

## ДОГОВОР

№ 248000025

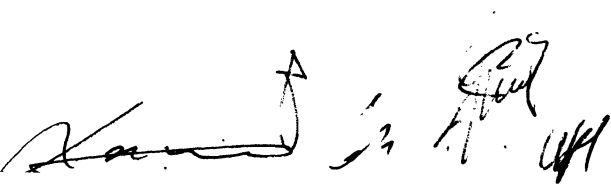
Днес, 24 . 09 . 2014 год., в гр. Козлодуй между:

"АЕЦ Козлодуй" ЕАД, гр. Козлодуй, вписано в търговския регистър към Агенция по вписванията с ЕИК 106513772, представлявано от Иван Киров Генов – Изпълнителен Директор, наричано по-нататък в Договора **ВЪЗЛОЖИТЕЛ**, от една страна, и

"РИСК ИНЖЕНЕРИНГ" АД, гр. София, вписано в търговския регистър към Агенция по вписванията с ЕИК 040463255, представлявано от Богомил Любомиров Манчев – Изпълнителен Директор, с **ПОДИЗПЪЛНИТЕЛ** "Еко Програма" ООД, гр. София вписано в търговския регистър към Агенция по вписванията с ЕИК 121339407, представлявано от Валентин Петров Терзиев – Управител, наричано по-нататък в Договора **ИЗПЪЛНИТЕЛ**, от друга страна и на основание чл. 41 и следващите /част втора, глава трета, раздел шести/ от Закона за обществените поръчки и във връзка с Решение № 2528/27.08.2014г. на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за класиране на офертата и определяне на изпълнител на обществената поръчка с предмет: "Специфични анализи на бариерите пред разпространението на РА продукти при работа на РУ на мощност 3120 MW" се сключи настоящият Договор за следното:

### 1. ПРЕДМЕТ НА ДОГОВОРА

1.1. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** възлага и заплаща, а **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** приема да изпълни специфични анализи на бариерите пред разпространението на РА продукти при работа на РУ на мощност 3120 MW (обособена позиция № 1: **Да се анализират и оценят натоварванията върху херметичната конструкция(containment) при авария с максимално изхвърляне на маса и енергия от първи контур (LB LOCA Ду 2x850) при изходно състояние на реакторната установка на 5 и 6 блок 3120 MW. На база получените резултати да се изпълнят радиационни анализи обхващащи зоните за аварийно планиране на площадката на АЕЦ Козлодуй**), съгласно Приложение № 2 - Техническо задание № 2014.30.ОБ.00.ТЗ.1201, Приложение № 3 - Работна програма, Приложение № 4 – Срок и Календарен График за изпълнение, Приложение № 5 - Концепция за изпълнение на дейностите и Приложение № 6 - Предлагана цена – неразделна част от настоящия договор.



## 2. ЦЕНА И НАЧИН НА ПЛАЩАНЕ

2.1. Цената на настоящия договор е в размер на 70 000.00 лв. /седемдесет хиляди/ без ДДС. Сумата е фиксирана и не подлежи на изменение.

2.2. Цената е окончателна, пределна и валидна до пълното изпълнение на договора

2.3. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** заплаща цената по т. 2.1. поетапно чрез банков превод в рамките на 30 /тридесет/ дни след представяне на разработките за съответния етап от Работната програма на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** срещу представена оригинална фактура за стойността на съответния етап и протокол от Технически Съвет на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за приемане без забележки.

2.4. Плащанията по настоящия договор ще бъдат извършвани чрез банков превод в полза на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** по следните банкови реквизити:

Банка: Юробанк България АД;

IBAN: BG 16 BPVI 7940 1000 1829 01;

BIC: BPVI BG SF;

## 3. СРОКОВЕ

3.1 Срокът за изпълнение на дейностите е 12 месеца, съгласно Приложение № 4 – Срок и Календарен график за изпълнение, считано от датата на уведомяване на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за издаване на протокол за проверка на документите от Дирекция “Б и К”.

## 4. ПРАВА И ЗАДЪЛЖЕНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ

4.1. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** е длъжен:

4.1.1. Да окаже необходимото съдействие на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за изпълнение на възложената му работа;

4.1.2. Да представи необходимите входни данни до 20 работни дни от поискването им, във вида и формата, налични в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

4.1.3. Да назначи Технически съвет, който да разгледа и приеме анализите при условията на настоящия договор;

4.1.4. Да уведоми три работни дни предварително **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за участие в Технически съвет, като при необходимост предоставя и писмените становища, с които разполага;

4.1.5. Да приеме изработеното от **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** с оглед изискванията на този договор;

4.1.6. Да заплати на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** уговореното възнаграждение за приетата работа съобразно реда и условията на този договор;

4.1.7. Да изпрати възлагателно писмо за исканата услуга с обем, съдържание и срок за изпълнение, ако е необходимо;

4.2. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** има право да осъществява контрол по изпълнението на този договор, стига да не възпрепятства работата на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** и да не нарушава оперативната му самостоятелност.

## 5. ПРАВА И ЗАДЪЛЖЕНИЯ НА ИЗПЪЛНИТЕЛЯ

5.1. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен:

5.1.1. Да изпълни качествено възложената му дейност в сроковете, посочени в Срок и Календарен график за изпълнение – Приложение № 4;

5.1.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** изготвя анализите в съответствие с изискванията на БДС и другите действащи в Република България нормативни актове. Позоваването и използването на други нормативни документи задължително се мотивира и съгласува с **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**;

5.1.3. Да представи списък за необходимите входни данни в срок от 10 работни дни от датата на подписване на договора.

5.1.4. Да предаде анализите, във формат и брой екземпляри, съгласно т. 8.2. от Техническо задание № 2014.30.ОБ.00.ТЗ.1201.

5.1.5. Да отстрани за своя сметка в 15 (петнадесет) дневен срок констатираните от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** непълноти и грешки в представената документация и подмени коригираните разработки. Всички корекции или редакции да бъдат представени и на оптичен носител.

5.1.6. Да присъства при необходимост при разглеждане на анализите на Технически съвет на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**.

5.1.7. Да осигури на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** регламентиран достъп до всички материали и документи във връзка с договора.

5.1.8. Да представи всички документи по т. 2.3. от настоящия договор за плащане на съответния етап до 30 /тридесет/ дни след приключване на дейностите.

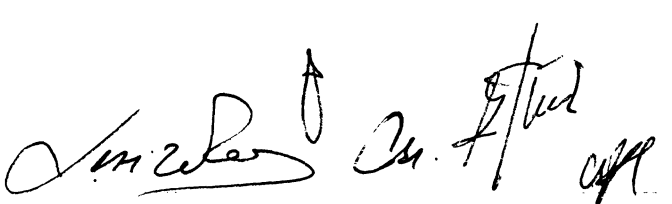
5.2. Всички санкции, наложени от общински и държавни органи във връзка с изпълнението са за сметка на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

## 6. ПРИЕМАНЕ

6.1. Предаването на анализите се извършва в Управление „Инвестиции”. Приемането на съответния етап от изпълнението на договора се извършва по преценка на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** от назначен от него Технически Съвет не по-късно от 30 (тридесет) дни след представянето му. По преценка на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**, е възможно повторно разглеждане на анализите от Технически Съвет след наложилите се корекции.

6.2. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** има право:

6.2.1. Да приеме анализите безусловно;



6.2.2. Да приеме анализите с условие за отстраняване в срок до 15 дни на несъществени недостатъци или допълване;

6.2.3. Да отложи приемането или определи допълнителен срок за доработване, ако пропуските и недостатъците са отстраними;

6.2.4. Да откаже приемането поради съществени неотстраними пропуски и недостатъци и да развали договора.

6.3. Ако в срок от 30 (тридесет) дни **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** не се произнесе по приемането на документацията, то тя се счита за приета по реда на т.6.2.1.

## 7. ПРАВА ВЪРХУ РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ДОГОВОРА

7.1. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** получава изключително право на използване по смисъла на Закона за авторското право и сродните му права на резултатите от изпълнението на услугата в страната и чужбина за срок от 10 години.

7.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** запазва авторските си права върху резултатите по договора определен от Закона за авторското право и сродните му права в Глава IV, Раздел I, чл.15, с изключение на ал.1, т.8, пак там.

7.3. Двете страни могат да внасят изменения в приетите анализи само при взаимна договореност. В противен случай, внесените изменения са единствено на отговорността на извършителя.

7.4. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** гарантира, че разработките по договора са патентно чисти и трети лица не притежават права върху тях. В случай, че трети лица предявяват основателни претенции **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** понася всички загуби, произтичащи от това.

## 8. ЗАКЛЮЧИТЕЛНИ РАЗПОРЕДБИ

8.1 Договорът влиза в сила от момента на двустранното му подписване, а изпълнението на предмета на договора започва от датата на уведомяване на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за утвърден Протокол за проверка на документите от Дирекция “Б и К” на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

8.2. Неразделна част от настоящия договор са следните приложения:

Приложение № 1 - Общи условия на договора;

Приложение № 2 - Техническо задание № 2014.30.ОБ.00.ТЗ.1201;

Приложение № 3 - Работна програма;

Приложение № 4 – Срок и Календарен график за изпълнение;

Приложение № 5 – Концепция за изпълнение на дейностите;

Приложение № 6 - Предлагана цена

8.3. Отговорни лица по изпълнението на настоящия договор от страна на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** е: Любен Ташев – Ръководител група “Термохидравлични анализи” тел.:0973/ 7 31 08;

8.4. Отговорно лице по изпълнението на настоящия договор от страна на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** е Калиопа Манчева – Гл. експерт, тел.: 02/80 89 419

8.5. Настоящият договор е подписан в два еднообразни екземпляра - по един за всяка от страните.

## 9. ЮРИДИЧЕСКИ АДРЕСИ

### ИЗПЪЛНИТЕЛ:

“РИСК ИНЖЕНЕРИНГ” АД  
гр. София  
ул. Вихрен № 10  
тел/факс: 02/ 80 89 402; 02/ 950 77 51  
E-mail: [Kaliopa.Mancheva@riskeng.bg](mailto:Kaliopa.Mancheva@riskeng.bg)  
ЕИК: 040463255  
ИН по ЗДДС BG 040463255

### ИЗПЪЛНИТЕЛ:

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР  
/БОГОМИЛ МАНЧЕВ/



### ВЪЗЛОЖИТЕЛ:

“АЕЦ Козлодуй” ЕАД  
3321 Козлодуй  
БЪЛГАРИЯ  
тел/факс: 0973/73530; 0973/76027  
E-mail: [commercial@npp.bg](mailto:commercial@npp.bg)  
ЕИК: 106513772  
ИН по ЗДДС: 106513772

### ВЪЗЛОЖИТЕЛ:

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР  
/ИВАН ГЕНОВ/



### Съгласували:

Зам. Изп. Директор:  
\_\_\_\_\_. 2014 г. /Ал. Николов/

Директор “П”:  
21.09. 2014 г. /Ем. Едрев/

Р-л У-е “Правно”:  
15.09. 2014 г. /Ия. Карамфилова/

Р-л. гр. “ТХА”, Н-е “ИО”:  
16.09. 2014 г. /Л. Ташев/

Ст. юрисконсулт “ДП и ДС”, У-е “Правно”:  
15.09. 2014 г. /Е. Луканова/

Директор “И и Ф”:  
23.09. 2014 г. /С. Пенкова/

Р-л У-е “Търговско”:  
23.09. 2014 г. /Кр. Каменова/

Н-к отдел “ОП”:  
15.09. 2014 г. /С. Брежкова/

Изготвил:  
Специалист “ОП”:  
15.09. 2014 г. /Ал. Ангелов/

## ОБЩИ УСЛОВИЯ НА ДОГОВОРА

1.	РЕД ЗА ПРИЛАГАНЕ НА ОБЩИТЕ УСЛОВИЯ ПО ДОГОВОР .....	2
2.	ГАРАНЦИЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ.....	2
3.	ПРАВА И ЗАДЪЛЖЕНИЯ ПО ДОГОВОРА .....	2
4.	ПОДИЗПЪЛНИТЕЛИ.....	2
5.	ОБЕДИНЕНИЯ.....	2
6.	ДАНЪЦИ И ТАКСИ ЗА ЧУЖДЕСТРАННИ ИЗПЪЛНИТЕЛИ.....	3
7.	ВХОДНИ ДАННИ И ИНФОРМАЦИЯ ПО ДОГОВОРА .....	3
8.	УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО.....	3
9.	ФИЗИЧЕСКА ЗАЩИТА, СИГУРНОСТ И ДОСТЪП ДО ЗАЩИТЕНАТА ЗОНА....	4
10.	ЯДРЕНАТА БЕЗОПАСНОСТ И РАДИАЦИОННА ЗАЩИТА.....	4
11.	БЕЗОПАСНОСТ НА ТРУДА И ЗДРАВΟΣЛОВНИ УСЛОВИЯ НА ТРУД.....	5
12.	ПОЖАРНА БЕЗОПАСНОСТ .....	6
13.	ОДИТИ, ИНСПЕКЦИИ И ПРОВЕРКИ .....	7
14.	ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА .....	7
15.	СРОК ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ .....	7
16.	НЕУСТОЙКИ .....	7
17.	ПРЕКРАТЯВАНЕ И РАЗВАЛЯНЕ НА ДОГОВОРА .....	8
18.	НЕПРЕОДОЛИМА СИЛА .....	8
19.	РЕД ЗА РЕШАВАНЕ НА СПОРОВЕТЕ .....	8
20.	ОТГОВОРНО ЛИЦЕ ОТ СТРАНА НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ .....	9
21.	ОТГОВОРНО ЛИЦЕ ОТ СТРАНА НА ИЗПЪЛНИТЕЛЯ.....	9
22.	КОМУНИКАЦИЯ МЕЖДУ СТРАНИТЕ .....	9
23.	ЕЗИК НА ДОГОВОРА .....	9
24.	ПРОМЕНИ В ДОГОВОРА .....	10

*Семсва* 31 4/1

*Н. П. ф.*

## 1. РЕД ЗА ПРИЛАГАНЕ НА ОБЩИТЕ УСЛОВИЯ ПО ДОГОВОР

- 1.1. Общите условия към договора се прилагат за всички договори сключвани от "АЕЦ Козлодуй" ЕАД като **ВЪЗЛОЖИТЕЛ**.
- 1.2. Общите условия са неразделна част от договора и не могат да се разглеждат самостоятелно.
- 1.3. Клаузите, съдържащи се в общите условия по договора, които нямат отношение към предмета на основния договор се считат за неприложими.
- 1.4. Редът за работата на външни организации на площадката на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД е съгласно действащата писмена инструкция ДБК.КД.ИН.028 "Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор".

## 2. ГАРАНЦИЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

- 2.1. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** следва да представи при подписване на договора гаранция за изпълнение на договора в размер на 3 % от стойността му - парична сума или неотменима, безусловно платима банкова гаранция със срок на валидност 30 дни по-дълъг от този на договора, която се освобождава не по-късно от 15 работни дни след ефективно изпълнение на предмета на договора, за което **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** изпраща писмо до **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** с актуални банкови реквизити.
- 2.2. Гаранцията за изпълнение се задържа от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** при неизпълнение на задълженията, поети от **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** по този договор.
- 2.3. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** не дължи лихви за периода през който средствата по т. 2.1. от договора законно са престояли при него.

## 3. ПРАВА И ЗАДЪЛЖЕНИЯ ПО ДОГОВОРА

- 3.1. Правата и задълженията на страните са регламентирани в договора.
- 3.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** няма право да прехвърля своите задължения по договора или част от тях на трета страна.

## 4. ПОДИЗПЪЛНИТЕЛИ

- 4.1. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен да ползва за подизпълнители само декларираните от него в офертата си.
- 4.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е изцяло и единствено отговорен пред **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за изпълнението на договора, включително и за действията на подизпълнителите. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** отговаря за действията на подизпълнителите като за свои действия.
- 4.3. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** носи отговорност за контрол на качеството на работата и спазване на изискванията за безопасна работа на персонала на подизпълнителите си.
- 4.4. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да определи компетентни длъжностни лица, които да извършват контрол на работата на подизпълнителите.
- 4.5. Всички условия към изпълнение на договора определени към **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** важат в пълна сила за неговите подизпълнители. Отговорност за осигуряване на това условие от договора носи **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.
- 4.6. Комуникацията между **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** и Подизпълнителите по договора се осъществява само чрез **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.
- 4.7. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** има право да прави инспекции и проверки на работата на площадката и одити на подизпълнители, по реда по който същите се извършват за **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

## 5. ОБЕДИНЕНИЯ

- 5.1. В случаите, когато **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е обединение, всички участници са солидарно отговорни за изпълнението на задълженията по договора.

*Александър Иванов*

2/10

*Н. П. П.*

5.2. Всяко изменение в структурата и участниците в обединението ще се счита за неизпълнение на задълженията на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

## 6. ДАНЪЦИ ЗА ЧУЖДЕСТРАННИ ИЗПЪЛНИТЕЛИ

6.1. Данък удържан при източника

6.1.1. Ако **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е чуждестранно юридическо лице, доходи, които **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** реализира по Договора, могат да подлежат на облагане с данък при източника, когато за тях са приложими съответните разпоредби от българското данъчно законодателство. В такъв случай **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** е задължен да начисли и удържи данъка, да го декларира и внесе от името и за сметка на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

6.1.2. При възникване на данъчното задължение на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за доход, свързан с плащане по Договора, **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** ще удържи от плащането данъка при източника, изчислен с данъчна основа и данъчна ставка, както са определени в приложимия закон, и ще го внесе в съответната териториална дирекция на Националната агенция за приходите (ТД на НАП) в законовия срок, освен ако за **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** има становище на орган по приходите за наличие на основания за прилагане на СИДДО и той се освобождава от облагане на дохода. Такова удържане и внасяне на данък при източника от плащане по Договора не се счита за неизпълнение на задължението на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** да плати договорена цена по условията на Договора.

6.1.3. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** може да получи от ТД на НАП удостоверение за внесения данък при източника по подадено от него искане. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** съдейства на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** с осигуряване на необходими документи, прилагани към искането, когато са налични при него.

6.2. Прилагане на СИДДО

6.2.1. Когато между Република България и страната на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** има влязла в сила Спогодба за избягване на двойното данъчно облагане (СИДДО), която предвижда данъчно облекчение за **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** при облагане на неговия доход в Република България, **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** може да поиска прилагането на СИДДО, като след възникване на данъчното задължение за дохода удостовери основанията за това пред органа по приходите. В такъв случай **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** съдейства на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** с осигуряване на необходими документи, прилагани към искането за прилагане на СИДДО, когато са налични при него или в правомощията му да ги издаде.

## 7. ВХОДНИ ДАННИ И ИНФОРМАЦИЯ ПО ДОГОВОРА

7.1. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** е длъжен да представи на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** необходимите входни данни за изпълнение на дейностите по договора.

7.2. Входни данни могат да бъдат съществуващи документи и данни в "АЕЦ Козлодуй" и се предават във вида, в който са налични.

7.3. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** има право да предава необходимите входни данни на хартиен носител.

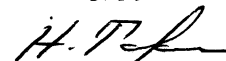
7.4. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** няма право, без предварителното писмено съгласие на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**, да използва документ или информация за цели различни от изпълнението на договора за срока на действие на този договор и до 5 (пет) години след приключването му.

7.5. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да не предоставя на трети физически или юридически лица информацията по т.7.4.

## 8. УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО

8.1. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен да изпълни възложената му дейност в съответствие с изискванията на собствената си система по качество с отчитане изискванията на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**.

8.2. Ако в Техническото задание се изисква Програма за осигуряване на качеството (План по качеството) за изпълнение на дейността по договора и/или План за контрол на качеството,





в срок от 20 работни дни след сключването на договора **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** разработва, изискваните документи по указания на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

8.3. Всички документи, собственост на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**, които са цитирани в Програмата или за осигуряване на качеството (Плана по качеството), могат да бъдат изисквани при необходимост от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за преглед и оценка, с оглед идентифициране на методиката и/или технологията, по която ще се извършват дейности.

8.4. Несъответствията по доставките и дейностите, предмет на договора се регистрират, идентифицират и управляват по реда за контрол на несъответствията, определен от “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

8.5. Програмите за осигуряване на качеството (Плановете по качеството) и Плановете за контрол на качеството се изготвят, съгласуват от упълномощен персонал на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, утвърждават и разпространяват преди стартиране на дейностите, включени в тях.

8.6. Програмата за осигуряване на качеството (Плана по качеството) на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** става неразделна част от договора.

## 9. ФИЗИЧЕСКА ЗАЩИТА, СИГУРНОСТ И ДОСТЪП ДО ЗАЩИТЕНАТА ЗОНА

9.1. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** се задължава да осигури достъп на персонал на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** при изпълнението на задълженията им по настоящия договор, съгласно Инструкция за пропускателен режим в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД № УС.ФЗ.ИН 015.

9.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** трябва да изготви и предаде на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** необходимата документация за достъп на персонала по изпълнение на договора до защитената зона на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, съгласно ДБК.КД.ИН.028.

9.3. При неизпълнение на предходната точка от договора ще бъде отказан достъп на персонала на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** в защитената зона на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

9.4. Когато за изпълнение на задълженията по този договор **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** ще използва транспортни средства, той се задължава при въвеждането им в защитената зона на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД да представя Протокол за извършена проверка на конкретното МПС, с изричен запис в него, че то няма да бъде пряко или косвено източник на неправомерни действия, съгласно Наредба за осигуряване на физическата защита на ядрените съоръжения, ядрения материал и радиоактивните вещества, Приета с ПМС № 224 от 25.08.2004 г., обн., ДВ, бр. 77 от 3.09.2004 г.

9.5. Протокол за извършената проверка се оформя за всяко МПС, при всеки отделен случай и се подписва от Ръководителя или упълномощено за това длъжностно лице на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** и водача на транспортното средство.

9.6. При неизпълнение на предходната точка от договора ще бъде отказан достъп на транспортните средства на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** в защитената зона на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

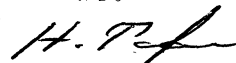
9.7. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да обезпечи преминаване проверка за надеждност на персонала, който ще работи на площадката на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, съгласно чл. чл.40, т.2 от Правилника за прилагане на Закона за Държавна агенция “Национална сигурност”.

## 10. ЯДРЕНАТА БЕЗОПАСНОСТ И РАДИАЦИОННА ЗАЩИТА

10.1. За договори, които включват дейности, доставки или услуги, които имат отношение към ядрената безопасност, радиационната защита, аварийната готовност и/или физическата защита, се изисква от **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** да представи необходимите документи за проверка от Дирекция “Б и К” на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД в обем и срок, съгласно ДБК.КД.ИН.028.

10.2. Договори, които имат отношение към ядрената безопасност, радиационната защита, аварийната готовност и/или физическата защита влизат в сила от момента на двустранното им подписване, а изпълнението на предмета на договора започва от датата на утвърждаване на Протокол за проверка на документите от Дирекция “Б и К” на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД. Сроковете, определени в договора, започват да се отчитат от датата на уведомяване на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за утвърдения протокол за проверка на документите.

10.3. В случаите, когато дейността, предмет на конкретен договор с външна организация е свързана с реализацията на техническо решение, за което се изисква разрешение съгласно ЗБИЯЕ, изпълнението на дейностите по договора започва след издаване на разрешение за



техническото решение от АЯР. В случай, че АЯР изиска допълнителни документи, **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен да ги представи в посочените срокове.

10.4. Дейностите по оборудване, имащо отношение към безопасността се извършват спрямо писмени процедури, технологии и методологии.

10.5. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да обезпечи запознаване на персонала, който ще работи на площадката на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, с общите изисквания за действия при авария в АЕЦ, да спазва процедурите при ликвидация на авария.

10.6. Персоналът на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** и неговите подизпълнители, включително чуждестранни фирми, които изпълняват дейности в зоните със строг режим на площадката на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД са длъжни да спазват изискванията на:

- "Инструкция по радиационна защита на V и VI блок", идент. № 30.ОБ.00.РБ.01;

- "Инструкция по радиационна защита в ХОГ на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД", идент. № ХОГ.ИРЗ.01;

- "Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор", идент. № ДБК.КД.ИН.028

10.7. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** носи отговорност за безопасността на труда и дозовото натоварване на персонала, който командирова за работа в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД за изпълнение на дейността по договора.

10.8. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** определя отговорно лице по радиационна защита в организацията със заповед.

10.9. При необходимост от извършване на дейности в зона строг режим (ЗСР) задължително се извършва измерване на целотелесната активност на персонала на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**, включително за лица работещи по граждански договор и представители на чуждестранни организации, преди започване и след завършване на работата по съответния договор на ВО.

