

## TOM III Opis Przedmiotu Zamówienia

---

**„Wykonanie modernizacji Stacjonarnego Systemu  
Dozymetrycznego (SSD) wraz z modernizacją Systemu Kontroli  
Odprowadzania do środowiska poprzez komin reaktora Gazowych  
Odpadów promieniotwórczych (SKOGO) dla reaktora MARIA”**

Kod Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

38500000-0 Aparatura kontrolna i badawcza

71300000-1– Usługi inżynierskie

NARODOWE CENTRUM BADAŃ JĄDROWYCH

ul. Andrzeja Sołtana 7

05-400 Otwock (Świerk)

REGON: 001024043

e-mail: [ncbj@ncbj.gov.pl](mailto:ncbj@ncbj.gov.pl)

Dokument opisuje parametry techniczne i funkcjonalne, niezbędne do osiągnięcia podczas realizacji zamówienia „Wykonanie modernizacji stacjonarnego systemu dozymetrycznego wraz z modernizacją systemu kontroli odprowadzania do środowiska poprzez komin reaktora gazowych odpadów promieniotwórczych dla reaktora MARIA”. Dokument stanowi integralną część:  
SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA

## Spis treści

<b>Spis treści</b> .....	<b>2</b>
<b>1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Opis funkcjonalny</b> .....	<b>6</b>
2.1 Opis Stacjonarnego systemu dozymetrycznego .....	6
2.1.1 Stan obecny .....	6
2.1.2 Wymagania funkcjonalne .....	9
2.1.2.4 Topologia Lokalnej Bazy danych stacjonarnego systemu dozymetrycznego: .....	11
2.1.2.5 Funkcjonalność komputerów w centrali dozymetrycznej:.....	11
2.1.2.6 Funkcjonalność stanowisk wizualizacji .....	11
2.1.3 Wymagania sprzętowe .....	11
2.2 Opis systemu kontroli odprowadzenia do środowiska gazów szlachetnych .....	17
2.2.1 Parametry pracy w stanie normalnym i awaryjnym .....	17
2.2.2 Opis funkcjonalny .....	17
2.2.3 Wymagania dotyczące systemów kontroli odprowadzenia do środowiska gazów szlachetnych .....	18
2.3 Opis sond do dostawy i montażu wraz z uruchomieniem. ....	19
<b>3. Wymagania dotyczące przeprowadzenia testów po instalacyjnych</b> .....	<b>19</b>
<b>4. Projekt</b> .....	<b>21</b>
<b>5. Dokumentacja</b> .....	<b>22</b>
<b>6. Gwarancja</b> .....	<b>23</b>
<b>7. Oprogramowanie</b> .....	<b>24</b>
<b>8. Pełnienie nadzoru autorskiego i prawa autorskie</b> .....	<b>24</b>
<b>9. Etapy i terminy realizacji</b> .....	<b>25</b>
<b>10. Część informacyjna</b> .....	<b>29</b>
10.1 Warunki instalacji.....	29
10.2 Ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.....	30
10.3 Sposób prowadzenia prac na terenie obiektu reaktora MARIA. ....	31
10.4 Wymagania obowiązujące przed rozpoczęciem prowadzenia prac na terenie obiektu reaktora MARIA	31
10.5 Wymagania obowiązujące podczas prowadzenia prac na terenie obiektu reaktora MARIA	31

## 1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest „**Wykonanie modernizacji Stacjonarnego Systemu Dozymetrycznego (SSD) wraz z modernizacją Systemu Kontroli Odprowadzania do środowiska poprzez komin reaktora Gazowych Odpadów promieniotwórczych (SKOGO) dla reaktora MARIA** ” w konwencji zaprojektuj i wybuduj.

Na zamówienie składa się:

- a) **Zaprojektowanie, dostawa, instalacja oraz uruchomienie nowego stacjonarnego systemu dozymetrycznego wraz z niezbędnym oprogramowaniem.** Projekt nowego stacjonarnego systemu dozymetrycznego powinien przewidywać wykorzystanie obecnie użytkowanej aparatury pomiarowej wraz z istniejącym okablowaniem. Należy wykonać kompletne okablowanie do celowej rozbudowy nowego systemu dozymetrycznego. Modernizacji podlegać będzie układ wykonawczy realizujący transmisję sygnałów alarmowych ze stacjonarnego systemu dozymetrycznego do układu pośredniczącego (TBR-24) z system sygnalizacji ostrzegawczej SAIA. Wspomniany układ wykonawczy powinien realizować również funkcję uruchamiania lokalnej sygnalizacji ostrzegawczej w obiekcie reaktora. Układ wykonawczy powinien być oparty na sterowniku PLC.
- b) **Zaprojektowanie, dostawa, montaż z uruchomieniem nowego systemu kontroli odprowadzania do środowiska poprzez komin reaktora gazów szlachetnych dla reaktora MARIA** wraz z integracją ze stacjonarnym systemem dozymetrycznym. System powinien mieć możliwość pracy autonomicznej jako stacji kontroli, niezależnie od pracy stacjonarnego systemu dozymetrycznego.
- c) Wykonanie linii próbkującej powietrze z komina doprowadzonych do pomieszczenia 75a (bud. R2D) na potrzeby podłączenia
  - **systemu kontroli odprowadzania do środowiska poprzez komin reaktora gazów szlachetnych dla reaktora MARIA**
  - **systemu kontroli odprowadzania do środowiska poprzez komin reaktora izotopów jodu i ich aerozoli dla reaktora MARIA** (system w posiadaniu zamawiającego)
- d) Wykonanie układu pomiaru wydatku przepływu powietrza w kominie reaktora i podłączenie go do stacjonarnego systemu dozymetrycznego oraz stacji kontroli,
- e) **Dostawa i montaż wraz z uruchomieniem sond pracujących z nowym systemem dozymetrycznym, które sukcesywnie zastępować będą obecne sondy**

Zakres modernizacji obejmuje:

- A. Przeprowadzenie wizji lokalnej obiektu wraz z inwentaryzacją istniejącej instalacji hydraulicznej i elektrycznej stacjonarnego systemu dozymetrycznego oraz systemu kontroli odprowadzania do środowiska poprzez komin reaktora gazowych odpadów promieniotwórczych.
- B. 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
- C. Zapoznanie się z obecnie funkcjonującym systemem i ustalenie ostatecznej koncepcji modernizacji stacjonarnego systemu dozymetrycznego oraz systemu kontroli odprowadzania do środowiska poprzez komin reaktora gazowych odpadów promieniotwórczych.
- D. 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),
- E. Opracowanie harmonogramu uwzględniającego: dostawy poszczególnych elementów systemu oraz testów FAT (Factory Acceptance Test)
- F. Opracowanie harmonogramu wykonania niezbędnych instalacji w budynkach i obiektach reaktora, integrację oraz testów SAT (Site Acceptance Tests),
- G. Uzyskanie zgody Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki (zwanego dalej w skrócie: Prezes PAA), na przeprowadzenie modernizacji wg Wykonawczego Projektu Technicznego (Po stronie zamawiającego),
- H. Prefabrykowanie elementów systemu wg Wykonawczego Projektu Technicznego zaakceptowanego przez Prezesa PAA,
- I. 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,
- J. Dostawa i instalacja kompletnych elementów układów w budynkach kompleksu Reaktora MARIA, zgodnie z zaakceptowanym przez Prezesa PAA Wykonawczym Projektem Technicznym, z uwzględnieniem rezerw sprzętowych,
- K. Wykonie instalacji kablowych i hydraulicznych oraz instalacja pozostałych urządzeń zgodnie z zaakceptowanym przez Prezesa PAA Wykonawczym Projektem Technicznym,
- L. Integrację systemu z istniejącymi instalacjami wskazanymi w wizji lokalnej obiektu zawartymi w zaakceptowanym przez Prezesa PAA Wykonawczym Projekcie technicznym,
- M. Przeprowadzenie testów SAT - po dostawie i instalacji w docelowym miejscu lecz jeszcze przed integracją z urządzeniami. Sprawdzenie czy nowy system prawidłowo

funkcjonuje (np. czy nowy system wystawia prawidłowy sygnał wysterowania konkretnego przekaźnika na TBR-24) –(po stronie wykonawcy),

- N. Przeprowadzenie testów po instalacyjnych SIT, działania stacjonarnego systemu dozymetrycznego, z uwzględnieniem integracji z istniejącą aparaturą dozymetryczną znajdującą się w reaktorze MARIA oraz istniejącymi systemami sygnalizacji ostrzegawczej (SAIA) i automatyki przełączenia układu wentylacji – oraz bazą danych (po stronie wykonawcy),
- O. Udział w testach funkcjonalnych potwierdzających zakładaną funkcjonalność, kompletnego Systemu, (przeprowadzenie testów po stronie zamawiającego).
- P. Wykonanie Powykonawczego Projektu Technicznego odzwierciedlającego faktyczny stan zainstalowanego systemu,
- Q. Szkolenie personelu zamawiającego w zakresie obsługi, konserwacji i konfiguracji, przekazanych urządzeń i całego systemu dla 6 osób,
- R. Uzyskanie zgody Prezesa PAA na ponowne uruchomienie reaktora MARIA z zainstalowanym i uruchomionym systemem (po stronie zamawiającego).

Po stronie wykonawcy leży realizacja wszystkich powyższych zadań z wyłączeniem punktów: G, N, Q.

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

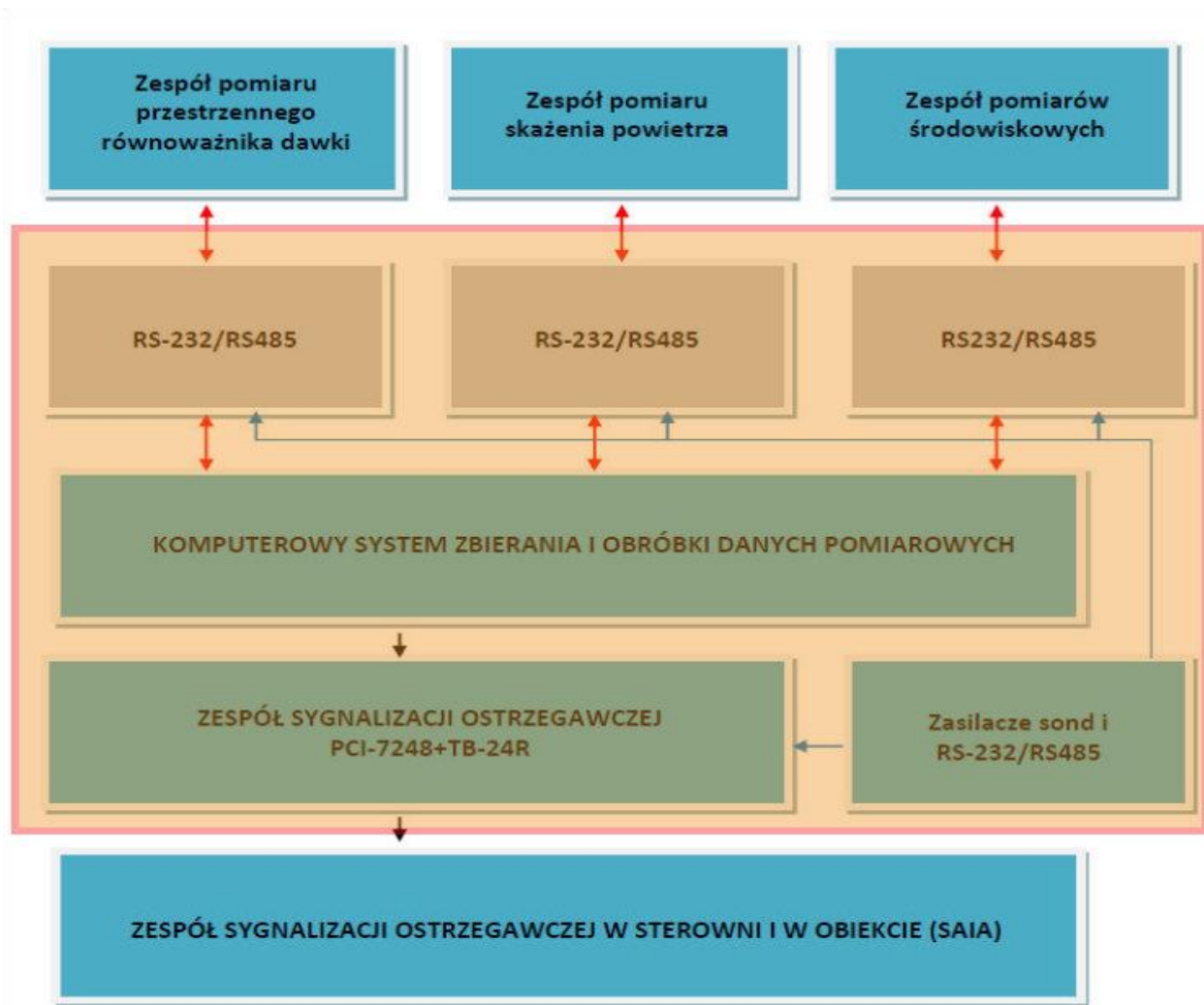
## **2. Opis funkcjonalny**

W skład budynków objętych procesem projektowym wchodzi budynki: laboratoryjno-techniczny „R2A”, reaktora „R2B” i techniczne „R2C” i „R2D”. Budynki te są częścią kompleksu Narodowego Centrum Badań Jądrowych zlokalizowanego na ul. Andrzeja Sołtana 7, 05-400 Otwock.

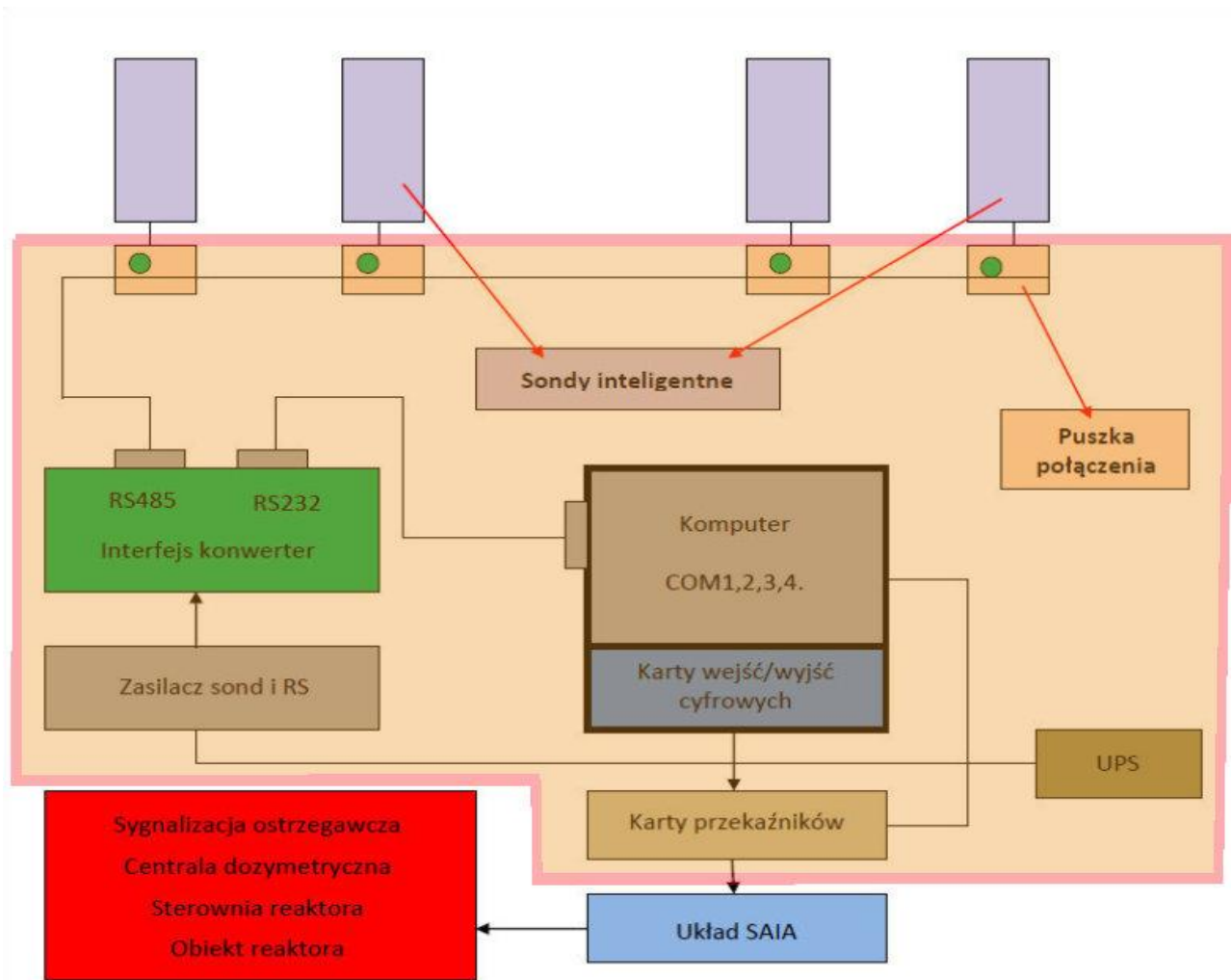
### **2.1 Opis Stacjonarnego systemu dozymetrycznego**

#### **2.1.1 Stan obecny**

W reaktorze Maria stacjonarny system dozymetryczny w obecnym kształcie jest eksploatowany od 2005 roku. Systemy komputerowe i ich systemy operacyjne a także układy sygnalizacji alarmowej są w znacznym stopniu zużyte i przestarzałe. Z tego względu niezbędna jest modernizacja w/w systemów obejmujących wymianę komputerów i ich oprogramowania z systemami wykonawczymi współpracującymi z układami sygnalizacji ostrzegawczej i alarmowej.



Rys.1 Schemat funkcjonalny aktualnego stacjonarnego systemu dozymetrycznego z zaznaczoną częścią wymagającą modernizacji.



Rys.2 Układ połączeń zespołu pomiarowego stacjonarnego systemu dozymetrycznego z zaznaczoną częścią podlegającą modernizacji.

Obecnie stacjonarny system dozymetryczny realizowany jest za pomocą programu pomiarowego NetView.exe pracującego w systemie operacyjnym WINDOWS XP. Akwizycja wartości mierzonych odbywa się za pomocą własnej aplikacji systemu WINDOWS XP NetLog32.exe. Wizualizacja danych pomiarowych realizowana jest w pomieszczeniach sterowni i 109 w wykorzystaniu programu SysDoz.exe.

Stacjonarny system dozymetryczny zawiera następujące elementy:

- 2 komputery przemysłowe (w tym jeden rezerwowo),
- stanowisko wizualizacji w sterowni oraz stanowisko wizualizacji w pom 109.
- interfejsy RS-232/RS-485 do transmisji danych z sond inteligentnych,
- zasilaczy do zespołów inteligentnych sond,



- cztery rodzaje sond inteligentnych firmy Thermo wymienione poniżej oraz monitor (protokołami transmisji danych w załączniku nr 1a):
  - FHT 671 (scyntylicyjne) (STX/ETX+BCC)
  - FHZ 621 G-L (BEL/ETX+BCC)
  - Biorem FHT 751 (DIN66348)
  - FHT191N (BEL/ETX+BCC)
    - monitor Thermo FHT-6020
  
- zespół przekaźników sygnalizacji alarmowej z zasilaczem, drukarki,
- zasilacz UPS.

### **2.1.2 Wymagania funkcjonalne**

Stacjonarny system dozymetryczny jest kluczowym układem kontroli radiologicznej w obiekcie reaktora MARIA. System ten odpowiada za stały i nieprzerwany monitoring (niezależnie od stanu w jakim znajduje się reaktor) pól promieniowania gamma i neutronowego oraz stężenia lotnych i gazowych substancji promieniotwórczych w pomieszczeniach technologicznych. Monitoruje również poziom kontaminacji układów technologicznych produktami rozszczepienia i ich przemian, będący funkcją szczelności wszystkich barier bezpieczeństwa w reaktorze MARIA.

#### **2.1.2.1 Integracja z aparaturą dozymetryczną**

Nowy stacjonarny system dozymetryczny ma mieć możliwość obsługi nie mniej niż 48 torów pomiarowych, które obsługiwać mają nowe projektowane systemy kontroli odprowadzania do środowiska poprzez komin reaktora gazowych odpadów promieniotwórczych oraz aktualnie używane cztery rodzaje sond inteligentnych firmy Thermo wymienione poniżej wraz z ich zamiennikami zaproponowanymi przez wykonawcę:

- a. FHT 671 (scyntylicyjne) (STX/ETX+BCC)
- b. FHZ 621 G-L (BEL/ETX+BCC)
- c. Biorem FHT 751 (DIN66348)
- d. FHT191N (BEL/ETX+BCC)
- e. monitor Thermo FHT-6020

#### **2.1.2.2 Serwery stacjonarnego systemu dozymetrycznego pracują równolegle (podstawowy i gorąca rezerwa)**

- a. Obydwa serwery zbierają dane pomiarowe z sond (i na bieżąco dane są archiwizowane na obu serwerach)

- b. Każdy serwer powinien mieć możliwość przejęcia funkcji wysyłania sygnałów alarmowych do sterownika PLC, bez konieczności ingerencji użytkownika.

### **2.1.2.3 Oprogramowanie stacjonarnego systemu dozymetrycznego**

Zaprojektowany stacjonarny system dozymetrycznego ma być dostarczony wraz z niezbędnym sprzętem i oprogramowaniem do analizy, wizualizacji oraz archiwizacji danych pomiarowych z możliwością ustawienia czasu cyklicznego pomiaru, (minimalny czas nie dłuższy niż 60 s) – oraz archiwizację z okresu min. 1 rok. Oprogramowanie systemu powinno:

- a. zapewniać akwizycję i archiwizację danych pomiarowych ze wszystkich sond systemu (łącznie z sondami obecnie wykorzystywanymi w systemie)
- b. możliwość dowolnego konfigurowania pracy sond (włączona/wyłączona)
- c. konfigurowania wartości co najmniej dwóch progów alarmowych
- d. raportowania sygnałów alarmowych z dowolnego okresu czasu
- e. możliwość konfigurowania bieżących danych pomiarowych w formie graficznej z dowolnie zestawionych torów pomiarowych z uwzględnieniem danych archiwalnych z co najmniej ostatnich 30 dni
- f. umożliwiać ocenę uwolnień on-line a także generowania raportów: godzinnych, tygodniowych, kwartalnych, rocznych. Z możliwością eksportu do pliku PDF
- g. zawierać możliwość eksportu danych pomiarowych do pliku csv, json i tekstowego z możliwością określania dowolnego przedziału czasu
- h. zawierać szerokie możliwości wizualizacji zarchiwizowanych w bazie danych wyników pomiarowych, nie gorsze niż aktualnie używany program NetView 4.06 m.in. :
  - i. Sporządzanie wykresów w funkcji czasu (z możliwością określania dowolnego przedziału czasu)
  - ii. Dowolne łączenia wyżej wspomnianych przebiegów na jednym wykresie
  - iii. Transmisję wykresów, na drukarkę, z możliwością eksportu do plików JPEG (i innych formatów graficznych), PDF
  - iv. Bieżące wartości sygnału z pomiarów wydatku wentylacji w kominie reaktora wraz z graficzną sygnalizacją alarmu niesprawności przyrządu.

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.

#### **2.1.2.4 Topologia Lokalnej Bazy danych stacjonarnego systemu dozymetrycznego:**

- a. Dwa serwery w szafie RACK w centrali dozymetrycznej (2 monitory), dwa stanowiska wizualizacji z podglądem do bazy danych w pomieszczeniu 109 (2 monitory) i w pom 134 (sterownia) (1 monitor).
- b. Nadrzędnym komputerem jest serwer w centrali dozymetrycznej realizujący program sterująco-pomiarowy i przekazujący pomiary do lokalnej bazy danych
- c. Dane z lokalnej bazy danych przekazywane są do stanowisk wizualizacji w pomieszczeniu 109 i 134.
- d. Serwery stacjonarnego systemu dozymetrycznego pracują równolegle (podstawowy i gorąca rezerwa)

#### **2.1.2.5 Funkcjonalność komputerów w centrali dozymetrycznej:**

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

#### **2.1.2.6 Funkcjonalność stanowisk wizualizacji**

- a. podglądem graficznym do bazy danych w pomieszczeniu 134 i 109:
- b. Oprogramowanie do graficznej prezentacji danych (oprogramowanie tożsame z tym w centrali dozymetrycznej, lecz bez możliwości sterowania).
- c. Generowanie zestawień, raportów oraz export danych z dowolnego zakresu historii pomiarowej - brak ograniczeń, co do ilości dni.
- d. Export danych z wizualizacji oraz lokalnej bazy danych do pliku \*.csv i \*.json,

### **2.1.3 Wymagania sprzętowe**

Dwa serwery stacjonarnego systemu dozymetrycznego pracują równolegle (podstawowy i gorąca rezerwa) komunikują się z PLC oraz z dwoma stanowiskami wizualizacji

#### **2.1.3.1 UPS**

Dotyczy serwerów w centrali dozymetrycznej, komputera w pomieszczeniu 109, 134 ,

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

- b. Zapewnić zasilanie awaryjne podtrzymujące funkcjonowanie wyżej wymienionych elementów na wypadek obustronnej awarii zasilania z nominalnym obciążeniem, przed co najmniej 30 minut.
- c. Umożliwić wymię baterii w zasilaczach UPS, bez wpływu na pracę układów.

### **2.1.3.2 Komputery z osprzętem**

- a. Serwer podstawowy
  - CPU minimum 8-rdzeni
  - 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
- b. Serwer rezerwowo
  - CPU minimum 8-rdzeni
  - 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
- c. Stanowisko wizualizacji
  - 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.
- d. Monitory dla serwerów w centrali dozymetrycznej
  - Montaż na szafie
  - Rozdzielczość ekranu: min 1920 x 1080
  - Częstotliwość odświeżania ekranu: min 60 Hz

- e. Monitor do stanowiska wizualizacji w pom. 109.: Monitor typ 1 (zawieszony na ścianie)  
+ monitor typ 2
  
- f. Monitor do stanowiska wizualizacji pom. 134. - Monitor typ 1

#### Monitor typ 1

##### Model referencyjny:

- Typ podświetlenia LED Edge-LED
- Długość przekątnej ekranu 109,2 cm (43")
- Technologia wyświetlacza IPS
- Rozdzielczość 3840 x 2160 px
- Jasność 500 cd/m<sup>2</sup>
- Typ HD 4K Ultra HD
- Ekran dotykowy Nie
- Natywne proporcje obrazu 16:9
- Czas odpowiedzi (typowy) 5 ms
- Współczynnik kontrastu (typowy) 8000:1
- Kąt widzenia (poziomy) 178°
- Kąt widzenia (pionowy) 178°
- Długość przekątnej ekranu (cm) 108 cm
- Natywna częstotliwość odświeżania 60 Hz
- Zasięg skanowania w poziomie 26 - 91,1 kHz
- Zasięg skanowania (długość) 23 - 86 Hz
- Wymiary bez nóżek: 968,2x561x67,1mm +/- 1mm

##### PORTY I INTERFEJSY

- Ilość portów HDMI : 2
- Port DVI : Nie
- Ilość DisplayPort : 1
- Wejście DisplayPort : 1
- Przewodowa sieć LAN : Tak
- Ilość portów Ethernet LAN (RJ-45) : 1
- Prędkość transferu danych przez Ethernet LAN : 100 Mbit/s
- Wi-Fi : Nie
- Wyjście audio (prawe/lewe) : 1
- Złącze RS232 : Tak

## Monitor typ 2

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

Każde ze stanowisk/serwerów powinien zostać wyposażony w mysz oraz klawiaturę.

### g. Rezerwa sprzętowa

- Dostawa obejmuje również rezerwę sprzętową stanowiska do wizualizacji z monitorem typu 1

### **2.1.3.3 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.

#### **2.1.3.4 Urządzenia/moduły komunikacyjne/wyposażenie dodatkowe**

- Zgodnie z punktem 2.1.6.3 dostarczyć jeden moduł wejść cyfrowych (rezerwa) i moduły wyjść cyfrowych z odpowiednią ilością wyjść dla sygnałów omówionych podczas wizji lokalnej (około 50 sygnałów wyjściowych do TBR-24)

Poniżej przedstawiono wymagania dla modułów wejść i wyjść:

- 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.
- Komunikacja PLC z oprogramowaniem w centralnym systemie dozymetrycznym
  - Zastosować protokół komunikacyjny OPC UA między PLC a oprogramowaniem sterującym.

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

#### **2.1.3.5 Zasilanie**

Wymagania dotyczące zasilania:

- Zaprojektować szafy sterownicze na napięcie nominale 230 VAC.

Zasilacze 24V

- Odbiory 24V powinny być zasilone poprzez dwa zasilacze 230VAC/24VDC, połączone diodowym modułem redundancyjnym, każdy z zasilaczy powinien mieć dostarczone niezależnie napięcie nominalne 230 VAC.
- Ustawialne progi sygnalizacji i charakterystyki zasilaczy powinny być konfigurowalne indywidualnie poprzez złącze NFC.
- Konfigurowalny sygnał w postaci przełącznika elektromechanicznego 13/14

- Konfigurowalny wyjściowy sygnał cyfrowy 24 V DC 20 mA
- Konfigurowalny wyjściowy sygnał analogowy 4 mA ... 20 mA  $\pm 5\%$

### **2.1.3.6 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

### **2.1.3.7 Obudowy szaf sterujących**

Dotyczy szafek w pomieszczeniu szafy na dwa serwery w centrali dozymetrycznej (R2A).

- Stosować szafy sterownicze modułowe o wymiarach ustalonych z zamawiającym.
- 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 IP54 dla szafek w pomieszczeniu 134,
- 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 .

### **2.1.3.8 Okablowanie i osprzęt instalacyjny muszą spełnić poniższe wymagania:**

- Kable: wszelkie instalacje kablowe sterownicze i zasilające 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 min. 0,5 mm<sup>2</sup>
  - Prąd powyżej 0,5 A dla jednej żyły stosować przekrój min. 0,75 mm<sup>2</sup>
- Elementy okablowania i osprzęt instalacyjny musi posiadać widoczne oznaczenia jednoznacznie określające jego przynależność do stacjonarnego systemu dozymetrycznego.
- 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.

#### **2.1.3.9 Obecne długości tras:**

- Sterownia (R2A) – sondy (R2B): 300 m
- Sterownia (R2A) –(R2B sondy SA-B+ sondy hala fizyczna): 300m
- Sterownia (R2A) –(R2C sondy pompownia i stabilizator): 150m
- Sterownia (R2A) – (bud. 32 sondy R2C,R2D+Sa-c,d +komin+ 32):500 m
- Sterownia (R2A) – pomieszczenie 109 (R2A): 100 m
- Komin Reaktora – pomieszczenie 75a/75(R2D): 50m

## **2.2 Opis systemu kontroli odprowadzenia do środowiska gazów szlachetnych**

### **2.2.1 Parametry pracy w stanie normalnym i awaryjnym**

temperatura do 60°C, wilgotność do 90%, sejsmiczność – określana jako bardzo niska.

### **2.2.2 Opis funkcjonalny**

Zmodernizowany system powinien zapewnić kontrolę uwolnień przez komin reaktora dla wszystkich stanów reaktora od normalnej eksploatacji poprzez przewidywane zdarzenia eksploatacyjne do warunków awaryjnych włącznie.

Komin reaktora jest jedyną drogą uwalniania gazowych i lotnych substancji promieniotwórczych do środowiska z reaktora. Warunki eksploatacyjne określone w zezwoleniu na wykonywanie działalności związanej z narażeniem polegającej na eksploatacji reaktora badawczego MARIA dopuszczają odprowadzanie do środowiska poprzez komin budynku reaktora MARIA gazów szlachetnych oraz izotopów jodu i ich aerozoli. W zezwoleniu określono graniczne wartości aktywności dopuszczone do odprowadzania do środowiska dlatego też w celu wykazania zgodności z zezwoleniem wymagany jest odpowiedni program monitoringu uwalnianych aktywności.

Kontrola odprowadzenia do środowiska gazów szlachetnych oraz izotopów jodu realizowana jest za pomocą odpowiednich linii próbkowania, przez które powietrze pobierane jest z komina reaktora. Pobrane powietrze kierowane jest do systemów pomiarowych umożliwiających ocenę jakościowo- ilościową emisji. Dane te trafiają do stacjonarnego systemu dozymetrycznego. Który to, na podstawie pomiarów

generuje sygnały dla systemów sygnalizacji ostrzegawczej (SAIA) i automatyki przełączenia filtrów Vokes'a

#### **2.2.2.1 Limity uwolnień z reaktora Maria dla gazów szlachetnych**

- a) godzinowy  $2 \times 10^{11} \text{Bq/h}$
- b) roczny  $1 \times 10^{15} \text{Bq/y}$

#### **2.2.2.2 Wymagany Próg detekcji z reaktora Maria przy maksymalnym wydatku w kominie $36\,000 \text{m}^3/\text{h}$ (wielkości emisji dla obecnej eksploatacji)**

- a) Dla gazów szlachetnych 1% limitu (czyli: godzinowy  $2 \times 10^9 \text{Bq/h}$  , roczny  $1 \times 10^{13} \text{Bq/y}$ )

#### **2.2.2.3 Wymagany zakres pomiarowy na wypadek awarii przy minimalnym wydatku w kominie $13\,000 \text{m}^3/\text{h}$**

- a) Dla gazów szlachetnych:  $2 \times 10^{13} \text{Bq/m}^3$ ,

#### **2.2.3 Wymagania dotyczące systemów kontroli odprowadzenia do środowiska gazów szlachetnych**

- A. Dane o uwolnieniach mają być po każdym cyklu pomiarowym archiwizowane w autonomicznych stacjach (archiwizacja danych z okresu ostatniego roku 1 rok) oraz te dane z bieżącego pomiaru mają być wysyłane do stacjonarnego systemu dozymetrycznego.
- B. W przypadku uwolnienia skutkującego przekroczeniem zadanego progu alarmu sygnały z autonomicznych stacji i stacjonarnego systemu dozymetrycznego (3 sygnały: monitor gazów szlachetnych, monitor jodów i pomiar awaryjny) powinny wysterowywać układ wykonawczy przełączania wentylacji w awaryjny tryb pracy w logice 1 z 3.
- C. Zaprojektować i wykonać trasy dla trzech nowych linii poboru powietrza z komina reaktora zapewniających reprezentatywne pobieranie próbek w czasie rzeczywistym zgodnie z zasadami pomiaru próbek gazowych.:
  - a. zastosować rozwiązania wykluczające kondensację par na ściankach rury transportującej próbkę do systemu pomiarowego,
  - b. zapewnić właściwy pobór reprezentatywnej próbki z komina, miejsce poboru musi być tak dobrane, aby istniał tam już jednorodny stabilny przepływ powietrza.
- D. Zaprojektować i wykonać miarodajny i efektywny układ pomiaru przepływu masowego powietrza z komina reaktora z możliwością przesyłania uzyskanych danych do komputera i współpracy z innym sprzętem dozymetrycznym. W przypadku braku

sygnału pomiaru przepływu w kominie, system automatycznie przyjmie maksymalny możliwy wydatek w kominie, w takim przypadku ma być podany sygnał niesprawności centrali dozymetrycznej i generuje alarm niesprawności do stacjonarnego systemu dozymetrycznego oraz na ekrany wizualizacji w pom. 109 i w sterowni.

- E. Dobrać odpowiednie autonomiczne monitory gazów szlachetnych do pomiarów ilościowo-jakościowych umożliwiające pomiary uwolnień dla normalnej pracy jak i przewidywalnych zdarzeń eksploatacyjnych.

### **2.3 Opis sond do dostawy i montażu wraz z uruchomieniem.**

Dostarczyć i zamontować przynajmniej po jednej sztuce każdego rodzaju sond inteligentnych zastępujących funkcjonalnie obecnie stosowane sondy firmy Thermo wymienione poniżej (wraz z protokołami transmisji danych):

- a. FHT 671 (scytylacyjne) (STX/ETX+BCC)
- b. FHZ 621 G-L (BEL/ETX+BCC)
- c. Biorem FHT 751 (DIN66348)
- d. FHT191N (BEL/ETX+BCC)

### **3. Wymagania dotyczące przeprowadzenia testów po instalacyjnych**

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

#### **1.1. Ogólne oględziny wyrobów:**

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

#### **1.2. Sprawdzenie zgodności wykonania z dostarczoną dokumentacją techniczną:**

- 1.2.1. Sprawdzenie poprawności wykonania obwodów zasilających, w tym wykonanie prób funkcjonalnych łączników zabudowanych w tych obwodach,
- 1.2.2. Sprawdzenie poprawności wykonania i przewodowania obwodów pomocniczych.
- 1.2.3. Sprawdzenie wymagań przedstawionych w projekcie.
- 1.2.4. Sprawdzenie zgodności oprogramowania z wymaganiami.
- 1.2.5. Sprawdzanie funkcjonalności oprogramowania PLC,
- 1.2.6. Sprawdzenie funkcjonalności oprogramowania HMI i centrali dozymetrycznej,
- 1.2.7. Współpraca oprogramowania w centrali dozymetrycznej – sprawdzenie funkcjonalności całego systemu stacjonarnego sytemu dozymetrycznego.

#### **4. Projekt**

Wykonawca przystępując do niniejszego zamówienia zobowiązuje się do:

- 1.3. Przeprowadzeniu wizji lokalnej obiektu wraz z inwentaryzacją istniejącej instalacji hydraulicznej i elektrycznej systemu stacjonarnego sytemu dozymetrycznego.
- 1.4. Zapoznania się z istniejącą koncepcją projektu systemu stacjonarnego sytemu dozymetrycznego zaproponowaną przez DEJ i ewentualne przedstawienie uwag lub jej modyfikacji.
- 1.5. Przekazanie do DEJ uwag lub modyfikacji koncepcji projektu stacjonarnego sytemu dozymetrycznego.
- 1.6. Przyjęcie ostatecznej koncepcji w porozumieniu z DEJ.
- 1.7. Wykonania kompletnego projektu technicznego stacjonarnego sytemu dozymetrycznego zgodnie z zatwierdzoną koncepcją.
- 1.8. Kompleksowej instalacji wszelkich urządzeń stacjonarnego sytemu dozymetrycznego wynikających z projektu technicznego;
- 1.9. Instalacji torów kablowych wchodzących w obszar budynku R2A, R2B, RC i R2D z kominem włącznie;
- 1.10. Wykonania kompletnego projektu powykonawczego stacjonarnego sytemu dozymetrycznego zgodnego ze stanem faktycznym;
- 1.11. Przeprowadzenia testów potwierdzających działanie stacjonarnego sytemu dozymetrycznego zgodne z projektem wykonawczym.
- 1.12. Uwagi ogólne do dokumentacji:
  - 1.12.1. Projektowane rozwiązania należy dobierać w sposób umożliwiający osiągnięcie optymalnego efektu ekonomicznego.
  - 1.12.2. 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.
  - 1.12.3. 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 pdf i edytowalnej.

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

Dokumentacja musi zawierać:

- a. Schemat blokowy całej instalacji stacjonarnego sytemu dozymetrycznego (w tym P&ID istniejącej instalacji hydraulicznej),
- b. Schematy elektryczne połączeń urządzeń w szafach sterowniczych,
- c. Schemat topologii sieci stacjonarnego sytemu dozymetrycznego,
- 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 stacjonarnego sytemu dozymetrycznego,
- i. Kopie certyfikatów stałości użytkowych i świadectw dopuszczenia do pracy poszczególnych elementów Systemu,
- j. Metody i procedury konserwacji urządzeń wraz z zaleceniami producenta stacjonarnego sytemu dozymetrycznego,
- 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 miesiące.

Wykonawca ma zagwarantować wsparcie działania systemu w ciągu kolejnych 10 lat

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

Przez okres gwarancyjny wykonawca musi zapewnić przywrócenie stacjonarnego systemu dozymetrycznego do pełnej sprawności w okresie nie dłuższym niż 5 dni od daty powzięcia informacji o wystąpieniu awarii.

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

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

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 stacjonarnego systemu dozymetrycznego, 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 przekaze Zamawiającemu wszelkie hasła, loginy, kody dostępu do instalowanego stacjonarnego sytemu dozymetrycznego oraz sterownika PLC.

## **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. Uzupelnienia 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 7 Etapów:

a) **Etap I** – Termin realizacji: do 14 dni od daty zawarcia Umowy

Przeprowadzenie wizji lokalnej obiektu.

Przedstawienie koncepcji Stacjonarnego Systemu Dozymetrycznego (SSD), Systemu Kontroli Odprowadzania do środowiska poprzez komin reaktora Gazowych Odpadów promieniotwórczych dla reaktora MARIA (SKOGO)

Przekazanie do DEJ koncepcji projektu do akceptacji.

b) **Etap II** Wykonanie kompletnego technicznego projektu wykonawczego SSD oraz SKOGO: do 15.12.2024

### **Etap II.a**

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

### **Etap II.b**

- Weryfikacja przedłożonego projektu wykonawczego przez DEJ
- Wprowadzenie przez projektanta ewentualnych zgłoszonych uwag
- Ponowna weryfikacja i Zatwierdzenie przez DEJ projektu wykonawczego  
Zamawiający występuje o zgodę Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki, na przeprowadzenie modernizacji wg Wykonawczego Projektu Technicznego,

c) **Etap III** - Dostawa sond oraz elementów SSD: do 30.04.2025;

Dostawa powinna zostać poprzedzona przeprowadzeniem 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,

d) **Etap IV** - Instalacja i integracja SSD: do 31.05.2025;

- Wykonanie Kompleksowej instalacji i uruchomienia stacjonarnego systemu dozymetrycznego zgodnego z dokumentacją projektową wykonawczą dla całości inwestycji,
- Przeprowadzenie testów Systemu potwierdzających działanie zgodne z projektem i wymaganiami Zamawiającego oraz dostarczenie protokołu odbioru SAT,
- Przeprowadzenie testów systemowych i integracyjnych SIT
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej stacjonarnego systemu dozymetrycznego,
- Prowadzenie szkolenia z obsługi dostarczonego systemu SSD oraz opracowanie i dostarczenie instrukcji obsługi SSD.

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

**Etap V** - Dostawa sond oraz elementów Systemu Kontroli Odprowadzania do środowiska poprzez komin reaktora Gazowych Odpadów promieniotwórczych dla **reaktora** MARIA (SKOGO): do 01.12.2025

Dostawa powinna zostać poprzedzona przeprowadzeniem 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

## **Etap VI: Instalacja i Integracja SKOGO: do 31.10.2026**

- Wykonanie Kompleksowej instalacji i uruchomienia stacjonarny system dozymetryczny zgodnego z dokumentacją projektową wykonawczą dla całości inwestycji,
- Przeprowadzenie testów Systemu potwierdzających działanie zgodne z projektem i wymaganiami Zamawiającego oraz dostarczenie protokołu odbioru SAT,
- Przeprowadzenie testów systemowych i integracyjnych SIT
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej Systemu Kontroli Odprowadzania do środowiska poprzez komin reaktora Gazowych Odpadów promieniotwórczych dla reaktora MARIA (SKOGO),
- Prowadzenie szkolenia z obsługi i dostarczenie instrukcji obsługi dostarczonego systemu SKOGO

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

## **Etap VII**

Uzyskanie zgody Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki na uruchomienie stacjonarny system dozymetryczny podczas pracy reaktora po przeprowadzonej modernizacji.

## 10. Część informacyjna

### 10.1 Warunki instalacji

- a. 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.
- b. 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.
- c. 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.
- d. Zakład Eksploatacji Reaktora MARIA nie przewiduje przerw technologicznych dedykowanych instalacji Stacjonarnego systemu dozymetrycznego. Wszelkie prace oraz harmonogram realizacji instalacji/testów musi zostać dostosowany do aktualnego harmonogramu pracy Reaktora MARIA.
- e. 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.
- f. Wykonawca zobowiązuje się do prowadzenia prac instalacyjnych na terenie obiektu Zamawiającego jedynie w godzinach funkcjonowania służby dozymetrycznej obiektu Reaktora MARIA tj. w godzinach 8-16 w dni robocze., po uzgodnieniu z zamawiającym jest możliwość prowadzenia prac w innych godzinach np. 6.30-22.00
- g. Warunkiem rozpoczęcia prac jest zatwierdzenie przez Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki projektu wykonawczego.
- h. Wykonawca zobowiązuje się stworzyć możliwość kontroli przez organy dozoru jądrowego zgodnie z art.37 prawa atomowego.
- i. Prace instalacyjne realizowane mogą być wyłącznie przez personel posiadający aktualne uprawnienia i badania lekarskie zaświadczające o braku przeciwwskazań do wykonywania danych prac
- j. Prace instalacyjne prowadzone na terenie kontrolowanym i nadzorowanym Reaktora MARIA będą wykonywane pod ścisłym nadzorem Wewnętrznej Służby Dozymetrycznej Zamawiającego w godzinach jej funkcjonowania.

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

## **10.2 Ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy**

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

- a. Prawo atomowe (Dz. U. z 2023 poz. 1173 ),
- b. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 listopada 2020 r. w sprawie ochrony przed promieniowaniem jonizującym pracowników zewnętrznych narażonych podczas pracy na terenie kontrolowanym lub nadzorowanym (Dz. U. z 2021 r. poz. 2313)

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

- a. 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.
- b. Pieczęć ta określa:
- c. symbol województwa,
- d. 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),
- e. liczba porządkowa z rejestru lekarzy przeprowadzających badania profilaktyczne, prowadzonego przez wojewódzki ośrodek medycyny pracy,
- f. numer prawa wykonywania zawodu lekarza.
- g. 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.

### **10.3 Sposób prowadzenia prac na terenie obiektu reaktora MARIA.**

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

- a. Prawo atomowe (Dz. U. z 2023 poz. 1173),
- b. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 listopada 2020 r. w sprawie ochrony przed promieniowaniem jonizującym pracowników zewnętrznych narażonych podczas pracy na terenie kontrolowanym lub nadzorowanym (Dz. U. z 2021 r. poz. 2313)
- c. „Regulamin pracy dla obiektu reaktora MARIA”, nr 01-ZR,
- d. „Procedura dozymetryczna reaktora MARIA”, nr 02-ZT,
- e. „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.

### **10.4 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 mogą być poddani badaniu licznikiem całego ciała przed i po zakończeniu prac (koszty związane z wyżej wymienionymi czynnościami/badaniami są po stronie Zamawiającego).
- 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.

### **10.5 Wymagania obowiązujące podczas prowadzenia prac na terenie obiektu reaktora MARIA**

#### **10.5.1 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 we 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.

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

- a. Zakaz spożywania posiłków poza przygotowanym pomieszczeniem socjalnym,
- b. Zakaz palenia wyrobów tytoniowych i e-papierosów,
- c. Nakaz noszenia odzieży ochronnej,
- d. Posiadanie sprzętu do indywidualnej kontroli dozymetrycznej (dawkomierza).



10.5.3 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.

10.5.4 Wykonawca zobowiązuje się do przestrzegania przepisów ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe ((Dz. U. z 2023 poz. 1173 ) oraz wynikających z tych przepisów, wewnętrznych aktów prawnych Zamawiającego, tj.:

- a. Regulaminu pracy dla obiektu reaktora MARIA 01-ZR,
- b. Programu Zapewnienia Jakości dla obiektu reaktora MARIA - PZJ-MARIA,
- c. Procedury dozymetrycznej reaktora MARIA 02-ZT,
- d. Instrukcji prac w rejonie skażonym 03-DT.
- e. Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego NCBJ dla budynku R2.

10.5.5 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.

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