

Narodowe Centrum Badań Jądrowych

Opis przedmiotu zamówienia

„Zaprojektowanie układu sterowania i wizualizacji pracy systemu Wykrywania Nieszczelności Elementów Paliwowych (WNEP) dla reaktora MARIA wraz z projektem tras kablowych w budynku R2B i R2A oraz wykonaniem, instalacją i uruchomieniem systemu”.

CPV (Wspólny Słownik Zamówień):

Główny przedmiot:

42961000-0– System sterowania i kontroli

Dodatkowe przedmioty:

71300000-1– Usługi inżynierskie

51900000-1– Usługi instalowania systemów sterowania i kontroli

Data: 12.10.2023

Dokument opisuje parametry techniczne funkcjonalne, niezbędne do osiągnięcia podczas realizacji zamówienia „Zaprojektowanie układu sterowania i wizualizacji pracy systemu Wykrywania Nieszczelności Elementów Paliwowych (WNEP) dla reaktora MARIA wraz z projektem tras kablowych w budynku R2B i R2A oraz wykonaniem, instalacją i uruchomieniem systemu”. Dokument stanowi integralną część: SPECYFIKACJI WARUNKÓW ZAMÓWIENIA

NARODOWE CENTRUM BADAŃ JĄDROWYCH

ul. Andrzeja Sołtana 7

05-400 Otwock (Świerk)

REGON: 001024043

e-mail: ncbj@ncbj.gov.pl

Spis treści

I. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	3
II. Opis funkcjonalny systemu Wykrywania Nieszczelności Elementów Paliwowych .	6
1. Ogólne założenia funkcjonalne	6
2. Wymaganie funkcjonalno-techniczne.....	10
2.1. Układ automatyki	10
2.1.1. Sterownik PLC	10
2.1.2. Wyspa IO	10
2.1.3. Panel HMI	11
2.1.4. Przepływomierze.....	12
2.1.5. Urządzenia/moduły komunikacyjne/wyposażenie dodatkowe.....	12
2.1.6. Panel awaryjny.....	13
2.1.7. Przekazniki do sterowania zaworami zaworów.....	13
2.1.8. Separator sygnału analogowego	13
2.1.9. Zasilanie.....	14
2.1.10. Złączki szynowe	14
2.1.11. Obudowy szaf sterujących i krosowych.....	14
2.2. Okablowanie i osprzęt instalacyjny muszą spełnić poniższe wymagania:	15
2.3. Oprogramowanie w centrali dozymetrycznej.....	15
2.4. UPS.....	17
2.5. Lokalna Baza danych WNEP	17
2.6. Komputery z osprzętem	18
3. Wymagania dotyczące przeprowadzenia testów po instalacyjnych	20

4. Projekt	21
5. Dokumentacja.....	22
6. Gwarancja	23
7. Oprogramowanie	24
8. Pełnienie nadzoru autorskiego i prawa autorskie	24
9. Etapy i terminy realizacji	26
ETAP I – Termin realizacji: do 14 dni od daty podpisania Umowy	26
ETAP II – Termin realizacji: do 50 dni od daty odbioru „Etapu I” ale nie później niż 15.12.2023	26
Etap III-Termin realizacji: do 15.12.2023	26
Etap IV-Termin realizacji: do 24.09.2024	26
Etap IV-Termin realizacji: do 30.11.2024	27
Etap VI	27
III. Część informacyjna.....	28
Warunki instalacji.....	28
Ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	29
Sposób prowadzenia prac na terenie obiektu reaktora MARIA.	30
Wymagania obowiązujące przed rozpoczęciem prowadzenia prac na terenie obiektu reaktora MARIA	30
Wymagania obowiązujące podczas prowadzenia prac na terenie obiektu reaktora MARIA	31

I. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest **„Zaprojektowanie układu sterowania i wizualizacji pracy systemu Wykrywania Nieszczelności Elementów Paliwowych (WNEP) dla reaktora MARIA wraz z projektem tras kablowych w budynku R2B i R2A oraz wykonaniem, instalacją i uruchomieniem systemu”**. W skład zamówienia wchodzi kompletna dostawa, instalacja i integracja budowanego systemu z istniejącą instalacją hydrauliczną oraz z istniejącą pomiarową aparaturą jądrową dostarczoną przez Zamawiającego, a także uruchomienie wszystkich elementów składowych systemu zgodnych z zaakceptowanym projektem wykonawczym WNEP zwanego dalej „Systemem” lub „WNEP”. Zamówienie dotyczy również dostawy programu komputerowego umożliwiającego ustawianie harmonogramów pomiarowych i przesyłanie żądań wysterowania do układu automatyki, program komputerowy będzie odpowiedzialny również za wizualizację zarówno bieżących danych otrzymywanych od układu automatyki jak i możliwość przeglądania historii przechowywanej w bazie danych. W skład budynków objętych procesem projektowym WNEP wchodzi budynki: administracyjny „R2A”, reaktora „R2B” będące częścią kompleksu Narodowego Centrum Badań Jądrowych zlokalizowanego na ul. Andrzeja Sołtana 7, 05-400 Otwock.

Głównym celem systemu WNEP będzie monitorowanie integralności koszulki elementów paliwowych podczas pracy reaktora MARIA, w tym: pobieranie próbek chłodziwa z indywidualnego kanału paliwowego, pomiar ilości neutronów w pobranej próbce, śledzenie powolnej degradacji koszulki elementu paliwowego w czasie długotrwałej eksploatacji w reaktorze.

Od Wykonawcy na etapie projektowania wymaga się w szczególności: doboru przetworników pomiaru przepływu, uwzględnienie możliwości sterowania lokalnego (w R2B) systemem WNEP oraz lokalnej wizualizacji stanu układu (w R2B), a także uwzględnienie oprogramowania umożliwiającego sterowanie zdalne (Centrala Dozymetryczna w R2A) oraz wizualizację danych bieżących i zarchiwizowanych (w R2A).

Wykonawca zobowiązuje się dostarczyć kompletną rezerwę sprzętową modułów wejściowych, wyjściowych do wyspy IO i sterownika PLC, przekaźników sterujących zaworami, zasilaczy układu, przepływomierzy modułów komunikacyjnych i dodatkowego sprzętu w ilości minimum 10% każdego z typów zainstalowanych urządzeń, chyba, że w wymaganiach funkcjonalno-technicznych wielkość rezerwy została zwiększona.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania projektu, instalacji, uruchomienia oraz testów zgodnie z obowiązującymi/aktualnymi przepisami prawa, normami, wytycznymi oraz posiadaną wiedzą techniczną dotyczącą układów sterowania i wizualizacji.

Wykonawca, oferujący wykonania przedmiotu zamówienia, zobowiązuje się do przygotowania i wykonania testów potwierdzających zakładane działanie Systemu, uwzględniających integrację z pomiarową aparaturą jądrową, instalacją hydrauliczną, potwierdzenie wartości mierzonych przepływów, współpracę oprogramowania z układem automatyki oraz bazą danych, w ramach oferowanej ceny.

W zakres modernizacji WNEP wchodzi:

1. Przeprowadzenie wizji lokalnej obiektu wraz z inwentaryzacją istniejącej instalacji hydraulicznej i elektrycznej systemu WNEP.
2. Zapoznanie się z istniejącą i ustalenie ostatecznej koncepcji systemu WNEP.
3. Opracowanie Wykonawczego Projektu Technicznego, uwzględniającego istniejące instalacje i systemy scharakteryzowane w trakcie wizji lokalnej, spełniającego wymagania niniejszego Opisu Przedmiotu Zamówienia, celem akceptacji przez zespół Departamentu Eksploatacji Obiektów Jądrowych (dalej zwany w skrócie: DEJ),
4. Opracowanie harmonogramu uwzględniającego: prefabrykację szaf sterowniczych, dostaw kompletnych szaf sterowniczych oraz testów FAT (Factory Acceptance Test), instalację, integrację oraz testów SAT (Site Acceptance Tests),
5. Uzyskanie zgody Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki (zwanego dalej w skrócie: Prezes PAA), na przeprowadzenie modernizacji wg Wykonawczego Projektu Technicznego (Po stronie zamawiającego),
6. Prefabrykowanie szaf sterowniczych wg Wykonawczego Projektu Technicznego zaakceptowanego przez Prezesa PAA,
7. Przeprowadzenie testów akceptacyjnych FAT w siedzibie wykonawcy, mających na celu sprawdzenie zgodności zbudowanego systemu z zamówieniem i wcześniej zaakceptowanym przez Prezesa PAA Wykonawczym Projektem Technicznym,
8. Dostawa i instalacja kompletnych szaf sterowniczych w budynku R2B, kompleksu Reaktora MARIA, zgodnie z zaakceptowanym przez Prezesa PAA Wykonawczym Projektem Technicznym, z uwzględnieniem rezerw sprzętowych,

9. Wykonie instalacji kablowych i instalacja pozostałych urządzeń zgodnie z zaakceptowanym przez Prezesa PAA Wykonawczym Projektem Technicznym,
10. Integrację systemu WNEP z istniejącymi instalacjami wskazanymi w wizji lokalnej obiektu zawartymi w zaakceptowanym przez Prezesa PAA Wykonawczym Projekcie technicznym,
11. Przeprowadzenie testów po instalacyjnych SAT, kompletnego Systemu WNEP, po stronie wykonawcy,
12. Udział w testach funkcjonalnych potwierdzających zakładaną funkcjonalność, kompletnego Systemu WNEP, po stronie zamawiającego.
13. Wykonanie Powykonawczego Projektu Technicznego odzwierciedlającego faktyczny stan zainstalowanego systemu WNEP,
14. Szkolenie personelu zamawiającego w zakresie obsługi, konserwacji i konfiguracji, przekazanych urządzeń i całego systemu WNEP dla 5 osób,
15. Uzyskanie zgody Prezesa PAA na ponowne uruchomienie reaktora MARIA z zainstalowanym i uruchomionym systemem WNEP (Po stronie zamawiającego).

Po stronie wykonawcy leży realizacja wszystkich powyższych zadań z wyłączeniem punktów: 5, 12, 15.

Na wniosek Prezesa PAA lub DEJ wykonawca zobowiązany jest przedstawić DEJ dodatkowe materiały i dowody potwierdzające zgodność Systemu WNEP z dokumentacją techniczną i oczekiwaną funkcjonalnością w tym dokumentację poszczególnych komponentów Systemu WNEP, w szczególności wymaganych świadectw dopuszczenia, DTR, kart katalogowych, jeśli są one niezbędne w celu realizacji zadań wymienionych w punktach 5, 12, 15.

W ramach modernizacji nie planuje się wymiany lub modyfikacji instalacji hydraulicznej systemu WNEP za wyjątkiem elementów realizujących pomiar przepływu. Wymianie podlegają połączenia kablowe od zaworów do układu automatyki.

II. Opis funkcjonalny systemu Wykrywania Nieszczelności Elementów Paliwowych

Podstawową funkcją Systemu WNEP, jest monitorowanie integralności koszulki elementów paliwowych podczas pracy reaktora MARIA. Główne zadania pozwalające na zrealizowanie podstawowej funkcji to:

1. Pobór próbek chłodziwa z indywidualnych kanałów paliwowych zgodnie z wprowadzonym harmonogramem,
2. Pomiar ilości neutronów w pobranej próbce i graficzna prezentacja danych pomiarowych,
3. Archiwizacja danych i graficzna ich prezentacja.

Budynki „R2A”, „R2B”, stanowią kompleks połączonych budynków. Schemat lokalizacji przedstawiono na rys.1.

Szczegółowe wymagania techniczne komponentów składowych systemu zawarto w punkcie 2**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania..**

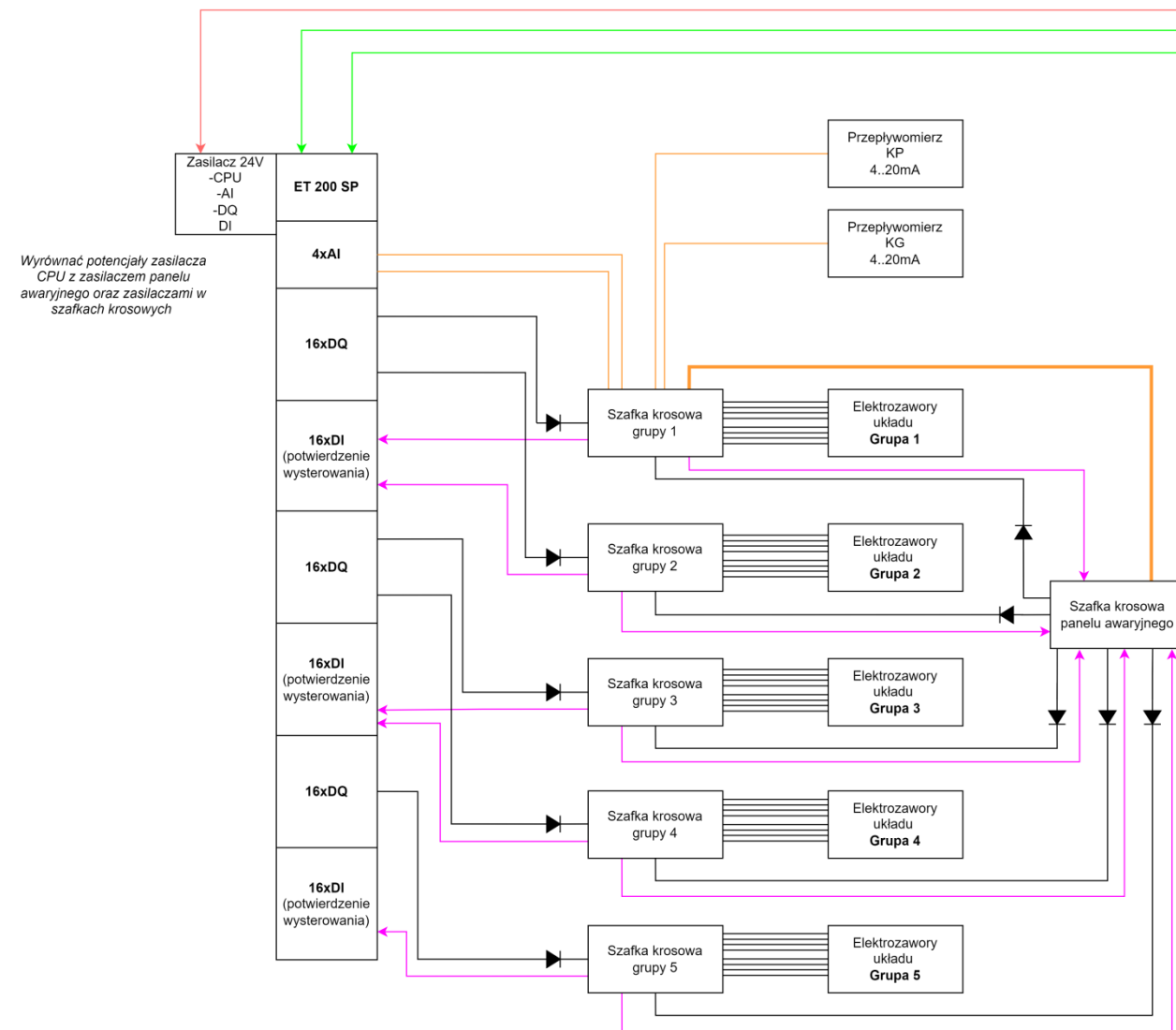
Koncepcję systemu WNEP przedstawiono na rys.1.

1. Ogólne założenia funkcjonalne

- 1.1. System należy zaprojektować z możliwością sterowania zaworami układu hydraulicznego z poziomu lokalnego (HMI w R2B) i zdalnego (Centrala Dozymetryczna - oprogramowanie w R2A) w sposób indywidualny lub zgodnie z wprowadzonym harmonogramem.
- 1.2. System powinien zawierać fizyczny przełącznik do wyboru trybu zdalnego (z R2A) lub lokalnego (z R2B) sterowania układem.
- 1.3. System powinien zawierać niezależny panel awaryjny umożliwiający ręczne wystawienie zaworów w trakcie awarii układu automatyki.
- 1.4. System powinien zawierać fizyczny przełącznik do wyboru trybu awaryjnego (ręcznego) lub trybu automatycznego (z wykorzystaniem układu automatyki).
- 1.5. Zasilanie 24V panelu przełącznikowego, przepływomierzy oraz zasilanie przekazywane na zawory w szafkach krosowych wykonać, jako redundantne (połączenie dwóch zasilaczy z wykorzystaniem mostka diodowego)
- 1.6. Niezbędnym jest przekazanie potwierdzenia wystawienia zaworu zarówno do panelu awaryjnego oraz układu automatyki i oprogramowania w centrali dozymetrycznej.

- 1.7. Należy zapewnić możliwość odczytania mierzonego przepływu lokalnie (z panelu HMI oraz niezależnych wyświetlaczy poszczególnych przepływomierzy) oraz zdalnie (oprogramowanie w R2A).
- 1.8. Projektowany układ automatyki powinien mieć możliwość wymiany danych z pomiarową aparaturą jądrową w celu gromadzenia i przekazywania danych pomiarowych do oprogramowania w centrali dozymetrycznej.
- 1.9. System należy zaprojektować w sposób umożliwiający zarówno ręczną możliwość wprowadzenia mocy poszczególnych elementów paliwowych do określania wartości znormalizowanej jak i mieć możliwość przyszłej integracji z systemem pomiaru mocy poszczególnych elementów paliwowych (szczegółowy opis w pkt 2.3 Oprogramowanie w centrali dozymetrycznej) oraz z bazą danych przechowującą wszystkie dane pomiarowe systemu WNEP (szczegółowy opis w pkt 2.5 Lokalna baza danych WNEP).
- 1.10. System powinien monitorować i wizualizować stan wszystkich elementów układu na panelu HMI, panelu awaryjnym i w Oprogramowaniu w centrali dozymetrycznej.

Pomieszczenie instalacji WNEP



Legenda

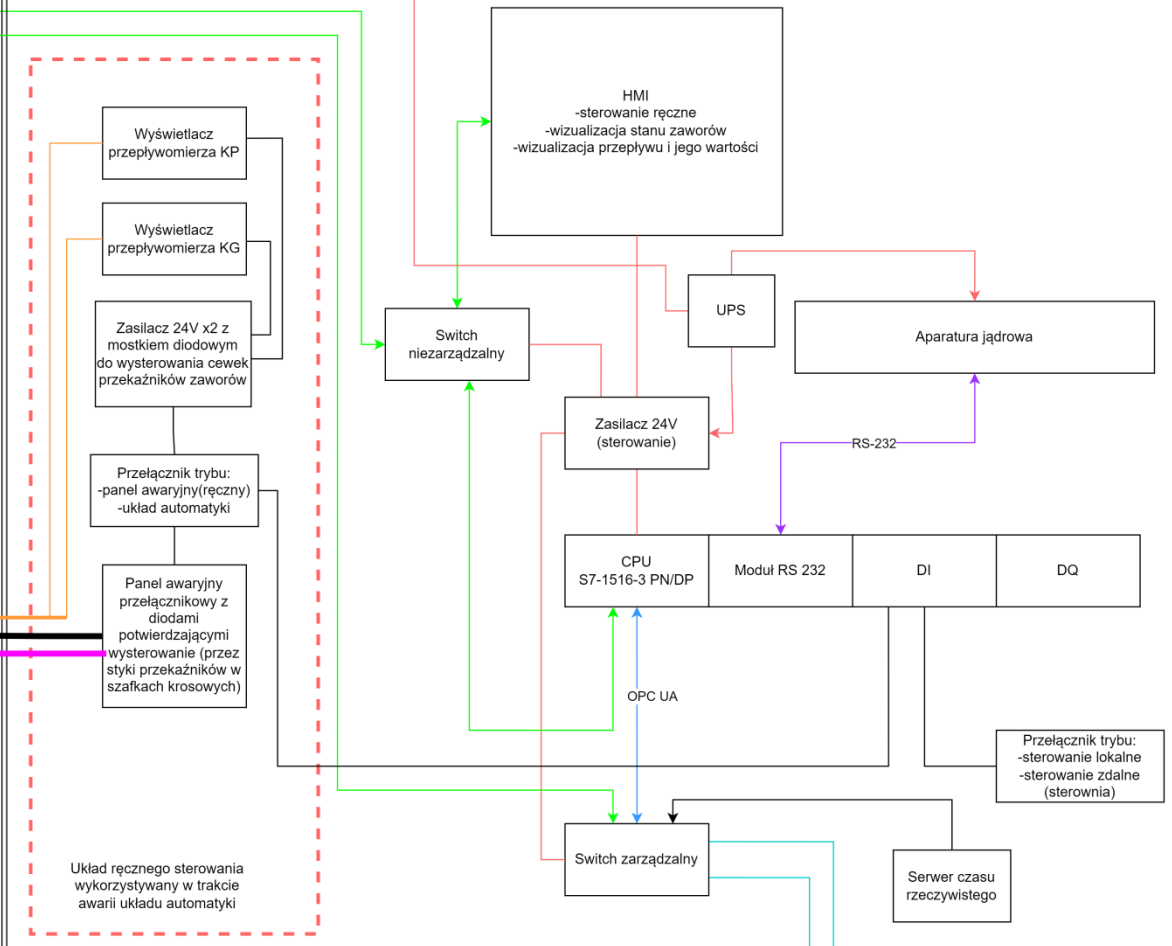
- Profinet
- OPC UA
- Zasilanie
- RS 232
- Światłowód
- Potwierdzenie wystereowania
- 4..20 mA

Szafki krosowe grup zaworów zawierają:
 -przełączniki (8) dla każdego zaworu (Przełączniki z wymuszonym przewodzeniem styków)
 -zasilacz (2) z mostkiem diodowym dla grupy zaworów (Cewkami przełączników steruje PLC lub panel awaryjny)

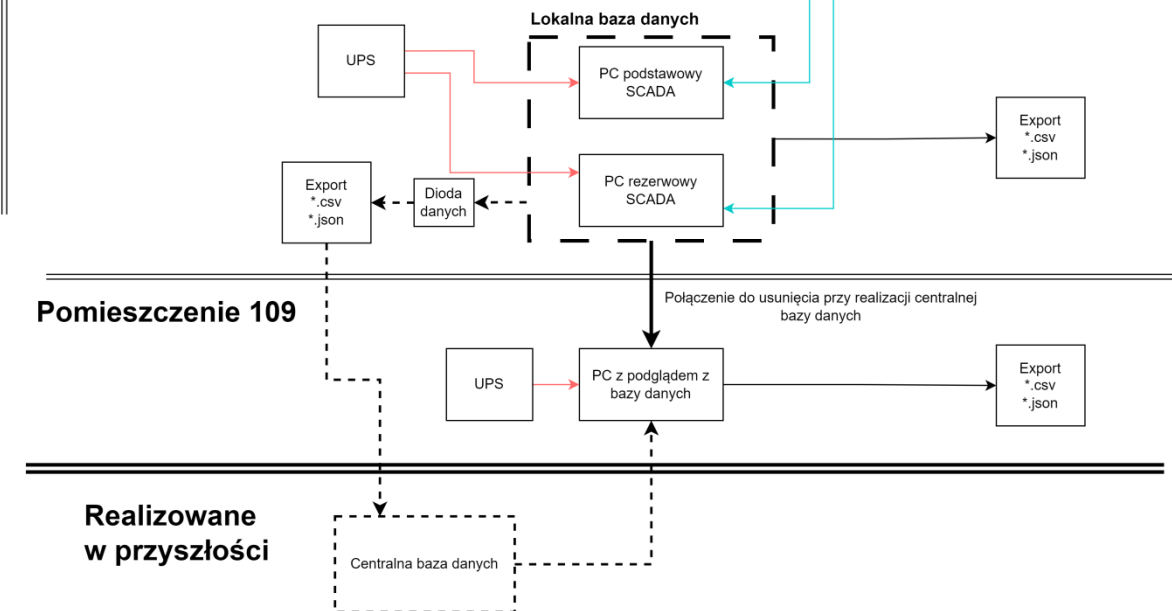
Szafka krosowa grupy 1 zawiera 2 separatory (2 wyjścia pętli na 1 separator) (np. ACT20M-CI-2CO-S) umożliwiające przekazanie sygnału analogowego z przepływomierzy do ET200SP oraz do wyświetlaczy

35 elektrozworów dla kanałów paliwowych
 5 elektrozworów dla układu pomiarowego
 EZ 24V 22W

Szafa sterownicza



Stereownia (centrala dozymetryczna)



Rys. 1 Koncepcja systemu WNEP

2. Wymaganie funkcjonalno-techniczne

2.1. Układ automatyki

Poniżej przedstawiono wymagania do poszczególnych elementów układu automatyki.

2.1.1. Sterownik PLC

Poniżej przedstawiono wymagane parametry sterownika PLC

- Czas wykonywania instrukcji,
 - Operacja bitowa max. 7 ns,
 - Operacja 16 – bitowa max. 8 ns,
 - Operacja stałoprzecinkowa max. 10 ns,
 - Operacja zmiennoprzecinkowa max. 38 ns,
- Pamięć robocza min. 2MB na program, 7.5 MB na dane,
- Komunikacja profinet, (Ethernet)
- Wbudowany switch Profinet min. 2 portowy
- Opcjonalnie wbudowany port Profibus
- Wyświetlacz LCD,
- Język programowania zgodny z IEC 61131-3
- Aktywna licencja OPC serwer
- Rozdzielczość wejść analogowych min. 16 bit,
- Dokładność wejść analogowych min. 0.1%,
- Diagnostyka wejść analogowych

Zapewnić 20% rezerwę wejść i wyjść cyfrowych montowanych na wspólnej szynie przy CPU sterownika PLC. Zapewnić 30% rezerwę miejsca na szynie przy sterowniku, aby zachować możliwość rozbudowy o kolejne moduły.

Dostawca zobowiązany jest dostarczyć pliki konfiguracyjne w wersji edytowalnej oraz oprogramowanie inżynierskie umożliwiające edycję programu sterownika, wraz z bezterminową, przenośną licencją do możliwości edycji tych plików.

2.1.2. Wyspa IO

Kompatybilna ze sterownikiem PLC i konfigurowalna w środowisku do konfiguracji zastosowanego sterownika PLC z możliwością połączenia sieciowego ze sterownikiem w technologii Profinet MRP. Wyspa powinna być kompatybilna z zastosowanymi elementami

automatyki z komunikacją opartą o natywne protokoły komunikacyjne (nie wymagające dodatkowych modułów komunikacyjnych czy konwerterów).

Poniżej przedstawiono wymagania, co do modułów wejść i wyjść podłączonych do wyspy IO:

- Moduł wejść analogowych z możliwością diagnostyki kanałów.
Należy zapewnić 2 wejścia rezerwowe, w obrębie jednego modułu lub jako dodatkowy moduł wejść analogowych.
- Moduły wejść cyfrowych z diagnostyką kanału pod kątem: zwarcia zasilania czujnika, przerwania przewodu, zasilania, diody LED awarii kanału.
Należy zapewnić 8 wejść rezerwowych, w obrębie jednego modułu lub jako dodatkowy moduł wejść cyfrowych.
- Moduły wyjść cyfrowych z diagnostyką kanału dla: zwarcia i przerwy w obwodzie; napięcie zasilania, dioda LED błędu kanału.
Należy zapewnić 8 wyjść rezerwowych, w obrębie jednego modułu lub jako dodatkowy moduł wyjść cyfrowych.

2.1.3. Panel HMI

Dotykowy panel HMI, kompatybilny ze sterownikiem PLC i konfigurowalny w środowisku do konfiguracji zastosowanego sterownika PLC z możliwością połączenia sieciowego ze sterownikiem w standardzie Profinet. Panel HMI powinien być kompatybilny z zastosowanymi elementami automatyki z komunikacją opartą o natywne protokoły komunikacyjne (nie wymagające dodatkowych modułów komunikacyjnych czy konwerterów).

Panoramiczny dotykowy wyświetlacz TFT min. 15"

Min. 16 mln kolorów

Wbudowany interfejs komunikacyjny: Profinet

Wbudowana pamięć min. 24 MB

Stopień ochrony od części frontowej min. IP65

Dostawca zobowiązany jest dostarczyć pliki konfiguracyjne w wersji edytowalnej oraz oprogramowanie inżynierskie umożliwiające edycję programu panelu HMI, wraz z bezterminową, przenośną licencją do możliwości edycji tych plików.

2.1.4. Przepływomierze

Poniżej przedstawiono wymagane parametry przepływomierzy:

- Medium: woda o przewodności 0,5µS/cm
- Przepływ min. 6L/min
- Dokładność min ±0,75%
- Ciśnienie pracy min. do 10 Bar
- Zakres temperatury cieczy min. 0-90 °C
- Głowica pomiarowa odseparowana od elementu pomiarowego montowanego na instalacji hydraulicznej.
- Sygnał wyjściowy 4...20mA
- Materiał wykonania stal nierdzewna 316 L(1.4404)

2.1.5. Urządzenia/moduły komunikacyjne/wyposażenie dodatkowe

- **Komunikacja PLC z oprogramowaniem w centrali dozymetrycznej**
 - Komunikację zrealizować z wykorzystaniem technologii światłowodowej.
 - Zastosować protokół komunikacyjny OPC UA między PLC a oprogramowaniem sterującym.
 - Switch z możliwością bezpośredniego podłączenia 2 światłowodów.
- **Komunikacja PLC z wyspą IO**
 - Zrealizować w technologii sieciowej Profinet MRP.
- **Komunikacja PLC z istniejącą aparaturą jądrową**
 - Zapewnić możliwość PLC do komunikacji szeregowej z aparaturą jądrową w standardzie RS232.
 - Dokumentacja dotycząca komunikacji szeregowej pomiarowej aparatury jądrowej zostanie dostarczona na wniosek wykonawcy.

Do zrealizowania wyżej wymienionych z komunikacji należy zastosować odpowiednie urządzenia/moduły kompatybilne i z możliwością konfiguracji ze środowiska do konfiguracji zastosowanego sterownika PLC. Moduły powinny być kompatybilne z zastosowanymi elementami automatyki z komunikacją opartą o natywne protokoły komunikacyjne (nie wymagające dodatkowych modułów komunikacyjnych czy konwerterów).

- **Serwer czasu rzeczywistego**
 - Synchronizacja oparta o sygnał GPS
 - Gniazdo RJ45
 - Zasilanie 24VDC

2.1.6. Panel awaryjny

Panel awaryjny powinien być wykonany z wykorzystaniem przełączników bistabilnych (np. dźwigniowych) oraz zawierać potwierdzenie wystawienia poszczególnych zaworów w postaci diod LED.

2.1.7. Przekazniki do sterowania zaworami

Do sterowania zaworami zastosować przekazniki:

- Modułowe do montażu na szynę DIN 35 mm
- Zestyki przekazników sprzężone mechanicznie zgodne z klasą A normy PN-EN 61810-3
- 6 zestyków (4 Z + 2 R)
- Prąd znamionowy styków min. 6 A
- Szerokość modułu 22,5 mm
- Napięcie cewki 24 VDC
- Wyposażone w diodę sygnalizującą działanie
- Ma Trwałość mechaniczna styków: nie mniej niż 10^6 cykli
- Trwałość elektryczna styków: nie mniej niż 10^5 cykli
- Materiał styków AgSnO₂ + Au

Niewykorzystane styki przekazników wyprowadzić na listwy przyłączeniowe, zainstalowane w szafkach krosowych.

2.1.8. Separator sygnału analogowego

Wymagania dotyczące stosowanych separatorów:

- Wejście analogowe 0/4...20 mA
- Wyjścia analogowe 2 x 0/4...20 mA
- 3 drogowa izolacja galwaniczna
- Napięcie izolacji 2.5 kV_{eff} /1 min.
- Do montażu na szynę DIN 35 mm
- Szerokość 6,1 mm
- Dokładność < 0.05 %
- Współczynnik temperaturowy ≤ 0.01 % / °C
- Pobór mocy max 0.8W
- Zasilanie 24 VDC

- Nie popuszcza się stosowania separatorów galwanicznych lub powielaczy sygnałów czerpiących zasilanie z wejścia pętli prądowej.

2.1.9. Zasilanie

Wymagania dotyczące zasilania:

- Zaprojektować szafy sterownicze na napięcie nominalne 230 VAC.
- Odbiory 24V w szafkach krosowych oraz panelu awaryjnego powinny być zasilone poprzez dwa zasilacze 230VAC/24VDC, połączone diodowym modułem redundancyjnym, każdy z zasilaczy powinien mieć dostarczone niezależnie napięcie nominalne 230 VAC.
- Zasilanie 24VDC pozostałych elementów układu zrealizować jak na schemacie rys. 1
- Ustawialne progi sygnalizacji i charakterystyki zasilaczy powinny być konfigurowalne indywidualnie poprzez złącze NFC.
- Konfigurowalny sygnał w postaci przekaźnika elektromechanicznego 13/14
- Konfigurowalny wyjściowy sygnał cyfrowy 24 V DC 20 mA
- Konfigurowalny wyjściowy sygnał analogowy 4 mA ... 20 mA $\pm 5\%$

2.1.10. Złączki szynowe

Wymagania dotyczące stosowanych złączek szynowych:

- Do montażu na szynę DIN 35 mm
- Klasyfikacja palności UL-94 V0,
- Rodzaj przyłącza wtykowe sprężynowe lub typu Push-IN

2.1.11. Obudowy szaf sterujących i krosowych

Dotyczy szafek krosowych w pomieszczeniu WNEP (R2B), szafy sterowniczej przed pomieszczeniem WNEP (R2B), szafy na dwa serwery w centrali dozymetrycznej (R2A).

- Stosować szafy sterownicze modułowe.
- Szafy wykonać blachy ocynkowanej, malowanej proszkowo. Wyposażyć w płytę montażową, oraz szyny ochronne, oraz szyny ekranów kablowych i niezbędne akcesoria montażowe.
- Klasa szczelności IP nie niższa niż IP65 dla szafek w pomieszczeniu WNEP (R2B), pozostałe obudowy dopuszcza się z klasą szczelności nie mniejszą niż IP 54.

- Wyposażenie dodatkowe szafy musi zapewniać utrzymanie nominalnych parametrów otoczenia dla urządzeń zainstalowanych wewnątrz szaf sterowniczych. Jeśli konieczne, zapewnić wymuszone chłodzenie powietrzem,
- Zapewnienie możliwości przyszłej rozbudowy szaf sterowniczych
 - Zachować 30% zapasu miejsca na płytach montażowych
 - Zachować 30% zapasu miejsca przy sterowniku PLC oraz wyspie IO z możliwością przyłączenia kolejnych modułów IO.

2.2. Okablowanie i osprzęt instalacyjny muszą spełnić poniższe wymagania:

- Kable: wszelkie instalacje kablowe projektować i wykonywać kablami bezhalogenowymi, klasy reakcji na ogień Dca lub wyższej.
- Konstrukcja żył: linka miedziana.
- Dla kabli sygnałowych
 - Prąd poniżej 0,5 A dla jednej żyły stosować przekrój 0,5 mm²
 - Prąd powyżej 0,5 A dla jednej żyły stosować przekrój 0,75 mm²
- Elementy okablowania i osprzęt instalacyjny musi posiadać widoczne oznaczenia jednoznacznie określające jego przynależność do systemu WNEP.
- Dodatkowo kable sygnałowe/sterownicze ekranować i uziemiać jednostronnie.
- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego (ściany, stropy) należy wykonać w klasie odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.
- Wykonawca nie może wykorzystywać istniejących: instalacji AKPiA, szaf sterowniczych oraz urządzeń sieciowych w celu transmisji danych. Modernizowana sieć okablowania musi działać całkowicie niezależnie od istniejącej obecnie niepowiązanej infrastruktury sieciowej.

Szacowane długości kabli:

Sterownia (R2A) – przedsionek WNEP (R2B): 300 m

Przedsionek WNEP (R2B) – bunkier (R2B): 10 m

Sterownia (R2A) – pomieszczenie 109 (R2A): 100 m

2.3. Oprogramowanie w centrali dozymetrycznej

Dostawca zobowiązany jest dostarczyć pliki konfiguracyjne w wersji edytowalnej oraz oprogramowanie inżynierskie kompatybilne z zastosowanymi elementami automatyki oparte o natywne protokoły komunikacyjne (nie wymagające dodatkowych modułów komunikacyjnych czy konwerterów) wraz z bezterminową, przenośną licencją do możliwości edycji tych plików.

W przypadku zastosowania innego oprogramowania inżynierskiego (w stosunku do wyżej sformułowanego wymagania) należy zapewnić szkolenie dla 20 osób z jego obsługi oraz konfiguracji.

Oprogramowanie wykonawcze dostarczyć z licencjami: serwer oraz runtime dla serwerów w centrali dozymetrycznej – z licencjami przenośnymi pomiędzy jednostkami (serwer podstawowy i rezerwowany). Dla komputera podglądowego licencja client- przenośna.

Na serwerach w centrali dozymetrycznej należy zapewnić serwer OPC UA z możliwością transmisji danych do centralnej bazy danych z wykorzystaniem diody danych. Uwaga: Dioda danych nie wchodzi w zakres dostawy.

Program powinien zapewniać przetwarzanie „surowych” danych pomiarowych z liczników aparatury jądrowej do wartości znormalizowanych. W celu normalizacji niezbędna jest możliwość ręcznego wprowadzania obciążenia mocą cieplną każdego elementu paliwowego w rdzeniu reaktora (wraz z ewentualną możliwością pobierania tych wartości automatycznie z programu SAREMA w przyszłości). Dodatkowo program powinien archiwizować dane pomiarowe i umożliwiać ich prezentację. Poszczególne funkcje programu dostępne za pomocą układu zakładek (forma preferowana).

1. Zakładka interfejsu programu powinna zapewniać graficzną prezentację konfiguracji paliwa jądrowego w rdzeniu reaktora, która jednocześnie umożliwiałaby sterowanie ręczne z poziomu komputera zaworami w poszczególnych kanałach paliwowych i podawała wyniki pomiarów liczników i przepływomierzy (pomiar przepływu w układzie próbkowania wody z poszczególnych kanałów paliwowych oraz z kolektora głównego).
2. Zakładka z graficznym przedstawieniem przebiegów wskazań liczników (zliczenia „surowe” na jednostkę czasu) w funkcji czasu od momentu otwarcia zaworu do zakończenia pomiaru aktualnie badanego kanału paliwowego wraz z opracowaniem algorytmu statystycznej analizy określającej czas dolotu do detektora aktywnej wody w linii próbkowania (czas dolotu, czyli okres od momentu otwarcia zaworu do ustabilizowania wskazania licznika).

Program powinien umożliwić prezentację danych w tabeli.

3. Zakładka harmonogramu zawierająca graficzną reprezentację układu paliwa w rdzeniu z możliwością określania dowolnej kolejności pomiarów w harmonogramie oraz elementami sterującymi uruchomieniem i wyłączeniem harmonogramu i planowaniem dobowej liczby cykli pomiarowych (wraz z określeniem godziny startu cyklu pomiarowego).

4. Zakładka konfiguracyjna do określania parametrów pomiaru dla trybu ręcznego i automatycznego, takich jak czas akwizycji danych pomiarowych z liczników i przerwa pomiędzy nimi, czas trwania pomiaru, przerwy pomiędzy pomiarami.
5. Zakładka dająca szerokie możliwości wizualizacji zarchiwizowanych w bazie danych wyników pomiarowych. Archiwizowane dane w postaci zliczeń (impulsy/min) znormalizowanych do czasu dolotu 60s i 1MW mocy cieplnej danego kanału paliwowego. Wizualizacja powinna obejmować, co najmniej:
 - Sporządzanie wykresów zliczeń znormalizowanych w funkcji czasu/wypalenia elementu paliwowego (z możliwością określania dowolnego przedziału czasu/wypalenia)
 - Łączenia wyżej wspomnianych przebiegów różnych elementów paliwowych na jednym wykresie
6. Ustawianie progów zliczeń i sygnalizacja ich przekroczenia.

2.4. UPS

Dotyczy serwerów w centrali dozymetrycznej, komputera w pomieszczeniu 109 oraz szafy sterowniczej przed pomieszczeniem WNEP oraz zasilania wyspy IO.

Zasilanie wykonać 2 niezależnymi liniami zasilającymi z wykorzystaniem urządzeń redundantnych pozwalającymi na automatyczne przełączanie zasilania z czasem nie wyższym niż 50 ms.

Zapewnić zasilanie awaryjne podtrzymujące funkcjonowanie wyżej wymienionych elementów na wypadek obustronnej awarii zasilania z nominalnym obciążeniem, przed co najmniej 30 minut.

Umożliwić wyminę baterii w zasilaczach UPS, bez wpływu na pracę układów.

2.5. Lokalna Baza danych WNEP

Topologia:

- 2 serwery w szafie RACK w centrali dozymetrycznej (2 monitory), 1 z podglądem do bazy danych w pomieszczeniu 109 (1 monitor).
- Nadrzędnym komputerem jest serwer w centrali dozymetrycznej realizuje program sterująco-pomiarowy i przekazuje pomiary do lokalnej bazy danych
- Dane z lokalnej bazy danych przekazywane są do komputera w pomieszczeniu 109.

- Serwery w centrali dozymetrycznej pracują równolegle (podstawowy i gorąca rezerwa)

Funkcjonalność komputerów w centrali dozymetrycznej:

- Serwer w centrali dozymetrycznej realizuje program sterująco-pomiarowy,
- Przekazywanie danych do lokalnej bazy danych
- Możliwość rozbudowy lokalnej bazy danych o połączenie do centralnej bazy danych
- Export danych z wizualizacji oraz lokalnej bazy danych do pliku *.csv i *.json,

Funkcjonalność komputera z podglądem graficznym do bazy danych w pomieszczeniu 109:

- Oprogramowanie do graficznej prezentacji danych (oprogramowanie tożsame z tym w centrali dozymetrycznej, lecz bez możliwości sterowania).
- Generowanie zestawień, raportów oraz export danych z dowolnego zakresu historii pomiarowej - brak ograniczeń, co do ilości dni.
- Export danych z wizualizacji oraz lokalnej bazy danych do pliku *.csv i *.json,

2.6. Komputery z osprzętem

Serwer podstawowy

- CPU minimum 8-rdzenie
- RAM 32GB
- Dysk systemowy M2 256GB
- Dysk pod dane 3,84TB SATA/NVME.
- Karta z 2 portami SFP+ (jeden port do R2 drugi do diody/komputera monitorującego)
- 2xRJ45 10G.
- Montaż w szafie RACK
- Możliwość wirtualizacji systemu

Serwer rezerwowo

- CPU minimum 8-rdzenie
- RAM 32GB
- Dysk systemowy M2 256GB
- Dysk pod dane 3,84TB SATA/NVME.

- Karta z 2 portami SFP+ (jeden port do R2 drugi do diody/komputera monitorującego)
- 2xRJ45 10G.
- Montaż w szafie RACK
- Możliwość wirtualizacji systemu

Komputer podglądowy

- CPU minimum 8-rdzenie
- RAM 32GB
- Dysk systemowy M2 256GB
- Karta z 2 portami SFP+ (jeden port do R2 drugi do diody/komputera monitorującego)
- 2xRJ45 10G.

Monitory dla serwerów w centrali dozymetrycznej

- Montaż na szafie
- Rozdzielczość ekranu: min 1920 x 1080
- Częstotliwość odświeżania ekranu: min 60 Hz

Monitor do komputera podglądowego

- Przekątna ekranu: min 27"
- Rozdzielczość ekranu: min 1920 x 1080
- Częstotliwość odświeżania ekranu: min 60 Hz

Każdy z komputerów/serwerów powinien zostać wyposażony w mysz oraz klawiaturę.

3. Wymagania dotyczące przeprowadzenia testów po instalacyjnych

Programy prób i testów po stronie Wykonawcy, przy udziale przedstawicieli Zamawiającego, będzie obejmował:

3.1. Ogólne oględziny wyrobów:

- 3.1.1. Ogólna kontrola wzrokowa - brak uszkodzeń, wgnieceń, itp.,
- 3.1.2. Sprawdzenie wymiarów oraz identyfikacja prefabrykatów, komponentów i akcesoriów,
- 3.1.3. Sprawdzenie zachowania odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych,
- 3.1.4. Sprawdzenie poprawności ułożenia przewodów oraz poprawności montażu aparatów,
- 3.1.5. Sprawdzenie informacji i oznaczeń umieszczonych na tabliczkach znamionowych i ostrzegawczych oraz zgodności wykonania zestawu z tymi oznaczeniami,
- 3.1.6. Sprawdzenie metodą losową połączeń śrubowych, w tym połączeń konstrukcyjnych i połączeń w obwodach głównych i pomocniczych.

3.2. Sprawdzenie zgodności wykonania z dostarczoną dokumentacją techniczną:

- 3.2.1. Sprawdzenie poprawności wykonania obwodów zasilających, w tym wykonanie prób funkcjonalnych łączników zabudowanych w tych obwodach,
- 3.2.2. Sprawdzenie poprawności wykonania i oprzewodowania obwodów pomocniczych.
- 3.2.3. Sprawdzenie wymagań przedstawionych w projekcie.
- 3.2.4. Sprawdzenie zgodności oprogramowania z wymaganiami.
- 3.2.5. Sprawdzanie funkcjonalności oprogramowania PLC,
- 3.2.6. Sprawdzenie funkcjonalności oprogramowania HMI i centrali dozymetrycznej,
- 3.2.7. Współpraca oprogramowania w centrali dozymetrycznej – sprawdzenie funkcjonalności całego systemu WNEP.

4. Projekt

Wykonawca przystępując do niniejszego zamówienia zobowiązuje się do:

- 4.1. Przeprowadzeniu wizji lokalnej obiektu wraz z inwentaryzacją istniejącej instalacji hydraulicznej i elektrycznej systemu WNEP.
- 4.2. Zapoznania się z istniejącą koncepcją projektu systemu WNEP zaproponowaną przez DEJ i ewentualne przedstawienie uwag lub jej modyfikacji.
- 4.3. Przekazanie do DEJ uwag lub modyfikacji koncepcji projektu WNEP.
- 4.4. Przyjęcie ostatecznej koncepcji w porozumieniu z DEJ.
- 4.5. Wykonania kompletnego projektu technicznego systemu WNEP zgodnie z zatwierdzoną koncepcją.
- 4.6. Kompleksowej instalacji wszelkich urządzeń systemu WNEP wynikających z projektu technicznego;
- 4.7. Instalacji torów kablowych wchodzących w obszar budynku R2A i R2B;
- 4.8. Wykonania kompletnego projektu powykonawczego WNEP zgodnego ze stanem faktycznym;
- 4.9. Przeprowadzenia testów potwierdzających działanie Systemu zgodnie z projektem wykonawczym.
- 4.10. Uwagi ogólne do dokumentacji:
 - 4.10.1. Projektowane rozwiązania należy dobierać w sposób umożliwiający osiągnięcie optymalnego efektu ekonomicznego.
 - 4.10.2. Do opracowanej dokumentacji Wykonawca musi załączyć oświadczenie, że wersja elektroniczna zawiera wszystkie elementy wersji papierowej, jest z nią identyczna i kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.
 - 4.10.3. Prace projektowe dotyczą czynnego obiektu. Na etapie opracowywania dokumentacji wszelkie czynności i prace muszą być uzgadniane każdorazowo z użytkownikiem. Zaprojektowane rozwiązania muszą zapewnić na etapie prowadzenia robót, normalne funkcjonowanie obiektu.

5. Dokumentacja

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć kompletną dokumentację projektową oraz dokumentację powykonawczą w 3 egzemplarzach w formie papierowej oraz w formie elektronicznej edytowalnej.

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia instrukcji w wersji papierowej oraz elektronicznej dla wszystkich zainstalowanych urządzeń w języku polskim, alternatywnie w języku angielskim.

Dokumentacja musi zawierać:

- a. Schemat blokowy całej instalacji WNEP (w tym P&ID istniejącej instalacji hydraulicznej),
- b. Schematy elektryczne połączeń urządzeń w szafach sterowniczych,
- c. Schemat topologii sieci systemu WNEP,
- d. Rysunki 2D szaf sterowniczych z naniesionym rozmieszczeniem aparatów,
- e. Zestawienia kabli, aparatów, listew zaciskowych dla szaf sterowniczych,
- f. Plany kabli, zacisków oraz listy połączeń dla szaf sterowniczych,
- g. Identyfikację części wymagających konserwacji (naniesione na zestawieniach, razem z numerami producenta lub dostawcy),
- h. Co najmniej jeden zestaw instrukcji obsługi poszczególnych elementów WNEP,
- i. Kopie certyfikatów stałości użytkowych i świadectw dopuszczenia do pracy poszczególnych elementów Systemu,
- j. Metody i procedury konserwacji urządzeń wraz z zaleceniami producenta WNEP,
- k. Harmonogram czynności konserwacyjnych,
- l. Numer telefonu oraz adres e-mail serwisu obsługi gwarancyjnej.

6. Gwarancja

Minimalny okres gwarancji od chwili przeprowadzenia testów potwierdzających działanie zgodne z założeniami oraz projektem technicznym wynosi 24 miesięcy.

W okresie obowiązywania gwarancji wykonawca zapewni wykonywanie przeglądów technicznych i konserwacyjnych Systemu WNEP. Okres czasu pomiędzy następującymi po sobie przeglądami technicznymi / konserwacyjnymi nie może przekraczać 12 miesięcy.

Przez okres gwarancyjny wykonawca musi zapewnić przywrócenie Systemu do pełnej sprawności w okresie nie dłuższym niż 3 dni od daty powzięcia informacji o wystąpieniu awarii.

Zamawiający będzie mógł swobodnie, bez utraty uprawnień wynikających z gwarancji, wykorzystywać/przyłączać wyjścia / wejścia cyfrowe Systemu do urządzeń współpracujących, pod warunkiem nieprzekraczania dopuszczalnych parametrów prądowo-napięciowych wyjść/wyjść opisanych w dokumentacji technicznej Systemu.

Uszkodzenie pojedynczego elementu Systemu spowodowane przez Zamawiającego nie będzie skutkowało utratą jego uprawnień wynikających z Gwarancji w stosunku do pozostałych elementów Systemu.

Wszelkie elementy Systemu, które ulegną skażeniu promieniotwórczemu lub aktywacji przez pola promieniowania wynikające z działalności ludzkiej nie będą mogły opuścić terenu kontrolowanego Zamawiającego, a ich ewentualna naprawa odbywać się będzie mogła jedynie w siedzibie Zamawiającego; w przypadku braku możliwości naprawy w/w elementów Systemu, przejdą one na własność Zamawiającego bez dodatkowego wynagrodzenia i będą podlegały składowaniu/utylicacji na koszt Zamawiającego.

7. Oprogramowanie

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Zamawiającemu pełnego dostępu do kodów źródłowych PLC oraz kodu źródłowego oprogramowania w centrali dozymetrycznej oraz lokalnej bazy danych.

Wykonawca zobowiązuje się przekazać wszelkie pliki konfiguracyjne instalowanych urządzeń.

Wykonawca prześle Zamawiającemu wszelkie hasła, loginy, kody dostępu do instalowanego Systemu.

8. Pełnienie nadzoru autorskiego i prawa autorskie

Przedmiot zamówienia obejmuje również sprawowanie nadzoru autorskiego w trakcie robót wykonywanych na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej, będącej przedmiotem niniejszego zamówienia. W ramach pełnienia nadzoru autorskiego wykonawcy będą w szczególności zobligowani do:

- a. Udziału projektanta/ów z uprawnieniami projektowymi w naradach technicznych na obiekcie instalacji na wezwanie kierownika robót lub uprawnionego przedstawiciela Zamawiającego,
- b. Stwierdzenie w toku wykonywania prac instalacyjnych zgodności realizacji z dokumentacją projektową,
- c. Uzgadniania możliwości wprowadzania rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika robót lub uprawnionego przedstawiciela Zamawiającego,
- d. Uzupełnienia szczegółów projektu o uwagi zgłoszone przez uczestników procesu instalacyjnego,
- e. Sporządzania rysunków i opisu technicznego wprowadzanych zmian nieistotnych od zatwierdzonej dokumentacji projektowej w trakcie wykonywania robót instalacyjnych,
- f. Wykonywanie obowiązków w sposób niezakłócający procesu instalacyjnego, a w szczególności niepowodujący przerw i postojów,
- g. Opiniowanie wniosków materiałowych składanych przez Wykonawców w trakcie prowadzenia robót budowlanych.
- h. Aktualizacja przedmiaru robót i kosztorysu inwestorskiego dla całości lub części zamówienia przed ogłoszeniem przetargu na roboty instalacyjne (maksymalnie 3 – krotna).

Wraz z zakończeniem trwania umowy Wykonawca będzie zobowiązany do przeniesienia wszelkich praw autorskich na Zamawiającego w ramach zaoferowanej podczas postępowania ceny.

9. Etapy i terminy realizacji

Przedmiot umowy będzie realizowany z podziałem na 4 Etapy:

ETAP I – Termin realizacji: do 14 dni od daty podpisania Umowy

Przedstawienie ostatecznej koncepcji projektu technicznego Systemu WNEP

Przeprowadzenie wizji lokalnej obiektu wraz z inwentaryzacją istniejącej instalacji hydraulicznej systemu WNEP oraz istniejącej pomiarowej aparatury jądrowej.

Zapoznanie się z istniejącą koncepcją projektu systemu WNEP zaproponowaną przez DEJ i ewentualne przedstawienie uwag lub jej modyfikacji.

Przekazanie do DEJ uwag lub modyfikacji koncepcji projektu WNEP do akceptacji zmian.

Dokumentacja projektowa i program testów Systemu zostaną przedłożone do akceptacji Zamawiającemu.

ETAP II – Termin realizacji: do 50 dni od daty odbioru „Etapu I” ale nie później niż 15.12.2023

Wykonanie kompletnego technicznego projektu wykonawczego WNEP

Wykonanie kompletnego technicznego projektu wykonawczego WNEP zgodnie z zatwierdzoną koncepcją oraz harmonogramem planowanych prac.

Zatwierdzenie przez DEJ projektu wykonawczego WNEP.

Zamawiający występuje o zgodę Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki, na przeprowadzenie modernizacji wg Wykonawczego Projektu Technicznego,

Etap III -Termin realizacji: do 15.12.2023

Dostawa dostępnych składowych komponentów Systemu, zamawiający dopuszcza możliwość przyjęcia dostaw częściowych komponentów Systemu w postaci: przekaźników, separatorów, przepływomierzy, zasilaczy, UPS, szaf sterowniczych, kabli, modułów wyspowych, CPU, oprogramowania i licencji.

Etap IV -Termin realizacji: do 24.09.2024

Dostawa pozostałych prefabrykatów systemu WNEP w tym:

1) Dostawa kompletnych i okablowanych szaf sterowniczych

Etap V -Termin realizacji: do 30.11.2024

Przed rozpoczęciem realizacji wymagane jest uzyskanie przez Zamawiającego zgody Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki, na przeprowadzenie modernizacji wg Wykonawczego Projektu Technicznego,

Wykonanie wszystkich niezbędnych instalacji, w tym:

- 1) Przeprowadzenie testów akceptacyjnych FAT w siedzibie wykonawcy, mających na celu sprawdzenie zgodności zbudowanego systemu z zamówieniem i wcześniej zaakceptowanym przez Prezesa PAA Wykonawczym Projektem Technicznym oraz dostarczenie protokołu odbioru FAT,
- 2) Wykonanie Kompleksowej instalacji i uruchomienia systemu WNEP zgodnego z dokumentacją projektową wykonawczą dla całości inwestycji,
- 3) Przeprowadzenie testów Systemu potwierdzających działanie zgodne z projektem i wymaganiami Zamawiającego oraz dostarczenie protokołu odbioru SAT,
- 4) Wykonanie dokumentacji powykonawczej Systemu WNEP,
- 5) Prowadzenie szkolenia z obsługi dostarczonego Systemu WNEP oraz opracowanie i dostarczenie instrukcji obsługi Systemu WNEP.

Etap VI

Uzyskanie zgody Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki na uruchomienie systemu WNEP podczas pracy reaktora po przeprowadzonej modernizacji.

III. Cześć informacyjna

Warunki instalacji

Ze względu na ograniczenia dostępu do części pomieszczeń technologicznych, wynikających z charakteru obiektu, część prac montażowych oraz uruchomień, może odbywać się jedynie podczas przerw technologicznych Reaktora Maria (dotyczy w szczególności prac prowadzonych w budynku „R2B” oraz wszelkich prac związanych z odtwarzaniem tras kablowych). Prace te dozwolone są jedynie po wcześniejszym zgłoszeniu i akceptacji przez kierownika zmiany Reaktora Maria.

Wykonawca zobowiązany jest do przedstawiania harmonogramu realizacji prac instalacyjnych/ uruchomieniowych/ testów do akceptacji przez Kierownika Zakładu Eksploatacji Reaktora MARIA minimum 14 dni przed rozpoczęciem prac instalacyjnych.

Wszystkie prace prowadzone przez Wykonawcę w ramach Przedmiotu Zamówienia będą wykonywane po uzgodnieniu z kierownikiem Reaktora MARIA, co do terminu realizacji i warunków, które trzeba spełniać podczas ich wykonywania, co związane jest m.in. z cyklem pracy Reaktora MARIA.

Zakład Eksploatacji Reaktora MARIA **nie przewiduje przerw technologicznych dedykowanych instalacji Systemu WNEP.** Wszelkie prace oraz harmonogram realizacji instalacji/testów WNEP musi zostać dostosowany do aktualnego harmonogramu pracy Reaktora Maria.

Wykonawca zobowiązuje się pozostawić pomieszczenia, w których prowadzi instalację urządzeń oraz tras kablowych w stanie nie gorszym niż zastany, w szczególności odtworzenia ubytków tynków powstałych w wyniku instalacji urządzeń oraz tras kablowych.

Wykonawca zobowiązuje się do prowadzenia prac instalacyjnych na terenie obiektu Zamawiającego jedynie w godzinach funkcjonowania służby dozymetrycznej obiektu MARIA tj. w godzinach 8-16 w dni robocze.

Warunkiem rozpoczęcia prac jest zatwierdzenie przez Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki projektu wykonawczego.

Prace instalacyjne realizowane mogą być wyłącznie przez personel posiadający aktualne zaświadczenia lekarskie o braku przeciwwskazań do pracy w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące (z oznaczeniem „J”) oraz posiadających paszport dozymetryczny wydany przez Państwową Agencję Atomistyki.

Prace instalacyjne na wysokości, mogą być realizowane jedynie przez personel posiadający odpowiednie aktualne Uprawnienia Wysokościowe oraz aktualne zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do prac na wysokości.

Prace instalacyjne prowadzone na terenie Kontrolowanym i Nadzorowanym Reaktora MARIA będą wykonywane pod ścisłym nadzorem Wewnętrznej Służby Dozymetrycznej Zamawiającego w godzinach jej funkcjonowania.

Wszystkie prace prowadzone przez Wykonawcę w ramach Przedmiotu Zamówienia będą wykonywane pod ścisłym nadzorem Wewnętrznej Służby Ochrony Zamawiającego.

Ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy

Zasady wstępu pracowników firm zewnętrznych na teren obiektu reaktora MARIA regulują następujące przepisy:

- Prawo atomowe (tekst jednolity - Dz. U. z 2019 r. poz. 1792 oraz z 2020 r. poz. 284),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 kwietnia 2004 w sprawie ochrony przed promieniowaniem jonizującym pracowników zewnętrznych narażonych podczas pracy na terenie kontrolowanym (Dz.U. 2004 nr 102 poz. 1064).

Z wyżej wymienionych przepisów wynika, że przed rozpoczęciem prowadzenia prac na terenie obiektu reaktora MARIA wszystkie osoby pracujące na terenie kontrolowanym i nadzorowanym muszą:

- Posiadać aktualne orzeczenia lekarskie o zdolności do pracy, w tym stwierdzające brak przeciwwskazania do pracy w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące, wydane przez uprawnionego lekarza. Uprawniony lekarz, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy (Dz. U. z 1996 r., nr 69, poz. 332 ze zm.), posługuje się pieczęcią o wzorze określonym w załączniku nr 6 do rozporządzenia.
- Pieczęć ta określa:
- symbol województwa,
- symbol specjalizacji (np. „1”- specjalizacja w dziedzinie medycyny pracy lub medycyny przemysłowej) i dodatkowych uprawnień w zakresie dopuszczalności

przeprowadzania badań dla określonych pracowników (w rozpatrywanym przypadku jest to: „J” - przeszkolenie w jednostce badawczo-rozwojowej w dziedzinie medycyny pracy w zakresie badań profilaktycznych pracowników narażonych na działanie promieniowania jonizującego),

- liczba porządkowa z rejestru lekarzy przeprowadzających badania profilaktyczne, prowadzonego przez wojewódzki ośrodek medycyny pracy,
- numer prawa wykonywania zawodu lekarza.
- Posiadać paszporty dozymetryczne wydawane przez Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki.

Za posiadanie ww. dokumentów zgodnie z Kodeksem pracy (Dz. U. z 1998 r., nr 21, poz. 94 ze zm.) odpowiada pracodawca kierujący pracownika firmy zewnętrznej do pracy na terenie kontrolowanym i nadzorowanym.

Sposób prowadzenia prac na terenie obiektu reaktora MARIA.

Sposób prowadzenia prac na terenie obiektu reaktora MARIA regulują następujące przepisy:

- Prawo atomowe (tekst jednolity - Dz. U. z 2019 r. poz. 1792 oraz z 2020 r. poz. 284),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 kwietnia 2004 w sprawie ochrony przed promieniowaniem jonizującym pracowników zewnętrznych narażonych podczas pracy na terenie kontrolowanym (Dz.U. 2004 nr 102 poz. 1064),
- „Regulamin pracy dla obiektu reaktora MARIA”, nr 01-ZR,
- „Instrukcja dozymetryczna reaktora MARIA”, nr 02-ZT,
- „Instrukcja prac w rejonie skażonym”, nr 03-DT.

Na podstawie ww. dokumentów przygotowane zostały wymagania niezbędne do spełnienia przed rozpoczęciem oraz w trakcie przeprowadzania prac na terenie obiektu reaktora MARIA.

Wymagania obowiązujące przed rozpoczęciem prowadzenia prac na terenie obiektu reaktora MARIA

- a. Wszyscy pracownicy zostają objęci kontrolą dozymetryczną, a podczas prac zapewniony zostaje nadzór licencjonowanego dozymetrysty; wszyscy pracownicy prowadzący prace w budynku R2B muszą być poddani badaniu licznikiem całego ciała przed i po zakończeniu prac (koszty związane z wyżej wymienionymi czynnościami/badaniami są po stronie Wykonawcy).

- b. Wszyscy pracownicy odbywają podstawowe szkolenie w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, uwzględniające specyfikę obiektu reaktora MARIA - szkolenie jest prowadzone przez Dział Dozymetrii Departamentu Eksploatacji Obiektów Jądrowych (DEJ),
- c. Osoby merytorycznie odpowiedzialne za pracowników zewnętrznych (wskazani przez Zamawiającego) zapewnią pomoc przy dopełnieniu wszystkich formalności.
- d. Należy zgłosić harmonogram prowadzenia prac i otrzymać jego akceptację przez Kierownika Reaktora.

Wymagania obowiązujące podczas prowadzenia prac na terenie obiektu reaktora MARIA

Zasady poruszania się po obiekcie reaktora MARIA:

- a. Wstęp na obiekt możliwy jest po uzyskaniu zgody Kierownika Reaktora lub Kierownika Zmiany oraz przejściu odpowiedniej procedury Wewnętrznej Służby Ochrony,
- b. Osoba, która spełniła powyższy warunek, za zgodą kierownika jednostki organizacyjnej lub osoby przez nią upoważnionej, otrzymuje identyfikator typu C pozwalający na jednorazowy dostęp do określonej strefy,
- c. Osoby, które zgodnie z posiadanym identyfikatorem nie mają dostępu do danej strefy, mogą przebywać w tej strefie, za zgodą Kierownika Reaktora lub osoby przez niego wyznaczonej, wyłącznie pod nadzorem osób posiadających identyfikator danej strefy,
- d. Wejście na teren kontrolowany obiektu reaktora MARIA oraz wyjście dozwolone jest tylko przez bramki dozymetryczne. Wejście lub wyjście na teren kontrolowany inną drogą wymaga uzgodnienia z Działem Dozymetrii reaktora MARIA,
- e. Osoby udające się na teren nadzorowany w strefie II i kontrolowany obiektu reaktora MARIA (poprzez bramkę dozymetryczną) obowiązują:
 - 1) Pozostawienie w szatni wierzchniego okrycia oraz przebranie się w własną odzież ochronną, w tym obowiązkowo w obuwie ochronne, które w razie skażenia będzie poddane utylizacji/dekontaminacji lub fartuch i pokrowce na buty dostępne na terenie obiektu.
 - 2) Przeprowadzenia kontroli skażeń osobistych w bramce dozymetrycznej.
- f. Osoby opuszczające teren kontrolowany są zobowiązane do:

- 1) Przeprowadzenia kontroli skażeń osobistych w bramce dozymetrycznej. W przypadku stwierdzenia (lub podejrzenia) skażeń (uruchomienie sygnalizacji alarmowej w bramce dozymetrycznej) należy niezwłocznie zgłosić się do dyżurnego dozymetrysty, który zobowiązany jest do ustalenia okoliczności i miejsca powstania skażeń oraz dalszego postępowania.
- 2) Przeprowadzenia kontroli skażeń przedmiotów (narzędzi, materiałów) wykorzystywanych podczas prac na terenie obiektu reaktora MARIA lub pochodzących z reaktora MARIA, które przekazywane są poza teren reaktora.
- 3) W przypadku osób posiadających przepustki jednorazowe – zwrotu dawkomierza indywidualnego dyżurnemu dozymetryście.

W rejonie kontrolowanym obowiązują przepisy Instrukcji Dozymetrycznej Reaktora MARIA, a w szczególności:

- 1) Zakaz spożywania posiłków poza przygotowanym pomieszczeniem socjalnym,
- 2) Zakaz palenia wyrobów tytoniowych,
- 3) Nakaz noszenia odzieży ochronnej,
- 4) Posiadanie sprzętu do indywidualnej kontroli dozymetrycznej (dawkomierza).

Prowadzenie prac na terenie obiektu reaktora MARIA odpowiada następującym rygorom (Regulamin pracy dla obiektu reaktora MARIA):

- a. Harmonogram prac musi zostać przygotowany zgodnie z aktualnym harmonogramem pracy reaktora oraz zgłoszony z dwutygodniowym wyprzedzeniem; musi być także codziennie przy rozpoczęciu prac zgłoszony Kierownikowi Zmiany i zaakceptowany przez niego.
- b. Do pomieszczeń technologicznych reaktora MARIA wstęp jest możliwy po uzyskaniu zgody Kierownika Zmiany lub dyżurnego Operatora Reaktora,
- c. Osoby udające się do pomieszczeń technologicznych reaktora MARIA zobowiązane są w szczególności do:
 - 1) Zgłoszenia dyżurnemu Operatorowi Reaktora celu wejścia, rodzaju wykonywanej pracy, potencjalnych zagrożeń (zwiększone tło promieniowania, niebezpieczeństwo pożaru, możliwość pojawienia się dymu lub pyłu) oraz wszelkich dodatkowych informacji charakteryzujących prowadzone prace,

- 2) Odnotowania wejścia pracowników i grup remontowych w Dzienniku Prac w obiekcie przez podanie miejsca, rodzaju prac oraz wykazu osób w niej uczestniczących,
 - 3) Dostarczenia do sterowni reaktora MARIA odpowiedniej dokumentacji w postaci planów robót,
 - 4) Poinformowania każdorazowo Operatora Reaktora o zakończeniu prac, przerwach w pracy (np. przerwie śniadaniowej), o ewentualnych zmianach w charakterze prowadzonych prac wynikających ze zmiany technologii (np. rozpoczęcie spawania),
 - 5) Odnotowania wyjścia pracowników i grup remontowych w Dzienniku Prac w obiekcie.
- d. Przebieg pracy na danej zmianie nadzoruje Kierownik Zmiany. Odwołanie od jego decyzji można składać u Kierownika Reaktora. Podjęcie procedury odwołania nie zawiesza podjętych przez Kierownika Zmiany lub Operatora decyzji. Kierownik Zmiany lub Operator Reaktora mają prawo:
- 1) Nie udzielać zgody na wejście do pomieszczeń technologicznych i prowadzenia w nich prac w przypadku braku odpowiednich dokumentów i innych uwarunkowań,
 - 2) Przerwać prowadzone prace, gdy są one realizowane niezgodnie z obowiązującymi instrukcjami, brakiem nadzoru, niezgodnością z przepisami BHP lub w przypadku, gdy kontynuacja prac może być niebezpieczna dla ludzi bądź urządzeń.

Wykonawca zobowiązuje się do przestrzegania przepisów ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (Dz. U. z 2018 r. poz. 792 ze zm.) oraz wynikających z tych przepisów, wewnętrznych aktów prawnych Zamawiającego, tj.:

- a. Eksploatacyjnego Raportu Bezpieczeństwa Reaktora MARIA ERB 2015 ze zmianami,
- b. Regulaminu pracy dla obiektu reaktora MARIA 01-ZR,
- c. Programu Zapewnienia Jakości dla obiektu reaktora MARIA - PZJ-MARIA 2019,
- d. Instrukcji dozymetrycznej reaktora MARIA 02-ZT,
- e. Instrukcji prac w rejonie skażonym 03-DT.
- f. Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego NCBJ dla budynku R2.

Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu umowy zgodnie z warunkami wynikającymi z przepisów technicznych i prawa budowlanego, wewnętrznymi przepisami

BHP i Ppoż. oraz zasadami rzetelnej wiedzy technicznej i ustalonymi standardami, przestrzegając jednocześnie przepisów organizacyjno – technicznych obowiązujących na terenie reaktora MARIA.

Przed przekazaniem do odbioru Zamawiającemu, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia odpowiednich prób i badań, potwierdzających prawidłowość działania systemu oraz ich udokumentowania.