

 **“АЕЦ Козлодуй ” ЕАД**

Заличено на основание ЗЗЛД

ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ

№ 22.ЕП-2.ТЗ.1041

За услуга

ТЕМА: Квалификация на оборудването за надпроектни аварийни състояния**Настоящото техническо задание съдържа техническа спецификация съгласно Закона за обществените поръчки.****1. Предмет на услугата**

За целите на квалифицирането на оборудване проектирано за управление, предотвратяване и ли смекчаване на аварии, неотчетени в проектните основи на блокове 5 и 6 на АЕЦ “Козлодуй” е необходимо да се определят условията на околната среда за аварии с и без стопяване на горивото при работа на блоковете на мощност $N_t=104\%$.

В рамките на услугата да се извърши:

- Идентифициране на критични КСК (включително и тяхното местоположение, функции и ограничения (капацитет), обхват на работа, източници на резервно захранване, резервиране и др.), които имат отношение към смекчаването на последствията от развитието на аварии с и без стопяване на горивото;
- Създаване на матрица от обхващащи аварийни последователности с и без стопяване на горивото (включително и такива с отказ на корпуса на реактора при високо налягане), които са обвързани с представителни феномени съпътстващи развитието на аварията;
- Анализ и обобщаване на фазите при развитие на аварийните режими, а също и съпътстващите ги феномени, които имат най-голямо влияние върху параметрите на околната среда в помещенията на ХЗ и извън нея;

- Оценка на параметрите на околната среда на помещенията в ХЗ и извън нея с прилагане на обоснован подход за провеждане на анализа;
- Оценка на времето на мисията за идентифицираното критично оборудване на блока, което има отношение към управлението на аварии с и без стопяване на горивото.

2. Обем на извършваната услуга

Да се идентифицират КСК, които са необходими за контрол и управление на аварии с и без стопяване на горивото. Съставяне на списъка с необходими КСК следва да се направи на база на действащите в АЕЦ „Козлодуй“ РУТА, резултати от ВАБ ниво 2 (актуален) и други документи имащи отношение към контрола и управлението на аварии с и без стопяване на горивото.

Да се разработи и обоснове списък с представителни аварийни сценарии за целите на термо-хидравлични анализи за определяне на профила на изменение на параметрите в определените зони в и извън херметичната конструкция за всички етапи на развитие на аварията (включително вътрешно-корпусно и извън-корпусно развитие на тежка авария, и пътища на разпространение на стопилката).

Разработеният списък, както и началните и граничните условия на всеки аварийен сценарий, следва да бъдат обосновани. При избора на сценарии следва да се отчитат потенциално най-тежките последици за идентифицираните КСК.

При провеждане на анализа да се спазват указанията на IAEA-TECDOC-1818 за използване на кодове за моделиране на ТА посочени в част 4 и ANNEX I на документа.

Анализът да се извърши в съответствие с „Ръководство за извършване на детерминистични оценки на безопасността“ РР-5/2022, като се отчетат и изискванията на Ръководство „Квалификация на конструкции, системи и компоненти, важни за безопасността на ядрените централи“, РР-21/2021.

При извършването на анализите следва:

- Да се определи наборът от аварийни условия (параметри), за които следва да бъдат квалифицирани идентифицираните КСК, включващи условията на работа и условията на околната среда;
- Да се определят условията на околната среда, в която са разположени елементите на идентифицираните КСК, като очаквания, характер и продължителност на нейните изменения. При определяне на тези условия е необходимо да се отчитат локални отклонения като например формиране на горещи зони при разпространение на стопилката или фрагменти от нея, или при различни режими на горене на некондензиращи газове в ХК;
- Да се определят пределните стойности на параметрите, както и характера на тяхното изменение, времето през което КСК са подложени на определени гранични стойности на натоварване и периода, през който е необходимо изпълнение на съответните функции на безопасност, тъй като такива събития се характеризират с пределни стойности на температура, налягане, влажност, радиационно въздействие, ниво на заливане и др. Трябва да се изследва изменението на следните основни параметри във функция от времето (може да не се ограничи само до тях):
 - температура на средата;
 - температура на повърхности;
 - налягане на средата;
 - наличие на наситена пара или прегрята пара;
 - пика на температура и налягане и тяхната продължителност;
 - радиационни нива (мощност на дозата (бета и гама доза));

- влажност на средата;
- нива на заливане;
- концентрация на взривоопасни газове;
- наличие на химически реагенти.

В обхвата на анализите трябва да се отчете и влиянието на параметрите в обема на ХЗ върху параметрите на съседните на ХЗ помещения. За целта да се използват препоръките представени в IAEA-TECDOC-1818 (ANNEX III).

В IAEA-TECDOC-1818 (ANNEX I) са представени четири подхода за провеждане на анализите като три от тях са определени като приложими (с различна тежест и детайлност по отношение на крайния резултат):

- Подход с използване на консервативни модели, с консервативни допускания по отношение на начални и гранични условия и консервативни допускания за разполагаемостта на системи;
- Подход с най-добра оценка (Best estimate (BE) evaluation) с консервативни допускания по отношение на начални и гранични условия, и консервативни допускания за разполагаемостта на системи;
- Подход с най-добра оценка включващ анализ на неопределеност (BEPU application) по отношение на избрания системен код, начални и гранични условия с отчитане на консервативни допускания за разполагаемостта на системи (обхващащи детерминистични подходи с най-добра оценка);
- Подход с най-добра оценка включващ анализ на неопределеност (BEPU application) по отношение на избрания системен код, начални и гранични условия с отчитане на вероятностни подходи за оценка на разполагаемостта на системи (ВАБ базиран подход).

Първият от изброените по-горе подходи се счита за неподходящ и не се препоръчва вече от Safety Reports Series No. 52. В този смисъл, приложими за целите на това задание остават само останалите 3 подхода.

Независимо от избрания подход, моделът и избраният интегрален код, който се използва за провеждане на анализите, следва да:

- отразява актуалните проектни характеристики на блокове 5 и/или 6 на АЕЦ Козлодуй („или“ в случай, че се обоснове избора на референтен блок);
- да симулира максимално коректно параметрите на околната среда за избраните КСК. В този смисъл нодализацията на помещенията на обема на ХЗ и извън него следва да е съобразена с локацията на избраните КСК;
- да симулира максимално реалистично феномените, които могат да окажат съществено влияние върху параметрите в обема на обема на ХЗ и на помещенията извън него, в които са локализирани избраните КСК.

В рамките на анализа Изпълнителя трябва да представи обосновка за избора на един от посочените по-горе подходи. Избраният подход трябва да допринесе за намаляване на консерватизма в получените резултати, доколкото е практически приложимо.

При извършване на анализите трябва да се отчете влиянието на всички системи, които оказват влияние върху параметрите на околната среда в условията на авария с и без стопяване на горивото. Начинът им на включване (т.е. състоянието и капацитета на работа) следва да води консервативни резултати.

Изпълнителят трябва да използва модел на реакторната инсталация и ХК, който е приложим за провеждане на анализи в съответствие със заданието. Например, нодализационната схема на ХК може да бъде конфигурирана така, че помещенията със сходни параметри на околната среда да

бъдат обединени в един обем.

3. Организация на работата по изпълнение на услугата

3.1. План за изпълнение на дейностите по услугата

- Ориентировъчният срок за изпълнение на договора е 18 месеца.
- Предоставяне на входни данни в срокове, които се уточняват съвместно с Изпълнителя на работна среща след подписването на Договора.
- Разработване на методология за изпълнение на заданието.
- Разработка на Инженерен наръчник (Engineering handbook) за използваните изчислителни средства за анализ.
- Изпълнение и документирание на анализите.

3.2. Условия за изпълнение на услугата

Изпълнителят да е изследвал неопределеността на входните данни и чувствителността на резултатите от анализите, да е оценил стабилността на резултатите при изменение на входните параметри в границите на тяхната неопределеност.

3.3. Нормативно-технически документи

3.3.1. Определената методология да демонстрира систематичен подход на оценка и да гарантира пълнота на определените изходни събития за анализ в обхвата на заданието.

3.3.2. Методологията да гарантира детерминистичен анализ и оценка в съответствие с нормативните изисквания на Република България и съгласно обхвата на заданието.

3.3.3. Анализите да се изпълняват в съответствие с изискванията на член 72(8) на Наредба за осигуряване на безопасността на ядрените централи, приета с ПМС № 245 от 21.09.2016 г., обн., ДВ, бр. 76 от 30.09.2016 г. (НОБЯЦ).

3.3.4. Анализите на изброените изходни събития да се изпълняват съгласно указанията на "Ръководство за извършване на детерминистични оценки на безопасността" РР-5/2022. Агенция за ядрено регулиране.

3.4. Критерии за приемане изпълнението на услугата

3.4.1 Разработената методология за извършване на анализите следва да обхваща следните аспекти:

- Описание на подхода при избор на КСК, които са необходими за контрол и управление на аварии с и без стопяване на горивото и за които ще се оценяват параметрите на околната среда;
- Съставяне на списък от параметри на околната среда, които ще са обект на анализите;
- Избор и обосновка на подхода, който ще се използва при провеждане на анализите (виж IAEA-TECDOC-1818 (ANNEX I));
- Описание на подхода при избора на обхващащи аварийни сценарии, началните и граничните им условия;
- Избор и обосновка за избора на представителни феномени, които ще се отчитат при провеждане на анализите;
- Избор на изчислителни средства за извършване на анализите и обосновка на приложимостта на избраните изчислителни средства за целите на проекта;

- Описание на подхода при описанието на аварийните сценарии.

3.4.2 Разработка на Инженерен наръчник (Engineering handbook) за използваните изчислителни средства за анализ.

Изпълнителят трябва да представи детайлно описание на изчислителните средства, с които са извършени пресмятията. Тази информация трябва да включва като минимум:

- Нодализационни схеми на I и II контур, на обема ХК и на помещенията извън нея, които са отчетени в модела;
- Информация за геометричните характеристики и на обемите, връзките и топлинните структури;
- Нодализация и описание на модела на активната зона;
- Описание на модела взаимодействие на стопилката и бетона;
- Описание на модела на радионуклидите;
- Описание на модела на енергоотделянето;
- Описание на дефинираните в модела материали и некондензиращи газове;
- Описание на модела на горене на водород (ако се отчита в анализите);
- Описание на моделите на системите включени в анализите, включително и логиката им на управление.

3.4.3 Извършване на пресмятията.

Изпълнителят трябва да представи пресмятията (стойности на основните параметри на средата, в която работят идентифицираните КСК), които да служат като входни данни за последващия процес на квалификация на КСК (самата квалификация е извън рамките на конкретното задание). В случаите, когато се налага да се използва точно определен метод за пресмятане или модел или др. специални изисквания, те изрично се отбелязват в отчетната документация.

3.4.4 Допуска се група от изходни събития да бъдат представени чрез един обхващащ анализ, ако това бъде обосновано.

3.4.5 Допуска се анализите да бъдат изпълнени за един референтен блок, ако бъде обоснована приложимостта им, както за 5 блок, така и за 6 блок на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД.

3.4.6 В техническите отчети с представяне на резултатите от анализите трябва да бъдат показани :

- Списък на идентифицираните КСК, участващи в контрола и управлението на аварии с и без стопяване;
- Обосновка за избора на обхващащи сценарии спрямо приетата методология;
- Обосновка на избраните начални и гранични условия спрямо приетата методология;
- Описание на приетите допускания за провеждане на анализа;
- Състояние конструкциите, системите и компонентите (КСК), които са включени в анализа и очакваното им поведение;
- Последователност на развитието на аварията (хронология на събитията);
- Физическо обяснение на основните събития в анализа и измененията на изследваните параметри;
- Таблицы и графики с хронологията и изменението на параметрите и поведението на участващите в анализа КСК;
- Време (продължителност) и момент от протичането на аварията, за които идентифицираните КСК трябва да бъдат квалифицирани да изпълняват съответните функции;
- Изводи и заключения.

3.4.7 Описанието и резултатите от анализите да бъдат документирани съгласно модела

използван в 35(36).ОБ.ОО.ОАБ.01/12 "Отчет за анализ на безопасността", Гл. 15 "Анализ на аварията", който включва:

- Определяне на причините за аварията;
- Определяне на начални и гранични условия;
- Определяне на очаквано поведение на системите;
- Резултати от анализа;
- Оценка на резултатите;
- Приложения с графики на изследваните параметри.

4. Документация

4.1. Документи, представени от „АЕЦ Козлодуй” ЕАД

4.1.1. Изпълнителят да подготви и предостави списък на необходимите му входни данни за изпълнение на дейностите по настоящето ТЗ.

4.1.2. Възложителят, след проверка и оценка на списъка ще представи исканите входни данни на Изпълнителя.

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

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

4.2. Документи, представени от Изпълнителя

4.2.1 Технически отчет с използваните входни данни за изпълнение на ТЗ.

4.2.2 Методология за извършените пресмятания.

4.2.3 Инженерен наричник - описание на използваните програми, математически и физически модели, корелации и допускания с описание на връзките между изчислителните средства съответстващи на всеки от етапите на анализите, подход за представяне и третиране на междинните и крайните резултати от анализите.

4.2.4 Технически отчет с описание на анализите.

4.2.5 Списъкът на изходните документи, които ще бъдат изготвени в резултат от изпълнението на настоящото техническо задание може да бъде променен и/или допълнен по взаимно съгласие между Възложител и Изпълнител, но само след писмено уведомяване на Възложителя от Изпълнителя с уточняване на реда на промените.

4.3. Отчетни документи

4.3.1 След завършване на изследването Изпълнителят предава на Възложителя в посочения срок, три копия върху хартиен носител на документите на български език. Ако основния език на разработката не е български, то се предава и един хартиен екземпляр на оригиналния език. Документите се предават и на електронен носител в оригиналния формат на изготвяне.

4.3.2 В отчетната документация трябва да бъде доказана приложимостта на програмните продукти за конкретната задача, както и да бъдат описани ограниченията при използването им. Използваните изчислителни средства трябва да са приложими за анализ на широк набор от

феномени, които възникват в рамките на развитието на тежка авария в резултат от широк спектър от ИС. Препоръчително е избраните изчислителни средства да имат референтна история в международната практика при решаване на подобни задачи.

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

4.3.4 Неопределеността на резултатите от използваните аналитични методи и модели на ЯЦ трябва да бъде количествено определена, в случай че се използват третият или четвъртият от изброените в т. 2 подходи (VERU application). При използване на вторият подход (Best estimate (BE) evaluation), неопределеностите следва да се отчетат и документират чрез избора на подходящи начални и гранични условия и допусканията за разполагаемостта на системите.

4.3.5 Използваните изчислителни средства и аналитични методи трябва да бъдат верифицирани и валидирани за моделиране на реактори тип ВВЕР и/или PWR.

4.3.6 Изготвените отчети от изследването трябва да преминат независима проверка от персонал на изпълнителя, не участвал в изготвянето му.

4.4. Ред за влизане в сила на документите

Дейностите по изследването се считат за приключени след преглед и приемане на отчетите от страна на АЕЦ на технически съвет.

5. Изисквания за осигуряване на качеството

5.1. Система за управление (СУ) на Изпълнителя

5.1.1 Изпълнителят да прилага сертифицирана система за управление на качеството в съответствие с БДС EN ISO 9001:2015 или еквивалент с обхват покриващ настоящето техническо задание, за което да представи копие от сертификата.

5.1.2 Изпълнителят уведомява „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД за настъпили структурни промени или промени в документацията на СУ на Изпълнителя, свързани с изпълняваните дейности по договора.

5.2. Програма за осигуряване на качеството (ПОК)

Изпълнителят да изготви Програма за осигуряване на качеството (ПОК) в срок до 20 дни след сключване на договора. ПОК описва прилаганата система за управление при изпълнение на дейностите и служи за определяне на подробен график, отговорностите по всяка от задачите по договора и ред за изпълнението им. Програмата подлежи на преглед и съгласуване от АЕЦ „Козлодуй“ и е предпоставка за стартиране на дейностите по договора. ПОК да бъде изготвена на основание на:

- техническо 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;
- съдържанието на ПОК да отговаря на т. 5 от БДС EN ISO 10005 „Системи за управление на качеството. Указание за план по качество“.

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

5.3.1. Изпълнителят да изготви като приложение към ПОК, План/Планове за контрол на качеството (ПКК) за изпълнението на дейностите от всеки етап на ТЗ.

5.3.2. ПКК трябва да включва всички дейности, които са ключови по отношение качеството на проекта и за тях да са указани точките на контрол от страна на Изпълнителя и Възложителя за всяка от дейностите, включени в плана.

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

5.3.4. ПКК се изготвя по образец, представен от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

5.4. Одит от страна на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД (одит от втора страна)

5.4.1 „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД има право да извършва одит на Изпълнителя преди започване на работата по сключен договор и по време на изпълнение на дейностите по договора.

5.4.2 „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД извършва одити по ред установен с Инструкция по качество. Организация и провеждане на одит на външни организации /одит от втора страна/, 10.ОиП.00.ИК.049.

5.5. Управление на несъответствията

5.5.1. Изпълнителят описва в ПОК, начина на управление на несъответствията по време на изпълнение на дейностите в обхвата на ТЗ, както и начина, по който уведомява Възложителя за това.

5.5.2. Изпълнителят докладва на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД за несъответствията, открити в хода на изпълнение на дейностите по договора и взетите решения за разпореждане с несъответстващия продукт/услуга.

5.6. Професионална компетентност (квалификация) на персонала на Изпълнителя

5.6.1. Изпълнителят да разполага с персонал с опит в областта на анализите на безопасност (детерминистични и ВАБ) и тежки аварии за ядрени централи с реактори тип ВВЕР или PWR. Членовете на екипа (минимум трима) да са изпълнявали задачи с използваните софтуерни продукти (изчислителни кодове), както и да имат права за използваните кодове.

5.6.2. Изпълнителят следва да удостовери опита на ангажираните с изчислителните дейности специалисти, чрез подходящи документи – лиценз, атестация, референции и др.

5.7. Специфични изисквания по осигуряване на качеството

5.7.1. 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. Изпълнителят трябва да представи документация, доказваща правото за ползване на програмните продукти.

5.7.2. Компютърните програми, аналитичните методи, които се използват, трябва да бъдат верифицирани и валидирани.

5.7.3. Изготвеният анализ трябва да премине независима проверка (верификация) от персонал на Изпълнителя, не участвувал в изготвянето му. Обемът и методите за верификация се определят в зависимост от значението на проекта за безопасността, както и от сложността и уникалността на проектните решения.

5.7.4. Изготвеният анализ се приема от страна на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД на специализиран експертно-технически съвет (ЕТС). Приемането на отчета на ЕТС не освобождава Изпълнителя от отговорност, а служи само за определяне на целесъобразност и приемливост на представените решения.

5.7.5. Обозначаването на документите, изготвени в изпълнение на ТЗ трябва да съдържат индекса на ТЗ или номера на договора. Всеки отделен документ трябва да има един уникален индекс и номер на редакция, поставени от Изпълнителя.

5.7.6. Корекции в отчетната 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 членове на ЕТС, определени в заповедта. Контролът по внасяне на измененията се документира.

5.7.7. Анализът трябва да съдържа списък на всички използвани от Изпълнителя 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.

5.7.8. Анализът трябва да съдържа списък на всички документи, които са изготвени в резултат на изчисленията с наименование, индекс, дата на утвърждаване и последна редакция към момента на предаването му – на съответния етап или окончателно.

5.8. Обучение на персонал на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД

Няма отношение.

5.9. Необходими лицензи, разрешения, удостоверения, сертификати и др. на Изпълнителя.

5.9.1. Изпълнителят да притежава лиценз/документ за правата за използване на софтуерните продукти.

5.9.2. Произходът на използваните компютърни кодове, тяхната верификация и валидация, тяхната поддръжка и приложимост за блокове 5,6 трябва да бъде указан в ПОК.

6. Организационни изисквания

6.1 Дейностите по изследването се считат за приключени след преглед и приемане от страна на АЕЦ на технически съвет.

6.2 Изпълнителят е длъжен да осигури за своя сметка присъствие на свой компетентен персонал на работните срещи и технически съвети, провеждани на площадката на АЕЦ, имащи отношение към изготвяната разработка.

6.3 Всички изисквания, поставени в настоящото ТЗ, трябва да бъдат спазвани и от всички евентуални подизпълнители на основния изпълнител по договора, в зависимост от дейностите, които изпълняват.

6.4 Основният изпълнител носи отговорност пред Възложителя за контрол на качеството на дейностите изпълнени от подизпълнителите си.

7. Допълнителни изисквания

7.1. Като част от предложението за изпълнение на задачата да се представи поне една референция, доказваща участието и качеството на извършените дейности от Изпълнителя в сходен проект (под „сходен“ проект следва да се разбират услуги за детерминистични анализи на безопасност за ЯЦ, тип ВВЕР или PWR).

7.2. Като част от предложението за изпълнение на проекта Изпълнителят да разполага с необходимия брой експерти (минимум двама) участвали в извършване на дейности с идентичен или сходен проект (под „идентичен“ или „сходен“ проект следва да се разбират услуги за

детерминистични анализи на безопасност за ЯЦ, тип ВВЕР или PWR).

8. Контрол от страна на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД

„АЕЦ Козлодуй” ЕАД има право да извършва инспекции и проверки на възложените за изпълнение от Изпълнителя дейности. Изпълнителят осигурява достъп до персонал, помещения, съоръжения, инструменти и документи, използвани от външните организации и техни подизпълнители.

9. 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 подизпълнители/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 подизпълнители/трети лица и представя съгласуваната ПОК за информация на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД;
- включва в документацията на договора с подизпълнителите/трети лица, всички определени по-горе изисквания.

Заличено на основание ЗЗЛД
ГЛАВЕН ИНЖ