10.10. За работа в ЗСР, **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** осигурява на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за своя сметка специално работно облекло, лични предпазни средства, дозиметричен контрол и др. съгласно изискванията на Наредба № 32 от 07.11.2005 г. за условията и реда за извършване на дозиметричен контрол на лицата, работещи с източници на йонизиращи лъчения.

10.11. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** информира периодично **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за полученото дозово натоварване на персонала, съгл. чл. 122 ал. 3 на Наредба за радиационна защита при дейности с източници на йонизиращи лъчения. Изпълнителят предоставя данни за дозовото натоварване на персонала си преди първоначалното допускане до работа.

## 11. БЕЗОПАСНОСТ НА ТРУДА И ЗДРАВΟΣЛОВНИ УСЛОВИЯ НА ТРУД

11.1. От гледна точка на техническата безопасност, командирваният персонал на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** и неговите подизпълнители, включително чуждестранни фирми, условно се приравнява (с изключение на правото за издаване на наряди и допускане до работа) към персонала на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД и е длъжен да спазва изискванията на:

- „Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения”

- „Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи”

11.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** определя отговорно лице по безопасност на труда в организацията със заповед.

11.3. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** се задължава да осигури фронт за работа съобразно съответните условия за непрекъснат или спрян производствен процес, като обезопаси съоръженията съгласно действащите правилници в АЕЦ и открие наряди за допуск до работа.

11.4. Издаването на наряди за работа, допускане до работа, контрол на дейността на ВО, относно изискванията на техническата документация, закриване на нарядите и приемане на работното място, контрола и отчитане на дозовото натоварване на персонала и др. се извършват според определения ред в съответното структурно звено, по чието оборудване/на чиято територия се работи.

11.5. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** се задължава да осигури инструктиране на външния персонал, според изискванията на НАРЕДБА № РД-07-2 от 16.12.2009г. за условията и реда за провеждането на периодично обучение и инструктаж на работниците и служителите по

правилата за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд по цитираните в т.11.1 Правилници и в съответствие с мястото и конкретните условия на работа, която групата или част от нея ще извършва.

11.6. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да обезпечи обучение и изпити на персонала, който ще работи на площадката на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, по “Въведение в АЕЦ” и “Радиационна защита” в УТЦ на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД и съгласно НАРЕДБА за условията и реда за придобиване на професионална квалификация и за реда за издаване на лицензии за специализирано обучение и на удостоверения за правоспособност за използване на ядрената енергия.

11.7. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да спазва всички ограничения и забрани, за изпращане и допускане до работа на лица и бригади, които са предвидени в правилниците по безопасност на труда. Да извърши правилен подбор при съставяне списъка на ръководния и изпълнителски персонал, който ще изпълнява работата по сключения договор, по отношение на професионална квалификация и тази по безопасността на труда.

11.8. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** се задължава да определи длъжностното лице (или лица), които да приемат външния персонал на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**, да изискат и извършат проверка на всички предвидени в правилниците документи, включително и удостоверенията за притежаване квалификационна група по безопасност на труда.

11.9. Отговорният ръководител и (или) изпълнителят на работа приемат всяко работно място от допускащия, като проверяват изпълнението на техническите мероприятия за обезопасяване, както и тяхната дейност.

11.10. Ръководителите на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** постоянно упражняват контрол за спазване на правилниците по безопасност на труда от членовете на групата и да предприемат мерки за отстраняване на нарушенията.

11.11. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да уведомява писмено **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за предприетите мерки по дадени от него предложения-искания за санкциониране на лица, допуснали нарушения по изискванията на безопасността на труда.

11.12. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да изпълнява писмените разпореждания на упълномощените длъжностни лица от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** при констатирани нарушения на технологичната дисциплина и правилата за безопасна работа.

11.13. В случай на трудова злополука с лице наето от **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**, ръководителят на групата уведомява ръководството на фирмата – **ИЗПЪЛНИТЕЛ** и сектор “Техническа безопасност” на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, след което предприема мерки и оказва съдействие на компетентните органи, за изясняване на обстоятелствата и причините за злополуката.

11.14. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да спазва действащите в АЕЦ нормативни документи и правилници по отношение на ЗБУТ, ПАБ съгласно действащите норми за ремонти и СМР.

11.15. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да спазва законовите изисквания за опазване на околната среда по време на строителството и след приключването му, в гаранционния срок.

11.16. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** осигурява здравословни и безопасни условия на труд, съгласно изискванията на нормативните документи по охрана на труда.

11.17. При необходимост **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** организира изпълнението на ремонтните дейности при непрекъснат режим на работа, с цел спазване срока на ремонта на съответния блок или друга технологична необходимост.

11.18. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** осигурява спазване на Наредба № 2 от 22.03.2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи на територията на обектите на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

11.19. Всички санкции, наложени от компетентните органи за нарушенията или за щети нанесени от лица, наети от **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** (включително подизпълнителите му) са за сметка на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

## 12. ПОЖАРНА БЕЗОПАСНОСТ

12.1. При изпълнение на огневи работи Ръководителят и персонала на ВО изпълняващ дейности по договор с “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, е задължен да спазва изискванията на нормативно-техническите документи по пожарна безопасност:

*Вангелос За ЦМ*

*Н. Петров*

- Наредба № 1з-2377 от 15.09.2011 г. за правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите;

- Правила за пожарна и аварийна безопасност в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, идент.№ ДОД.ПБ.ПБ.307;

12.2. При изпълнение на огневи работи, **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** подготвя Списък на лицата, имащи право да бъдат ръководители на огневи работи.

### 13. ОДИТИ, ИНСПЕКЦИИ И ПРОВЕРКИ

13.1. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** поема ангажимент да допусне и окаже съдействие на упълномощени представители на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за извършване на одит по качеството по реда на утвърдени правила на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**. Иницирането на одит може да стане по желание на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** и писмено известяване на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

13.2. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** носи отговорност за неразпространение на информацията, станала достъпна по време на извършване на одита.

13.3. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** има право да осъществява контрол по изпълнението на този договор, стига да не възпрепятства работата на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** и да не нарушава оперативната му самостоятелност.

13.4. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да предостави достъп до строителни и монтажни площадки, документация и персонал на лицата, упълномощени от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** да изпълняват контрол и инспекции.

13.5. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен да позволи на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** или на посочено от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** лице, да прави проверки на отчетната документация, съставена при изпълнение на договора, включително и да се правят копия на документите.

### 14. ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

14.1. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен да спазва изискванията за опазване на околната среда по време на изпълнението на предмета на договора и след приключването му, съобразно Закона за управление на отпадъците.

14.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен да извози отпадъците от площадката на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД и да осигури тяхното депониране при спазване на изискванията на националното законодателство и вътрешните изисквания на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**.

14.3. При изпълнение на дейности, които засягат зелените площи и/или дълготрайната растителност на площадката на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен за своя сметка да възстанови тревните площи и насажденията, съгласувано със съответните отговорни звена на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**.


### 15. СРОК ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

15.1. Когато по обективни причини от производствен или друг характер, произтичащи от естеството и спецификата на основния предмет на дейност на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**, той не е в състояние да осигури условия за изпълнение на предмета на основния договор, изпълнението спира до отпадане на съответните причини за това, като **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** може да удължи срока на договора с периода на забавата.

### 16. НЕУСТОЙКИ

16.1. В случай на неспазване на сроковете по раздел 3 от основния договор **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** дължи неустойка в размер на 0.5% (половин процент) върху стойността на забавеното изпълнение за всеки ден закъснение, но не повече от 10% (десет процента) от стойността на договора.

16.2. В случай на забавено плащане по раздел 2 от основния договор **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** заплаща неустойка в размер на 0.5% (половин процент) върху стойността на забавеното плащане за всеки ден закъснение, но не повече от 10% (десет процента) от стойността на дължимото плащане.

 Сл. ИИ

16.3. При виновно неизпълнение на задълженията по договора, с изключение на случаите по т.16.1. и 16.2, неизправната страна дължи на изправната неустойка в размер на 10% (десет) върху стойността на договора.

16.4. За действително претърпени вреди в размер по-голям от размера на уговорените неустойки, заинтересованата страна може да търси обезщетение в пълен размер по общия гражданскоправен ред.

## 17. ПРЕКРАТЯВАНЕ И РАЗВАЛЯНЕ НА ДОГОВОРА

17.1. Двете страни имат право да прекратят договора по взаимно съгласие изразено в двустранен документ.

17.2. Всяка от страните може да поиска прекратяване на договора с 30 (тридесет) дневно писмено предизвестие, отправено до другата страна. Страните оформят отношенията си с двустранен протокол.

17.3. Договорът може да бъде прекратен по искане на всяка от двете страни при настъпване на обстоятелства по Раздел 18 от общите условия на договора. В този случай страните подписват двустранен протокол за оформяне на отношенията между тях.

17.4. Договорът може да бъде развален чрез 15 (петнадесет) дневно писмено предизвестие от изправната страна до неизправната в случай на неизпълнение на поетите с договора задължения.

17.5. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** може да развали договора и да поиска заплащане на фактическите направени разходи, а така също и неустойка по т.16.1., но не повече от сумата определена в Раздел 2 на Основния договор, когато **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** забави плащането на дължимите суми, повече от 30 (тридесет) дни.

17.6. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** може да развали договора и да поиска заплащане на неустойка по т.16.1, но не повече от сумата определена в раздел 2 на договора, в случай че **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** не започне работа по договора повече от 30 дни след датата за начало на изпълнението.

17.7. При отказ за издаване на протокол за проверка на документите от Дирекция "Б и К" двете страни не си дължат обезщетения и неустойки и договора се прекратява.

## 18. НЕПРЕОДОЛИМА СИЛА

18.1. В случай, че някоя от страните не може да изпълни задълженията си по този договор поради непредвидено или непредотвратимо събитие от извънреден характер възникнало след сключване на договора, което пречатства неговото изпълнение, тя е длъжна в 3-дневен срок писмено да уведоми другата страна за това. Това събитие следва да бъде потвърдено от БТПП, в противен случай страната не може да се позове на непреодолима сила.

18.2. Докато трае непреодолимата сила, изпълнението на задълженията и свързаните с тях насрещни задължения се спира и срокът на договора се удължава с времето, през което е била налице непреодолимата сила.

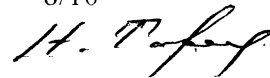
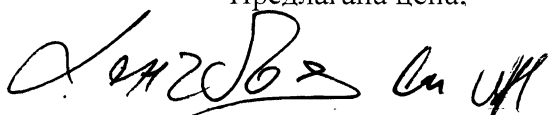
18.3. Когато непреодолимата сила продължи повече от 30 (тридесет) дни, всяка от страните може да поиска договора да бъде прекратен.

## 19. РЕД ЗА РЕШАВАНЕ НА СПОРОВЕТЕ

19.1. Всички спорни въпроси, произлизащи от настоящия договор или при изпълнението му, ще се решават чрез преговори между двете страни. В случай, че спорните въпроси не могат да бъдат решени чрез преговори, същите ще бъдат решавани съгласно Българското законодателство (ЗОП, ЗЗД, ТЗ, ГПК и др.)

19.2. В случай на спор между страните при тълкуването на настоящия договор, трябва да се спазва следния ред на приоритет на документите:

- Договорът, подписан от страните;
- Общи условия на договора;
- Техническа оферта на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**
- Техническо задание /техническа спецификация на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**;
- Предлагана цена;



## 20. ОТГОВОРНО ЛИЦЕ ОТ СТРАНА НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ

20.1. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** е длъжен да определи отговорно лице по изпълнението на договора. Отговорното лице представя **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** и организира работата по договора от страна на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**.

20.2. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** има право да смени отговорното лице по всяко време на изпълнение на договора. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се уведомява писмено за предприетата промяна.

## 21. ОТГОВОРНО ЛИЦЕ ОТ СТРАНА НА ИЗПЪЛНИТЕЛЯ

21.1. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е длъжен да определи отговорно лице по изпълнението на договора. Отговорното лице представя **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** и организира работата по договора от страна на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ**.

21.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** има право да смени отговорното лице по всяко време на изпълнение на договора. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** се уведомява писмено за предприетата промяна.

## 22. КОМУНИКАЦИЯ МЕЖДУ СТРАНИТЕ

22.1. Комуникацията между страните се води само между определените отговорни лица. Когато дадено съобщение трябва да достигне до друго лице, участващо в изпълнението от страна на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** или от страна на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**, това се осъществява чрез отговорните лица по договора.

22.2. Всички съобщения, предизвестия и нареждания, свързани с изпълнението на договора и разменяни между **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** и **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** са валидни, когато са изпратени в писмена форма – лично, по пощата (с обратна разписка), телефакс на адреса на съответната страна или предадени чрез куриер, срещу подпис на приемащата страна.

22.3. Валидните адреси и факс номера на страните се посочват в договора. В случай, че това не е посочено в договора, за валидни адрес и факс номер на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** се считат, посочените в документацията за участие в процедурата за възлагане на обществена поръчка, а на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** – посочените в неговата оферта.

22.4. Между страните се допуска неформална комуникация с оглед улесняване на работата като телефонен разговор, електронно съобщение и други подобни форми. Неформалната комуникация няма юридическа стойност и не се счита за официално приета, ако не е в писмената форма, определена по горе.

22.5. Комуникацията с чуждестранни **ИЗПЪЛНИТЕЛИ** се осъществява на български език. Осигуряването на превод на документите на български език е за сметка на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

22.6. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** по всяко време от изпълнение на договора при провеждане на официални и неофициални разговори и при работни срещи има право да изисква преводач от чуждия език на български, ако счете за необходимо, при това **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** не е длъжен да заплаща допълнително за тези си искания.

22.7. Всяка от страните има право да изиска първоначална среща при стартиране на договора с цел уточняване на изискванията към изпълнение на договора, целите на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**, критериите за оценка на изпълнението на договора и планиране, изпълнение и производство, които трябва да извърши **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

22.8. Когато в хода на изпълнение на работата по договора възникнат обстоятелства, изискващи съставянето на двустранно подписан констативен протокол, заинтересованата страна отправя до другата мотивирана покана с обозначено място, дата и час на срещата. Уведомената страна е длъжна да отговори в три дневен срок след уведомяването (за дата на уведомяването се счита датата на входящия номер).

## 23. ЕЗИК НА ДОГОВОРА

23.1. Договорът с местни **ИЗПЪЛНИТЕЛИ** се съставя и подписва на български език в 2 еднообразни екземпляра.



9/10



23.2. С чуждестранни изпълнители, договора се подписва на български език и на друг език, ако това е упоменато в договора, по два еднообразни екземпляра на всеки от езиците. При противоречие на текстовете на различните езици, валиден е българският текст, освен ако не е определено друго в договора.

## 24. ПРОМЕНИ В ДОГОВОРА

24.1. Страните по договор за обществена поръчка могат да го променят или допълват само в предвидените в Закона за обществените поръчки случаи.

### ИЗПЪЛНИТЕЛ:

“РИСК ИНЖЕНЕРИНГ” АД

гр. София

ул. Вихрен № 10

тел/факс: 02/ 80 89 402; 02/ 950 77 51

E-mail: [Kaliopa.Mancheva@riskeng.bg](mailto:Kaliopa.Mancheva@riskeng.bg)

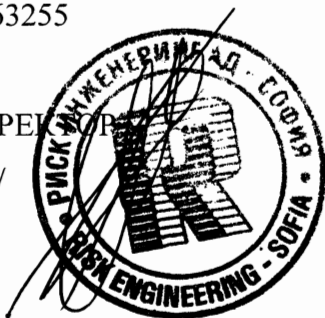
ЕИК: 040463255

ИН по ЗДДС BG 040463255

### ИЗПЪЛНИТЕЛ:

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР

/БОГОМИЛ МАНЧЕВ/



### ВЪЗЛОЖИТЕЛ:

“АЕЦ Козлодуй” ЕАД

3321 Козлодуй

БЪЛГАРИЯ

тел/факс: 0973/73530; 0973/76027

E-mail: [commercial@npp.bg](mailto:commercial@npp.bg)

ЕИК: 106513772

ИН по ЗДДС: 106513772

### ВЪЗЛОЖИТЕЛ:

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР

/ИВАНГЕНОВ/



*Handwritten signature: Манчев БМ*

10/10  
*Handwritten signature: И. Иванов*

# “АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

Блок: 5 и 6

Система: 00

Подразделение: Сектор “АПА”

УТВЪРЖДАВАМ

ЗАМ. ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР:

..... 2014 г. / А. Николов



СЪГЛАСУВАЛИ:

ДИРЕКТОР “Б и К” : ..... *[Signature]* .....

..... 10.02.2014 ..... ( П. Василев )

ДИРЕКТОР

“ПРОИЗВОДСТВО” : ..... *[Signature]* .....

..... 10.02.14 ..... ( Е. Едрев )

## ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ

№ 2014.30.05.00.ТЗ.1201

За изследване

ТЕМА:

Да се анализират и оценят натоварванията върху херметичната конструкция (containment) при авария с максимално изхвърляне на маса и енергия от първи контур (LB LOCA Ду 2x850) при изходно състояние на реакторната установка на 5 и 6 блок 3120 MW. На база получените резултати да се изпълнят радиационни анализи обхващащи зоните за аварийно планиране на площадката на АЕЦ Козлодуй

Настоящото техническо задание съдържа техническа спецификация и пълно описание на обекта на поръчката съгласно Закона за обществените поръчки

### 1. Основание и кратко описание на техническото задание

Демонстриране на безопасната експлоатация на 5 и 6 блок на АЕЦ Козлодуй при работа на реакторната установка с номинална топлинна мощност 3120 MW.

Целта на техническото задание е да се изследва поведението на 4-тата бариера на 5 и 6 блок на АЕЦ Козлодуй при работа с повишена мощност.

Техническото задание включва:

- 1.1 Анализи на чувствителност на ПИС (постулирано изходно събитие) голям теч Ду 850 при изходна мощност на реакторната установка 3120 MW (топлинни).

*[Signature]*

*[Signature]*



- 1.2 Определяне на максималните изхвърляния на маса и енергия от първи контур в Херметичната конструкция.
- 1.3 Оценка на структурната цялост на Херметичната конструкция при максималните изхвърляния на маса и енергия.
- 1.4 Оценка на радиоактивните изхвърляния през проектната неплътност на херметичната конструкция.
- 1.5 Оценка на дозовите натоварвания в зоните за аварийно планиране.
- 1.6 Съпоставяне на междинните и крайните резултати от анализа с регулаторните критерии за приемливост.

---

## 2 Обем на извършваната услуга.

---

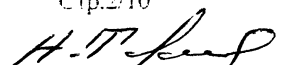
Техническото задание обхваща комплексно и логически последователно изследване на поведението на блокове 5 и 6 на АЕЦ Козлодуй при проектна авария с най-тежки последици.

### 2.1 Методология за изпълнение на ТЗ:

- 2.1.1 Определяне на консервативни начални и гранични условия по отношение на натоварването върху херметичната конструкция (containment) при ПИС – Голям теч с Ду 850 (LB LOCA Ду 2x850).
- 2.1.2 Детерминистичен анализ на издръжливостта на херметичната конструкция при ПИС – Голям теч с Ду 850 (LB LOCA Ду 2x850), съгласно определените в т. 2.1.1 условия.
- 2.1.3 Определяне на радиологичните изхвърляния вследствие развитието на аварийната последователност съгласно т. 2.1.2.
- 2.1.4 Оценка дозовите натоварвания в зоните за аварийно планиране на основание определените по т. 2.1.3 радиологични изхвърляния.
- 2.1.5 Съпоставяне на междинните и крайните резултати от анализите с регулаторните критерии за приемливост на всеки междинен етап от изпълнението на комплексния анализ.

### 2.2 Отчетната документация за изпълнените анализи да включва:

- 2.2.1 Технически отчети с обосновка на методологията.
- 2.2.2 Технически отчети, доказващи приложимостта на използваните изчислителни средства и модели за изпълнение на ТЗ.



2.2.3 Технически отчет(и) с описание на анализите, допусканията, резултатите от изчисленията, оценките, заключения и препоръки.

### 3 Изисквания към дейностите при изпълнение на настоящето ТЗ.

- 3.1 Анализите на постулираните изходни събития да се изпълняват в съответствие с изискванията на членове 18, 19 на “Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи”, приета с ПМС172 от 19.07.2004г.(НОБЯЦ).
- 3.2 Анализите на постулираните изходни събития да се изпълняват съгласно указанията на “Ръководство за извършване на детерминистични оценки на безопасността”, Агенция за ядрено регулиране.
- 
- 3.3 Получените резултати от анализите се сравняват с „критерии за приемливост” определени на база изискванията на членове 09, 10 на “Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи”, приета с ПМС172 от 19.07.2004г.(НОБЯЦ).
- 
- 3.4 В моделите, допусканията и пресмятанията, които ще се използват за изпълнението на анализите да се отчитат актуалните характеристики на КСК, участващи в анализа:
- 3.4.1 Анализите трябва да бъдат извършени с използването на реалистични (Best Estimate) компютърни програми и консервативни начални условия, гранични условия, допускания и неопределености.
- 3.4.2 Пресмятанията в анализите на избраните аварийни сценарии трябва да продължат до момента на стабилизиране на изследваните параметри и достигане на системата Активна зона / I контур/ Херметична конструкция (containment) до стабилно, безопасно, устойчиво и контролирано състояние.
- 3.5 Описанието и резултатите от анализите да бъдат документирани съгласно модела използван в 35(36).ОБ.00.ОАБ.01 “Отчет за анализ на безопасността”, Гл. 15 “Анализ на аварията” който включва:
- 3.5.1 Определяне на причините за аварията;
- 3.5.2 Определяне на цел и приложим критерий за приемливост;
- 3.5.3 Определяне на начални и гранични условия;
- 3.5.4 Определяне на очаквано поведение на системите;
- 3.5.5 Резултати от анализа;
- 3.5.6 Оценка на резултатите;



- 3.5.7 Приложения с графики на изследваните параметри.
- 3.6 Изходните събития да бъдат представени чрез един обхващащ анализ и това бъде обосновано.
- 3.7 Техническите отчети, доказващи приложимостта на използваните изчислителни средства и модели за изпълнение на ТЗ трябва да съдържат:
  - 3.7.1 Описание на използваните програми, математически и физични модели, корелации и допускания;
  - 3.7.2 Доказателства за тяхната приложимост към конкретната задача;
  - 3.7.3 Описание на връзките между използваните изчислителни средства.

---

3.8 Технически отчет(и) с описание на анализите и оценка на резултатите трябва да съдържат:

---

- 3.8.1 Описание и обосновка на избрани начални и гранични условия, приети допускания, конструкции системи и компоненти (КСК), включени в анализа и очакваното им поведение;
- 3.8.2 Физично обяснение на основните събития и измененията на определящите параметри в анализите;
- 3.8.3 Таблици и графики с хронологията и изменението на параметрите и поведението на участващите в анализа КСК;
- 3.8.4 Сравнение на получените резултати с критериите за приемливост;
- 3.8.5 Изводи, заключения, оценка на операторските действия;
- 3.8.6 Референции.

#### 4 Организация на работата

4.1 План за изпълнение на дейностите:

- 4.1.1 Изпълнението започва след сключване на договора и се изпълнява за срок от 12 месеца.
- 4.1.2 Предоставяне на входни данни в срокове, които се уточняват съвместно с Изпълнителя на работна среща след подписването на договора.
- 4.1.3 Изпълнение и документиране на анализите:

4.2 Условия за изпълнение на изследването.

- 4.2.1 Изпълнителят да е изследвал неопределеността на входните данни и чувствителността на резултатите от анализите, да е оценил стабилността на

*Консультант*

результатите при изменение на входните параметри в границите на тяхната неопределеност.

#### 4.3 Критерии за приемане изпълнението на изследването.

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

- Обосновка на избраните начални и гранични условия;
- Описание на приетите допускания;
- Конструкциите, системите и компонентите (КСК), които са включени в анализа и очакваното им поведение;
- Последователност на развитие на процесите;
- Физическо обяснение на основните процеси;
- Обосновка на предложените подобрения;
- Таблици и графики с хронологията и изменението на параметрите и поведението на участващите в анализа КСК;
- Изводи и заключения;
- Референтни документи.

#### 4.4 Изисквания към екипа, разработващ проекта.

4.4.1 Потенциалният Изпълнител да разполага с екип от специалисти в областите на реакторна физика, термодинамика, топлинни схеми на ЯЕЦ, имащи опит в изпълнението на задачи, свързани с оценка на топлотехнически съоръжения, анализи за безопасност в ядрената енергетика, специалисти по радиологични оценки на околната среда..

4.4.2 Допълнително екипът следва да включва квалифицирани специалисти, които могат да работят с декларираните изчислителни средства и модели за изпълнение на задачите. Това следва да бъде потвърдено с подходящи квалификационни, атестационни документи и референции.

#### 4.5 Резултати от настоящата разработка:

*Хангелова*

4.5.1 Резултатите от разработката се използват за демонстриране техническите възможности на системата Активна зона /I контур/ Херметична конструкция (containment) да задържи и ограничи радиоактивните продукти в пределите на регулаторните изисквания в Република България при работа на Реакторната установка с повишена топлинна мощност на 3120 MW.

## 5 Входни данни.

- 5.1 Изпълнителят да подготви и предостави списък на необходимите му входни данни за изпълнение на дейностите по настоящето ТЗ.
- 
- 5.2 Входните данни, необходими за изпълнение на дейностите по настоящето ТЗ, ще бъдат предавани на Изпълнителя във вида и формата, налични в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД.
- 5.3 Възложителят, след проверка и оценка на списъка, ще представи исканите входни данни на Изпълнителя.
- 5.4 Входните данни се предават на Изпълнителя след сключване на договор.

## 6 Норми и стандарти .

- 6.1 Документи на българското законодателство и НТД, които да бъдат използвани при изпълнението на настоящото техническо задание:
- 6.1.1 Закон за безопасно използване на ядрената енергия от 28.06.2002 г.
- 6.1.2 Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи, приета с ПМС 172 от 19.07.2004г. (НОБЯЦ).
- 6.1.3 Наредба за аварийно планиране и аварийна готовност при ядрена и радиационна авария от 29.11.2011г.
- 6.1.4 Ръководство за извършване на детерминистични оценки на безопасността , Агенция за ядрено регулиране.
- 6.2 Международни документи и стандарти, които да бъдат използвани при изпълнението на настоящото техническото задание.
- 6.2.1 Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станции, (ПБЯ РУ АС-89. ПНАЭ Г-1-024-90), НП-087-07.



6.2.2 Общие положения обеспечения безопасности атомных электростанций (ОПБ-88/97, ПНАЭ Г-01-011-970), НП-001-97.

6.3 Други нормативни документи, обосновани от Възложителя и/или Изпълнителя по време на етапите на изпълнение на настоящото ТЗ.

## 7 Изходни документи, резултат от договора.

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

7.2 Технически отчет с описание на методология за извършените пресмятания.

7.3 Технически отчети с описание на анализите.

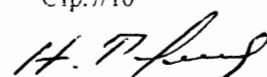
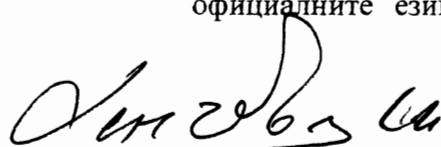
7.4 Списъкът на изходните документи, които ще бъдат изготвени в резултат от изпълнението на настоящето техническо задание, може да бъде променен и / или допълнен по взаимно съгласие между Възложител и Изпълнител, но само след писмено уведомяване на Възложителя от Изпълнителя с уточняване за реда на промените.

## 8 Осигуряване на качеството.

8.1 Да се изготви програма за осигуряване на качеството (ПОК) за изпълнение на дейностите в обхвата на настоящето ТЗ до един месец след подписване на договора. ПОК служи за определяне отговорностите по всяка от задачите по договора и реда за изпълнението им. ПОК подлежи на съгласуване с АЕЦ и е предпоставка за стартиране на дейностите по договора. ПОК се изготвя на основание на:

- Техническото задание и договора;
- Системата по качеството на Изпълнителя;
- Други стандарти и нормативни документи, имащи отношение към осигуряване на качеството в зависимост от вида на работата (списъкът на тези стандарти е конкретизиран в самото ТЗ);
- Съдържанието трябва да отговаря на т.5 от ISO 10005 "Системи за управление на качеството. Указания за план по качеството";

8.2 След завършване на изследването, Изпълнителят предава на Възложителя в посочения срок седем копия на хартиен и един на електронен носител от документите на български език. Ако основният език на разработката не е български, то се предава един екземпляр и на оригиналния език и/или на някой от официалните езици на международната агенция IAEA (английски, руски).



Документите се предават и на магнитен носител в оригиналния формат на изготвяне (с изключение на отчетните документи), .doc формат за текстовите документи и в .dwg формат за триизмерни модели, чертежи и схеми

8.3 Използваните програмни продукти трябва да бъдат верифицирани и валидирани и това да бъде доказано с документи. В отчетната документация трябва да бъде доказана приложимостта на тези програмни продукти за конкретната задача, както и да бъдат описани ограниченията при използването им.

8.4 Изпълнителят трябва да представи документация, доказваща закупуването и/или легитимността на използваните програмни продукти.

~~8.5 Използваните аналитични методи и моделите на ЯЦ трябва да бъдат верифицирани и валидирани. Неопределеността на резултатите трябва да бъде количествено определена.~~

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

8.7 Изготвените отчети от изследването трябва да преминат съгласуване от персонал на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД. Съгласуването от страна на АЕЦ не освобождава Изпълнителя на задачата от отговорност, а служи само за определяне на целесъобразност и приемливост на представените решения.

8.8 Да се прилагат следните специфични изисквания по отношение на осигуряване на качеството.

8.8.1 За обозначаването на оборудването в изследването трябва да се използват правилата за присвояване на технологични обозначения в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, в съответствие с "Инструкция по качество. Правила за присвояване на технологични обозначения на конструкции, системи и компоненти на 5, 6 блок", 30.ОУ.ОК.ИК.15.

8.8.2 Обозначаването на документите, изготвени от Изпълнителя в изпълнение на ТЗ, трябва да съдържат индекса на ТЗ или номера на договора. Всеки отделен документ трябва да има един уникален индекс, поставен от разработващата организация и номер на редакция. Корекциите, приети в отчетите, се въвеждат чрез издаване на нова редакция.

8.8.3 Обхвата на документацията да съответства на описаните в точка 7 от настоящето ТЗ технически отчети. Предаването на отчетите от изследването се извършва в съответствие съгласуван календарен график между Възложителя и Изпълнителя.

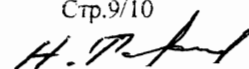


Стр.8/10  
H. P. P. P.

- 8.8.4 Отчетите да съдържат списък на всички използвани от Изпълнителя проектни основи, ясно обозначени с наименование на документа, точка от документа, която поставя конкретните изисквания и изискванията, поставени в настоящето Техническо задание. Информацията от предоставените от "АЕЦ Козлодуй" ЕАД документи, съдържащи "входни данни" също се включва в този списък.
- 8.8.5 Отчетите да съдържат списък на всички документи, които са изготвени в резултат на дейностите с наименование, индекс, дата на утвърждаване и последна редакция към момента на предаването му.
- 8.8.6 Представителите на Изпълнителя да са изпълнявали задачи с използваните софтуерни продукти (изчислителни кодове), както и да имат права за използването им.
- 8.8.7 Изпълнителят следва да удостовери квалификацията на ангажираните с изчислителните дейности длъжностни лица, чрез подходящи документи-лиценз, атестация, референции, квалифицирано обучение и др.
- 8.8.8 "АЕЦ Козлодуй" ЕАД има право да извършва одит от втора страна при спазване изискванията на ДОД.ОК.ИК.049 "Инструкция по качество. Организация и провеждане на одит на външни организации /одит от втора страна/"

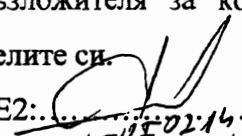
## 9 Организационни изисквания.

- 9.1 Потенциалният Изпълнител следва да представи работна програма за изпълнение на поръчката, включваща основните и междинни дейности за изпълнение, както и примерен график за изпълнение на съответните дейности.
- 9.2 Обема на дейности следва да покрива като минимум изискванията на точка 7 от настоящето техническо задание.
- 9.3 Дейностите по изследването се считат за приключени след преглед и приемане от страна на АЕЦ на технически съвет.
- 9.4 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.
- 9.5 Всички изисквания, поставени в настоящето ТЗ, трябва да бъдат спазвани и от всички евентуални подизпълнители на основния изпълнител по договора, в зависимост от дейностите, които изпълняват.





9.6 Основният Изпълнител носи отговорност пред Възложителя за контрол на качеството на дейностите, извършени от подизпълнителите си.

ГЛ. ИНЖЕНЕР Е2:  02.14.....  
/ Я. Янков /

 СЯ



**РИСК ИНЖЕНЕРИНГ АД**

Надеждност - Безопасност - Мениджмънт  
Инженерингови услуги - Програмно осигуряване

гр.София-1618  
ул. "Вихрен" № 10  
ЕИК: 040463255  
ИН по ЗДДС: BG040463255

Тел: 02/80-89-419  
02/80-89-703  
Факс: 02/950-77-51  
e-mail: riskeng@riskeng.bg

**АКТУАЛИЗИРАНА РАБОТНА ПРОГРАМА**

За обособена позиция № 1:

„Да се анализират и оценят натоварванията върху херметичната конструкция (containment) при авария с максимално изхвърляне на маса и енергия от първи контур (LB LOCA Ду 2x850) при изходно състояние на реакторната установка на 5 и 6 блок 3120 MW. На база получените резултати да се изпълнят радиационни анализи обхващащи зоните за аварийно планиране на площадката на АЕЦ Козлодуй”

за участие в процедура на договаряне с обявление с предмет:

„Специфични анализи на бариерите пред разпространението на РА продукти при работа на РУ на мощност 3120 MW

№	Описание на видовете работи	Необходими човекомесеци (бр.)	Отчетен документ	Изпълнител
<b>Етап 0. „Програма за осигуряване на качеството за изпълнение на дейностите по договора”</b>				
1.	Изготвяне на програма за качество	0.2	ПОК	„Риск Инженеринг” АД
<b>Етап 1. Входни данни</b>				
2.	Събиране и анализ на входните данни	0.15	Технически отчет	„Риск Инженеринг” АД
3.	Изготвяне на отчет за входни данни	0.25		„Риск Инженеринг” АД
<b>Етап 2. Методика на анализа</b>				
4.	Изготвяне на отчет, съдържащ методика на анализите	1.0	Технически отчет	„Риск Инженеринг” АД „ЕКО ПРОГРАМА” ООД
<b>Етап 3. Описание на изчислителните средства</b>				
5.	Актуализиране на модел(и) с RELAP, MELCOR, EPA DOSE	0.85	Технически отчет	„Риск Инженеринг” АД „ЕКО ПРОГРАМА” ООД
6.	Изготвяне на описание на моделите	0.5		„Риск Инженеринг” АД
<b>Етап 4. Анализи и оценка на резултатите</b>				
7.	Провеждане на термохидравлични анализи	1.50	Технически отчет	„Риск Инженеринг” АД
8.	Провеждане на оценка на структурната цялост на Херметичната конструкция	1.3		„Риск Инженеринг” АД
9.	Провеждане на анализи на радиологичните последиствия	2		„ЕКО ПРОГРАМА” ООД
10.	Изготвяне на краен отчет	1		„Риск Инженеринг” АД

ПОДПИС И ПЕЧАТ:

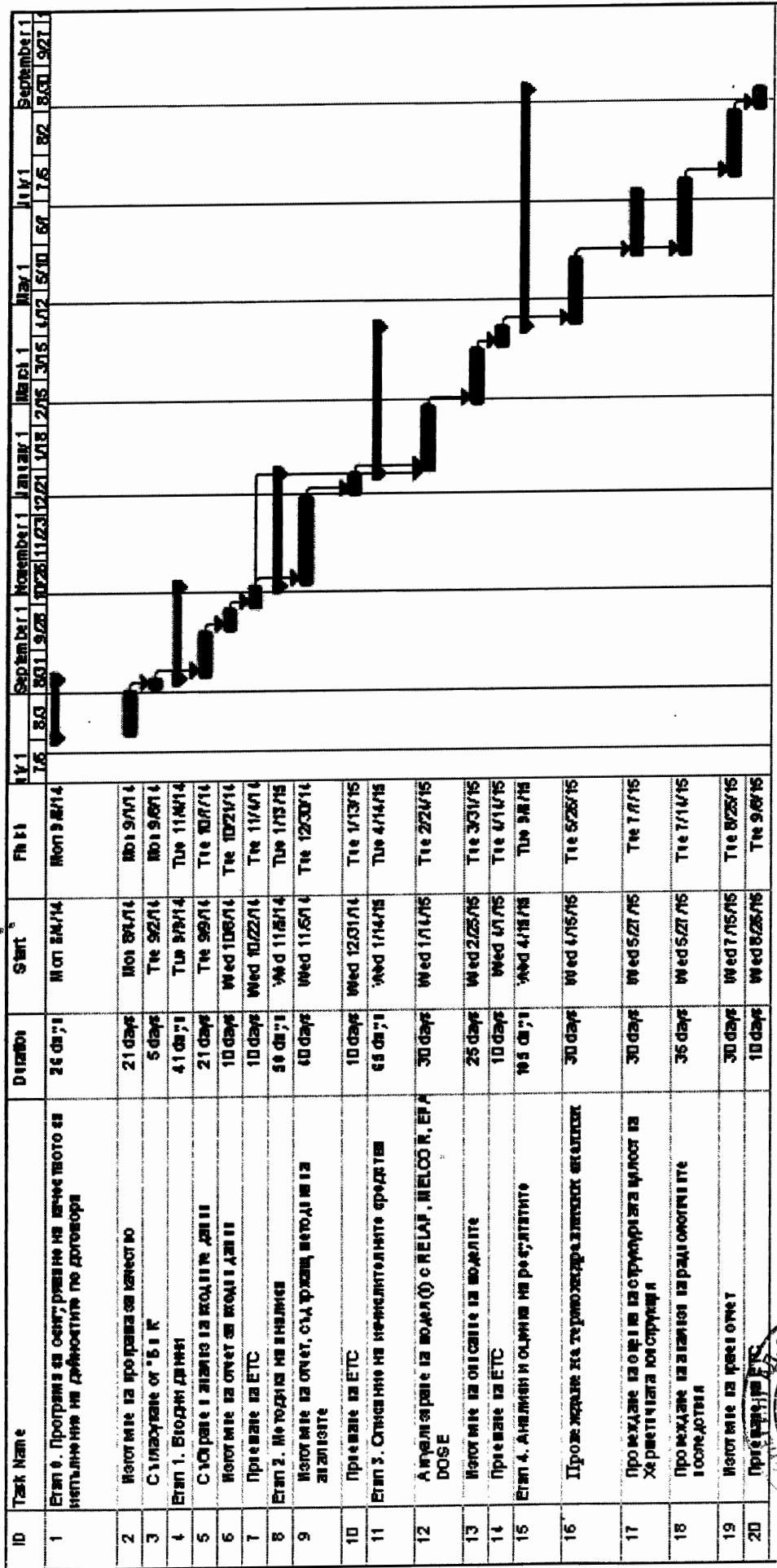


/д-р инж. Богомил Димитров/  
09.09.2014 г.  
ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР  
„РИСК ИНЖЕНЕРИНГ” АД



# РИСК ИНЖЕНЕРИНГ АД

Надеждност - Безопасност - Мениджмънт  
Инженерингови услуги - Програмно осигуряване



Забележка: Действително време се актуализира след приемане на ПОК от Д-я "Б и К" на АЕЦ Козлодуй.

ПОДПИС И ПЕЧАТ:

/д-р инж. **Светлин Митчев**  
31.07.2014 г.

ДИРЕКТОР  
"РИСК ИНЖЕНЕРИНГ" АД

*Светлин Митчев*

*Н. П. П.*



**РИСК ИНЖЕНЕРИНГ АД**

Надеждност - Безопасност - Мениджмънт  
Инженерингови услуги - Програмно осигуряване

ИЗП. ДИРЕКТОР: \_\_\_\_\_

/д-р инж. Калиопка Манчева/



## КОНЦЕПЦИЯ

### ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ, ИЗБРОЕНИ В РАБОТНАТА ПРОГРАМА

За обособена позиция № 1:

„Да се анализират и оценят натоварванията върху херметичната конструкция (containment) при авария с максимално изхвърляне на маса и енергия от първи контур (LB LOCA Ду 2x850) при изходно състояние на реакторната установка на 5 и 6 блок 3120 MW. На база получените резултати да се изпълнят радиационни анализи обхващащи зоните за аварийно планиране на площадката на АЕЦ Козлодуй”

За участие в процедура на договаряне с обявление с предмет:  
СПЕЦИФИЧНИ АНАЛИЗИ НА БАРИЕРИТЕ ПРЕД РАЗПРОСТРАНЕНИЕТО НА РА  
ПРОДУКТИ ПРИ РАБОТА НА РУ НА МОЩНОСТ 3120 MW

РАЗРАБОТИЛ: \_\_\_\_\_

/инж. Калиопка Манчева/

Юли, 2014 г.

СОФИЯ



**СЪДЪРЖАНИЕ**

<b>1. ЦЕЛИ И ОБХВАТ НА АНАЛИЗА .....</b>	<b>7</b>
<b>2. ПОДХОД ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ .....</b>	<b>7</b>
2.1. ВХОДНИ ДАННИ .....	8
2.2. МЕТОДИКА НА АНАЛИЗА .....	9
2.2.1. <i>Модели</i> .....	10
2.2.2. <i>Анализи</i> .....	11
2.3. ОПИСАНИЕ НА АНАЛИЗИТЕ И ОЦЕНКА НА РЕЗУЛТАТИТЕ .....	12
<b>3. ОСИГУРЯВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО.....</b>	<b>12</b>
<b>4. СОФТУЕР.....</b>	<b>12</b>
4.1. СОФТУЕР НЕОБХОДИМ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ.....	14
4.2. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ НА RELAP.....	14
4.3. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ НА SOLVIA.....	16
4.4. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ НА LS-DYNA.....	17
4.5. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ НА MELCOR.....	18
4.6. КРАТКО ОПИСАНИЕ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ НА EPA DOSE v.3.2.....	20



# РИСК ИНЖЕНЕРИНГ АД

Надеждност - Безопасност - Мениджмънт  
Инженерингови услуги - Програмно осигуряване

## СПИСЪК НА ТАБЛИЦИТЕ

Таблица 3.1-1: Програмни продукти ..... 14

BM  
H. P. K.



**СПИСЪК НА СЪКРАЩЕНИЯТА**

АЕЦ	Атомна електрическа централа
АЯР	Агенция за ядрено регулиране
ВВЕР	Водо-воден енергиен реактор
ЕТС	Експертен технически съвет
ИС	Изходно събитие
КСК	Конструкции, системи и компоненти
МААЕ	Международна агенция за атомна енергия
РУ	Реакторна установка
РИ	Реакторна инсталация
ОАБ	Отчет по анализ на безопасността
ХК	Херметична конструкция
ХО	Хермообем



**ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Техническо задание № 2014.30.ОБ.00.ТЗ.1201, „АЕЦ Козлодуй” ЕАД, 2014;
- [2] Наредба за осигуряване на безопасността на ядрени централи, Приета с ПМС № 172 от 19.07.2004 г., обн., ДВ, бр. 66 от 30.07.2004 г., изм., ДВ, бр. 46 от 12.06.2007, изм., ДВ, бр. 53 от 10.06.2008, в сила от 10.06.2008 г.;
- [3] Наредба за осигуряване безопасността при управление на отработено ядрено гориво, Приета с ПМС № 196 от 2.08.2004 г., обн., ДВ, бр. 71 от 13.08.2004 г.;
- [4] Наредба за аварийно планиране и аварийна готовност при ядрена и радиационна авария ПМС 189 то 30.07.2004г.;
- [5] 35(36).ОБ.00ОАБ.01, "Отчет за анализ на безопасността", Глава 15 "Анализ на аварияте";
- [6] Ръководство на регулаторния орган "Извършване на детерминистични оценки на безопасността", Агенция за ядрено регулиране, Май 2010;
- [7] Правила ядреной безопасности реакторных установок атомных станции, ПБЯ РУ АС-89, ПНАЭ Г-1-024-90;
- [8] Общие положения обеспечения безопасности атомных электростанции (ОПБ-88/97) ПНАЭ Г-01-011-97;
- [9] Accident Analysis for Nuclear Power Plants with Pressurized Water Reactors, Safety Report Series 30, IAEA;
- [10] Accident Analysis for Nuclear Power Plants, Safety Report Series 23, IAEA;





## **ВЪВЕДЕНИЕ**

Във връзка с изпълнението на мерките по повишаване на мощността на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“ е необходимо да се демонстрира безопасната експлоатация на блоковете при работа на реакторната установка с номинална топлинна мощност 3120 MW.

В рамките на това техническо предложение са изложени целите, обхвата и кратко описание на подхода при извършване на анализите, чрез които ще се демонстрира нивото на безопасност на блоковете при експлоатацията на РИ с номинална топлинна мощност 3120 MW.

Като резултат от проекта ще бъдат разработени отделни отчети, съдържащи описание на подхода, методиката и резултатите от проведените анализи свързани с поведението на РИ при анализирания входни въздействия. Крайните отчети ще бъдат подготвени във формата и съдържанието изисквано от ОАБ.

В този смисъл, чрез изпълнението на този проект, Възложителя ще получи актуализиран вариант на ОАБ на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“, в частта анализи на безопасността.

„Риск Инженеринг“ АД заедно с „ЕКО ПРОГРАМА“ ООД, поемат ангажимента да изпълнят „**Специфични анализи на бариерите пред разпространението на РА продукти при работа на РУ на мощност 3120 MW** (обособена позиция 1: Да се анализират и оценят натоварванията върху херметичната конструкция (containment) при авария с максимално изхвърляне на маса и енергия от първи контур (LB LOCA Ду 2x850) при изходно състояние на реакторната установка на 5 и 6 блок 3120 MW. На база получените резултати да се изпълнят радиационни анализи обхващащи зоните за аварийно планиране на площадката на АЕЦ Козлодуй)“ с отчитане на актуалните касети, с високо качество и в определения срок.



## **1. ЦЕЛИ И ОБХВАТ НА АНАЛИЗА**

Целта на този проект е да се изследва поведението на 4-тата бариера на 5 и 6 блок на АЕЦ Козлодуй при работа с повишена мощност.

Резултатите от разработката ще се използват за демонстриране техническите възможности на системата Активна зона /I контур/ Херметична конструкция (containment) да задържи и ограничи радиоактивните продукти в пределите на регулаторните изисквания в Република България при работа на реакторната инсталация с повишена топлинна мощност на 3120 MW.

Най-общо проекта се заключава в извършване на следните стъпки:

- Анализи на чувствителност на ПИС (постулирано изходно събитие) голям теч Ду 850 при изходна мощност на реакторната установка 3120 MW (топлинни);
- Определяне на максималните изхвърляния на маса и енергия от първи контур в Херметичната конструкция.
- Оценка на структурната цялост на Херметичната конструкция при максималните изхвърляния на маса и енергия.
- Оценка на радиоактивните изхвърляния през проектната неплътност на херметичната конструкция.
- Оценка на дозовите натоварвания в зоните за аварийно планиране.
- Съпоставяне на междинните и крайните резултати от анализа с регулаторните критерии за приемливост.
- Обхватът на проекта, така както е определен от техническото задание включва:
- Термохидравлични анализи за определяне на максималното изхвърляне на маса и енергия;
- Термохидравлични анализи за определяне на изменението на температурата и налягането в ХК;
- Експертна оценка и/или структурни анализи, в зависимост от получените резултати от термохидравличните резултати;
- Анализи за определяне на дозовите натоварвания в зоните за аварийно планиране.

По-долу са представени специфичните цели за отделните области на проекта.

## **2. ПОДХОД ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ**

За целите на техническото предложение по-долу е представено кратко изложение на подхода, който ще бъде използван при изпълнение на проекта.

За провеждането на анализа ще бъдат спазени изискванията, които са представени в следните документи:



- Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи, приета с ПМС 172 от 19.07.2004 г.;
- Ръководство на регулаторния орган "Извършване на детерминистични оценки на безопасността", Агенция за ядрено регулиране, Май 2010;
- Наредба за аварийно планиране и аварийна готовност при ядрена и радиационна авария приета с ПМС 189 от 30.07.2004г.;
- Accident Analysis for Nuclear Power Plants with Pressurized Water Reactors, Safety Report Series 30, IAEA;
- Accident Analysis for Nuclear Power Plants, Safety Report Series 23, IAEA;
- Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станции, ПБЯ РУ АС-89. ПНАЭ Г-1-024-90;
- Общие положения обеспечения безопасности атомных электростанции (ОПБ-88/97) ПНАЭ Г-01-011-97.

Най-общо отделните стъпки при разработването на анализа могат да се опишат чрез изпълнението на следните стъпки:

- Събиране, анализ и съгласуване на входната информация;
- Разработване на методика за отделните анализи;
- Разработване и описание на моделите, чрез които ще се извършат анализите;
- Провеждане на анализите;
- Анализ на резултатите и оформяне на краен отчет (във формата и съдържанието на ОАБ);

По-долу е представено кратко описание на методологичните подходи, които ще бъдат използвани при извършване на отделните задачи от анализа.

## **2.1. Входни данни**

За провеждане на отделните анализи, ще се изготви списък с необходимата информация за целите на проекта. Информацията, използвана в анализа ще отчита натрупания собствен експлоатационен опит на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй”.

За актуалността на данните ще отговаря Възложителят. Информацията предоставена от Възложителя следва да бъде за определения като референтен блок или и за двата блока, ако не е възможно да се използва единия блок като референтен.

Необходимата входна информацията, която ще трябва да бъде предоставена от Възложителя ще обхваща следните аспекти:

- характеристики на РИ при експлоатация с топлинна мощност 3120 MW – напр. променени стойности на уставки на сработване на оборудване, което има отношение при реакцията на блока;
- профили на енергоотделянето;
- Данни за системи за нормална експлоатация и системи за безопасност;
- Криви на остатъчно енергоотделяне.



Ще бъде направен анализ на използваните входни данни от гледна точка на целите на отделните задачи. В резултат от анализа ще бъде определена достатъчността на наличната информация за целите на изпълнение на отделните задачи.

В крайна сметка данните, които ще се използват по-нататък в анализите ще се опишат в отделен отчет „Входни данни” и ще се съгласуват на ЕТС.

## **2.2. Методика на анализа**

За целите на проекта ще се разработи методика за провеждане на анализите и оценка на резултатите. Методиката ще определи подхода при провеждане на отделните анализите. Разработването на методиката ще бъде съобразено методологичните указания в [6], [9] и [10].

Методиката ще представи основните положения, които ще се съблюдават, както при избора на сценарии, така и при избора на начални и гранични условия за всеки конкретен анализ (основен или анализ на чувствителност).

Методологията на изпълнение на отделните задачи ще се основава на изискванията в техническото задание представени в т. 2.2. Основните стъпки в анализа ще бъдат:

- Определяне на консервативни начални и гранични условия по отношение на натоварването върху херметичната конструкция (containment) при ПИС – Голям теч с Ду 850 (LB LOCA Ду 2x850).

Изпълнението на тази задача ще се основава както на опита на Изпълнителя, така и на база на резултати от анализи на чувствителност. При определянето на консервативните начални и гранични условия ще се спазят изискванията, които се отнасят до ПИС от категория 4 (LB LOCA Ду 2x850). Изходните събития ще бъдат представени чрез един обхващащ анализ, като за това ще се даде съответната обосновка.

Изпълнителят ще изпълни тази задача с помощта на термохидравлични програмни продукти, които са приложими за този тип аварии. Предвижда се изпълнението да се извърши на две части. Чрез RELAP да се определят максималните маса и енергия, които се изхвърлят към обема на ХК, а чрез MELCOR да се анализира реакцията на ХК (определят се максималните налягане и температура на средата, както и температурата на стените на ХК).

- Детерминистичен анализ на издръжливостта на херметичната конструкция при ПИС – Голям теч с Ду 850 (LB LOCA Ду 2x850), съгласно определените в предходната задача условия.

В рамките на тази задача, на база на резултатите от предходната, ще се извърши оценка чрез детерминистичен анализ на носимоспособността на ХК при анализираното ИС. Този детерминистичен анализ може да бъде проведен на база на съществуващи резултати от пресмятания за носимоспособността на структурите на ХК или на база на нови пресмятания, в зависимост от резултатите получени в предходната задача.

- Определяне на радиологичните изхвърляния вследствие развитието на аварийната последователност съгласно т. 2.1.2 от [1];

- Оценка дозовите натоварвания в зоните за аварийно планиране на основание определените по т. 2.1.3 от [1] радиологични изхвърляния.

64



Последните две задачи ще се извършат посредством анализи с MELCOR ( за изхвърлянето през проектната неплътност) и EPA DOSE (разпространение на радиоактивните продукти в околната среда и оценка на дозовите натоварвания).

Чрез програмният продукт EPA DOSE се изчислява концентрацията на радионуклидите във въздуха, отлагането и външното облъчване от газоаерозолни радиоактивни изхвърляния се пресмятат като функция от разстоянието за единица изхвърляне на определени нуклиди, за определени атмосферни условия. Концентрацията на радионуклиди в атмосферата и дозата от външно облъчване могат да се комбинират с разпределението на населението в пространството като се взема предвид местоположението за пресмятането на колективната доза от инхалация и външно облъчване от облака. Аналогично трансфера в приземната околна среда се пресмята за единица отлагане на определени нуклиди, определят се зависимостта от времето доза от външно облъчване от земната повърхност, ресуспендираната концентрация във въздуха и интегрираната във времето концентрация в различните хранителни продукти. Комбинираната матрица от тези стойности със специфичните разположение на населението и земеделско производство позволява пресмятане на колективните дози.

Ще бъде приложен Гаусовия плум модел за разпространението на радионуклидите в атмосферата. Той е подходящ и когато крайните точки за изчисляване са средни и дългосрочни, при интегриране във времето на концентрацията в атмосферата и нормално в случаите на оценка на дозата при продължителни изхвърляния.

В рамките на методиката ще се представят и критерии за оценка и анализ на резултатите, като се включат всички приложими критерии за приемливост. Критериите за приемливост ще бъдат съобразени с българските нормативни документи.

Резултатите от анализите на проектни аварии ще бъдат оценявани и спрямо критерии приложими за проектни аварии (виж ОАБ на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй” и чл. 9 и 10 от [2]). Освен тези критерии ще се направи сравнение с критериите, които се отнасят до събития от категория 3 и 4 (чл. 20, ал. 2 от [2]), както и тези представени в [9], [10].

## 2.2.1. Модели

Предвид спецификите на отделните анализи, е подходящо да се използват различни модели и различни програми. Предвижда се използването на следните програмни продукти:

- RELAP5 mod 3.4. или mod 3.3. – чрез този програмен продукт ще се изследва термохидравличното поведение на РИ. На база на резултатите от него ще се определят масата и енергията, които постъпват в обема на ХК. Виж описанието на програмния продукт в т. 4.2;

- SOLVIA или LS-DYNA – ще се използва в случай на необходимост за якостни анализи по метода на крайните елементи за анализиране на поведението (реакцията) на ХК. Виж описанието на програмните продукти в т. 4.3 и 4.4.

- MELCOR v.2.1. – този програмен продукт ще бъде използван за анализ на термохидравличното поведение на обема на ХК. Чрез него ще се определи поведението на налягането и температурата в помещенията на ХО, както и на стените на ХК. Освен това като резултат от пресмятането ще се получи изтичането през проектните неплътности,

BM



което ще е основа за оценка на изхвърлянията през тях. Кратко описание на програмния продукт в т. 4.5.

За всички по-горе програмни продукти „Риск Инженеринг” АД разполага с модели на РИ, които са валидирани и верифицирани в рамките на проекти, които компанията е извършила за АЕЦ „Козлодуй”.

В рамките на този договор се предвижда актуализирането на тези модели с цел отчитане експлоатацията на РИ при повишена мощност.

- EPA DOSE v.3.2 – програмният продукт ще бъде използван за оценка на радиологичните последствия, дозовите натоварвания в зоните за аварийно планиране,

За програмният продукт EPA DOSE v.3.2 „ЕКО ПРОГРАМА” ООД разполага с модели на площадката на АЕЦ Козлодуй, които са одобрени от АЯР.

Описание на използваните модели ще бъде обособено в отделен технически отчет. За всяка използвана програма и съответно модел ще бъде дадена обосновка за тяхната приложимост към конкретната задача. В случаите, когато се използват съвместно модели (програмни продукти), то ще бъдат описани връзките между тях.

### **2.2.2. Анализи**

Анализите на постулираните изходни събития ще се изпълнят в съответствие с изискванията на членове 18, 19 от [2], като ще се съблюдават изискванията, които се отнасят до ПИС от категория 4, към които се числи и ИС Голям теч с Ду 850 (LB LOCA Ду 2x850).

Предвид изискването в точка 3.4.1 на техническото задание, анализите ще бъдат извършени с компютърни програми за най-добра оценка (best estimate), каквито са представените в т. 3, като ще бъдат отчетени следните изисквания:

- Анализите на аварийните сценарии ще бъдат изпълнени съгласно указанията на [6];

- Всички модели, допускания и пресмятания, които се предвижда да се използват при изпълнението на анализите ще отчитат характеристиките на актуалното за блокове 5 и 6 на АЕЦ "Козлодуй" ядрено гориво, или накратко:

- съответните начални и гранични условия, допусканията и неопределеностите ще бъдат обосновани в съответствие с [6],[9];

- пресмятанията в анализите за избраните аварийни сценарии ще бъдат продължавани до момента на стабилизиране на изследваните параметри и достигане на системата Активна зона/ I контур/ Херметична конструкция (containment) до стабилно, безопасно, устойчиво и контролирано състояние;

- Описанието на анализирания сценарии и получените резултати ще бъдат документирани, съгласно [5];

При възможност да бъде обоснована приложимостта на провежданите анализи както за 5-ти блок, така и за 6-ти блок на АЕЦ "Козлодуй", същите ще бъдат изпълнени за един блок избран за референтен. В противен случай, анализите ще се проведат за всеки блок по отделно.



При представяне на получените резултати и тяхната интерпретация ще бъде представена сравнителна оценка между получените фактически резултати с приетите критерии за приемливост.

### **2.3. Описание на анализите и оценка на резултатите**

Провеждането на анализите приключва с изготвяне и издаване на отчет „Анализи и оценка на резултатите”. Структурата на този отчет ще бъде съобразена със структурата на ОАБ на блокове 5 и 6.

Структурата на описание на конкретната група ИС ще включва:

- Въведение – описание на ИС, които влизат в тази група и обосновка на избраното или избраните представителни ИС за анализ, както и описание на причините за аварията;
- Критерии за приемливост – описват се всички приложими критерии за приемливост;
- Методика на анализа – описват се моделите и програмния продукт или продукти, с които се извършва анализа, началните и граничните условия, като се дава обосновка за избора им, приетите допускания, конструкции, системи и компоненти (КСК), включени в анализа и очакваното им поведение, приетите допускания по отношение на операторските действия, времето на прилагането им и признаците, по които се активират;
- Резултати от анализите – представя се:
  - хронология на събитията;
  - графичен вид на изменение на важните параметри;
  - Физично обяснение на основните събития и измененията на определящите параметри в анализите;
  - Сравнение на получените резултати с критериите за приемливост;
  - Изводи, заключения, оценка на операторските действия.

## **3. ОСИГУРЯВАНЕ НА КАЧЕСТВОТО**

Интегрираната система за управление на „Риск Инженеринг” АД е разработена, документирана, внедрена и сертифицирана от Lloyd’s Register Quality Assurance (LRQA) в съответствие с изискванията на ISO 9001:2008 по отношение на качеството, ISO 14001:2004 по отношение на околната среда и BS OHSAS 18001:2007 по отношение на здравето и безопасността при работа и има за цел да постигне и демонстрира добра резултатност чрез въвеждане на мерки за контрол на качеството и на въздействието върху околната среда на своите продукти и услуги и чрез управление на рисковете за здравето и безопасността при работа.

Прилагането на Интегрираната система за управление има за цел да гарантира:

- осигуряване на качеството при изпълнение на поръчката като цяло и на отделните части на проекта;

64



## РИСК ИНЖЕНЕРИНГ АД

Надеждност - Безопасност - Мениджмънт  
Инженерингови услуги - Програмно осигуряване

- създаване на подходяща организация за управление на дейностите от страна на Изпълнителя от една страна, и във взаимодействие с Възложителя, от друга;

Конкретните цели по качеството по отношение изпълнението на всеки проект съответстват на политиката и целите по качеството изложени в Наръчника на Интегрираната система за управление на „Риск Инженеринг АД“. В политиката на „Риск Инженеринг“ АД влиза спазването на всички български нормативни актове, както и на международните стандарти, отнасящи се до извършваните от Организацията дейности.

Осигуряване на качеството се постига чрез щателен анализ на задачите, които предстои да се изпълняват, идентифициране на необходимата информация, използване на подходящи процедури, създаване на задоволителен микроклимат за извършване на дейностите и определяне на отговорностите на всички изпълнители за всяка задача, както и регламентиране на взаимовръзките и взаимодействието между тях.

Съгласно изискванията на Интегрираната система за управление на „Риск Инженеринг АД“ за всеки отделен проект се разработва Програма/План за осигуряване на качеството с оглед осъществяване на контрол при изпълнението на различните дейности в хода на изпълнение на проекта.

По този проект ще бъде изготвена Програма за осигуряване на качеството съгласно изискванията на т. 8 от Техническото задание и ще бъде представена за съгласуване с АЕЦ до един месец след подписване на договора. Програмата за осигуряване на качеството ще отговаря на изискванията на т.5 от БДС ISO 10005:2008 и други стандарти и нормативни документи имащи отношение към качеството, ще бъде съобразена с изискванията на Възложителя, посочени в ТЗ и ще се базира на подходящите процедури и схеми от Интегрираната система за управление на „Риск Инженеринг“ АД.

„Риск Инженеринг“ АД планира да използва най-добрите практики при изпълнение на дейностите по проекта. За да постигне това, екипът ще спазва изискванията на Програмата за осигуряване на качеството, която ще бъде предмет на актуализация, в случай на необходимост. Ще бъде осигурено:

- Съответствие с приложимите към съответната област нормативни документи, наредби и стандарти;

- Спазване на посочените в Договора срокове за изпълнение на задачите чрез осигуряване на достатъчен брой компетентни и квалифицирани специалисти за извършване на всички дейности в определения за това срок.

За осигуряване качеството при изпълнение на дейностите по проекта ще бъдат прилагани следните документи от ИСУ:

- REL-QM-RUL-001 „Наръчник на интегрираната система за управление“
- REL-QM-PR-001 „Управление на документите и записите“
- REL-QM-PR-003 “Управление на несъответстващ продукт, коригиращи и превантивни действия”
- REL-QM-FR-004 „Преглед на данни/резултати“
- REL-QM-PR-002 „Вътрешни одити“

Отчетите ще съдържат списък на всички използвани от Изпълнителя проектни основи с ясно обозначени наименование на документа, точката от документа, която поставя конкретните изисквания, както и изискванията на ТЗ. Информацията от

674





предоставените от „АЕЦ Козлодуй” документи, съдържащи „входни данни” също ще бъдат включени в този списък.

Отчетите ще съдържат списък на всички документи, които са изготвени в резултат на изпълнените дейности с наименование, индекс, дата на утвърждаване и последна редакция към момента на издаването.

## **4. СОФТУЕР**

### **4.1. Софтуер необходим за изпълнение на дейностите**

За изпълнението на дейностите по проекта ще бъде използван лицензиран софтуер (Таблица 4.1-1).

**Таблица 4.1-1: Програмни продукти**

<b>Име на продукта</b>	<b>Версия</b>	<b>Приложение</b>
MS Office	2007/2010	Разработване на отчети
RELAP5	3.3/3.4	Термохидравлика
SOLVIA	-	Структурни анализи
LS-DYNA	-	Структурни анализи
EPA Dose	3.2	Радиологични последиствия
MELCOR	2.1	Термохидравлични анализи

В допълнение е представено кратко описание на специализирания софтуер.

### **4.2. Кратко описание на възможностите на RELAP**

За целите на проекта ще бъдат използвани версия MOD 3.3. и SCDAP/RELAP5 MOD3.4 на програмният продукт RELAP5.

RELAP5 е системна програма за анализ на преходни процеси, процеси при нормална експлоатация и аварийни процеси в термохидравлични системи, използващи флуид. Флуидът може да бъде смес от пара, вода, некондензиращо вещество (газ) и неизпаряващо се разтворено вещество (борна киселина). Флуидният и енергийният потоци са апроксимирани в еднодименсионни поточни-тръбни и кондуктивни модели. Програмата съдържа модели на компоненти от оборудването, специфични за реактори с вода под налягане (PWR). В частност това са модели на кинетиката на реактора, на помпи, турбини, генератор, вентили, сепаратор, КИП и А, регулатори. Програмата съдържа компонент тип ежектор и може да се използва за моделиране на системи с кипящи реактори (BWR).

В случаите за реактори с вода под налягане, за които програмата е предвидена (предимно), се включват аварии със загуба на топлоносител (LOCA), експлоатационни събития и преходни аварийни процеси като например:

- преходни аварийни режими без заглушаване на реактора;
- загуба на подхранване на първи контур или ПГ;
- загуба на външно електрозахранване;



- преохлаждане на реактора.

Термохидравличното поведение на реакторната инсталация и поведението на системите на блока обикновено се изследва до достигане на максимална температура на обвивките на  $TOE \geq 1200^{\circ}C$ . Деформацията на обвивката на топлоотделящите елементи не е моделирана. Включен е модел за оценка на окислението на обвивките на  $TOE$ .

Ключовите характеристики на SCDAP/RELAP5 MOD3.4 са:

- Подобрени програмни и числени методи, които спомагат по-високата скорост и надеждност на пресмятането;
- Използване моделите разработени за RELAP5 MOD3.2, RELAP5 MOD3.3 и SCDAP/RELAP5 MOD3.2;
- Допълнително разработени модели и включени опции от колектива на STDP;

Въпреки, че измененията в SCDAP/RELAP5 MOD3.4 са основно фокусирани върху моделите за симулиране на тежки аварии, трябва да се отчете и факта, че този програмен продукт е базиран на предходните версии на RELAP. Това означава, че всички характеристики на тези модели са запазени или подобрили в тази версия.

RELAP5 е разработена за анализ на взаимодействието между компонентите на термодинамична система, обединяваща моделите на потока флуид. Тази програма има ограничени възможности за моделиране на многодимензионни ефекти, както при потока флуид, топлопренасянето и топлопредаването така и при кинетиката на реактора. Изключение са моделирането на ефектите при кръстосан поток в активната зона на реактори с вода под налягане, с използване на приближено уравнение на момента за кръстосан поток и моделът на осушаване, който използва двудимензионно кондуктивно решение за областта около охлаждащият фронт в активната зона. В програмата е включена възможност за моделиране на системи за регулиране и управление. Моделирането на такива системи става с помощта на контролни променливи и логически функции (трипове). Прилагането им позволява моделиране и на най-сложните системи на блока с максимално доближаване до реалното им поведение. Хидродинамичният модел и числената схема за интегриране се базират на използването на контролни обеми и връзки, представляващи пространствения характер на потока. Контролните обеми могат да се разглеждат като поточни тръби с входни и изходни връзки. Контролният обем има посока, която е положителна от входа към изхода. Скаларните параметри на флуида като налягане, енергия, плътност, обемно паросъдържание, се представят от средните условия за флуида и се разглеждат като разположени в центъра на обема. Векторните параметри на флуида, т.е. скоростите, се отнасят за връзките и са свързани с масовите и енергийни потоци между обемите. Контролните обеми са съединени последователно чрез връзки, за да укажат пътя на потока.

Всички вътрешни потоци, като например потоци на рециркулация, трябва да бъдат явно моделирани така, че във връзките да има единствено скорости на пара и вода, т.е. противоположен водо-воден поток не може да бъде представен с единична връзка.

При моделиране на потоци в тръбни снопове, съществуват известни затруднения. Поради това при парогенератор със сепаратор и рециркулация се изисква опит, за да се постигне моделиране, което да дава адекватни резултати при всички условия, представляващи интерес.

Моделирането на хидродинамиката се базира на едnodименсионен модел за поток на нехомогенна смес от пара и вода. Числената схема на решение, която се използва,

64



резултира в представяне на системата чрез контролни обеми, свързани с връзки. Физичната система, съставена от потоци, обеми, площи и т.н. е моделирана чрез построяване на мрежа от контролни обеми, свързани с връзки.

Програмата RELAP5 съдържа модел на нехомогенен, неравновесен двуфазен поток. Независимо от това съществуват възможности за хомогенни равновесни модели или модели без триене. Тези възможности са включени за улесняване на сравненията с други хомогенни и (или) равновесни програми.

Моделът на потока в RELAP5 е сведен до еднодименсионна поточна тръба, в която се приема, че повечето свойства на потока са равномерни при преминаване на флуида през сечението ѝ. Контролните обеми представляват съставящи по пътя на потока и могат да имат връзки на входа и на изхода (нормални връзки), или отстрани на обема (кръстосани връзки).

RELAP/SCDAPSIM е базиран на кодовете RELAP/MOD3.3 и SCDAP/RELAP5/MOD3.2, които са разработени от US Nuclear Regulatory Commission. Този продукт е подобрен чрез обновените програмни и числени методи, опции за ползвателя, както и модели разработени от Inovative Systems Software LLC и други членове на SDTP. Тези подобрения дават възможност премятането с програмата да става по-бързо и надеждно в сравнение с оригиналния код разработен от US Nuclear.

SCDAP/RELAP MOD3.4 разполага с възможност за симулиране на по-голям спектър от аварии (транзиенти), включително транзиенти с ниско налягане, при които са налице некондензиращи газове, т.е. такива, които са характерни за леководните реактори при работа на ниски мощности и незапълнен реактор.

Валидационният статус на RELAP MOD3.2 и MOD3.3 за проектни аварии са представени детайлно в NUREG/CR-6150 и NUREG/CR-5535/Rev 1-Vol VI.

За целите на тежки аварии програмният продукт RELAP/SCDAP MOD3.4 е валидиран основно с резултатите от изпитателни установки Quench and Phebus.

Валидацията на кода е насочена към следните проекти:

- ALWR, ВВЕР, РБМК и CANDU дизайни;
- задачи свързани с реактори IV поколение;
- задачи свързани с изследователски реактори.

Моделите, които ще се използват за проекта стъпват върху вече валидиран модел за пълна мощност, който е използван за целите на „Актуализация на съществуващия ВАБ, ниво 1 на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“. В рамките на този проект са използвани и модели на ниски мощности, които също са преминали проверка и са одобрени от Възложителя, АЕЦ „Козлодуй“.

#### **4.3. Кратко описание на възможностите на SOLVIA**

Програмният продукт SOLVIA е разработка на шведската компания SOLVIA ENGINEERING AB и се явява универсален изчислителен код базиран на метода на крайните елементи позволяващ детайлни якостни анализи на произволни по-форма тела за произволни натоварвания. Програмата се състои от пре-процесор, солвър (алгоритъм за изчисление) и пост-процесор.



Програмата позволява моделирането на всички основни типове крайни елементи посредством вградена библиотека от крайни елементи:

- Линейни елементи – beam elements, truss elements
- Равнинни елементи - Shell elements, plate elements
- Обемни елементи - Solid elements
- Пружини елементи - Spring elements
- Контактни елементи - Contact elements

Програмният пакет разполага с възможности за моделирането на напрегнатото състояние на значителен брой видове материали, включително при нелинеен режим на работа, посредством вградена библиотека от материални модели. Програмата може да извършва решения в следните области:

- Хармоничен анализ
- Модален анализ
- Линеен статичен анализ
- Нелинеен статичен анализ
- Модален динамичен анализ (линеен или нелинеен)
- Динамичен анализ посредством директно интегриране (линеен или нелинеен)
- Преходен температурен анализ
- Контактна задача

Програмният продукт SOLVIA е атестиран от „Научно-техническия център по ядрена и радиационна безопасност“ към „Федерална служба по екологичен, технологичен и атомен надзор“ на Руската федерация, като годен за употреба в ядрената индустрия и е издаден Атестационен паспорт No207.

#### **4.4. Кратко описание на възможностите на LS-DYNA**

**LS-DYNA** е програма по Метода на Крайните Елементи с общо предназначение. Чрез нея може да симулират сложни реални проблеми. Използва се главно от автомобилните, космическите изследвания, строителни, военни, производствени, и биоинженерни промишлености. LS DYNA е оптимизиран за Unix, Linux, и Windows базирани платформи, и е напълно „Качествено Осигурен (QA)“ от LSTC. Основното приложение на програмата е в силно нелинейни, преходно динамични анализи по крайните елементи, използвайки явно (explicit) интегриране във време.

"Нелинейни" означава най-малко един (и понякога всички) от следните усложнения:

- Промяна на гранични състояния (като например контакт между частите, които се променя с течение на времето)
- Големи деформации (например на смачкване на части от ламарина)
- Нелинейни материали, които не проявяват идеално еластичното поведение (например термопластични полимери)



"Преходно динамичен" означава анализиране на висока скорост, кратка продължителност събития, където инерционните сили са важни. Типични приложения включват :

- Автомобилна катастрофа (деформация на шасито , въздушна възглавница за инфлацията , колан опъване );
- Експлозии;
- