $\Omega$ .

Typowy zestaw zawiera w sobie szpic oraz zacisk, do którego należy przyłączyć bednarkę lub pręt uziemiający.

### **10.4 Montaż koryt siatkowych.**

Korytka mocować do ścian i do konstrukcji wsporczych rur oraz podwieszać do stropów.

Zaprojektowano jeden ciąg koryt w których przewody zasilające i sterownicze należy separować układając po przeciwległych bokach koryta.

### **10.5 Kable i przewody zasilające urządzeń technologicznych i sterownicze.**

Całość instalacji układać w korytkach kablowych i n/t. Podejścia przewodów do pomp i urządzeń automatyki wykonać w giętkich rurkach PESZLA. Zejścia z głównych poziomych

ciągów do poszczególnych urządzeń wykonać w pionowych odcinkach korytek kablowych. Kable zasilające z izolacją 450/750V, sterownicze 300/500V.

#### **10.6 Instalacja wyrównawcza.**

Główną szynę wyrównawczą w postaci szyny Cu 25x4 umieścić w rozdzielnicy R8. Od istniejącego płaskownika ułożyć miejscowe połączenia wyrównawcze przewodem LgY4m2. Połączeniom wyrównawczym podlegać będą metalowe urządzenia, konstrukcje i rurociągi, oraz obwody ochronne obwodów rozdzielczych. Oznaczenia barwami szyn i przewodów powinny odpowiadać normie PN-90/E-05083.

#### **10.7 Ochrona przeciwporażeniowa.**

Z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej instalacja odbiorcza Laboratorium pracować będzie w układzie sieciowym TN-S z osobnymi przewodami ochronnymi PE i neutralnym N. Rozdział przewodu PEN na przewód PE i N nastąpi w polu zasilania RG. System prądu przemiennego trzyfazowy 5-przewodowy. Jako środek ochrony dodatkowej przed dotykiem pośrednim zastosowano szybkie wyłączenie zasilania. Dodatkowo w obwodzie gniazd wtykowych zastosowano wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym prądzie różnicowym 30mA. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-S należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- miejsce połączenia przewodu PE i N skutecznie uziemić.

Samoczynne wyłączenie zasilania powinno zapewnić ( w każdym miejscu instalacji ) odpowiedni prąd zwarciovowy powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną.

#### **10.8 Pomiary pomontażowe.**

Po wykonaniu instalacji elektrycznych wykonać pomiary:

- rezystancji uziemienia,
- pomiaru stanu izolacji,
- skuteczności samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania,
- badania wyłączników różnicowoprądowych,

#### **10.9 Rozdzielnica zasilająco sterująca R8.**

Projektowana szafa o wymiarach 800x1200x200 IP55, z drzwiami pełnymi i flanszą do wprowadzenia przewodów w części górnej.

Na elewacji lampki LED sygnalizacji napięcia i stanów pracy.

Wyposażona w rozłącznik izolacyjny, wyłączniki przeciążeniowo –zwarciovowe, wyłącznik różnicowoprądowy, liczniki energii elektrycznej, zaciski trzypoziomowe do czujników i siłowników, sterownik swobodnie programowalny.

#### **10.10 Sterownik swobodnie programowalny .**

Sterownik wyposażony w lokalne moduły wejść/ wyjść dowolnie konfigurowalne aż do ilości 464 punktów wejść/ wyjść.

Sterownik posiada różnorodność opcji komunikacyjnych fabrycznie wyposażony w porty:

- jeden port Ethernet 10/100,
- dwa porty RS-485,
- jeden port dedykowany dla wewnętrznej szyny zasilająco-komunikacyjnej (moduły We/Wy),
- dwa porty USB (host),
- jeden port USB serwisowy.

Wbudowany interface www dla obsługi sterownika. Użytkownik może logować się bezpośrednio do sterownika w celu konfiguracji, uruchamiania, sterowania oraz monitorowania sterownika i aplikacji.

Sterownik posiada wbudowaną pełną obsługę protokołów otwartych LON, Modbus, BACnet.

Do obsługi protokołów nie są konieczne żadne dodatkowe narzędzia programistyczne

Sterownik posiada wbudowane narzędzie Analizatora sieci LON.

Sterownik obsługuje usługi sieciowe bazujące na standardach otwartych SOAP i REST w celu zbierania danych dostępnych w sieci Web (np. prognozę pogody, cenę energii itp.)

Sterownik daje możliwość programowania w języku tekstowym i graficznym.

Sterownik posiada 4GB pamięci dostępnej dla aplikacji i danych historycznych.

Sterownik lub użytkownicy mogą wykonywać kopie zapasowe danych i przywracać je co zabezpiecza dane przed utratą.

#### **10.11 Oprogramowanie serwera.**

Komputer typu serwer/ desktop łączący wszystkie stanowiska w sieć oraz pełniące rolę serwera zbierającego oraz prezentującego uzyskane dane z każdego stanowiska (możliwość prezentowania wyników na monitorze/TV ustawianym w osobnym pomieszczeniu).

Zastosowanie dysku twardego o dużej pojemności umożliwia długotrwałe przechowywanie danych historycznych zebranych podczas ćwiczeń.

#### **10.12 Komputery.**

Każde stanowisko wyposażone w komputer typu desktop (Procesor Intel Core i7 lub AMD

Ryzen 7, pamięć 8/16 GB, dysk SSD 256GB oraz HDD 1GB monitor LCD 22-27 cali, windows 10 professional). Gwarancja 5-lat

### **10.13 Oprogramowanie.**

- oprogramowanie w języku polskim i angielskim
- 3 poziomy systemu wizualizacji wskazań (podstawowy – młodzież szkolna, średnio zaawansowany – studenci, zaawansowany – serwisanci)
- 5-letnia aktualizacja oprogramowania ze zmianą wskazań wg zaleceń użytkownika
- pomiar i symulacja warunków otoczenia (temperatura, ciśnienie, wilgotność powietrza)
- przy każdym stanowisku wskazanie aktualnej sprawności urządzenia
- prezentacja histogramów wskazań w funkcji czasu
- gromadzenie danych historycznych z częstotliwością min. 1 Hz
- zdalne sterowanie urządzeniami zależnie od poziomu hasła zabezpieczeń
- instrukcje do każdego stanowiska w języku polskim i angielskim
- przeszkolenie personelu obsługującego
- doradztwo w zakresie obsługi i ewentualnej rozbudowy systemu przez okres 5 lat

## **11. Podstawa płatności**

### **Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę w oparciu projekt budowlany, specyfikację techniczną wykonania robót oraz przedmiar robót, który należy traktować jako materiał pomocniczy do sporządzenia oferty.

Cena ryczałtowa obejmuje:

- koszty pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenia sprzętu na teren budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy)
- koszty pośrednie w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenia energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty Zarządu Przedsiębiorstwa Wykonawcy, zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjny.