

“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД, гр. Козлодуй

България, тел. 0973 7 35 30, факс 0973 7 60 27

ДО ВСИЧКИ

ЗАИНТЕРЕСОВАНИ ЛИЦА

ПОКАНА ЗА ПАЗАРНА КОНСУЛТАЦИЯ № 56057

ОТНОСНО: Провеждане на пазарни консултации на основание чл. 44 от ЗОП за предоставяне на индикативни предложения за “Модернизиране на програмно-технически комплекси „долно“ ниво (ПТК-НУ) и „горно“ ниво (ПТК-ВУ) на системата за вътрешнореакторен контрол (СВРК) на БЕБ”

Уважаеми дами и господа,

„АЕЦ Козлодуй” ЕАД уведомява всички заинтересовани лица, че във връзка с подготовката за възлагане на обществена поръчка и определяне на прогнозна стойност, на основание на чл. 44 от ЗОП набира индикативни предложения за “Модернизиране на програмно-технически комплекси „долно“ ниво (ПТК-НУ) и „горно“ ниво (ПТК-ВУ) на системата за вътрешнореакторен контрол (СВРК) на БЕБ”

Предложенията следва да включват:

- обща цена и цена за всеки етап на изпълнение, съгласно изискванията на Техническо задание № 25.ЕП-2.ТЗ.1503
- информация за срок за изпълнение – общо и по отделните етапи;
- точен адрес и лице за контакт, телефон, факс, e-mail, интернет адрес.

Запитвания във връзка с провежданите пазарни консултации може да бъдат отправяни до 16⁰⁰ часа на 09.05.2025 г. на e-mail: commercial@npp.bg като разясненията ще бъдат публикувани в профила на купувача - Търговска дейност/Обществени поръчки/Пазарни консултации.

Краен срок за подаване на индикативни предложения: 16⁰⁰ часа на 19.05.2025 г. на e-mail: commercial@npp.bg.

Индикативните предложения и всякаква друга информация, разменена по повод проведените пазарни консултации ще бъдат публикувани в профила на купувача - Търговска дейност/Обществени поръчки/Пазарни консултации.

С подаване на индикативно предложение, всеки участник в пазарните консултации се съгласява, че предложението и всякаква друга информация, предоставена като резултат от пазарните консултации ще бъде публично достъпна в профила на купувача.

Възложителят си запазва правото да използва индикативни предложения, получени при проведени пазарни консултации, за възлагане на обществени поръчки до стойностните прагове на чл.20, ал.4 от ЗОП.

Допълнителна информация може да бъде получена от Силвия Брешкова, Началник отдел „Договори”, Управление „Търговско”, тел. +359 97373977.

Приложения:

1. Техническо задание № 25.ЕП-2.ТЗ.1503

Заличено на основание ЗЗЛД

ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ

№ 25.ЕП-2.ТЗ.1503

За проектиране и изграждане на строеж и/или проектиране, доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация

ТЕМА: Модернизиране на програмно-технически комплекси "долно" ниво (ПТК-НУ) и "горно" ниво (ПТК-ВУ) на системата за вътрешнореакторен контрол (СВРК) на 6 ЕБ.

Настоящото техническо задание съдържа техническа спецификация съгласно Закона за обществените поръчки.

1. Кратко описание на техническото задание

1.1 Дейности, включени в техническото задание:

Проектиране, изработка, доставка, демонтаж на старото оборудване, монтаж на новодоставеното оборудване, интегриране, настройка и въвеждане в експлоатация, изпитания, авторски надзор, обучение, гаранционно обслужване, подsigуряване на резервни части и всички дейности, необходими за предоставяне на действащ програмно-технически комплекс – долно и горно ниво (ПТК-НУ и ПТК-ВУ), на системата за вътрешнореакторен контрол на 6ЕБ. За осигуряване на безопасна експлоатация на реакторната инсталация (РИ) при нива на мощност до 104%+2% от номиналната мощност, в съответствие с изискванията на 36.ОБ.00.Р.01 "Технологичен регламент за безопасна експлоатация на блок №6 на АЕЦ "Козлодуй" с реактор ВВЕР-1000 /В-320/".

1.2 Други дейности, необходими за изпълнение на Техническото задание:

1.2.1. Проектиране, изработка, доставка, демонтаж на старото оборудване, монтаж на

новодоставеното оборудване, настройка и въвеждане в експлоатация, изпитания, гаранционно обслужване на съпротивителни термопреобразователи с повишена точност, с индивидуална функция на преобразуване и точност на измерване $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, предназначени за измерване на температурата на топлоносителя в "горещите" и "студените" части на ГЦТ на енергоблок № 6, при работа на РИ на мощност до $104\%+2\%$ от номиналната. Спецификация с описание на съпротивителните термопреобразователи с повишена точност е дадена в Приложение 2 на техническото задание.

Забележка: списък с геометрични размери на технологичните отвори за монтаж (кармани) на ГЦТ, ще бъдат дадени на Изпълнителя на етап предаване на входни данни.

1.2.2. Дейности, включващи интегриране на лицензионен софтуер "BEACON-TSM", който предстои да бъде внедрен в ПГР-2025 г.

1.2.3. Доставка на оборудване (при необходимост) и изпълнение на услуги, необходими за интегриране на ПО на ПТК-ВУ на новата система или BEACON на ПМС-1000 (Пълномащабен симулатор), в съответствие с референтния блок. Новият модел, интегриран с оборудването на ПМС-1000, трябва да обезпечава функциите и начина на представяне на данни за СВРК на БЦУ на 6 ЕБ в обхвата на моделиране на параметрите на СВРК на ПМС.

2. Изисквания към проекта

а) Основание за разработване на проекта.

Съществуващата система СВРК-М е система за нормална експлоатация, важна за безопасността. Осигурява контрол и управление на технологичните параметри в пределите на безопасна експлоатация на енергоблока и изработва сигнали на предупредителна защита ПЗ-2 на активната зона на реактора по локални параметри (линейна мощност на ТОЕ, запас до кризиса на топлообмен, състояние на стойките долно ниво) в базов и маневрен режим, при мощност на активната зона в диапазон от 30 до $104\%+2\%$ от номиналната мощност.

СВРК-М определя мощността на РИ на база няколко независими мощности, пресмята разпределението на енергоотделянето и неутронния поток в активната зона, изчислява дълбочината на изгаряне на горивото.

Оборудването на 6ЕБ на СВРК-НУ е въведено в експлоатация през 2003 г., а на СВРК-ВУ през 2014 г., след извършени модернизации. Поради изтеклия 10 годишен проектен срок на експлоатация на съществуващото оборудване, поддръжката му в работоспособно състояние е затруднена, поради снемане от производство на комплектуващите модули от състава на оборудването.

За осигуряване необходимия регламентиран контрол на активната зона при зареждането на алтернативно ядрено гориво, на 6ЕБ ще бъде внедрена и система за вътрешнореакторен контрол, под платформа BEACON, която ще работи в паралел със съществуващата система СВРК-М. Такъв подход вече е използван на 5ЕБ, при внедряване на алтернативен тип ядрено гориво, производство на Westinghouse. Това поставя изискване към новата СВРК на 6ЕБ, да осигурява интеграция със система BEACON, която е одобрена за пресмятане на неутронно-физичните характеристики на реакторната инсталация в еднородни и смесени активни зони.

б) Основни функции на проекта:

Новата СВРК на енергоблок № 6 трябва да бъде проектирана така, че да осигурява контрол на топлохидравличните характеристики на реакторната инсталация (РИ) в диапазона от 0 до $104\%+2\%$ $N_{\text{ном}}$ и на неутронно-физичните характеристики (НФХ) в диапазона от 10 до $104\%+2\%$ $N_{\text{ном}}$, както и прогнозиране на състоянието на активната зона на реакторната инсталация, в смесени и еднородни зони, при използване на гориво от различни производители, и с различни хидравлични характеристики.

Всички изисквания по функциите, изпълнявани от апаратурата на СВРК, в частта за

измерване на сигналите и надеждността за функциониране, да бъдат с характеристики не по-лоши от указаните в ГОСТ 26635-85* и цитираните в него стандарти (*актуалните версии на тези стандарти*) или еквивалентни.

**ГОСТ 26635-85 - „Реакторы ядерные энергетические корпусные с водой под давлением, Общие требования к системе внутриреакторного контроля”*

СВРК трябва да бъде архитектурно разделена на "долно" и "горно" ниво, състояща се от оборудване за долно ниво (ПТК-НУ) и оборудване за горно ниво (ПТК-ВУ).

СВРК трябва да изпълнява следните функции (без това да го ограничава):

- приемане на аналогови и дискретни сигнали от датчиците от състава на СВРК, и общоблочни датчици, характеризиращи състоянието на активната зона на реактора, първи и втори контур на реакторната инсталация;
- предварителна обработка (преобразуване в цифров код, мащабиране, изглаждане и филтрация) на аналоговите сигнали;
- проверка достоверността на получената информация (проверка границите и/или скоростта на изменение на аналоговите сигнали);
- определяне/коригиране на тока от ДПЗ (детектор на неутронен поток);
- отчитане стойността на фоновия ток в тока от ДПЗ;
- предаване на резултатите от измерените сигнали в ПТК-ВУ и в сервисна станция за контрол на "долно" ниво, чрез локалната мрежа на СВРК, с период не по-голям от 1s;
- измерване от токове на фоновите жила на ДПЗ, а също така и на съпротивленията на изолация на сигналните и фоновите жила на ДПЗ по искане от експлоатация персонал и архивиране на резултатите;
- формиране на сигнал за сработване на предупредителна защита (ПЗ-2) в ПТК-ВУ, по линейно енергоотделяне от ТОЕ, запас до кризиса на топлообмен и температура на изхода от касетите и представянето ѝ на дисплеите на СВРК;
- предаване на сигнал за сработване на предупредителна защита (ПЗ-2) в АЗ/ПЗ, със задръжка не повече от 5s.
- представяне на информация за стойността и състоянието на входните и изходните сигнали от ПТК-НУ, на станция за контрол на "долно ниво" (СК-НУ);
- йерархична диагностика на техническите средства на ПТК-НУ;
- архивиране на данните от ПТК-НУ и ПТК-ВУ;
- изчисляване на неутронно-физични и термохидравлични параметри;
- визуализация на информацията на операторите на БЩУ и инженерния състав, и печат при необходимост;
- (йерархична) диагностика на сървъри, работни станции, измервателна апаратура и представянето ѝ на дисплеите на СВРК.

Горно ниво на СВРК трябва да осигурява изпълнение на следните основни функции (функции категория по безопасност В):

- изчисляване на термохидравличните параметри на РИ;
- изчисляване на неутронно-физичните параметри на състоянието на АкЗ;
- прогнозиране на състоянието на АкЗ;
- взаимодействие с ПФИ "BEACON-TSM" (включително формиране на пакети от входни данни и приемане на резултатите от изчисленията ѝ);
- контрол на подкритичността на АкЗ;
- изчисляване на ефективността на регулиращите органи (ОР) на системата за управление и защита (СУЗ) и параметрите на реактивност;
- представяне и документиране на информацията;
- сигнализиране за нарушения;

- регистриране и архивиране на данни;
- диагностика на техническите и софтуерните средства (функция категория по безопасност С).

- СВРК трябва да осигурява обмен на информация със съществуващите свързани системи на БЕБ:

- Двупосочен обмен на данни със КИУС Ovation, чрез протокол Modbus over TCP/IP по Ethernet линия. Обменът да се извършва по два независими канала port-port. Обемът и състава на предаваните и приемани данни да е съгласуван предварително с Възложителя, и да е осигурена възможност за неоперативно изменение на състава на данните от оператор;

- Обмен на данни със СГИУ, чрез протокол Modbus over TCP/IP по оптична Ethernet линия. Обменът да се извършва по два независими канала. Обемът и състава на предаваните и приемани данни да е съгласуван предварително с Възложителя, и да е осигурена възможност за неоперативно изменение на състава на данните от оператор;

- Локалната мрежа следва да е двойно резервирана, а връзката с външни системи да е галванично разделена;

- за синхронизация по време на събитията, регистрирани в СВРК, трябва да е осигурена синхронизация с еталонен източник на време.

в) Квалификация на оборудването по безопасност

Системата за вътрешнореакторен контрол е система за нормална експлоатация, важна за безопасността.

Оборудването, обект на ТЗ е класифицирано по безопасност съгласно НП-001-15 "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций" като:

- датчици за температура с технологични позиции: 6YA11T31 ТСГ 1; 6YA12T32 ТСХ 1, 6YA21T31 ТСГ 2; 6YA22T32 ТСХ2; 6YA31T31 ТСГ 3; 6YA32T32 ТСХ 3; 6YA41T31 ТСГ 4; 6YA42T32 ТСХ 4 – клас **2-Н**;
- информационни измервателни устройства с технологични позиции: 6HD01÷06,10,11,13,14,15,20,21,25,30 - клас **3-Н**.

г) Категория по сеизмоустойчивост

Оборудването, обект на ТЗ е класифицирано по сеизмоустойчивост съгласно НП-031-01 "Нормы проектирования сеймостойких атомных станций" като:

- датчици за температура с технологични позиции: 6YA11T31 ТСГ 1; 6YA12T32 ТСХ 1, 6YA21T31 ТСГ 2; 6YA22T32 ТСХ2; 6YA31T31 ТСГ 3; 6YA32T32 ТСХ 3; 6YA41T31 ТСГ 4; 6YA42T32 ТСХ 4 – сеизмична категория 1 (първа);
- информационни измервателни устройства с технологични позиции: 6HD01÷06,10,11,13,14,15,20,21,25,30 - сеизмична категория 2 (втора).

д) Обхват и цели на киберзащитата на SCADA система СВРК

Киберзащитата на SCADA системата трябва да бъде разработена в съответствие със стандартите **IEC 62645** и **IEC 63096**, както и с изискванията залегнали в **Закона за киберсигурност** и **Наредбата за минимални изисквания по мрежова и информационна сигурност (МИМИС)**. Тя трябва да обхваща следните основни цели:

- Защита срещу неоторизиран достъп до системата включваща и физическа сигурност, изключваща неправомерна намеса в работата на SCADA системата;

- Запазване на конфиденциалността, интегритета и достъпността на данните и информация през целия ѝ жизнен цикъл;
- Резервиране, архивиране и възстановяване на SCADA системата.

Киберзащитата трябва минимално да осигурява възможност за:

- Управление на достъпа с подходящи системи и механизми;
- Резервиране, архивиране и възстановяване на SCADA система СВРК;
- Контрол на мрежовия достъп надежди механизми за сегментиране на мрежата.

Съвместимост със стандарти и регулации Киберзащитата трябва да бъде реализирана в съответствие със следните стандарти и нормативни документи:

- **Закон за киберсигурност:** Регулаторни изисквания за управление на риска и отговорност на операторите;
- **Наредба за минимални изисквания по МИС:** Регулаторни изисквания за защита на информационните системи;
- **IEC 63096:** Nuclear power plants - Instrumentation, control and electrical power systems - Security controls;
- **IEC 62645:** Nuclear power plants - Instrumentation, control and electrical power systems - Cybersecurity requirements.

е) Общи технически изисквания към проекта.

Проектът да се изработи в съответствие с Наредба №4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционни проекти, а част "ПБЗ" в съответствие с Наредба №2 от 22.03.2004 г. за минимални изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи.

Задължителни части на работния проект:

- Част „Архитектурна“;
- Част "Конструктивна";
- Част "Електрическа";
- Част КИП и А
- Част "Пожарна Безопасност";
- Част ПБЗ;
- Част ТОВК ("Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация");
- Част ОАБ;
- Част "Програмно осигуряване".

Срок за представяне на Работния проект – не повече от 12 месеца след предаване на входни данни.

2.1. Описание на изискванията към отделните части на проекта

2.1.1. Проектът се изготвя в една фаза – Работен проект. Съдържанието на отделните части на проекта трябва да отговаря на Наредба № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционни проекти, а част “ПБЗ” в съответствие с Наредба № 2 от 22.03.2004 г. за минимални изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи.

2.1.2. Пълният комплект техническа, технологична, монтажна и експлоатационна документация, програми за изпитания, отчети, анализи, разчети, протоколи, програми за обучение на персонала и друга документация се създава в процеса на проектиране. В резултат на изпълнение на задачата, Изпълнителят трябва да предаде на Възложителя Работен проект.

2.2. Проектните части, свързани с технологията са:

2.2.1 Част „Архитектурна”

2.2.1.1. Изготвя се в обем съгласно т. 2.4 и съгласно глава 8 от Наредба № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

2.2.1.2. Част „Архитектурна” на работния проект да определи цялостните проектни решения и необходимите строително-монтажни дейности, материали и изделия за реализиране на проекта. Необходимостта от промяна на архитектурната част на съществуващия проект, съобразно изискванията на новото оборудване да бъде обяснена и обоснована. Възстановяването на подовото и стенно покритие, следствие на монтажните и демонтажни дейности да бъде отразено в проекта. След подмяна на шкафовете да се възстанови експлоатационният вид на стените, тавана и пода в помещенията, обект на всички дейности от Изпълнителя.

2.2.1.3. Шкафовете с новото оборудване на ПТК-НУ и ПТК-ВУ трябва да се монтират в пом. 6АЭ128/3, 6АЭ128/2 на кота 0,0, помещение ИЛК508 на кота 15,00 и помещение ИЛК130 на кота 00,00. Ако размерът, броят или компоновката на новите шкафове се различава от съществуващите, добавянето на нови шкафове и разположението им трябва да бъде съгласувано с Възложителя. В случай, че новите шкафове са с по-малки размери от старите, да се предвиди запущване на отворите и възстановяване целостта на пода от Изпълнителя.

2.2.1.4. Помещения 6АЭ128/3, 6АЭ128/2, ИЛК130, в които ще бъде разположено новото оборудване са с нормална пожарна опасност (категория Ф5Г), а помещение ИЛК508 - нормална пожарна опасност (категория Ф3.4), съгласно Наредба № Из-1971 от 29.10.2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

2.2.2 Част „Конструктивна”

В част “Конструктивна” на проекта трябва да бъде разработено строително-конструктивно решение за демонтаж на съществуващите шкафове ПТК-НУ(6HD01, 6HD02, 6HD03, 6HD04, 6HD05, 6HD06, 6HD15, 6HD25), ПТК-ВУ(6HD10, 6HD20, 6HD11, 6HD13, 6HD14, 6HD21.) разположени в помещение 6АЭ128/3, 6АЭ128/2 кота 0.00 РО, отдалечени работни станции (6HD30,HD32CA) разположени на кота 15,00 , помещение ИЛК508, отдалечена работна станция HD32ЭП разположена на кота 00,00 , помещение ИЛК130 и монтажа на новите, което да включва:

2.2.2.1. Описание на конструкцията, разположението и начина на монтаж на новите шкафове ПТК-НУ и ПТК-ВУ, като се отчетат следните изисквания:

- Новите шкафове да са със секретно заключване и сигнализация за отваряне на вратите (санкциониран достъп);

- Височината на новите шкафове да е съобразена с геометричните размери на помещението (височината е ограничена от тавана на помещението). Изискванията към геометричните размери на новите шкафове са описани в точка 3.4 от ТЗ;
- Цвят на шкафовете тъмно сив (RAL7035) – прахово боядисани;
- Да бъде предоставена технология и препоръчителни реагенти за почистване на ПТК-НУ и ПТК-ВУ;
- Дъната на шкафовете да имат конструктивна възможност за уплътняване, след завършване на монтажа и укрепването на входящите кабели, с цел неразпространение на пожар;
- Монтажът и конструкцията на новите шкафове ПТК-НУ и ПТК-ВУ да изключва преместване на оборудването, скъсване на тоководещи и сигнални кабели и на заземителни шини при сеизмично въздействие;
- Конструкцията на новите шкафове ПТК-НУ и ПТК-ВУ и тяхното разположение да осигуряват максимална ергономичност и безопасност при монтаж, техническо обслужване и ремонт;
- При възможност, конфигурацията (брой, размери и място на монтаж) на новите шкафове ПТК-НУ и ПТК-ВУ да съответства на конфигурацията на съществуващите, с цел запазване на съществуващото окабеляване;

2.2.2.2. Чертежи, указващи точното място и начина на монтаж на новите шкафове ПТК-НУ и ПТК-ВУ.

2.2.2.3. Чертежи на носещите конструкции (монтажни рамки) за монтаж на новите шкафове ПТК-НУ и ПТК-ВУ (ако проектът предвижда използването на такива) и детайли за тяхната изработка, в обем и съдържание, позволяващи изпълнение на СМР.

2.2.2.4. Якостни изчисления на детайлите за монтаж на новите шкафове ПТК-НУ и ПТК-ВУ – болтове, опорни конструкции (монтажни рамки), анкерни болтове, планки заварки и т.н., в зависимост от избраното проектно решение за изпълнение на монтажа. Якостните изчисления да се извършат при комбинации от натоварвания включващи и сеизмично въздействие като се отчетат препоръките и изискванията дадени в Спецификация №Сп.ХТС-06/21.03.2025 г., Приложение 1 на ТЗ.

2.2.2.5. Програма и чертежи за изпълнение на демонтажа на съществуващите шкафове ПТК-НУ и ПТК-ВУ, с базовите рамки и конструкциите за сеизмично укрепване, с описание на отделните дейности.

2.2.2.6. Програма и чертежи за изпълнение на монтажа на новите шкафове ПТК-НУ и ПТК-ВУ с базовите рамки и конструкциите за сеизмично укрепване, с описание на отделните дейности.

2.2.2.7. При демонтаж и/или замяна на старото оборудване, да бъдат разработени процедури за намаляване на възможностите за физическа повреда на съществуващите кабели и друго оборудване, които ще бъдат повторно използвани.

2.2.3 Част „Електрическа”

Изготвя се в обем, съгласно т. 2.3 и глава 11, раздели I и II от Наредба № 4 за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

2.2.3.1. Всеки шкаф от състава на СВРК, трябва да бъде осигурен с електрозахранване по два независими канала, така че отделният отказ на източника на захранване или на преобразувателя на напрежение да не може да причини загуба на електрозахранването на шкафа. Новото оборудване да запази електрозахранването си от система надеждно захранване с променлив ток сборки 6HG57÷58.

2.2.3.2. Проектът да включва категорията и параметрите на електрозахранването, номиналните и максимални електрически параметри на оборудването, електромагнитната съвместимост и устойчивост към колебанията на захранващото напрежение, електрическата якост на съпротивлението на изолацията и др. Електрозахранването на всеки шкаф на ПТК-НУ

и ПТК-ВУ, трябва да се осигурява по два въвода от система надеждно захранване с променлив ток, при номинално напрежение 230 V (+10,-10)%, честота 50 Hz (+1 Hz, -3 Hz). Консумираната мощност не трябва да превишава 300 VA. Скока на тока при включване, не трябва да превишава 4-кратно номиналния ток. Съгласно БДС EN 50160:2023 допустимото общо хармонично изкривяване THD е 8% (при което устройството запазва нормалното си действие). Допустимо прекъсване на захранването – не повече от 20 ms.

2.2.3.3. Електрооборудването в шкафовете трябва да осигурява работоспособност в случаите на динамични изменения в напрежението на електрозахранващата мрежа и електромагнитни излъчвания.

2.2.3.4. В проекта за замяна трябва да бъде приведен анализ на консумираната мощност на всеки шкаф от състава на ПТК-НУ и ПТК-ВУ и съставляващите ги устройства и изисквания към номиналните параметри на автоматичните изключватели, монтирани в шкафовете за първично електрозахранване 6HG57÷58 в помещение 6АЭ128/3. Като входни данни Възложителят ще предаде на Изпълнителя съществуващата схема за първично електрозахранване и параметрите на съществуващите автоматични изключватели за всеки фидер.

2.2.3.5. Техническите средства на СВРК, не трябва да изискват използване на специални/отделни шини за заземяване, освен шините за общостанционното заземяване в помещенията.

2.2.3.6. В случай на необходимост от полагане на нови кабели и кабелни трасета, новите кабели трябва да съответстват на изискванията на Наредба Из-1971 и стандарт БДС EN 61332 по негоримост и неразпространение на горенето. Всички нови кабели, кабелни жила и кабелни трасета трябва да бъдат ясно маркирани с технологични обозначения, присвоени в съответствие с № 30.ПП.00.ИК.15 „Правила за присвояване на технологични обозначения на конструкции, системи и компоненти на 5,6 блок“, № 00.ОЕ.00.АД.1543 „Административна инструкция оформяне на маркировката на конструкции, системи и компоненти в дирекция “производство”.

2.2.3.7. Да се разработят кабелни списъци и електрически схеми, указващи местата за присъединяване (шкаф, клемма) на електрозахранването и на свързване на новомонтираното оборудване към съществуващата схема на електрозахранване и заземяване.

2.2.3.8. Новите шкафове трябва да бъдат типово изпитани със степен на защита най-малко IP20, в съответствие с БДС EN 60529:1991/A2:2013/AC:2019-02:2019 "Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код)", (IEC 60529:1989/A2:2013/COR 1:2019) "Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)".

2.2.3.9. Активната мощност, консумирана от мрежата за собствени нужди на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД от новото оборудване, не трябва да превишава мощността на заменените технически средства и трябва да бъде указана в проектната документация.

2.2.3.10. Електрическата якост на изолацията на техническите средства на СВРК между корпуса и всички изолирани от корпуса електрически вериги, както и между галванично разделените или електрическите вериги на първичното електрозахранване, които се разделят по време на работа, трябва да издържа, без пробиви и повърхностни препокривания, за период от една минута въздействието на изпитвателното напрежение на постоянния ток:

- 2100 V при горни работни стойности на температурата и влажността;
- 1270 V при горни пределни стойности на температурата и влажността.

2.2.3.11. Изолацията, използвана за защита от поражение от електрически ток, трябва да съответства на изискванията към работната изолация за електрическа и механична здравина и термоустойчивост.

2.2.3.12. Проводниците, съединени с вериги ниско напрежение, трябва да бъдат отделени от проводниците, намиращи се под високо напрежение.

2.2.3.13. Оборудването трябва да позволява техническо обслужване под напрежение. Заземяването на техническите средства на всеки шкаф, трябва да осигурява защита на персонала

и оборудването.

2.2.3.14. Предпазителите трябва да се поставят на места, защитени от случайно докосване на обслужващия персонал по време на работа и при провеждане на техническо обслужване и ремонт.

2.2.3.15. Изделията трябва да имат маркировка, осигуряваща тяхното безопасно обслужване:

- на предпазителите или около тях, трябва да има надписи с указания за стойността на тока на предпазителя;

- клемите на защитното заземяване, трябва да бъдат обозначени със символи;

- изключвателите трябва да имат маркировка за включено и изключено положение.

2.2.3.16. Съпротивлението на електрическата изолация между веригите, трябва да бъде, не по-малко от:

- 40 MΩ при нормални условия на изпитания;

- 10 MΩ при горна, работна стойност на температурата;

- 2 MΩ при горна, работна стойност на относителната влажност.

2.2.4 Част КИПиА/СКУ

Изготвя се в обем съгласно т. 2.3. и съгласно глава 11 от Наредба № 4 за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

2.2.4.1. Изисквания за обема и съдържанието на част КИПиА:

1) Документи, които следва да бъдат представени на етап "Проектиране" от Изпълнителя :

- Функционални схеми;

- Чертежи на шкафове;

- Логически схеми;

- Структурни и електрически схеми на функционалните блокове;

- Електрически схеми за захранване;

- Електрически схеми на шкафове ПТК-НУ и ПТК-ВУ ;

- Монтажни схеми на вътрешната комутация;

- Схема електрическа обща;

- Схема на подсъединяване на външните източници;

- Кабелни списъци с А и Z край;

- Механични чертежи;

- Монтажни чертежи на шкафовете;

- Подробни принципни електрически схеми с входни/изходни сигнали и връзки с маркирани А и Z край на кабелите;

- Подробни електрически монтажни схеми, включително присъединяване на външните кабели с маркирани А и Z край на кабелите;

2.2.4.2. Проектни изисквания:

На всички етапи на проектиране и производство на ПТК СВРК трябва да бъдат изпълнени изискванията на действащите стандарти, относно устойчивостта на земетресения, пожарната безопасност, електромагнитната съвместимост, резервираността, надеждността на оборудването. Техническите и програмните средства на СВРК трябва да функционират в непрекъснат режим на работа по време на горивната кампания на РИ с прекъсване за профилактични работи в период ПГР.

1) Общи изисквания към СВРК.

- Техническите средства на СВРК трябва да се проектират и произвеждат с използване на съвременни високонадеждни компоненти, с повишена и висока степен на интеграция. Трябва да са компановани в шкафове, да са конструктивно завършени, оперативно автономни продукти.

-Шкафовете трябва да са проектирани така, че да осигуряват двустранно обслужване.

-Проектните решения, прилагани в техническите средства на СВРК, трябва да осигуряват удобна експлоатация и поддръжка, трябва да се гарантира лесен монтаж и достъп до всички сменяеми устройства и контролни уреди.

-Конструкцията на шкафовете трябва да осигурява физическа защита срещу неоторизиран достъп с помощта на ключалки. Вратите трябва да се отварят със специален ключ.

-За електрическото свързване на съставните части трябва да се използват стандартни съединители с механизми, които предотвратяват неправилния им монтаж.

-Конструкцията и разположението на разглобяемите връзки в продуктите трябва да изключват необходимостта от използване на нестандартни инструменти.

-Шкафовете трябва да отговарят на общите изисквания за дизайн и ергономичност, безопасност на оборудването, композиционна организация на елементите на оборудването.

-Конструкцията на шкафовете трябва да осигурява безпрепятствен достъп до комутационните елементи за свързване на външни вериги, устройства за управление, сменяеми блокове и елементи, изискващи поддръжка.

2) Към ПТК-НУ

- захранващите блокове на системата да удовлетворяват изискванията за електромагнитна съвместимост за клас 4, съгласно EN 61000-4-4, EN 61000-4-5;

- да е реализирана резервираност на подсистемата за вторично електрозахранване с постоянен ток на модулите на ПТК-НУ;

- да е изключена възможността от използването на източници на непрекъсваемо ел.захранване (UPS);

- да има възможност за оперативна замяна на захранващите модули, осигуряващи постоянен ток към оборудването в шкафове ПТК-НУ, при неизправност;

- конструктивните решения и подходящото етикетироване трябва да предотвратят грешки при подмяната на компоненти и свързването на външни кабели към оборудването;

- да е реализирана идентификация на блоковете вход/изход включваща тип на блока, серийен номер, година на производство и версия на програмното осигуряване (при наличие на такова);

-всяка оперативно автономна съставна част трябва да бъде снабдена със сигнализация за включено състояние и неизправности.

ПТК-НУ трябва да може да приема и обработва следните аналогови и дискретни сигнали:

- сигнали от термоелектрически преобразуватели от типа ТХА, ТХК със стандартни и индивидуални градуировачни характеристики;

- сигнали на ТС от тип ТСП, ТСМ със стандартни и индивидуални градуировачни характеристики 50P, 50M, 100P, 100M, Pt50, Pt100. Сензорите да се захранват от аналогови устройства за събиране на сигнали, включени в оборудването на ПТК-НУ;

- сигнали за постоянно напрежение в обхвата на входния сигнал от 0 до 10 V;

- сигнали за променливо напрежение 110 V на измервателните канали за преобразуване на честотата в диапазона от 45 до 55 Hz;

- "ниско ниво" на токови сигнали от 0 до 5 μ A на детекторите за директен заряд (ДПЗ) на каналите за измерване на неутронния поток, с контрол на изолационното съпротивление на комуникационните линии;

- токови сигнали на "ниско ниво" от -0,5 до 0,5 μ A от сензорите за фонов ток на ДПЗ.

- потенциален сигнал 24 V, с капацитет на натоварване не повече от 0,1 A DC;

- сигнал тип "сух контакт", под формата на активно съпротивление на изходната верига на източника на сигнал, вариращо в диапазона от 100 Ω (логическо ниво "1") до 10 k Ω (логическо ниво "0"). Сензорите трябва да се захранват от устройства, които са включени в

оборудването на ПТК-НУ.

Диапазонът на измерване, видът и броят на входните сигнали постъпващи в ПТК-НУ е описан в Таблица 1.

Таблица 1- Входни сигнали.

Наименование на сигнала	Брой сигнали	Единица за измерване на сигнала	Диапазон на сигнала	
			от	до
Напрежение ниско ниво	178	mV	-20	+20
Напрежение нормирано ниво (сигнали АКНП)	40	V	0	+6
Нормирани сигнали	64	mA	0	+5
Ток ниско ниво 7x64 = 448	448	μA	-1	+5
Ток ниско ниво (фон) 7x64 = 448	448	μA	-0,5	+0,5
Съпротивление на ТС	109	Ω	0	125
Съпротивление на ТС	8	Ω	0	250
Дискретни „потенциални“	50	V		+24
Дискретни „сух контакт“	75	Контакт затворен		

- Всички входни сигнали, с изключение на сигналите от ДПЗ и фоновите жила, трябва да са с дублирано измерване.

Оборудването на ПТК-НУ трябва да осигурява извеждането на поне 24 изходни сигнала от типа "сух контакт", за предаване на сигнал за формиране на ПЗ-2 към АЗ/ПЗ.

- Събирането на информация от всички измервателни блокове на всеки шкаф се осъществява чрез резервирани програмируеми модули за управление (поне 3 броя);

- Локалната мрежа на долно ниво да е изградена от две независими резервирани мрежи. Да се използва стандартна Ethernet мрежа с пропускателна способност не по-малко от 100 Mbit/s. Физическото изпълнение на мрежовите комуникационни линии да е оптичен кабел;

- Блоковете за управление на ПТК-НУ (не по- малко 2) да са изведени в отделен шкаф (шкафове), с резервирано електрозахранване.

В качеството на блок за управление да се използва промишлена компютърна архитектура със следните параметри, описани в Таблица 2.

Таблица 2 - Основни технически характеристики на блок за управление

Параметър	Стойност на параметъра
1. Процесор	Най-малко Intel Core i7 или еквивалент
2. Брой ядра (нишки)	Най-малко 8

3. Капацитет на RAM, Gb, не по-малко	16
4. Система с 4 диска	SSD, SAS, SATA 3.0
5. Брой Ethernet портове	Най-малко 2
6. Мрежови комутатори	12 порта 100 Base-Fx /100 Base-Tx;
7. Широчина на честотната лента на Ethernet, Mbit/s, не по-ниска от	100 Base-Fx /100 Base-Tx
8. Видеоинтерфейс с разделителна способност най-малко 1920×1080	DVI / HDMI / DP

3) Изисквания към ПТК-ВУ

- Работните станции и сървърите на ПТК-ВУ трябва да имат характеристики, не по-лоши от тези, посочени в таблица 3.

Таблица 3 - Основни технически характеристики на устройствата ПТК-ВУ.

Параметър	Стойност на параметъра
1. Процесор	Най-малко Intel Core i9 или еквивалент
2. Брой ядра (нишки)	Най-малко 8
3. Капацитет на RAM, Gb, не по-малко	32
4. Система с 4 диска	SSD, SAS, SATA 3.0
5. Брой Ethernet портове	Най-малко 2
6. Мрежови комутатори	12 порта 1000 Base-Fx /1000 Base-Tx;
7. Широчина на честотната лента на Ethernet, Mbit/s, не по-малко от:	1000 Base-Fx /1000 Base-Tx
8. Видеоинтерфейс с разделителна способност най-малко 1920×1080	DVI / HDMI / DP

- Дисковата система на архивните сървъри и сървърите, на които се извършват топло-хидравлични и неутронно-физични пресмятания, да е реализирана на основата на RAID-масиви, осигуряващи защита от единичен отказ на диск;

- Системните ресурси трябва да са достатъчни да осигурят работата на СВРК в реално време. Оборудването на ПТК-ВУ трябва да има минимум 50% резерв по:

- Натоварване на процесора;
- Капацитет на RAM;
- Мрежови ресурси;
- Дискова подсистема.

- Топологията на системата да бъде изградена на принципа на двойна резервираност, по отношение на:

- сървърите;
- работните станции на оператора на БЩУ;
- информационните канали в системата;
- каналите за връзка с КИУС Ovation.
- каналите за връзка със СГИУ.

- Всички модули и устройства в ПТК-ВУ да бъдат с резервирано ел. захранване, осигурено чрез използване на захранващи линии, едновременно от шкафове 6HG57 и 6HG58, на системата за надеждно захранване;

- Да е изключена възможността от използването на източници на непрекъсваемо ел.захранване (UPS);

- Работната станция за контрол на ПТК-ВУ (работно място на дежурния инженер) трябва да е разположена в помещение 6АЭ128/2, кота 0.00. Тя трябва да осигурява показване на неутронно-физичните и термохидравличните параметри на АкЗ, диагностична и архивна информация, възможност за конфигуриране на софтуера СВРК. Компютърът трябва да включва системен блок, видеомонитор (при възможност 2 броя с размер на екрана не по-малък от 27", разделителна способност не по-малка от 1920×1080), клавиатура, манипулатор тип "мишка", многофункционално устройство (лазерен принтер) с формат А4;

- Работната станция за контрол на ПТК-НУ (работно място на дежурния инженер) трябва да е разположена в помещение 6АЭ128/2, кота 0.00. Тя трябва да е снабдена с ПО, което да осигурява показване на информация за електрическите сигнали, разчетни параметри, диагностична и архивна информация за всички сигнали влизащи в състава на ПТК-НУ. Компютърът трябва да включва системен блок, видеомонитор (при възможност 2 броя с размер на екрана не по-малък от 27", разделителна способност не по-малка от 1920×1080), клавиатура, манипулатор тип "мишка", многофункционално устройство (лазерен принтер) с формат А4;

- Работните станции на операторите в контролната зала на БЩУ (работно място на оператор технолог 1и 2) трябва да са разположени в помещение 6АЭ128/2, кота 0.00 и осигуряват показване на неутронно-физичните и термохидравличните параметри на АкЗ за операторите в контролната зала на БЩУ. Видеомонитори (2 броя с размер на екрана не по-малък от 27", разделителна способност не по-малка от 1920×1080) и устройства за въвеждане на данни - клавиатура и манипулатор тип "мишка" - се намират в помещение 6АЭ-341;

- Работните станции на контролиращия физик (РМКФ) и на системния програмист

(РМСР) са отдалечени работни места и трябва да са разположени в помещение ИЛК 508 кота 15.00 и да осигуряват визуализиране на неутронно-физичните и термо-хидравличните параметри на АкЗ, диагностична и архивна информация, възможност за настройване и тестване на софтуера на СВРК. В състава на всяка работна станция трябва да влизат системен блок, видеомонитор (при възможност 2 броя с размер на екрана не по-малък от 27", разделителна способност не по-малка от 1920×1080)), клавиатура, манипулатор тип "мишка", общо за двете работни станции многофункционално устройство (лазерен принтер) формат А4;

- Работната станция на системния инженер е отдалечен работен терминал за контрол на ПТК-НУ трябва да е разположена в помещение ИЛК 130, кота 0.00. Тя трябва да е снабдена с ПО, което да осигурява показване на информация за електрическите сигнали, разчетни параметри, диагностична и архивна информация за всички сигнали влизащи в състава на ПТК-НУ. Компютърът трябва да включва системен блок, видеомонитор (при възможност 2 броя с размер на екрана не по-малък от 27", разделителна способност не по-малка от 1920×1080), клавиатура, манипулатор тип "мишка", многофункционално устройство (лазерен принтер) с формат А4.

4) Изисквания към метрологичното осигуряване

Метрологичното осигуряване на СВРК трябва да включва:

- списък на измерваните параметри, обхватите и изискванията за точност на измерване;
- списък на измервателните канали (подлежащи на калибровка, метрологична проверка)

с техните метрологични характеристики и структурни схеми;

- методика за първоначална и периодични метрологични проверки на измервателните канали и компонентите на ПТК-НУ;

- методики (методи) за измерване;

- свидетелства за първоначална проверка на измервателните компоненти на измервателните канали;

Забележка: Измерителен канал ПТК-НУ – това е устройството за измерване и обработка на информацията от датчиците, което подлежи на метрологична проверка.

- Интервалите за метрологична проверка (калибровка) на СИ да се определят в методиката, съобразени с нормативните изисквания.

- Метрологичните характеристики на оборудването да са потвърдени с експериментални, разчетно-експериментални и чисто разчетни процедури в хода на първоначалната метрологична проверка (калибровка).

- Показателите за точност на измерване на основните технологични параметри да отчитат възможността за работа на енергоблока на повишена мощност.

- Към доставката на новото оборудване трябва да бъдат включени технически средства (стендове, измервателна апаратура, датчици, компютър, ПО, кабели, еталони) за осигуряване на метрологична проверка на ИК на СВРК. Еталоните, предназначени за извършване на метрологично потвърждаване на ИК на СВРК, трябва да се доставят със следните документи:

- сертификат или свидетелство за калибриране;

- комплект експлоатационни документи (паспорт или формуляр, ръководство за експлоатация).

- ПО на техническите средства за метрологична проверка (калибровка) трябва да осигурява извършване метрологична проверка (калибровка) на измервателните канали на ПТК-НУ с последващо оформяне на резултатите от проверката (калибровката) във вид на файл или протокол.

Допустимата основна погрешност при измерване е дадена в Таблица 4.

Таблица 4 - Допустима основна погрешност на измервателната апаратура на СВРК

Тип сигнал	Граници на допустимата основна референтна грешка на ИК, %
1 Сигнали за постоянен ток на датчици с прав заряд от 0 до 5 μA	$\pm 0,05$ от $I_{\text{д}}$ където $I_{\text{д}}$ – максимална стойност на тока на входния сигнал
2 Сигнали за фонов ток от минус 0,5 до 0,5 μA	$\pm 0,25$ от $I_{\text{д}}$,
3 Сигнали от термоелектрическите преобразуватели от 0 до 20 mV, от 0 до 80 mV	$\pm 0,025$ от $U_{\text{д}}$, където $U_{\text{д}}$ – максимална стойност на напрежението на диапазона
4 Сигнали от съпротивителните термометри от 0 до 250 Ω	$\pm 0,025$ от $R_{\text{д}}$, където $R_{\text{д}}$ – разлика между стойността на горната граница на съответния диапазон на входния сигнал и R_0 (R_0 – условно съпротивление “0“, равно на 50 Ω /100 Ω за диапазона от 0 до 250 Ω)
5 Сигнали за постоянно напрежение 0 до 10 V	$\pm 0,025$ от $U_{\text{д}}$
6 Сигнали за измерване на честотата на променливия ток от 45 до 55 Hz	$\pm 0,004$

- При експлоатацията на РИ на мощност до 104%+2%, включително, от номиналната, СВРК да осигурява точност на измерване/пресмятане на основните технологични параметри, при доверителна вероятност 0,95:

- температура по сигналите от термодвойките не повече от $\pm 1,0^\circ\text{C}$;
- температура по сигналите от термосъпротивления не повече от $\pm 0,5^\circ\text{C}$;
- подгряване в ТОК не повече от $\pm 1,5^\circ\text{C}$;
- измерваемия ток на ДПЗ, %, не повече от $\pm 0,1\%$;
- среднопретеглена топлинна мощност на реактора, не повече от $\pm 2,0\%$;
- коефициент на неравномерност на енергоотделянето в обема на активната зона (K_v), не повече от $\pm 5,0\%$;
- запас до кризиса на топлообмена, DNBR, не повече от $\pm 3,0\%$;
- линейно енергоотделяне на най-натоварените ТОК, QI, не повече от $\pm 3,0\%$;
- интегрална мощност на ТОК, K_г, не повече от $\pm 7,0\%$.

5) Изисквания към техническата диагностика

- Устройствата и софтуерните модули от състава на ПТК-ВУ да притежават функции за самодиагностика.

- ПТК-ВУ трябва да разполага с диагностична система, която да приема, обработва и архивира диагностичната информация от всички хардуерни и софтуерни модули и компоненти, и да формира нива от йерархични статуси и на системата като цяло.

- Всеки отделен хардуерен модул в системата трябва да разполага със средства за светлинна и звукова сигнализация за възникнала неизправност, както и със средства за изпращане по локалната мрежа на детайлна информация за своя диагностичен статус, на централизиран възел.

- Непрекъснатият контрол не трябва да води до срыв на основните функции на СВРК.

- ПТК-ВУ трябва да разполага с автоматичен контрол на работоспособността и диагностика на неизправностите на програмно-техническите средства.

- Техническата диагностика следва да осигурява оперативен контрол на техническите средства (до отделен модул) и на софтуерните средства (до ниво отделен поток или процес) на СВРК. Софтуерните средства за диагностика на техническото състояние следва да осигуряват възможност за контрол:

- след включване на захранването;
- непрекъснато по време на работа;
- периодически по време на ПГР.

-Трябва да се контролира автоматично след включване на захранването:

- работоспособност на сървърите, работните станции и шкафовете ПТК-НУ;
- липса на изкривяване на статичните данни.

- В процеса на работа на СВРК се извършва непрекъснат автоматичен контрол на:

- захранване;
- температура в шкафовете на оборудването СВРК;
- отваряне на врати на шкафови;
- работоспособността на оборудването на СВРК;
- изпълнението на софтуерни процеси;
- липса на грешки при обмена на данни между компонентите на СВРК;
- липса на грешки при обмена на данни и за пропадане на връзката с КИУС

Ovation, BEACON и СГИУ.

- На персонала, включително на БЩУ, да се предоставя диагностична информация за техническото състояние на системата.

б) Изисквания към времевите характеристики на СВРК

Времеви характеристики на СВРК трябва да се задават във вид на гранични стойности на следните параметри:

1. Продължителност на циклите на въвеждане и обработване на данни от датчиците:

Минималната възможна продължителност на цикъла на въвеждане на данни от датчиците не трябва да надвишава 0,1 s.

2. Времева разделителна способност при въвеждане на данни:

Времевата разделителна способност в процеса на въвеждане и архивиране на данни, характеризирайки стойностите на измерените технологични параметри, трябва да бъде не по-лоша от 0,1 s.

3. Време на забавяне на изпълнението на дискретните функции;

Времето на забавяне на изпълнението на дискретните функции се определя за:

а) формиране и предаване на предупредителни сигнали към системата за управление и защита на реактора (СУЗ) - не повече от 5 s (от възникване на условия за формиране на ПЗ-2, до предаване на сигнал към ПТК АЗ/ПЗ);

б) оповестяване на персонала за възникващи нарушения на нормалната експлоатация, пределите или условията за безопасна експлоатация – не повече от 1 s;

в) оповестяване на персонала за нарушения, открити по време на техническата диагностика – не повече от 5 s.

4. Скорост на изпълнение на функциите;

а) сравняване на стойностите на параметрите с уставките – във всеки цикъл на измерване или изчисляване на параметрите;

б) архивиране на данни за състоянието на технологичното оборудване, стойности на контролираните параметри и уставките, нарушения на експлоатационни предели и условия - във всеки цикъл на измерване или изчисляване на параметрите;

в) представяне на оперативно- технологична информация и обновяване на данните,

визуализирани на екраните на видео мониторите на операторите на БЩУ – не по-рядко от един път за 1 s.

5. Скорост на трансфер на данни в локалната мрежа;

Скоростта на пренос на данни в локалните мрежи от горно и долно ниво трябва да бъде не по-ниска от 100 Mbit/s.

Обмена на данни с КИУС Ovation – не по-рядко от един път за 1 s.

6. Време на натрупване на информация в архива:

а) оперативния архив – не по-малко от 2 календарни години;

б) дългосрочния архив – не по-малко от 15 календарни години.

7. Времевите характеристики на работа на ПО на СВРК да бъдат не повече от:

- 1s за термохидравличните пресмятания;

- 5s за неутронно-физичните пресмятания, при стационарен режим на РИ.

7) Изисквания към резервираност на оборудването

СВРК следва да се изгради като двуканална система. Всеки канал да може да изпълнява всички функции на СВРК и да е независим от другия – със собствена апаратура, връзки, системи за пресмятане и визуализация.

В СВРК трябва да се прилага резервиране на елементите, участващи в изпълнението на основните функции:

а) две независими и паралелно работещи групи сървъри (DS1 и DS2):

- единият сървър (DS1) е основен , а другият (DS2) - резервен;
- предоставянето на данни на операторите на БЩУ се осъществява по следния начин:

- за PMOT1 основен сървър е DS1, а резервен е DS2;

- за PMOT2 основен сървър е DS2, а резервен е DS1;

- в случай на прекъсване или отказ на основния сървър, неговите функции, автоматично се поемат от резервния;

б) дублиране на мрежовите комутатори;

в) дублиране на източниците и линиите за електрозахранване на компонентите на СВРК;

г) дублиране на каналите за приемане на сигнали от датчиците.

8) Изисквания към предотвратяването на човешки грешки

а) В СВРК трябва да бъдат взети необходимите мерки и предвидени средства, насочени към изключване на човешки грешки по време на техническото обслужване и възстановяването на системата:

- сменяемите компоненти на експлоатационно-автономните продукти трябва да са взаимозаменяеми и да не изискват настройка при замяна;
- конструктивните решения трябва да предотвратяват възможността за възникване на грешки при замяна на компонентите;
- маркировката, която се използва при свързване на външните кабели с експлоатационно-автономните продукти, трябва да бъде ясно видима и еднозначно разбираема за персонала.

б) Всички индикаторни елементи и органи за ръчно управление трябва да са ясно идентифицирани и разположени така, че да е осигурен удобен достъп до тях по време на работа, по време на техническото обслужване и възстановяването (замяна на отказали продукти или на техни компоненти).

в) На персонала трябва да бъде предоставена точна, пълна и навременна информация за

техническото състояние на СВРК, включително данни за устройствата, които са отказали или са били умишлено изведени от работа.

г) Експлоатационната документация на СВРК трябва да съдържа данни за:

- типа, разполагането и маркировката на всички входни компоненти;
- разполагането и маркировката на комутационните елементи за свързване на външните вериги;
- предназначението, разположението и маркировката на органите за ръчно управление, индикаторните елементи, средствата за визуализиране;
- начина на работа при включване, проверка, техническо обслужване, възстановяване, промяна на уставките, задаване на настройките.

2.2.5 Част ВиК (Водоснабдяване и канализация)

Няма отношение.

2.2.6 Част ТОВК (Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация)

Новото оборудване ПТК-НУ и ПТК-ВУ да не изисква преработване на съществуващите системи за климатизация и вентилация.

2.2.7 Част „Енергийна ефективност”

Няма отношение.

2.2.8 Част „Геодезическа (трасировъчен план и вертикална планировка)”

Няма отношение.

2.2.9 Част „Машинно-технологична”

Няма отношение.

2.2.10 Част „Организация и безопасност на движението”

Няма отношение.

2.2.11 Част ПБ (Пожарна безопасност)

Част ПБ да се изготви в обем и съдържание съгласно изискванията на т. 2 от Приложение № 3 към чл. 4 ал. 1 от Наредба № Из-1971/2009 г. за СТПНОБП.

При необходимост от използване на нови кабели, те трябва да съответстват на изискванията на Наредба Из-1971 и стандарт БДС EN 61332 по негоримост и неразпространение на горенето.

2.2.12 Част ПБЗ (План за безопасност и здраве)

2.2.12.1. Част “ПБЗ” да се изготви съгласно Наредба № 2 от 22.03.2004г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи. Изпълнителят да изготви План за безопасност и здраве при изпълнение на дейностите по ТЗ и да го съгласува с Възложителя.

2.2.12.2. Разработване на графици с етапи на дейностите на площадката, описание на дейността и условията при демонтаж и монтаж в ПГР, сроковете, условията за използване на транспортно оборудване, складове и др. и условията за авторски надзор. Действителният график за изпълнение по време на ПГР да се съгласува от Възложителя АЕЦ "Козлодуй".

2.2.12.3. Разработване на изисквания за начините на транспортиране на оборудването, за организация на демонтажа и монтажа.

2.2.12.4. При извършването на дейности в среда с йонизиращи лъчения е необходимо да се спазват изискванията на инструкцията за радиационна защита в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД ЕП-2, №30.РЗ.00.ИБ.01.

2.2.13 Част „План за управление на строителни отпадъци”

Обхватът и съдържанието на част “План за управление на отпадъците” трябва да са съобразени с изискванията на:

- 10.УОС.00.ИН.957 - Инструкция за събиране, транспортиране, временно съхранение и оползотворяване на нерадиоактивните отпадъци от "АЕЦ Козлодуй" ЕАД;
- 00.УОС.00.ИН.851 - Инструкция за събиране и сортиране на бракувано и демонтирано оборудване, материали и строителни отпадъци на площадка ЧАО, "Електропроизводство-2";
- 30.РАО.00.ИК.02 - Инструкция за управление на твърди радиоактивни отпадъци в КЗ-2.

2.2.14 Част „Радиационна защита”

Проектът трябва да бъде съобразен с изискванията на Наредбата за радиационна защита при дейности с източници на йонизиращи лъчения и на СПАС – санитарни правила по проектиране и експлоатация на атомни централи.

Част от оборудването предмет на настоящото техническо задание (съпротивителни термопреобразователи с повишена точност) е предназначено за работа в херметичната част от Контролираната зона и е разположено в помещение 6ГА407/1, 6ГА407/2 кота 19.34. Това е обособен обем, характеризиращ се с повишено радиационно излъчване и значими нива на радиоактивни замърсявания.

В тази част трябва да бъдат анализирани и описани мерките за радиационна защита, които трябва да бъдат взети при реализиране на проекта.

Изискванията в Част “Радиационна защита” трябва да са съобразени с изискванията на Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи, Глава четвърта, раздел XIII и да осигуряват спазването на действащите в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД правила за радиационна защита.

2.2.15 Част ОАБ (Отчет за анализ на безопасността)

1) Отчетът за анализ на безопасността на изменените части на проекта, да се изготви съгласно НП-006-16 "Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности атомной станции с реактором типа ВВЭР" или еквивалентен.

2) В резултат на проектирането на нова СВРК трябва да са разработени и представени за разглеждане от органа за държавно регулиране на ядрената безопасност (АЯР) следните документи:

- оценка на влиянието на предлаганите изменения върху пределите и условията за безопасна експлоатация;
- списък на приложимите стандарти;
- работният проект за изменението;
- схеми и чертежи, отразяващи състоянието след промяната;
- техническа спецификация на необходимите: оборудване, детайли и материали, които ще се използват при реализацията;
- сертификати и квалификация на изменените конструкции, системи и оборудване или описание на методите за производство и монтаж на оборудването и детайлите;
- класификация и квалификация на оборудването, включително документи потвърждаващи определените категории;
- документи, определящи ресурса на новомонтираното оборудване;
- проектно описание на ПО;

- план за верификация на ПО на ПТК-ВУ;
 - отчет от верификацията на ПТК СВРК;
 - план за валидация на ПО на ПТК-ВУ;
 - програма за осигуряване на качеството (ПОК) при разработване и производство на СВРК;
 - план за осигуряване на качеството на програмните средства съгласно:
 - БДС EN 60880:2010 Ядрени централи. Апаратура и управление на системи, важни за сигурността. Аспекти на софтуера за компютърни базови системи, характеризиращи функциите на категория А (IEC 60880:2006) или еквивалент;
 - БДС EN IEC 62138:2020 Ядрени централи. Апаратура и управление на системи, важни за безопасността. Аспекти на софтуера за компютърни базови системи, характеризиращи изпълнението на функциите за категория В или С (IEC 62138:2018) или еквивалент;
 - IEEE Std 730-2014 IEEE Standard for Software Quality Assurance Processes. Requirements for initiating, planning, controlling, and executing the Software Quality Assurance processes of a software development or maintenance project или еквивалент;
 - план за осигуряване на качеството на апаратните средства (отделно или в състава на ПОК);
 - план за управление на конфигурацията съгласно ISO 10007 “Quality management systems – Guidelines for Configuration Management”;
 - план за защитеност на системата (съгласно стандарти от колекция БДС EN ISO/IEC 27000);
 - анализ на отказите по обща причина;
 - проектна оценка на надеждността на системата.
- 3) В резултат на внедряване на СВРК, трябва да са разработени и представени за разглеждане от органа за държавно регулиране на ядрената безопасност следните документи, обосноваващи безопасността:
- програма за осигуряване на качеството на работите по новата СВРК, в два подраздела; ПОК при проектиране и ПОК при производство, освен това се представя отделен раздел ПОК за въвеждане в експлоатация (внедряване);
 - отчет от валидацията на ПТК СВРК;
 - изменените части или раздели на отчета за оценка на безопасността, или нов ОАБ;
 - измененията в технологичния регламент на енергоблока, свързани с внедряването на нова СВРК;
 - програми и методики за автономни, комплексни и функционални изпитания на СВРК на площадката на АЕЦ.

2.2.16 Част „Програмно осигуряване (софтуер)”

Обхвата и съставните части на програмното осигуряване трябва да са съгласувани с Възложителя на етап проектиране.

Част ПО трябва да съдържа описание (списък) на предвидените за внедряване програмни продукти и интегрираните в структурата софтуерни модули, с посочени функциите им (като функционална спецификация) в организацията на софтуера и реализираните интерфейси. За определените софтуерни продукти да е представена оценка на приложимостта им за изпълнението на предвидените функции и поставените изисквания, вкл. във връзка с проектираните технически средства.

В част ПО да бъде определен план за инсталиране и внедряване с указани дейностите за

инсталиране и интегриране на софтуера, в т.ч. необходимите настройки, промени на конфигурационните данни и осигуряване на интерфейсите със свързаните програмни продукти и инструментален софтуер (напр. диапазони, формат на данните, правила за преобразуване и др.). За определените дейности за инсталиране и интегриране на софтуера да са посочени и необходимите допълнителни програмни продукти (диагностични програми, драйвери и др.)

Лингвистичното осигуряване представлява съвкупност от езикови средства, служещи за взаимодействие между човек и изчислителна среда, а така също и за описание на алгоритмите. Цялата текстова информация за оператора и експлоатиращия системата персонал да е представена на български език (в предварително съгласуван вид на етап проектиране). Възможно е използване на латински букви в наименованията, означенията и единиците за измерване на някои параметри, ако това е прието в съществуващата документация и в системите за визуализиране на АЕЦ. Допуска се поява на служебни съобщения и използване на команди на английски език при работа с лицензирани програмни приложения.

Програмното осигуряване на ПТК-ВУ да се разработва, верифицира и валидира в съответствие и с изискванията на IEC 62138-2021 и IEEE Std 1012™-2004 IEEE Standard for Software Verification and Validation Plans или еквивалентни.

Плановите за верификация и валидация на ПО трябва да са съгласувани с „АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

Да се разработят методики и ръководства, определящи действията и критериите за работа с програмите.

Програмите и методиките за изпитване трябва да съдържат:

- програма за тестване, верификация и валидация на програмните модули, в които е необходимо да се определи обема на дейностите, графика и методиката за провеждане на верификацията и валидацията, които да включват като минимум проверка на основните функции на ПО, реализираните интерфейси и обмена на данните, вкл. динамичните му характеристики, функциите за самодиагностика, генериране на алармени съобщения, дисплеи и др.;

- програма и методика за комплексни изпитания на ПТК-ВУ;

- програма и методика за функционални изпитания на ПТК-ВУ при въвеждане в експлоатация.

2.2.16.1. Изисквания към структурата и елементите на софтуера:

- Софтуерът на СВРК трябва да осигурява контрол на термохидравличните характеристики на РИ в диапазона от 0 до 120% $N_{ном}$ и неутронно-физични характеристики от 10 до 120% $N_{ном}$ при стационарни и смесени горивни кампании, съдържащи горивни касети от различни производители, както при работа на повишена мощност (104% от $N_{ном}$), така и при прогнозиране на състоянието на активната зона на РИ;

- Софтуерът на СВРК трябва да представлява набор от софтуерни програми и инструменти, които да осигуряват изпълнението на целите и задачите на системата, функционирането на нейните компоненти, взаимодействието, както помежду им, така и с други автоматизирани системи за управление на технологичните процеси в енергоблока;

- Програмното осигуряване (ПО) на СВРК включва следните компоненти:

- ПО горно ниво - за обработка и представяне на информация на персонала, включително ПО за сървърите и работните станции;
- ПО долно ниво осигурява приемане на данни от стойките на ПТК-НУ и ги предава на програмните компоненти на горно ниво.

- Операционната система трябва да е базирана на Linux и да отговаря на изискванията за надеждност и сигурност при работа в атомни електроцентрали;

- Операционната система трябва да осигурява многозадачност в реално време и възможност за настройка в зависимост от състава и структурата на техническите средства, както и от задачите, които трябва да се решат;
- Мрежовите средства на операционната система трябва да осигуряват адресируем трансфер на данни и отдалечен достъп до файлове чрез оптична връзка и стандартен TCP/IP протокол;
- Софтуерът на подсистемата за неутронно-физични пресмятания на СВРК, трябва да бъде реализиран на базата на изчислителния комплекс " BEACON-TSM". Също така трябва да се реализира подобрена програма за физични изчисления (ПФИ), реализирана на базата на собствена такава на доставчика;
- СВРК, по отношение на собствената ПФИ, трябва да осигури изчисляването на характеристиките на АкЗ, с всички видове използвано гориво;
- Технологиите и средствата за подготовка на константното осигуряване за използваните различни типове гориво, трябва да бъдат предадени на експлоатацията системата персонал, след необходимото обучение;
- Софтуерът на СВРК трябва да остане работоспособен и да изпълнява функциите си в случай на откази и/или откази на отделни компоненти от технически средства, при условие че другият резервен компонент/канал остава работоспособен;
- Съпровождащата документация на софтуера трябва да е в обем необходим за поддръжка и експлоатация на софтуера. Трябва да се предостави на хартиен носител (не по-малко от един екземпляр) и на електронен носител (един екземпляр).
- Механизмът за инсталиране (възстановяване на работоспособността) на системния и приложния софтуер на работните станции чрез използване на специално подготвени носители трябва да бъде максимално опростен. За администриране на СВРК следва да бъдат реализирани диагностични и програмни средства, в това число за:
 - инсталация, обновяване, въвеждане на настройчни параметри на ОС, приложното и диагностично програмно осигуряване (ПО);
 - проверка целостта на инсталираното ПО на възлите на СВРК;
 - резервно копиране и възстановяване на инсталираното ПО и данни;
 - управление работата на възлите на системата – сървъри, работни станции, мрежово оборудване, шкафове;
 - управление на акаунти на потребителите;
 - автоматичен контрол на целостта на ПО на всички работни станции;
 - механизъм за проверка работоспособността на BEACON и автоматично издаване на сигнализация.

2.2.16.2. Долно ниво на СВРК трябва да осигурява изпълнение на следните функции:

- измерване на входните сигнали от датчиците (функции, свързани с категория по безопасност В);
- първична обработка на резултатите от измерванията (функции, свързани с категория по безопасност В);
- информационен обмен на данни с горно ниво на СВРК (функции, свързани с категория по безопасност В);
- диагностика на работоспособността на техническите и програмни средства (функции, свързани с категория по безопасност С);

2.2.16.2.1. Функция “Измерване на входните сигнали от датчиците”.

Функцията “Измерване на входните сигнали от датчиците” трябва да се изпълнява в

блока за управление, като измерените стойности на сигналите трябва да формират оперативна база данни на блока, и трябва да включва технически, програмни и информационни средства:

- въвеждане, измерване и предварителна първична обработка (изравняване, определяне на достоверността на стойностите) на аналоговите сигнали;
- въвеждане, измерване и предварителна обработка (преобразуване в цифров код, определяне на достоверността на стойностите) на дискретните сигнали;
- събиране на данни и съобщения от стойките на ПТК НУ и тяхното предаване в блок за управление във вид на информационни пакети;
- настройване на състава на входните и изходните сигнали, настройване на периодичността на изпълнението на операциите “въвеждане” и “извеждане”, настройване на състава и структурата на данните, предавани между стойките и блок за управление от локалната мрежа до едно ниво на СВРК.

2.2.16.2.2. Функция “Първична обработка на резултатите от измерванията”.

2.2.16.2.2.1. Функцията трябва да включва:

- пресмятане на електрическия сигнал по код, получен от апаратурата до едно ниво на СВРК;
- преобразуване на електрическите сигнали във физични величини, в това число:
 - пресмятане на температурите, с използване на сигналите от съпротивителни термопреобразователи с повишена точност;
 - пресмятане на температурите, с използване на сигналите от термоелектрически преобразователи;
 - пресмятане на наляганията, падовете на наляганията, нивата, разходите, положението на приводите на ОР СУЗ;
 - определяне/коригиране на тока от ДПЗ;
 - пресмятане на съпротивлението на изолацията на ДПЗ и фоновите жила на КНИ;
 - определяне на мощността и периода на реактора по сигналите от АКНП;
- бракуване на показания от датчици по уставките и по скоростта на изменението на параметъра;
- изглаждане на стойностите на аналоговите сигнали;
- обработване на дискретните сигнали;
- автоматично формиране на статуса на недостовърност на аналоговите параметри при излизане на стойността на параметъра извън границите на измервателната скала.

2.2.16.2.2.2. Въвежданата информация се валидира на етапите на обработка и обмен по следните критерии:

- сравнение със зададените електрически гранични стойности;
- сравнение на стойностите на аналоговия сигнал с възможните граници (обхват на измерване на сигнала);
- недопустими кодове на дискретни сигнали;
- състояние на модулите за въвеждане на информация и на отделните канали, определено в резултат на диагностиката;
- работоспособност на стойките и наличие на връзка с тях.

2.2.16.2.2.3. За всички параметри трябва да е предвидена възможност за автоматично снемане на изглаждането за зададен период при настъпване на следните събития:

- задействане на ключа за аварийна защита (АЗ);
- сработване на АЗ;

- сработване на регулатора за ограничение на мощността (РОМ);
- движение на ОР СУЗ нагоре;
- движение на ОР СУЗ надолу;
- сработване на защитата от ускорено разтоварване на блока (УРБ).

2.2.16.2.2.4. Трябва да е предвидена възможност да се зададе периодът от време, за който се премахва изглаждането, както и стойността на движението на ОР СУЗ за фиксиране на събитията "движение на ОР СУЗ ". Валидността на данните от блоковете за управление трябва да се проверява чрез признаците за работоспособност на входните модули и отделните канали в резултат на диагностиката.

2.2.16.2.2.5. Обработката на входната аналогова информация трябва да включва сравнение със зададените браковачни уставки, като се вземат предвид "зоната на нечувствителност", зададена индивидуално за всеки параметър по време на конфигурирането на системата.

2.2.16.3. Горно ниво на СВРК трябва да осигурява изпълнение на следните функции:
Основни функции:

1. изчисляване на термохидравличните параметри на РИ;
2. изчисляване на неутронно-физичните параметри на Акз;
3. контрол на стойностите на топлохидравличните и неутронно физични параметри относно статични, предварително зададени в системата, стойности на долни и горни предупредителни и аварийни граници;
4. контрол на стойностите на топлохидравличните и неутронно физични параметри относно динамични, пресметнати в реално време, стойности на долни и горни предупредителни и аварийни граници, определени по предварително зададени от оператор на системата математични алгоритми;
5. прогнозиране на състоянието на Акз;
6. формиране и издаване на предупредителна сигнализация на екраните на РМОТ, при достигане на 98 % от допустимо ограничение за параметри: линейно енергоотделяне, DNBR и температура на изход от касети;
7. формиране и издаване на сигнал за сработване на ПЗ-2 при достигане на 100% от допустимото ограничение по линейно енергоотделяне, DNBR и температура на изход от касети;
8. взаимодействие с ПФИ "BEACON-TSM" (включително формиране на пакети от входни и изходни данни);
9. контрол на подкритичност на Акз;
10. изчисляване на ефективността на регулиращите органи (ОР СУЗ) и параметри на реактивността;
11. представяне и документиране на информацията;
12. пресмятания, включващи изчисляването на регламентни ограничения;
13. формиране на групови сигнали за отклонения въз основа на списъци за групова сигнализация;
14. сигнализиране за нарушения;
15. регистриране и архивиране на данни;
16. обмен на данни между СВРК и външни системи;
17. диагностика на технически и софтуерни средства.

Функции за обслужване и поддръжка:

1. проверка на правилно подключване на КНИТ И ТД;
2. идентифициране на разцепен ОР СУЗ;
3. пресмятане на горивна кампания;
4. въвеждане на режим контрол за ДПЗ/КНИ;
5. подготовка на база данни за следваща кампания;
6. калибровка на термоконтрол за нова горивна кампания (ТД и ТС по кръгове);
7. проверка на метрологични характеристики на измервателния канал;
8. създаване на списъци с параметри, необходими за групови операции с тях;
9. сравняване на текущ офсет със стационарен (категория функция, свързани с безопасността С);
10. редактиране на условно-постоянна база данни;
11. автоматично определяне на степента на деградация на измервателните средства на системата;
12. възможност за автоматично сравняване на проектни и текущи стойности на концентрацията на бор, офсет и K_q .

2.2.16.3.1. Функция "Изчисляване на термохидравличните параметри на РИ".

2.2.16.3.1.1. В СВРК, трябва да се извършват термохидравлични пресмятания и/или визуализиране на следните параметри:

- температура на топлоносителя в "студените" и "горещите" тръбопроводи на първи контур;
- средна температура в "студените" тръбопроводи на първи контур;
- средна температура в "горещи" тръбопроводи на първи контур;
- температура над АкЗ;
- средна температура в реактора;
- подгряване в кръговете на първи контур;
- средно подгряване на тръбопроводите на първи контур;
- пресмятане температурата и подгряването на топлоносителя на изхода от касетите по показания от термодвойките в блок защитни тръби (БЗТ) и по термодвойките в КНИТ;
- налягане над АкЗ;
- запас до насищане на налягането над АкЗ;
- налягане на парата в парогенератора (ПГ);
- разлика на налягането в реактора;
- разлика в налягането (Δp) на ГЦП;
- разход на топлоносител в тръбопроводите на първи контур;
- разход на топлоносителя на входа на ПГ;
- разход на топлоносителя през ПВН;
- период на реактора по АКНП;
- положение на ОР СУЗ (в %);
- средно положение на ОР СУЗ по групи (в %);
- ниво на топлоносителя в ПГ;
- състояние на кръговете на първи контур;
- режим на работа на РИ;
- топлинна мощност на АкЗ;
- налягане на парата в ГПК;
- скорост на изменение на топлинната мощност;
- скорост на изменение на средна температура в АкЗ;

АкЗ;

- скорост на изменение на налягането на парата в ПГ и налягането на топлоносителя над

- скорост на разгриване-разхлаждане;
- коефициент на полезно действие на ЕБ;
- ефективно време на кампанията;
- концентрация на бор в топлоносителя на първи контур.

2.2.16.3.1.2. Топлинната мощност на АкЗ трябва да се изчисли като среднопретеглена стойност на пресмятаните мощности, като се вземат предвид съответните тегловни коефициенти:

- мощност по параметри на първи контур;
- мощност по параметри на подхранваща вода на ПГ;
- мощност по параметри на подхранваща вода на ПВН;
- мощност по ДПЗ;
- мощност по АКНП.

2.2.16.3.1.3. Неточността при определяне на мощността по кой да е метод трябва да се изчислява с доверителна вероятност не по-малко от 95 %.

2.2.16.3.1.4. Трябва да бъде предвидена възможност съставляващите мощности автоматично да се изключват от пресмятането на мощността на АкЗ, в случай на тяхната недостоверност или съществено отклонение от останалите мощности;

2.2.16.3.1.5. Топлинната мощност на АкЗ, изчислена въз основа на параметрите на първи контур, трябва да се определи като сума от мощностите на работещите кръгове на първи контур, като се вземат предвид топлинните загуби в първи контур. Топлинната мощност на кръга следва да се определи въз основа на масовия разход на топлоносителя в кръга и разликата в енталпията между "горещите" и "студените" части на кръга.

2.2.16.3.1.6. Топлинната мощност на АкЗ, изчислена въз основа на параметрите на питателна вода в ПГ, трябва да се определи като сума от мощностите на работещите ПГ, като се вземат предвид топлинните загуби в първи и втори контур. Топлинната мощност на ПГ следва да се определи въз основа на масовия разход на питателна вода в ПГ, разликата в енталпията на парата на изхода на ПГ и на подхранващата вода на входа на ПГ, с отчитане на продувката на ПГ.

2.2.16.3.1.7. Топлинната мощност на АкЗ, изчислена въз основа на параметрите на питателна вода в ПВД, трябва да се определи по масовия разход на питателна вода в ПВД и разликата в енталпията на парата (изчислена като функция на средното налягане в ПГ, свързани с една нитка на ПВД) и подхранващата вода на изхода на ПВД, като се вземат предвид топлинните загуби на първи и втори контур и продувката на ПГ.

2.2.16.3.1.8. Топлинната мощност на АкЗ, изчислена въз основа на показанията на ДПЗ, се определя въз основа на всички достоверни показания на ДПЗ и тарировъчен коефициент.

2.2.16.3.1.9. Топлинната мощност на АкЗ, изчислена от показанията на АКНП, се определя като средна стойност на мощността, взета от достоверните канали.

2.2.16.3.1.10. Стойностите на топлинните загуби на първи и втори контур трябва да се съхраняват в база данни, да могат да се коригират и да се вземат предвид при изчисляването на мощността. Трябва да е възможно ръчно коригиране на стойностите на топлинните загуби.

2.2.16.3.1.11. Трябва да бъде предвидена възможност съставляващите мощности автоматично да се изключват от пресмятането на мощността на АкЗ, в случай на тяхната недостоверност или съществено отклонение от останалите мощности.

2.2.16.3.1.12. В случай на престой или повторно стартиране на оборудването, актуализацията на ефективното време трябва да се извършва по следния начин:

- получаване на ефективно време от работещ дублиращ сървър;
- ако дублиращият сървър не е достъпен, актуалната стойност на ефективното време

трябва да се определя в зависимост от времевия интервал между спирането на системата и повторното ѝ стартиране (времето на престой), а именно:

1. Ако времето на престой не превишава пределно допустимата стойност, трябва да се извърши автоматично пресмятане на ефективното време и всички параметри, в чието пресмятане участва ефективното време;
2. Ако времето на престой превишава пределно допустимата стойност, да се визуализира съобщение с текущата стойност на ефективното време.

2.2.16.3.2. Функция "Изчисляване на неутронно-физични параметри на състоянието на АкЗ".

2.2.16.3.2.1. СВРК трябва да извършва следните неутронно-физични пресмятания на състоянието на АкЗ:

- възстановяване на полето на енергоотделянето в АкЗ с отчитане на резултатите от измерванията;
- пресмятане на енергоотделянето в АкЗ за всеки отделен ТОЕ;
- пресмятане на температурата на топлоносителя в АкЗ;
- пресмятане на температурата на горивото в АкЗ;
- пресмятане на разпределянето на концентрацията на йод и ксенон в АкЗ;
- пресмятане на разпределянето на концентрацията на прометий и самарий в АкЗ;
- пресмятане на неутронно-физичните характеристики (НФХ) на горивото с отчитане на обратните връзки;
- пресмятане на прогнозен ток на ДПЗ;
- пресмятане на изгарянето на горивото;
- пресмятане на изгарянето на емитерите на ДПЗ (натрупаните заряди);
- пресмятане на коефициентите и ефектите на реактивност;
- пресмятане на трансурани;
- пресмятане на разпределянето на енергоотделянето в АкЗ.

2.2.16.3.2.2. Въз основа на възстановеното разпределение на енергоотделянето в АкЗ трябва да се пресметнат следните параметри:

- аксиален офсет на полето на енергоотделянето;
- равновесен офсет на полето на енергоотделянето;
- аксиален офсет на полето на енергоотделянето по данните от ДПЗ;
- относителните мощности на ТОК Kq;
- максимална стойност на Kq;
- номер на ТОК с максималната стойност на Kq;
- стойност на Kq с най-малък запас до уставката;
- номер на ТОК с най-малък запас до уставката по Kq;
- KV;
- KV7;
- максимална стойност на KV7;
- номер на ТОК с максимална стойност на KV7;
- номер на слоя от ТОК с максималната стойност на KV7;
- пресмятане на експлоатационни ограничения на KV7 в зависимост от мощността на РИ, режима на работа на РИ(работа на 4,3,2 ГЦП) и допустими стойности;
- стойност на KV7 с най-малък запас до уставката;
- номер на ТОК с най-малък запас до уставката по KV7;

- номер на слоя на ТОК с най-малък запас до уставката по KV7;
- линейни мощности QL на участъци от ТОЕ/ТОЕГ ;
- уставки на линейните мощности на участъци от ТОЕ-ТОЕГ в аксиално разпределение;
- топлинни потоци на най-натоварения участък на ТОЕ/ТОЕГ в ТОК;
- критични топлинни потоци на най-натоварения участък на ТОЕ/ТОЕГ в ТОК;
- максимална стойност на QL;
- номер на ТОК с максималната стойност на QL;
- номер на слоя от ТОК в аксиално разпределение с максимална стойност на QL;
- номер на ТОЕ/ТОЕГ с максимална стойност на QL;
- стойност на QL с най-малък запас до уставката;
- номер на ТОК с най-малък запас до уставката по QL;
- номер на слоя от ТОК с най-малък запас до уставката по QL;
- номер на ТОЕ/ТОЕГ с най-малък запас до уставката по QL;
- КК;
- концентрация на ксенон в АкЗ;
- концентрация на самарий в АкЗ;
- пресметнато подгриване на топлоносителя в ТОК;
- пресметната температура на топлоносителя на изхода от ТОК;
- координати (номера) на най-натоварените (т.е. с минимален запас до уставката) касети трябва да се определя по всеки от следните параметри: Kq, KV, Ko, Kr, температура изход от касетата, запас до кризис на топлообмена, мощност на ТОК, QL, подгрев на ТОК, изгаряне в ТОК;
- запас до кризис на топлообмена DNBR;
- изгаряне на ТОЕ от ТОК;
- коефициенти на неравномерност на енергоотделянето в касетата;
- запас на температурата на изхода от касетите до температурата на насищане;
- офсети по касетите;
- максимална относителна мощност на ТОЕ в АкЗ за всяка ТОК Kr;
- относителна мощност на ТОЕ в АкЗ Kr;
- средно изгаряне на ТОЕ от ТОК;
- максимална относителна мощност на ТОЕ в АкЗ Kr;
- минимален запас до кризис на топлообмена.

2.2.16.3.3. Изисквания към интегрирането на ПФИ "BEACON-TSM".

- СВРК трябва да осигурява интегриране с ПФИ въз основа на системата "BEACON-TSM", внедрена и функционираща на блока, за контрол на неутронно-физични параметри на АкЗ;
- СВРК трябва да осигури взаимодействие с ПФИ "BEACON-TSM";
- за предаване на входни данни и получаване на резултатите от "BEACON-TSM", трябва да се използва ftp протокол. Мрежовият адрес, потребителско име/парола трябва да се задават от конфигурационни параметри от страна на СВРК;
- сървърите на СВРК трябва да формират пакети от текущи измервани и пресметнати параметри, необходими за функционирането на "BEACON-TSM". Периодичността на предаване трябва да бъде 1 минута;
- резултатите от пресмятането на НФХ трябва да се приемат от сървърите на СВРК. Обработката на приетите данни трябва да включва записване на НФХ в базата данни на СВРК за последващо предоставяне на персонала и архивиране. Сървърите на СВРК трябва и да пресмятат допълнителни характеристики на АкЗ, необходими за управлението на РИ и контрол на състоянието на АкЗ;
- СВРК трябва да осигурява паралелно функциониране на собствената ПФИ и ПФИ

"BEACON-TSM". Резултатите от пресмятанията на двете посочени ПФИ трябва да се записват в различни екземпляри на базата данни на СВРК с еднаква структура и списък с данни. Потребителят трябва да има възможност да избира източника на предоставяните данни. Трябва да се предвиди процедура за изменение на конфигурацията, достъпна за експлоатиращия персонал;

- Процесът на обмен на данни с "BEACON-TSM", трябва да се визуализирав графичен прозорец на програмния модул, който води обмена. Трябва да се формират показатели на статуса на обмен на данни с "BEACON-TSM", които се записват като променливи в базата данни на СВРК за последващо използване от потребителите и за архивиране;
- При преминаване на допустими стойности за линейно енергоотделяне и запас до кризис на топлообмен, сигналите за сработване на ПЗ-2, трябва да се формират въз основа на разчетни данни, в зависимост от избраната конфигурация;
- Допустимите предели за линейно енергоотделяне на ТОЕ трябва да се определят въз основа на лимитиращите криви в зависимост от изгарянето на ТОЕ и ТОЕГ, описанието на структурата на ТОК(разположение на ТОЕ и ТОЕГ);
- Базата данни на СВРК трябва да съответства на 24-слойното аксиално разделяне на АкЗ в разчетния модел на ПФИ "BEACON-TSM", тъй като за полетата KV, DNBR и QL, трябва да бъде осигурено представяне в 24 слоя на текущи и архивни данни във вид на картографи и профили на АкЗ. За други полета като отровители и изгаряне, се допуска преобразуване в 7 слоя. Полетата KV и QL трябва да бъдат преобразувани в 7-слоино представяне на данните, с цел контрол на допустимите значения (уставки по KV и QL), изчислени за съответната горивна кампания и представени в табличен вид на външни средства за проектно пресмятане.

2.2.16.3.4. Изисквания към функция "Подготовка на база данни на СВРК за ново горивно зареждане.

- За да се подготви базата данни на СВРК за следващото горивно зареждане, трябва да бъде създаден интерфейс за въвеждане на данни за горивото и КНИ, в зависимост от схемата на презареждане;
- Трябва да се осигури и вариант за използване на ТОК, които са били в БОК една или повече години;
- ТОК трябва да се идентифицират по уникални заводски номера.

2.2.16.3.5. Изисквания към функция "Представяне и документиране на информация".

- На мониторите на работните места на персонала ,трябва да се визуализира информацията от БД на СВРКза състоянието на РИ, както и диагностична информация за състоянието на техническите средства и софтуера. Визуализацията да е във вид на предварително подготвени видеоформати, графици и протоколи;
- Изпращане на информацията към печатни устройства на изображенията от екраните на работните станции. При извеждане на печатните форми трябва да се осигури предварителен преглед на печатната форма с възможност за избор на отделни страници за печат, както и запазване на протоколите в текстови файлове с възможност за последващ печат на запазени по-рано текстови протоколи с помощта на щатните средства на системата;
- Възможност за представяне на текущата или архивна информация във всякакъв вид (видеографи, графици, протоколи)
- Изисквания към човеко-машинния интерфейс:

-изображенията на мониторите на работните станции на БЩУ трябва да се виждат добре

от разстояние не по-малко от 1,5 m. При това всички графични символи трябва да могат безпогрешно да се четат от това разстояние;

-представянето на информацията на мониторите на работните станции на БЩУ трябва да отговаря на посочените по-горе изисквания при условие, че за визуализирането се използват монитори с диагонал 27”;

-на РМОТ 1 трябва да се показват данни от 1 сървър, а на РМОТ 2 данни от 2 сървър. При загуба на работоспособност на сървър, станцията автоматично да се превключва към работещия сървър, като трябва да се осигури и индикация на източника на данни.

- Визуализирането на недостоверни данни, установени при контрола на входните сигнали или по време на техническата диагностика, трябва да се съпровожда с ясно забележим и еднозначен признак за недостоверност;
- На видеоформатите за диагностика на програмно-техническите средства ниско ниво трябва да се представя следната информация:

-състояние на мрежовите съединения ниско ниво на СВРК;

-обобщено състояние на шкафовете на подкомплекса за връзка с обекта (вратички, източници на захранване, температура в шкафа);

-обобщено състояние на работоспособността на модулите стойките от ПТК НУ;

-работоспособност на програмните средства долно ниво.

- В случай на възникване на неизправности, трябва да бъде предвидена възможност за извеждане на екрана на подробна диагностична информация:

-дата и време на отказа;

-название на шкафа на стойката и адрес на модула на стойката;

-номер на повредения канал;

-състояние на канала.

2.2.16.3.6. Изисквания към документирането на информацията.

Протоколите трябва да осигуряват представяне на резултатите от регистрирането на:

-текущи събития РТС;

-моментни стойности на променливите РСМ;

-архивни стойности РСА;

-състояние на полетата РСП;

-проверки на метрологичните характеристики на измервателните канали РМК.

Трябва да има възможност за статистичен анализ на полето, при това трябва да бъде предвидено следното:

-визуализиране на средната стойност, относителното и абсолютно отклонение от средната за орбитата;

-създаване на протоколи за сравнение на стойностите на полета с базови стойности на същите полета, като се включват проектните данни;

-използване на външни проектни данни за контролируемостта поле във вид на базови стойности.

Трябва да бъде осигурена възможност за създаване на графици с различни скали – относителна и абсолютна.

Представянето на данни във вид на екранни и печатни форми – видеограми (видеокадри), протоколи и графици, трябва да е предварително съгласувано с Възложителя.

Графичният интерфейс на програмните модули трябва да бъде достъпен на руски, български или английски език, в зависимост от настройките на системата, избрани в АЕЦ. Съпровождащият персонал трябва да може да коригира обозначенията и съобщенията с

2.2.16.3.7. Изисквания към функция "Сигнализация за нарушения".

- в софтуера на СВРК трябва да има средства за сигнализация за нарушения на нормалната експлоатация, предели и/или условия за безопасна експлоатация (за отклонения на технологични параметри и показатели на състоянието на оборудването от зададени предели), както и за недостоверни данни и дефекти, установени по време на техническата диагностика;
- при нарушения СВРК да осигурява цветова сигнализация на мониторите на работните станции (промяна на цвета и мигане на индикатора на параметъра с нарушение, ако такъв индикатор има в избрания видеоформат, ако не- промяна на цвета и мигане на обобщен индикатор за нарушения);
- да бъде предвидена сигнализация при установяване на неизправности на техническите средства и ПО на СВРК;
- трябва да има опция квитиране на сигнализацията от оператора, прекратяваща мигането.

2.2.16.3.8. Изисквания към функция "Регистриране и архивиране на данни".

- Програмното осигуряване трябва да осигурява регистриране на текущи стойности на контролирани параметри (измервани и пресмятани) и съобщения за технологичните и системни събития, определящи текущото състояние на РИ и текущото функциониране на СВРК;
- За да се избегне загуба на информация, трябва да има възможност за независимо оперативно архивиране и на двата сървъра едновременно;
- Достъп до архивни данни трябва да има от всяка операторска станция на СВРК;
- Трябва да има средства за контрол на наличието на достатъчно дисково пространство и недопускане на загуба на архивна информация;
- Архивните сървъри на системата трябва да разполагат с ресурси за натрупване, съхраняване и обработка на :
 - оперативен архив – за не по-малко от 2 календарни години;
 - дълговременен архив – за не по-малко от 15 календарни години.
- В СВРК трябва да е създадена възможност за съхраняване резервни копия на файловете на архивите, на външни носители, в рамките на целия жизнен цикъл системата.

2.2.17 Други проектни части

Няма отношение.

2.3. Изисквания към съдържанието на разделите на проекта

За всяка от частите на проекта, регламентирани като необходими в точка от 2.2, Изпълнителят трябва да предостави:

Обяснителна записка – описват се приетите проектни решения и функциите на отделната част от проекта, с приетите режими на работа, компановъчни решения, избрано технологично оборудване и мерките за опазване на околната среда, които трябва да се спазват при реализацията на проекта, нормативни и вътрешни изисквания, емисионни норми, условия от разрешителните и/или други ограничения по околна среда и т.н.

Записките се изготвят в обем не по-малък от определените в Глави от 8 до 17 на Наредба № 4 от 21.05.2001 за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

Взаимовръзка със съществуващия проект – границите на проектиране са клеморедите в клемни шкафове 6HD15,25 за връзка външните системи и комутационна техника в 6HD10,20.

Работният проект да отрази измененията с подробно текстово описание на интерфейсите (шкаф, клеморед, клема) със съществуващите системи СГИУ, АКНП, АПЗ и КИУС Ovation, както и към интегрираната система BEACON и да не води до промени в съществуващите системи на 6 ЕБ на АЕЦ "Козлодуй" ЕАД. Предаваната и приемана информация от и към изброените системи да бъде в обем не по-малък от съществуващия в момента обем.

Забележка: списък с всички входни сигнали, технологични обозначения и съществуваща комуникация ще бъдат дадени на Изпълнителя с предаване на входните данни.

Изисквания към работата на оборудването

Да се потвърди функционалността и работоспособността на оборудването, чрез управление на интерфейсите и валидиране на новия проект в реални експлоатационни условия.

Да се опишат условията на експлоатация на оборудването и експлоатационните ограничения при режим на работа (нормална експлоатация, частична работоспособност, аварийен режим), действията на персонала в екстремални условия (при възникване на пожар, при аварийни условия на експлоатация и др.).

Да се опише работата на системата, техническите характеристики, експлоатационните режими, ограниченията при работа, контролираните параметри, аварийни режими и необходимите действия на персонала за отстраняване на неизправностите.

Да се приложат нормативните документи, отнасящи се към работата на отделно оборудване, указващи обема на техническите проверки и изпитания, периодичността на изпитанията и тестовете, сроковете на междуремонтен период.

Изчислителна записка и пресмятания

Да се представят изчисленията, обосноваващи проектните решения по отношение на надеждност, сеизмоустойчивост, разполагаемост и др. Трябва да съдържа обосновка на функционалността на проекта при всички експлоатационни режими и преходни процеси. Включва описание на извършената проверка (верификация) за установяване на техническото съответствие. В случаите, когато се изисква използването на точно определени методи за пресмятане и проверка, моделни изпитания, изпитания за валидиране и верифициране на софтуер, важен за безопасността или др. специални изисквания, те изрично се отбелязват.

Чертежи, схеми и графични материали

Разработват се необходимите графични изображения на приетите проектни решения, по които могат да се изпълняват строителните работи, технологични планове и схеми, разрези и аксонометрични схеми.

Включват се машинно-конструктивни чертежи за нестандартни и некаталогизирани елементи.

Спецификации

Проектът да включва спецификация на оборудването и материалите, които ще бъдат вложени в обекта, както и спецификация на резервни части. Да се изготвят подробни спецификации, които да включват изисквания към характеристиките на оборудването и материалите (технически характеристики, класификация по безопасност, оценка на съответствието, процес или метод на производство, употреба, безопасност, размери, изисквания по отношение на наименованието, под което стоката се продава, терминология, символи, изпитване и методи на изпитване, опаковане, маркиране, етикетирание, инструкции за експлоатация, процедури за оценяване на съответствието и т.н.). Да се изготвят за всички части на проекта поотделно.

Количествени сметки

Да се изготвят количествени сметки съдържащи всички видове строително-монтажни

работи /СМР/, пуско-наладъчни работи /ПНР/ и допълнителни материали, необходими за реализация на проекта. Количествените сметки да се изготвят със шифри от програмен продукт Building Manager или с основания от ТНС, УСН, ЕТНС и СЕК за единичните видове работи, а за работите, необхванати от тях, да се изработят анализи с конкретни количествени разходи за труд, механизация и материали. Да се изготвят за всички части на проекта поотделно.

Списък на норми и стандарти

Документите на българското законодателство, които следва да бъдат използвани при изпълнението на настоящото техническото задание:

- БДС EN 60987 Ядрени централи. Апаратура и управление, важни за безопасността. Изисквания към конструкцията на хардуера за компютърно базирани системи.
- БДС EN IEC 61226:2022 Ядрени централи. Апаратура, управление и електроенергийни системи, важни за безопасността. Категоризация на функциите и класификация на системите (IEC 61226:2020).
- БДС EN 62208:2011 - Празни шкафове за комплексни комутационни устройства за ниско напрежение. Общи изисквания.
- БДС EN 61439-1:2011 - Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 1: Типово изпитани и частично типово изпитани комплектни комутационни устройства.
- БДС EN IEC 62138:2020 - Ядрени централи. Апаратура и управление на системи, важни за безопасността. Аспекти на софтуера за компютърни базови системи, характеризиращи изпълнението на функциите за категория В или С;
- БДС EN 61513:2013 - Ядрени централи. Апаратура и системи за управление, важни за безопасността. Общи изисквания за системите (IEC 61513:2011);
- БДС EN IEC 61225:2020 -Nuclear power plants - Instrumentation, control and electrical power systems - Requirements for static uninterruptible DC and AC power supply systems.
- Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи, АЯР, 2016г.
- Наредба №2 от 22.03.2004г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи, София, 2004г.;
- Наредба №3 от 09.06.2004г. за устройство на електрически уредби и електропроводни линии - 2004г.;
- Наредба РД-02-20-1 от 12 юни 2018г. за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажни работи;
- Наредба №9 от 09.06.2004г. за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи - 2004г.;
- Наредба №4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционни проекти;
- Наредба № 8121з-647 от 01.10.2014 за правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите;
- Наредба № Из-1971/29.10.2009г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.
- Норми за изпитване на електрически машини и съоръжения, София, 1995г.;
- Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения-2004г.;
- Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи-2004г.
- Закон за киберсигурност от 13.11.2018г;
- Правилник за изпълнение и приемане на строително-монтажните работи /ПИПСМР/”;

Международни документи, които следва да бъдат използвани при изпълнението на настоящото техническо задание:

- Instrumentation and Control Systems and Software Important to Safety for Research Reactors, IAEA Safety Standards Series No. SSG-37 (Rev. 1) Specific Safety Guide, Vienna 2023;
- Technical report series 397- Quality assurance for software important to safety;
- Design of Instrumentation and Control Systems for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-39, Specific Safety Guide, Vienna 2016;
- Modifications to Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-71 Specific Safety Guide, Vienna 2022;
- IAEA, Safety of Nuclear Power Plants: Design Specific Safety Requirements, No SSR-2/1 (Rev.1), IAEA, Vienna 2016;
- Safety Classification of Structures, Systems and Components in Nuclear Power Plants IAEA, Safety Standards Series No. SSG-30, Specific Safety Guide, Vienna 2014;
- Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants IAEA Safety Standards Series No. SSG-61, Specific Safety Guide, Vienna 2016;
- Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций, НП-082-07;
- Общие положения обеспечения безопасности атомных станций, НП-001-15;
- Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций, НП-031-01;
- ГОСТ Р МЭК 62138-2021 Атомные электростанции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Аспекты программного обеспечения компьютерных систем, выполняющих функции категорий В и С;
- IEEE/ISO/IEC 29148-2018-ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering -- Life cycle processes -- Requirements engineering;
- IEC/IEEE 60980-344 "Nuclear facilities – Equipment important to safety – Seismic qualification", 2020 г.; /БДС EN IEC/IEEE 60980-344:2021;
- IEEE Std 730-2014 IEEE Standard for Software Quality Assurance Plans;
- IEEE Std 830-1998 Recommended Practice for Software Requirements Specifications;
- IEEE Std 1012™-2016 IEEE Standard for Software Verification and Validation Plans;
- IEEE Std 1016™-2009 IEEE Standard for Information Technology—Systems Design—Software Design Descriptions;
- ISO/IEEE 12207:2017 - Systems and software engineering- Software life cycle processes;
- IEC 61508-3:2010 Functional safety of electrical/ electronic/ programmable electronic safety-related systems - Part 3: Software requirements.

При цитирането на стандарт да се чете "или еквивалентно/и" (за всички точки от техническото задание). Използването на стандарти и/или нормативни документи, неуказани в настоящето Техническо задание, трябва да бъде обосновано в офертата и съгласувано от Възложителя, за доказване на тяхната еквивалентност и запазване на интерфейсите със съществуващото оборудване. В случай на противоречия между отделните документи, се следват указанията на документа, който предлага по-консервативен вариант. В разработения проект да бъдат посочени всички използвани от проектанта норми и стандарти.

3. Изисквания към доставката на оборудване и материали

1. Доставката се приема след преминали заводски приемателни изпитания (FAT), в съответствие с изискванията на техническото задание и материалите на работния проект, съгласно Програма за заводски приемателни изпитания, приета от Възложителя.

2. Доставеното оборудване да отговаря на класификацията по безопасност, качество и сеизмоустойчивост, заложи в техническото задание и работния проект. Физичните, геометричните характеристики и съставните части на оборудването да отговарят на Техническата спецификация от Работния проект, одобрена от Възложителя.
3. Новото оборудване да бъде съпроводено със съответните документи и протоколи от проведените заводски изпитания, сеизмична квалификация и изпитания за електромагнитна съвместимост и др. в съответствие с действащите международни стандарти.
4. Доставка да включва специализирани инструменти, устройства за проверка, ремонт и поддръжка, необходими за нормална експлоатация и техническо обслужване, като:
 - материали, инструменти, монтажни шкафове за съхранение на ЗИП и документация, необходими за монтаж, изпитания, въвеждане в експлоатация, експлоатиране и поддръжка на съоръжението съгласно Техническата Спецификация (ТС) за доставка;
 - ЗИП, предназначен за възстановяване на работоспособността на оборудването на ПТК-НУ и ПТК-ВУ, при експлоатация на РИ съгласно ТС на резервни части с типове елементи, комплекс инструменти, приспособления и принадлежности, документация на производителя;
 - обемът на ЗИП да бъде достатъчен за нормалната експлоатация в продължение на 5 години след изтичане на гаранционния срок.
5. Изпълнителят гарантира и доказва, че доставеното от него оборудване и материали отговарят на стандартите, указани в заводската документация и технически условия (ТУ) чрез представяне на съответните документи.
6. Срокът за изработване и доставка на площадката на АЕЦ "Козлодуй" на ниво оборудване - не повече от 18 месеца след приемане на Работния проект, но не по-късно от 1 месец преди началото на ПГР на 6 енерго блок, при който ще бъде монтирано и въведено в експлоатация оборудването.
7. При приемане на доставката да се извърши общ входящ контрол по реда на "Инструкция за качество. Провеждане на входящ контрол на достоверните суровини, материали и комплектуващи изделия в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД", 10.УД.00.ИК.112.

3.1. Класификация на оборудването

Системата за вътрешнореакторен контрол е система за нормална експлоатация, важна за безопасността.

Оборудването, обект на ТЗ е класифицирано по безопасност съгласно НП-001-15 "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций" като:

- датчици за температура с технологични позиции: 6YA11T31 ТСГ 1; 6YA12T32 ТСХ 1, 6YA21T31 ТСГ 2; 6YA22T32 ТСХ2; 6YA31T31 ТСГ 3; 6YA32T32 ТСХ 3; 6YA41T31 ТСГ 4; 6YA42T32 ТСХ 4 – клас **2-Н**;
- информационни измервателни устройства с технологични позиции: 6HD01÷06,10,11,13,14,15,20,21,25,30 - клас **3-Н**.

3.2. Категория по сеизмоустойчивост

Оборудването, обект на ТЗ е класифицирано по сеизмоустойчивост съгласно НП-031-01 "Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций" като:

- датчици за температура с технологични позиции: 6YA11T31 ТСГ 1; 6YA12T32 ТСХ 1, 6YA21T31 ТСГ 2; 6YA22T32 ТСХ2; 6YA31T31 ТСГ 3; 6YA32T32 ТСХ 3; 6YA41T31 ТСГ 4; 6YA42T32 ТСХ 4 – сеизмична категория 1 (първа);
- информационни измервателни устройства с технологични позиции: 6HD01÷06,10,11,13,14,15,20,21,25,30 - сеизмична категория 2 (втора).

3.3. Квалификация на оборудването

3.3.1 Оборудването да е преминало квалификационни изпитания за съответствие с условията на мястото на монтиране в АЕЦ “Козлодуй”. Числените стойности на параметрите, при които оборудването запазва работоспособността си, да бъдат приведени в придружаващата го документация и ръководството по експлоатация.

3.3.2. Сеизмична квалификация:

В съответствие с т.2.9 от НП-031-01, оборудване и конструкции сеизмична категория 1 (датчиците за температура) трябва да:

- запазват способността да изпълнява функциите си, свързани с осигуряване на безопасността на АЕЦ по време на и след земетресение с ниво МРЗ;
- съхрани работоспособност при земетресение с интензивност ПЗ включително и след неговото преминаване.

В съответствие с т.2.10. от НП-031-01, оборудване сеизмична категория 2 (информационните измервателни устройства) трябва да запази работоспособност след преминаване на земетресение до ниво ПЗ включително.

Сеизмоустойчивостта на оборудването и опорните му конструкции да бъде доказана в съответствие с изискванията за сеизмична квалификация на действащите нормативни документи, приложими за АЕЦ, като:

- НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”;
 - БДС EN IEC/IEEE 60980-344 “Nuclear facilities – Equipment important to safety – Seismic qualification”, 2021 г.;
 - ANSI/AISC N690-18 “Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities”;
- Използването на други нормативни документи трябва да бъде обосновано.

Препоръките и изискванията за сеизмична квалификация са дадени в Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване №Сп. ХТС-06/21.03.2025 г. – Приложение 1 на ТЗ.

3.3.3. Изисквания по отношение на околната работна среда:

Оборудването се разполага в обслужвани помещения с климатични условия по ГОСТ 27445-87.

Шкафове ПТК-НУ и ПТК-ВУ от състава на СВРК по време на експлоатация, трябва да са устойчиви на въздействие на температура на околния въздух в помещения на АСУ ТП в диапазони:

- работен: от +10 до +25°C и относителна влажност 60% при +20°C;
- пределен: от +1 до +40°C и относителна влажност 80% при +25°C.

Шкафовете от система СВРК трябва да имат вентилация, която да гарантира ефективно охлаждане на оборудването, монтирано в тях, по време на тяхната експлоатация.

В стационарен режим в помещенията, където се намират устройствата на СВРК, трябва да бъдат изпълнени следните условия:

- запрашеност на околната среда не повече от 10мкг/м³;
- вентилация на помещението 2,5 кратен обем на въздуха в час;
- противоелектрическо покритие на пода;
- наличие на шини на защитното и специално заземяване със сечение не повече от

16мм²;

- мрежово захранване от две отделни фидера, който нямат други потребители.

3.3.4. Електромагнитна съвместимост, заложена в стандарти от серията БДС EN 61000.

3.4. Физически и геометрични характеристики

3.4.1. Физичните, геометричните характеристики и съставните части на оборудването да отговарят на Техническата спецификация (ТС) от Работния проект, одобрена от Възложителя, като:

- Височината на новите шкафове да не надвишава 2000⁺¹⁰ mm;

- Широчината на новите шкафове да не надвишава 900 mm.

3.4.2. Геометричните размери на оборудването да позволяват транспорта и разполагането му в помещенията описани в настоящото Техническо задание, със средствата и по маршрутите налични и утвърдени на площадката на АЕЦ "Козлодуй".

3.5. Характеристики на материалите

3.5.1. Характеристиките на доставяните материали, инструменти, шкафове и останалото оборудване, предмет на настоящето задание, да отговарят на спецификацията от Работния проект, одобрена от Възложителя.

3.5.2. Доставка да е придружена с документи за произхода и качеството на материалите, вложени при изработването на оборудването. Материалите трябва да са с доказан произход, да не замърсяват околната среда и да не са потенциално опасни за нея. Всички използвани суровини, материали и комплектуващи изделия, трябва да отговарят на изискванията по отношение на забраната и ограниченията за употреба на определени опасни вещества, препарати и изделия, въведени с Приложение XVII на Регламент (ЕО) №1907/2006 от 18 декември 2006 година относно регистрацията, оценката, разрешаването, и ограничаването на химикали (REACH).

3.6. Химични, механични, металургични и/или други свойства

Специфичните химични, механични, металургични, електромагнитни, електрически и други свойства на материалите, компонентите и съставните части на оборудването да отговарят на Техническата спецификация (ТС) от Работния проект, одобрена от Възложителя.

3.7. Условия при работа в среда с йонизиращи лъчения

Дейностите по демонтаж и монтаж на съпротивителни термопреобразуватели с повишена точност се извършват в условията на външни въздействащи фактори за първа група за разполагане в АЕЦ по стандарт СТО 1.1.1.07.001.0675-2017 - Атомные станции АППАРАТУРА, ПРИБОРЫ, СРЕДСТВА СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ Общие технические требования и стандарт ОТТ 08042462 - ПРИБОРЫ И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ Общие технические требования.

3.8. Изисквания към срок на годност и жизнен цикъл

Проектен срок на експлоатация на СВРК - не по малко от 15 години. Ресурс на отделните съставни части - не по-малко от 10 години, при условие, че устройствата, за които в техническите условия или други документи е установен по-малък срок на работа ще бъдат

своевременно заменяни и/или срока на такива устройства ще бъде удължаван по установения ред.

Съставните части на оборудването да са произведени не по-рано от 12 месеца преди датата на доставка.

СВРК се отнася към възстановяеми, обслужвани системи, с непрекъсната продължителна експлоатация.

Изискванията към надеждността на техническите средства на СВРК се установяват по следните характеристики:

- Безотказност - наработката на отказ да бъде не по-малка от 1×10^5 часа;
- Ремонтно пригодност (средно време на възстановяване) - не повече от 1ч.

3.9. Допълнителни характеристики

Няма отношение.

3.10. Изисквания към доставката и опаковката

Транспортирането, товаренето и разтоварването на оборудването да се извърши съгласно разработена от Изпълнителя "Инструкция за товаро-разтоварни дейности, транспортиране и съхранение на доставката".

Оборудването, в опаковка на предприятието-производител, да допуска транспортиране с всички видове транспорт в закрити транспортни средства в съответствие с изискванията на действащите правила за превозване на товари, определени за използваните видове транспорт.

Всички съставни части на оборудването да бъдат доставени в АЕЦ "Козлодуй" с опаковка изключваща повреждането им от атмосферни условия, по време на транспорт и при извършване на товаро-разтоварни операции. Опаковката и едрогабаритните детайли да са снабдени с приспособления за захващане при повдигане и преместване.

3.11. Товаро-разтоварни дейности

Транспортирането, товаренето и разтоварването на оборудването да се извърши съгласно разработена от Изпълнителя "Инструкция за товаро-разтоварни дейности, транспортиране и съхранение на доставката".

При товаренето и разтоварването е необходимо строго да се съблюдават изискванията на манипулационните знаци на опаковката.

3.12. Транспортиране

Транспортирането, товаренето и разтоварването на оборудването да се извърши съгласно разработена от Изпълнителя "Инструкция за товаро-разтоварни дейности, транспортиране и съхранение на доставката".

Транспортирането на съставните части на ПТК-ВУ и ПТК-НУ трябва да се изпълнява само в опаковано състояние. Транспортирането се разрешава в закрити транспортни средства на каквото и да е разстояние в съответствие с правилата за превоз на товари, действащи за транспорта на конкретния вид.

Заедно със съставните части на ПТК-ВУ и ПТК-НУ да се изпраща съпроводителна техническа документация, която трябва да бъде опакована в непроницаеми пакети от полиетиленова лента и да е поставена във вътрешността на първия от транспортните сандъци на комплекта.

Разположението и закрепването на сандъците с опакованите съставни части трябва да

обезпечава устойчиво положение на сандъците, да изключва тяхното разместване и удари помежду им по време на транспортирането.

Оборудването е необходимо да е опаковано и етикетирано в съответствие с изискванията на производителя. Обемното оборудване трябва да е пакетирано и подредено върху стандартни европалета по начин, позволяващ преброяването и механизираното му разтоварване.

При транспортиране в контейнери или автофургони съставните части, опаковани в потребителска опаковка, трябва да бъдат защитени от преместване с помощта на специални стойки и закрепвания.

При товаренето и транспортирането е необходимо строго да се съблюдават изискванията на манипулационните знаци на опаковката.

Габаритите и масата на всяка опакована съставна част трябва да бъдат указани в товаросъпроводителната документация на доставчика.

Транспортирането на оборудването до мястото за монтаж е задължение на изпълнителя на монтажните дейности.

Допълнителните изисквания към условията за транспортиране, товарене-разтоварване и условия за безопасност да са подробно описани в документи, придружаващи доставката.

3.13. Условия за съхранение

Съхранението на оборудването до монтажа да се извърши съгласно изискванията на “Инструкция за товаро-разтоварни дейности, транспортиране и съхранение на доставката”, разработена от Изпълнителя.

4. Изисквания към производството

Задължение на Изпълнителя е да осигури тестване на продуктите и материалите в процеса на производство. Следва да бъдат проведени заводски тестове, потвърждаващи съответствието с техническите характеристики, определени в ТЗ и РП.

Изпълнителят определя обема на тестване и видовете изпитване, които трябва да бъдат извършени по време на производството на завода производител. Указва се и обемът на документите, които трябва да бъдат представени за тези тестове и изпитания.

В обема на изпитанията влизат изпитания на климатични фактори (температура, влажност), механични въздействия (вибрации, сеизмични въздействия, удар при транспортиране), електромагнитна съвместимост и устойчивост към колебанията на захранващото напрежение. Числените стойности на параметрите, при които оборудването запазва работоспособността си, са приведени в ТУ и са потвърдени във паспортите/формулярите на оборудването.

Трябва да бъдат спазени изискванията на всички технологични документи за производство, осигуряващи системата по качество на завода производител.

Изпълнителят е длъжен своевременно да съгласува с Възложителя всяко изменение в конструкциите, характеристиките на параметрите и условията на изпитване, влияещи на тестовите резултати.

4.1. Правилници, стандарти, нормативни документи за производство и изпитване

4.1.1. Оборудването да бъде изработено съгласно техническата документация на производителя и да отговаря на изискванията на техническите спецификации от работния проект.

4.1.2. Техническата документация за производство и провеждане на изпитанията да е разработена съгласно изискванията на нормативните документи, посочени в т. 2.3 (и нейните подточки) и следните (или еквивалентни) стандарти и нормативни документи:

- НП-001-15 “Общие положения обеспечения безопасности атомных станций”;
- Стандарты от серията IEC 1000 (EN 61000);
- РД 08042489 “Общие требования и методы испытаний на пожаробезопасность приборов и средств автоматизации, поставляемых на АС”;
- РД 25818-87 “Общие требования и методы испытаний на сейсмостойкость приборов и средств автоматизации, поставляемых на АЭС”;
- РМ 25446-87 “Изделия приборостроения. Методика расчета показателей безопасности”;
- РД ЭО 0202-00 “Первичная калибровка средств измерений. Организация и порядок проведения”;
- РД ЭО 0515-2004 “Нормы точности измерений основных теплотехнических величин для атомных станций с водо-водяными энергетическими реакторами ВВЭР - 1000”;
- РД-03-41-2002 “Требования к составу комплекта и содержанию документов, обосновывающих деятельность по конструированию и изготовлению оборудования для объектов использования атомной энергии”;
- ГОСТ 34.201-89 „Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем”;
- ГОСТ Р 15.301-2016 „Система разработки и постановки продукции производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство”;
- ГОСТ Р 15309-98 „Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения”;
- НП 071-06 „Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии”;
- IAEA Safety Standards Series No. SSG-39 Design of Instrumentation and Control Systems for Nuclear Power Plants, Specific Safety Guide International Atomic Energy Agency, VIENNA, 2016

4.2. Тестване на продуктите и материалите по време на производство

4.2.1. По време на производството да бъдат проведени заводски тестове, потвърждаващи съответствието с техническите характеристики, определени в ТЗ и РП.

4.2.2. Изпълнителят определя обема на тестване и видовете изпитване, които да бъдат извършени по време на производството в завода производител, след съгласуване с АЕЦ. Указва се и обемът на документите, които да бъдат представени за тези тестове и изпитания.

4.2.3. Да бъдат спазени изискванията на всички технологични документи за производство, осигуряващи системата по качество на завода производител.

4.2.4. Технологичната последователност на операциите по време на производство, контролът и изпитанията (входящ контрол на материали, изпитвания по време на производство и приемателни изпитания и др.) да бъдат отразени в План за контрол и изпитвания (ПКИ) с отбелязани точки на контрол от страна на производителя, основния изпълнител и възложителя, регламентиращите операциите документи и генерираните отчетни документи. Планът да бъде предоставен на Възложителя за съгласуване в подходящ момент съгласно графика за изпълнение на договора, но не по-късно от един месец преди началото на производството.

4.2.5. Изпълнителят е длъжен своевременно да съгласува с Възложителя всяко изменение в конструкциите, характеристиките на параметрите и условията на изпитване, влияещи на тестовите резултати.

4.3. Контрол от страна на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД по време на производството

4.3.1. Изпълнителят да изготви и поддържа в актуално състояние списък на несъответствията, възникващи по време на производството. Изпълнителят е длъжен да уведомява Възложителя за предприетите коригиращи мерки. В случай, че не съответстващ елемент не бъде подменен и подлежи на ремонт, коригиращото мероприятие подлежи на съгласуване с Възложителя.

4.3.2. Изпълнителят представя и съгласува с Възложителя "Програма за заводски приемателни изпитания" за съответствие с ТЗ и Работния проект на оборудването най-малко 30 дни преди самите изпитания.

4.3.3. Да се проведат заводски приемателни изпитания (FAT) на площадката на завода производител, в присъствие на Възложителя. При невъзможност от осъществяване, промяната в условията на провеждане да се съгласуват с Възложителя.

4.4. Мерки за безопасност против замърсяване с радиоактивни вещества и опасни продукти

4.4.1. Да бъдат спазени изискванията на всички технологични документи на завода производител, осигуряващи безопасност против замърсяване с радиоактивни вещества и опасни продукти.

4.4.2. Поради възможност от поява на азбест при демонтиране на съществуващото оборудване, да се спазват правилата на Инstrukция за безопасна работа и опазване на околната среда при отстраняване на азбест и азбестосъдържащи материали и изделия № ДОД.ТБ.ИН.129.

4.5. Отговорности по време на пуск

Изпълнителят ръководи дейностите по реализацията на проекта. За времето е длъжен да осигури авторски надзор и предаване на актуализирани проектни схеми и чертежи, отразяващи направените изменения в проекта по време на монтажа и функционалните изпитания.

Изпълнителят носи отговорност и участва пряко в правилното монтиране, подвързване и изпитания на оборудването.

Изпълнителят носи отговорност за работоспособността на СВРК и участва пряко при първия пуск на 6 ЕБ с новата система за вътрешнореакторен контрол, до достигане 104% мощност на РИ.

4.6. Състояния на повърхностите и полагане на покрития

Няма отношение.

4.7. Условия за безопасност

4.7.1. ПТК-НУ да удовлетворява изискванията по безопасност, предвидени в ГОСТ 29075-91 "Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования".

4.7.2. Техническите средства на ПТК-НУ при монтаж, настройка, обслужване и ремонт да съответстват на общите изисквания по безопасност в ГОСТ 12.2.003-91 "Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности" и ГОСТ 12.3.002-2014 „Система стандартов безопасности труда. Термины и определения“.

4.7.3. Техническите средства на ПТК-НУ по способ на защита от поражение от електрически ток, да отговарят на изискванията на 1 клас съгласно ГОСТ 12.2.007.0-75 „Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности“.

4.7.4. Електрическата изолация и съпротивлението на изолация на блокове и устройства от ПТК-НУ да отговарят на изискванията по ГОСТ Р 52931-2008. „Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия“.

4.7.5. Всички външни метални не провеждащи електрически ток части на техническите

средства на ПТК-НУ, имащи завършено конструктивно изпълнение, да бъдат заземени.

4.7.6. Техническите средства на ПТК-НУ по пожаробезопасност да съответстват на изискванията на ГОСТ 12.1.004-91. "Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования" Вероятността от възникване на пожар да не е по-голяма от 1.10^{-6} в година.

4.7.7. ПТК-ВУ да удовлетворява изискванията по безопасност, предвидени в ГОСТ 29075-91 или еквивалентен стандарт.

4.7.8. Техническите средства на ПТК-ВУ при монтаж, настройка, обслужване и ремонт да съответстват на общите изисквания по безопасност в ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.3.002-2014 или еквивалентен стандарт.

4.7.9. Техническите средства на ПТК-ВУ по способ на защита от поражение от електрически ток, да отговаря на изискванията на 1 клас съгласно ГОСТ 12.2.007.0-75 или еквивалентен стандарт.

4.7.10. Електрическата изолация и съпротивлението на изолация на блокове и устройства от ПТК-ВУ да отговарят на изискванията по ГОСТ Р 52931-2008 или еквивалентен стандарт.

4.7.11. Всички външни метални не провеждащи електрически ток части на техническите средства на ПТК-ВУ, имащи завършено конструктивно изпълнение, да бъдат заземени.

4.7.13. Техническите средства на ПТК-ВУ по пожаробезопасност да съответстват на изискванията на ГОСТ 12.1.004-91 или еквивалентен стандарт. Вероятността от възникване на пожар да не е по-голяма от 1.10^{-6} в година.

4.7.14. Оборудването и материалите, съдържащи опасни компоненти трябва да бъдат маркирани/етикетирани съгласно нормативната уредба по околна среда.

5. Изисквания към строителните дейности

Дейностите по демонтиране, монтиране на шкафовете, съпротивителните термопреобразователи с повишена точност и периферните устройства, монтиране на мрежови канали и на кабели за електрозахранване, подвързване на кабели по място на периферните устройства, електрозахранването, заземяването към оборудването се извършват съгласно разработената от Изпълнителя конструкторска и проектна документация.

При изпълнение на дейностите, свързани с демонтажа и монтажа, да се спазват изискванията на Монтажната документация и документацията на новата система (габаритни и присъединителни размери и други специфични изисквания на производителя/проектанта).

Стартирането на демонтажно-монтажните работи става след предадена утвърдена проектна документация и след оформяне на протокол за даване на фронт за работа.

Дейностите по демонтаж и монтаж на ПТК-НУ и ПТК-ВУ се извършват **в защитената зона**. Дейностите по демонтаж и монтаж на съпротивителни термопреобразователи с повишена точност се извършват в **Контролираната зона** на АЕЦ "Козлодуй".

5.1. Контрол на строително-монтажните работи

Приемането, контрола и координацията на работата се изпълнява от управление „Инвестиции“, отдел ИК. Техническият контрол се извършва от ЕП-2, цех СКУ, сектор СУЗ и РК.

5.2. План за изпълнение на строителните работи

5.2.1. Монтажните работи да се извършват по време на Планов Годишен Ремонт на енергоблок 6 по подробен линеен график, изготвен от Изпълнителя и съгласуван от

Възложителя. В графикът трябва да се включат и дейностите, изпълнявани от “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, които влияят върху изпълнението на дейността от Изпълнителя. При необходимост графикът се актуализира по време на изпълнение на строително-монтажните дейности.

5.2.2. Начална дата на започване изпълнението на договорените СМР е съгласно Протокол за даване фронт за работа по Наредба № 3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството.

5.2.3. Времето за изпълнение на работите (строително-монтажни) – да бъде не повече от 15 календарни дни по време на ПГР, съобразено с графика за ремонт на 6 блок.

5.2.4. Монтажните прозорци ще се определят въз основа на подробните графици за ремонт преди всеки ПГР (не по-късно от 1 месец преди ПГР), съгласувано с представители на Възложителя и Изпълнителя.

5.2.5. При изпълнение на монтажа да се спазват условията и реда посочени в ДБК.КД.ИН.028 “Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор” и 00.ТОиР.00.ИК.25 “Инструкция по качество. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи”.

5.2.6. Изпълнителят работи по одобрен проект и монтажна документация. По време на реализацията на проекта Изпълнителят да осигури авторски надзор и предаване на актуализирани проектни схеми и чертежи, отразяващи направените изменения в утвърдената проектна документация по време на строителството. Актуализираните схеми се преиздават с пореден номер на редакция и се предават на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

5.2.7. Изпълнителят е длъжен да използва “Заповедна книга на строежа” при извършване на инвестиционни дейности, съгласно чл.7, ал.3, т.4 от НАРЕДБА №3 от 31.03.2003 за съставяне на актове и протоколи по време на строителството, в която да въвежда измененията в проекта по време на строително-монтажните работи. В случай на проектно изменение се издава заповед, която се записва в Заповедната книга. След приключване на работата Заповедната книга се предава за архивиране заедно с останалите отчетни документи.

5.2.8. Документи влизат в сила след проверка и съгласуване от упълномощените лица от страна на Възложителя и се предават за съхранение.

5.3. Условия и дейности, които трябва да се изпълнят от „АЕЦ Козлодуй” ЕАД

5.3.1. Осигуряване на достъп на персонала на изпълнителя, съгласно ДБК.КД.ИН.028 Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор.

5.3.2. Осигуряване на разрешение за работа.

5.3.3. Приемане на работата на няколко етапа - Работен проект (проектиране), входящ контрол(доставка), извършена работа (монтаж) и успешни изпитания при пуск и усвояване на мощност на 6ЕБ. Работният проект се приема по реда на 00.ПП.00.ИК.14 - "Инструкция по качество. Управление на дейността при проектиране”.

5.3.4. Осигуряване на инструменти и приспособления, собственост на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

5.3.5. Осигурява за използване производствени площадки и помещения, собственост на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, необходими за изпълнение на дейности, предмет на заданието, по реда на 10.УЗ.00.ИК.356 "Инструкция по качество. Продажба и отдаване под наем на движими и недвижими вещи, собственост на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД и извършване на услуги от "АЕЦ Козлодуй" ЕАД".

5.3.6. Осигурява за използване кранове, телфери и др. съоръжения с повишена опасност, собственост на “АЕЦ Козлодуй ” ЕАД по реда на 30.ТТО.УQ.ТБ.001 "Инструкция за безопасна работа с повдигателни съоръжения” .

5.3.7. Осигурява налични на площадката на “АЕЦ Козлодуй ” ЕАД консумативи, необходими за изпълнение на услугата/работата – смазки, масла, въздух, пара, ХОВ и др.

5.4. Условия и дейности, които трябва да се изпълнят от Изпълнителя

5.4.1. Във връзка с издаване на разрешение от АЯР е необходимо Работният проект да бъде предаден от Изпълнителя и приет от Възложителя минимум 8 месеца преди ПГР на съответния блок.

5.4.2. Срокът за доставка на оборудването е не по-малко от 1 месец преди началото на ПГР на съответния блок.

5.4.3. Срокът за СМР и ПНР е съобразено с графика за ПГР за съответния блок. Монтажните прозорци се определят въз основа на подробните графици за ремонт, но не по-късно от 1 месец преди ПГР, предварително съгласувани с Възложителя.

5.4.4. Представителите на Изпълнителя са длъжни да спазват правилата за вътрешния ред, безопасността на труда, противопожарната безопасност и радиационна защита, действащи в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД.

5.4.5. Уведомяване на възложителя за несъответствия, възникнали при СМР .

5.4.6. Изпълнителят носи отговорност за квалификацията на своите специалисти и присвоената им квалификационна група по безопасност на труда и предоставя утвърден Списък на квалифицирания персонал за извършване на дейностите.

5.4.7. Спазване на определените срокове за изпълнение на дейностите съгласно графика.

5.4.8. Да се използват специални инструменти, приспособления и средства за измерване, които са преминали проверка и/или калибриране.

5.4.9. Доставка на материали и стоки, които ще бъдат вложени при изпълнение на дейностите.

5.4.10. Отговорност за безопасността на персонала при изпълнение на дейностите по договора.

5.4.11. Полагане или възстановяване на маркировката на оборудването след приключване на дейностите по строителство.

5.4.12. Съставяне и анализиране на количествени сметки, които съдържат всички видове СМР, пуско-наладъчни работи /ПНР/ и допълнителни материали, като за работите, необхванати от тях, се изготвят анализи с конкретни количествени разходи за труд, механизация и материали.

5.4.13. Да се прилагат мерки по мрежова и информационна сигурност (МИС) в съответствие със спецификата на дейността в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД и да са подходящи и пропорционални на рисковете за постигането на основните цели на мрежовата и информационната сигурност: запазване на достъпността, интегритета (цялост и наличност) и конфиденциалността на информацията по време на целия ѝ жизнен цикъл (създаване, обработване, съхранение, пренасяне и унищожение) в/и чрез информационните и комуникационните системи на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

Мерките за мрежова и информационна сигурност да са съобразно изискванията на Закон за киберсигурност и Наредба за минималните изисквания за мрежова и информационна сигурност; указанията на приложимите международни стандарти, препоръките на производители и доставчици на софтуер и хардуер, както и с добрите практики, препоръчани от водещи в областта на сигурността организации.

5.5. Монтаж и въвеждане в експлоатация

При изпълнение на дейностите, свързани с монтажа, се спазват изискванията на Инструкцията по качество "Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи" идентификационен № 00.ТОиР.00.ИК.25.

Дейностите по демонтиране, монтиране на шкафове и периферните устройства, монтиране на мрежови канали и на кабели за електрозахранване, подвързване на кабели по

място на периферните устройства, електрозахранването, заземяването към оборудването са извършват съгласно разработена от Изпълнителя Монтажна документация.

Единичните изпитания на оборудването и функционалното изпробване на отделни системи се изпълняват след окончателното завършване на монтажните работи съгласно разработена от Изпълнителя "Програма и методика за монтаж, следмонтажни проверки и единични изпитания" с посочване на отговорни изпълнители при изпълнение на дейността, включително монтаж, изпитвания след монтаж, пускане и настройка, автономни изпитания.

За проведените изпитания се изготвя Акт с потвърждаване на готовността за комплексни изпитания.

Монтажа се приема за приключен съгласно "Правилник за изпълнение и приемане на строително-монтажните работи /ПИПСМР/" и Плана за контрол на качеството. Приемането и предаването на завършените електромонтажни работи да се извърши съгласно изискванията на "Наредба №3 за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажните работи".

Изпълнителят, съвместно с Възложителя, извършва тестване и функционални изпитания на ППО при въвеждане в експлоатация на софтуера, съгласно работни програми и методики за изпитания на СВРК, като:

- Комплексни изпитания, за проверка на работоспособността на СВРК при реални експлоатационни условия;
- Функционални изпитания на ППО на СВРК;
- Валидация на ПФИ, осигуряваща формиране на защитни функции по локални параметри.

Комплексните изпитания на СВРК трябва да докажат, че софтуерът работи успешно съвместно с хардуера в границите, определени в проектната документация.

Функционалните изпитания на ППО трябва да докажат, че софтуерът изпълнява в пълен обем функциите на СВРК във всички проектни режими на експлоатация на РУ при нива на мощност от 0% до 104% от номиналната.

Валидация на ПФИ трябва да потвърди съгласуване с разчетните програми в границите задени от проекта.

6. Изисквания към други дейности, необходими за изпълнение на поръчката

Изисквания към ПМС-1000 (Пълномащабен симулатор).

Описание на съществуващото положение:

В пълномащабния симулатор за блокове ВВЕР-1000, с референтен блок 6 на АЕЦ „Козлодуй“ (ПМС-1000) системата ПТК-НУ, ПТК-ВУ, както и човеко-машинния интерфейс са напълно симулирани. Изключение прави програмата „Имитатор на реактора“, където работи оригиналното приложение захранвано с данни от симулатора. Моделираната СВРК-М взаимодействат с модела на активната зона, разработен на основа на NEM (Nodal Expansion Method), позволяващ актуализация на горивната кампания и ефективното денонощие по данни за дълбочината на изгаряне в 10 слоя за всяка касета. Поддържат се различни изходни състояния с различна конфигурация на активната зона. Моделът на СВРК-М се инициализира с данни от реалната система по отношение на:

- Калибровъчни характеристики на термосъпротивления и термодвойки;
- Характеристики на ГЦП;
- Термоконтрол на циркулационните кръгове (теглови коефициенти на датчиците);
- Информация за ДПЗ – разстояние между центровете, отместване от проектните им места, чувствителност и др.;
- Теглови коефициенти за изчисляване на топлинната мощност;
- Комбинацията на касета с инструментален канал;

- Ефективното време, изгарянето по слоеве, стартови и гранични стойности на параметрите QL, KK, KV и др.,

От разработчика на новата система е необходимо да се осигури:

- достатъчно данни (алгоритми, осредняване и окачествяване на сигнали и др.) за актуализация на моделите на ПТК-ВУ (моделираните термо-хидравлични и неутронно-физични разчети) в съответствие с алгоритмите на собствен програмен комплекс на новата система или BEACON ;

- данни за актуализация на симулирания човеко-машинен интерфейс – статична и динамична част на диаграмите. Ако е приложимо да се предаде изходния код на човеко-машинния интерфейс и в сътрудничество с персонала на ПМС-1000 да се разработи интерфейс за обмен на необходимите данни с моделите на симулатора;

- данни за алгоритмите работещи на сървъра, ако има такива;

- доставка на комплект оборудване за ПМС-1000, съответстващо с това, монтирано на БЩУ6;

- списък на цялата база от данни, включително данни, които се обменят с други системи, съдържащ тип, размерност и посока на обмен на съответните променливи;

- възможност/инструмент за генериране на пълен комплект стойности на базата от данни за конкретен момент по данни от оперативен или дълготраен архив на оригиналната система на 6 ЕБ;

- разработка на интерфейс за приемане/предаване на данни от система BEACON-TSM с ПМС-1000 в сътрудничество с персонала на ПМС-1000.

7. Нормативно-технически документи, приложими към строително-монтажните работи и въвеждане в експлоатация

Следните български нормативни документи трябва да се изпълняват в степен до която са приложими към реализирането и/или монтажа на новата система в рамките на обхвата от дейности по замяната:

7.1. БДС EN 62208:2011 - Празни шкафове за комплексни комутационни устройства за ниско напрежение. Общи изисквания.

7.2. БДС EN 61439-1:2011 - Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 1: Типово изпитани и частично типово изпитани комплектни комутационни устройства.

7.3. "Правилник за безопасност и здраве при работа в електрическите уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи", от 2014г.;

7.4. "Наредба №2 от 2004г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи";

7.5. "Наредба №3 от 9.06.2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии".

7.6. "Наредба № 3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството".

7.7. "Наредба №9 от 9.06.2004 г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи".

7.8. "Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения", 2004 г.

7.9. "Наредба №16-116 от 8.02.2008 г. за техническата експлоатация на енергообзавеждането".

7.10. "Наредба № Из-1971 от 29.10.2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар".

7.11. "Наредба РД-02-20-1 от 12 юни 2018г. за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажни работи".

7.12. "Наредба за осигуряване на безопасността на ядрените централи, приета с Постановление на Министерския съвет, №245/21.09.2016 г., обнародвана в Държавен вестник, бр. 76/30.09.2016 г. (НОБЯЦ-2016)".

8 . Документи, които се изискват при доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация

Необходими документи на етап "Работен проект":

- Документи съгласно т.2.2.4.1;
- Подробен линеен график за изпълнение на дейностите по договора;
- Техническа спецификация на доставяното оборудване;
- Техническа спецификация на резервните части;
- Техническа спецификация на монтажните части;
- Техническа спецификация на метрологичното оборудване;
- Количествени сметки, които съдържат всички видове СМР, пуско-наладъчни работи /ПНР/ и допълнителни материали;
- Проектното описание на софтуера;
- Програма за обучение на персонала;

Необходими документи на етап "Доставка"

Документите трябва да са на хартен носител, 1 екземпляр на оригиналния (руски или английски) език, най-малко един екземпляр на български език и на CD, съдържащо: файлове в оригиналния формат на изготвяне на документите и pdf файлове на документите, оформени с необходимите подписи и печати, създадени чрез използване на сканираща техника.

- Доклад за сеизмична квалификация, съгласно изискванията на Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване №Сп. ХТС-06/21.03.2025 г. – Приложение 1 на ТЗ. Той се предава два месеца преди доставката (т.б.2 на спецификацията). Програмата за теста се изпраща за съгласуване поне един месец преди провеждането му (т.б.1 на спецификацията);
- План за контрол и изпитвания за етапа производство и доставка (с положени подписи за изпълнени операции);
- Инstrukция за товаро-разтоварни дейности, транспортиране и съхранение на доставката;
- Технически условия на оборудването (при възможност);
- Паспорти/формуляри на оборудването;
- Декларация/сертификат за произход;
- Декларация за съответствие;
- Декларация за съответствие с изискванията на Раздел II на Наредба за опаковките и отпадъците от опаковки и са маркирани, съгласно чл. 5 на тази Наредба;
- Сертификати/ декларации за съответствие на вложени материали;
- Сертификати/свидетелства за калибриране или сертификати/свидетелства за метрологична проверка на използваните средства за измерване и специални инструменти/апаратура и др.;
- Документи, потвърждаващи заводските изпитания на оборудването;
- Документ, в който да са описани условията на съхранение, срока на годност и гаранция;
- Методика за първоначална и периодични метрологични проверки на измервателните канали и компонентите на ПТК-НУ;
- Ръководства по експлоатация;

- Комплект СПО на оптичен носител, включващ ОС, драйвери, СПО, тестово ПО, Инструкция за инсталация и настройка на СПО;
- Комплект заводска и експлоатационна документация на оборудването на СВРК.
- Програма и методика за монтаж, следмонтажни проверки и единични изпитания;
- Програма и методика за комплексни изпитания на СВРК;
- Програма и методика за тестване, верификация и валидация на софтуера на СВРК;
- Програма и методика за функционални изпитания на ППО на СВРК.

Изисква се от Изпълнителя да представи Документация в частта на софтуера на СВРК за 6 ЕБ (всички експлоатационни документи трябва да бъдат представени на български език):

- Сертификати/лицензии на софтуера и отчети за верификация;
- Формуляри/паспорти на ППО ;
- Комплект ППО на оптичен носител, включващ изпълними модули, описание на софтуера;
- Комплект експлоатационна документация на ППО, включващ ръководства по експлоатация на системния програмист, контролиращия физик и оператор.

Необходими документи на етап "Монтаж"

- Програма и методика за демонтаж, монтаж, следмонтажни проверки и единични изпитания;
- Програма и методика за комплексни изпитания.

При изпълнение на монтажни и строителни работи Изпълнителят е длъжен да използва „Заповедна книга на строежа” при извършване на инвестиционните дейности, съгласно чл.7, ал.3, т.4 от Наредба № 3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството, в която да се въвеждат несъщественият изменения а в проекта по време на СМР. В случай на несъществено проектно изменение се издава заповед, която се записва в Заповедната книга. Заповедите да бъдат отразени в ексекутивната документация. След приключване на работата заповедната книга се предава за архивиране заедно с останалите отчетни документи.

9. Входни данни

9.1. Изпълнителят подготвя и предоставя списък на необходимите му входни данни за изпълнение на дейностите по настоящето техническо задание.

9.2. Възложителят след проверка и оценка на списъка ще предостави исканите налични входни данни на Изпълнителя.

9.3. Входните данни, необходими за изпълнение на дейностите по настоящето техническо задание, ще бъдат предавани на Изпълнителя във вида и формата, в която са налични в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД по реда на „Инструкция по качество. Предаване на входни данни на външни организации”, № ДОД.ОК.ИК.1194.

9.4. Като входни данни се описват документи, които са:

- регистрирани като контролирани документи в „АЕЦ Козлодуй” ЕАД – при това се използва последния актуален вариант на документа и се вписват номерата на измененията;
- регистрирани като отчетни документи в един от централните архиви, описват се с номера на регистрация.

9.5. Входните данни се предават на Изпълнителя след сключване на договор.

Предаването на данните става по установения ред.

Ако е необходимо да се предоставят други входни данни, те се изготвят допълнително като отделен документ по реда на 00.ПП.00.ИК.14 – "Инструкция по качество. Управление на дейността при проектиране"

9.6. Входни данни, които документално не са налични да се снемат от Изпълнителя по място, чрез обходи и заснемане на съществуващото положение по място, при спазване на изискванията за осигуряване на достъп до площадката на АЕЦ съгласно ДБК.КД.ИН.028.

Изпълнителят да поеме пълна отговорност за проверката (верификация) на входните данни и пълното им съответствие с обекта.

10. Входящ контрол

Възложителя, съвместно с Изпълнителя, извършва общ входящ контрол на оборудването на СВРК при доставка, в съответствие с "Инструкция по качество за провеждане на входящ контрол на доставените суровини, материали и комплектуващи изделия в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, №10.УД.00.ИК.112.

11. Изходни документи, резултат от договора

- Планове за контрол на качеството на отделните етапи/ дейности
- Актове и протоколи от изпълнени монтажни дейности и настройка, съгласно 00.ТОиР.00.ИК.25 "Инструкция по качеството. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи";
- Актове за скрити работи;
- Акт за завършен монтаж;
- Акт за извършена работа;
- Акт за установяване на всички видове СМР, подлежащи на закриване, удостоверяващ, че са постигнати изискванията на проекта (Образец 12 от Наредба № 3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството);
- Акт за готовност за подаване на напрежение;
- Протоколи за извършена инсталация и за верификация на софтуера. Доклади за несъответствия;
- Протоколи от единични и функционални изпитания;
- Екзекутивна документация: Схеми, чертежи и други.

12. Критерии за приемане на работата

12.1. Дейностите по проектиране се считат приключени след приемане от Специализиран технически съвет на РП без забележки, с оформяне на Протокол.

12.2. Дейностите по доставка се считат за приключени, след успешно завършен общ входящ контрол, по установения ред в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, съгласно "Инструкция по качеството за провеждане на входящ контрол на доставените суровини, материали и комплектуващи изделия в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД", 10.УД.00.ИК.112 и подписан протокол за входящ контрол без забележки.

12.3. Дейностите по монтажа се считат за приключени след успешно проведени следмонтажни единични изпитания и оформяне на отчетни документи.

12.4. Успешно проведени комплексни изпитания и валидация на ПО на ПТК-ВУ и потвърждаване на метрологичните характеристики при въвеждане в експлоатация на системата. За всички проведени изпитания се изготвят Актове за изпитания и свидетелства за

метрологична проверка.

12.5. Предадена актуализирана проектна документация (екзекутив), отразяваща настъпилите изменения в проекта по време на СМР.

13. Изисквания за осигуряване на качеството

13.1. Система за управление (СУ) на Изпълнителя

13.1.1. Изпълнителят да прилага система за управление на качеството съгласно БДС EN ISO 9001:2015 "Система за управление на качеството. Изисквания", с обхват съответстващ на дейностите по настоящото ТЗ, за което да представи копие на валиден сертификат или други доказателства за удовлетворяване по еквивалентен начин на изискванията, определени в ТЗ

13.1.2 Изпълнителят уведомява Възложителя за настъпили структурни промени или промени в документацията на СУ на Изпълнителя, свързани с изпълняваните дейности по договора.

13.2. Програма за осигуряване на качеството (ПОК)

13.2.1. Изпълнителят да изготви Програма за осигуряване на качеството (ПОК) за изпълнение на дейностите в обхвата на ТЗ. Изготвената ПОК трябва да описва прилаганата система за управление при изпълнение на дейностите и да послужи за определяне на подробен график, отговорностите по всяка от задачите по договора и реда за изпълнението им. В ПОК могат да се правят препратки към вътрешните документи на Изпълнителя, копия от които се представят на Възложителя, при поискване.

13.2.2. ПОК се представя от Изпълнителя в дирекция БиК до 20 календарни дни след подписване на договора. Програмата подлежи на преглед и съгласуване от страна на Възложителя и е предпоставка за стартиране на дейностите по договора.

13.2.3 ПОК трябва да е изготвена на основание на:

- техническото задание и договора;
- системата за управление на Изпълнителя;
- други стандарти и нормативни документи, имащи отношение към осигуряване на качеството в зависимост от вида на работата;
- примерно съдържание, предоставено от Възложителя.

13.3. План за контрол на качеството (ПКК)/ План за контрол и изпитване (ПКИ)

13.3.1. Изпълнителят да изготви и представи, самостоятелно или като приложение към ПОК, детайлно разработени Планове за контрол на качеството (ПКК) за изпълнението на дейностите от всеки етап на дейността по ТЗ.

13.3.2. ПКК трябва да включват конкретните дейности по отделните етапи и всички ключови по отношение качеството работи, с указани регламентиращите документи за изпълнението им, точките на контрол от страна на Изпълнителя и на Възложителя и генерираните отчети и записи. ПКК се изготвят по образец, представен от Възложителя.

13.3.3. Изготвените ПКК подлежат на проверка и съгласуване от отговорните лица на Възложителя. ПКК, когато не са приложение към ПОК, се представят за преглед и съгласуване от страна на АЕЦ „Козлодуй“ в подходящ срок, не по-късно от 20 календарни дни преди готовността за работа.

13.3.4. ПКК за етапите на доставка и СМР се изготвят, отчитайки предвидените в приетия работен проект решения/работи и трябва да бъдат представени от изпълнителя не по-късно от 20 календарни дни преди готовността за работа на съответния обект.

13.3.5. Технологичната последователност на дейностите по време на производството, вкл. предвидения контрол и изпитанията (входящ контрол на материали, изпитвания по време на производство, приемателни изпитания и др.) да бъдат указани в съответния План за контрол и изпитвания (ПКИ). ПКИ с указаните дейности и определените за тях точки на контрол от страна на производителя, основния изпълнител и възложителя, регламентиращи документи и генерирани отчетни документи да бъде предоставен на Възложителя за съгласуване, в подходящ момент съгласно графика за изпълнение на договора, но не по-късно от 1 месец преди началото на производството.

13.3.6. При достигане на точка за контрол, Изпълнителят задържа изпълнението на дейностите до извършване и документиране на планирания контрол от негова и от страна на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД. Работата по договора продължава след положителен резултат от контрола.

13.3.7. ПКИ/ ПКИ с попълнени данни за извършения контрол се предават на Възложителя като отчетен документ за изпълнението на планираните дейности

13.4. Одит от страна на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД (одит от втора страна)

13.4.1 „АЕЦ Козлодуй” при необходимост има право да провежда одити на системата по качество на Кандидатите (одит от втора страна) при спазване изискванията на 10.ОиП.00.ИК.049, Инструкция по качество. Организация и провеждане на одит на външни организации /одит от втора страна/

13.4.2 „АЕЦ Козлодуй” ЕАД провежда одити на външни организации. Кандидатите трябва писмено да потвърдят съгласието си с това условие.

13.5. Управление на несъответствията

13.5.1. Изпълнителят да изготви и поддържа в актуално състояние списък на несъответствията, възникващи по време на доставката/ производството, монтажа и изпитания. Изпълнителят е длъжен да уведомява и съгласува с Възложителя за предприетите коригиращи мерки.

13.5.2. Изпълнителя докладва на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД за:

- несъответствията, открити в хода на изпълнение на дейностите по договора;
- взетите решения за разпореждане с несъответстващия продукт/услуга.

13.6. Професионална компетентност (квалификация) на персонала на Изпълнителя

13.6.1. Проектирането да се извърши от лица, притежаващи референции в проектантска дейност на СВРК.

13.6.2. Изискванията към квалификацията на персонала на Изпълнителя трябва да са съобразени с „Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор”, ДБК.КД.ИН.028:

- Приложение 4 на ДБК.КД.ИН.028 – Списък на документите необходими за започване на дейностите по сключен договор, които Изпълнителят трябва да представи за одобрение от „АЕЦ Козлодуй” ЕАД;

- Приложение 9 на ДБК.КД.ИН.028 – Примерен списък на необходимите документи, удостоверяващи специалната квалификация по вид.

13.6.3. Изпълнителят да разполага с квалифицирани кадрови ресурси притежаващи квалификационни групи съгласно “Правилник за безопасност при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи” (минимум двама човека с 3 квалификационна група), “Правилник за безопасност при работа в не електрически

уредби на електрически и топлофикационни централи и по топло преносни мрежи и хидротехнически съоръжения” (минимум трима човека с 3 квалификационна група).

13.6.4. Изпълнителят да разполага с персонал с пълна проектантска правоспособност за съответните части на проекта. Проектантът, който ще изпълнява проектирането по част „Пожарна безопасност” да притежава удостоверение за пълна проектантска правоспособност по интердисциплинарна част Пожарна безопасност с маркиран раздел: „Пожарна безопасност – техническа записка и графични материали”. Допустимо е един проектант да изпълни повече от една част на проекта.

13.6.5. Изпълнителят да представи списък на персонала, който ще изпълнява дейностите, с информация за притежавано образование, заемана длъжност и квалификационна група по ПБЗР-ЕУ и/или ПБР-НУ.

13.6.6. Изпълнителят на ПНР на оборудването да разполага с организация (орган за контрол от вида С/А), акредитирана съгласно БДС EN ISO/IEC 17020 или еквивалент, покриващ предмета на техническото задание по част “Електрическа” и част КИП и А.

13.7. Специфични изисквания по осигуряване на качеството

13.7.1. Изпълнителят е длъжен да спазва националното законодателство.

13.7.2. Навсякъде в настоящото техническо задание, където се изисква спазване на конкретно посочен стандарт може да бъде приложен еквивалентен/ни стандарт/и.

13.7.3. Входните данни (геометрични, материали, технологични), използвани за анализите, се документират подробно заедно с техните неопределености.

13.7.4. Използваните програмни продукти и модели за пресмятания или анализи трябва да бъдат верифицирани и валидирани и това да бъде доказано с документи. В проекта трябва да бъде описана приложимостта на тези програмни продукти и модели, ограниченията при използването им и доказана приложимостта им за изпълнение на конкретната задача.

13.7.5. Изпълнителят трябва да представи документация, доказваща закупуването на използваните програмни продукти.

13.7.6. Компютърните програми, аналитичните методи и моделите, използвани при оценките на безопасността, трябва да бъдат верифицирани и валидирани.

13.7.7. Специфични изисквания по отношение на осигуряване на качеството:

- проектът се предава в три екземпляра на български език, един екземпляр на оригиналния (руски или английски) език и на електронен носител (CD), съдържащ: файлове в оригиналния формат на изготвяне на документите и pdf файлове на документите, оформени с необходимите подписи и печати, създадени чрез използване на сканираща техника. Проектната разработка да бъде заверена с печат за пълна проектантска правоспособност, за съответната част. Изпълнителят носи отговорност за верността, точността и качеството на превода на документите;

- изготвеният проект трябва да премине допълнителна проверка (верификация) от персонал на Изпълнителя, който не е участвал в разработването;

- обозначаването на оборудването в проекта трябва да се извършва по правилата за присвояване на технологични обозначения съгласно - „Правила за присвояване на технологични обозначения на конструкциите, системи и компоненти на 5,6 блок”, 30.ПП.00.ИК.15;

- корекции в проектната документация се въвеждат по решение на ЕТС чрез издаване на нова редакция или внасяне на изменения (забележки от писмените становища) със запазване на действащата редакция. Контрол по внасяне на измененията се извършва от членовете на ЕТС, определени в заповедта. Контролът по внасяне на измененията се документира;

- проектът да съдържа списък на всички използвани от проектанта проектни основи, ясно обозначени с наименование на документа, точката от документа, която поставя конкретните изисквания, и изискванията, поставени в ТЗ. Данните от предоставените от „АЕЦ

Козлодуй” ЕАД документи, съдържащи входни данни също се включват в този списък;

- проектът да съдържа списък на всички документи, които са изготвени в резултат на проектирането с наименование, индекс, дата на утвърждаване и последна редакция към момента на предаването му – на съответния етап или окончателно;

- когато по време на изпълнение на СМР възникват несъществени изменения от одобрения проект, тези изменения се документират съгласно чл.8, ал 2 от Наредба 3 от 31.07.2013 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителство. Чертежите се наричат „екзекутив”, маркират се с червено местата, претърпели изменение и след приключване на работа са предават на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД;

- изготвеният проект се приема от страна на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД на специализиран експертно-технически съвет (ЕТС). Приемането на проекта на ЕТС не освобождава проектанта от отговорност, а служи само за определяне на целесъобразност и приемливост на представените проектни решения;

- екзекутивите (работен екзекутив) се изготвят от Изпълнителя и се предават със строителните книжа на Възложителя в 3 екземпляра на хартиен носител и на 1 оптичен носител, записани в pdf формат с подписи на участниците в строителния процес;

13.7.8. Използваните в проекта суровини, материали и комплектуващи изделия трябва да отговарят на изискванията по отношение на забраната и ограниченията за употреба на определени опасни вещества, препарати и изделия, въведени с Приложение XVII на Регламент (ЕО) №1907/2006 от 18 декември 2006 година относно регистрацията, оценката, разрешаването, и ограничаването на химикали (REACH).

13.8. Обучение на персонал на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

Персоналът на АЕЦ “Козлодуй”, експлоатиращ и обслужващ оборудването, е необходимо да премине подготовка и обучение, съгласно разработена от Изпълнителя Програма за обучение.

Брой обучаеми от група ВРК и лаборатория РК - 16 човека, разпределени в две групи.

Обучението да обхваща обема знания, необходими за експлоатация и поддръжка на оборудването и софтуера, настройки и изпитания на новото оборудване, методи и начини за отстраняване на неизправности.

Курсът да се състои от поредица лекции и практически лабораторни упражнения, предназначени да предоставят на обучаваните знанията и опита, необходими за разбиране на работата и инструментите, налични в новото ПТК-НУ и ВУ. Лекционните материали стават собственост на АЕЦ-Козлодуй.

Обучението да завърши с издаване на удостоверение/сертификат за право на експлоатация, обслужване и настройка на оборудването и софтуера.

Мястото и времето на провеждане на обучението да се съгласува с Възложителя.

13.9. Необходими лицензии, разрешения, удостоверения, сертификати и др. на Изпълнителя.

13.9.1. Изпълнителят следва да притежава надлежно разрешение от притежателите на софтуерните лицензи на продуктите, използвани в системите, обект на това ТЗ, да изменя конкретната софтуерна конфигурация и създава вторични продукти за нея, както и да представи гаранция на Възложителя за тяхното осигуряване

13.9.2. Изпълнителят следва да притежава надлежни разрешения и/или лицензи от притежателите на авторски, търговски и сродни права за ползването на софтуерни и други продукти от трети страни, подлежащи на разрешителен и/или лицензионен режим за ползване, както и да докаже това със съответните документи/сертификати.

13.9.3. Доставеният софтуер трябва да бъде окомплектован с необходимите лицензии, сертификати и отчети за верификация.

14. Гаранционни условия

14.1 Изпълнителят да гарантира материално – техническа поддръжка с резервни части и обновяване на СПО за срок не по-малък от 10 години, за което да бъде представена Декларация от производителя на оборудването.

14.2 Изпълнителят гарантира и докаже, че доставените от него устройства и материали отговарят на стандартите, указани в заводската документация, чрез представяне на съответните документи.

14.3 Периодът на гаранционната поддръжка е не по-малко от 36 месеца от датата на доставката. Гаранционната поддръжка включва пълния обем на доставката, комплекта ЗИП, софтуера на СВРК. Всички разходи, при отстраняването на откритите несъответствия по време на гаранционния срок, са за сметка на Изпълнителя. Срокът за отстраняване на открити дефекти, да бъде не по-голям от един месец от датата на писменото уведомяване.

14.4 Изпълнителят да гарантира функциониране на оборудването на СВРК при спазване от потребителите на условията за експлоатация, транспортиране и съхранение, изложени в ръководствата за експлоатация.

15. Контрол от страна на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД

„АЕЦ Козлодуй” ЕАД има право да извършва инспекции и проверки на възложените за изпълнение от ВО дейности. Изпълнителят осигурява достъп до персонал, помещения, съоръжения, инструменти и документи, използвани от външните организации и техните подизпълнители. Изпълнителят трябва писмено да потвърди съгласието си с това условие.

16. Организационни изисквания

16.1. Изисква се представяне на План за изпълнение на дейностите, обект на ТЗ, изготвен с определените етапи и срокове за изпълнението им в дни или месеци след сключване на договора.

16.2. Изпълнителят е длъжен да осигури за своя сметка присъствие на свой компетентен персонал на работните срещи и технически съвети, провеждани на площадката на АЕЦ „Козлодуй“, имащи отношение към изготвяния проект.

16.3. Изпълнителят трябва да поеме ангажимент да осигури присъствие на представители на Възложителя за провеждане на одита и заводските изпитания на оборудването за своя сметка.

16.4. Изпълнителят е длъжен да изготви и спазва споразумение за безопасност и охрана на труда и поддържане на експлоатационния ред на площадката на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

16.5. Разрешение за работа се получава от Възложителя, съгласувано с утвърдените план-графици, при изпълнение на условията на “Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор”, ДБК.КД.ИН.028.

16.6. Комуникацията относно въпроси при изготвяне на проектните решения е възможна и по електронната поща и ще се счита за официална.

16.7. Дейността по проектирането се счита за завършена след преглед и приемане на работен проект без забележки от страна на Възложителя.

17. Допълнителни изисквания

Изпълнителят да има доказан опит в областта на проектирането, производството, доставката и настройката на система за вътрешнореакторен контрол, с интегрирана ПФИ “BEACON-TSM” на реактори тип ВВЕР-1000, експлоатирани в условията на еднородна и

смесена активна зона. В потвърждение, Изпълнителят трябва да представи подробни документи от изпълнени такива проекти през последните 5 години. Представените документи е необходимо да включват, без това да ги ограничава:

- Списък на договорите, аналогични на предмета на дадената обществена поръчка, с посочване на цената, сроковете и получателите;
- Документи, потвърждаващи факта на доставка на продукцията;
- Отзиви от експлоатиращите организации за положителен опит от експлоатацията на модернизирания СВРК, с интегрирана ПФИ «BEACON-TSM»;
- Писмен отчет за валидацията на техническите средства и ПО на СВРК, с интегрирана ПФИ «BEACON-TSM», при въвеждане в експлоатация на работещ блок тип ВВЕР-1000, който да докаже недвусмислено възможностите на Изпълнителя да реализира проекта, съгласно изискванията на настоящото ТЗ.

18. Изисквания към Изпълнителя при използване на подизпълнители/трети лица

При използване на подизпълнители/трети лица, основният Изпълнител по договора:

- носи отговорност за изпълнението на изискванията на ТЗ от подизпълнителите/трети лица за изпълняваните от тях дейности, както и за качеството на тяхната работа;
- определя линиите за комуникация и взаимодействие с неговите подизпълнители/трети лица и начините на контрол върху дейностите, които им са превъзложени и отговорните лица за изпълнение на този контрол;
- определя по подходящ начин и в необходимата степен приложимите изисквания на ТЗ за подизпълнители/трети лица по договора, в зависимост от дейностите, които изпълняват;
- определя като минимум изискванията си за СУ на подизпълнители/трети лица: необходимост от ПОК, приложими норми и стандарти, ред за управление на несъответствията, обем на документацията, изпитания и проверки и др.;
- съгласува ПОК на подизпълнителите/трети лица и представя съгласуваната ПОК за информация на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД;
- включва в документацията на договора с подизпълнители/трети лица, всички определени по-горе изисквания.

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1 - С П Е Ц И Ф И К А Ц И Я №Сп.ХТС-06/21.03.2025 г. на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване по Заявка №06/20.03.2023 г

Приложение 2 - Спецификация на съпротивителен термопреобразувател с повишена точност.

Заличено на
основание ЗЗЛД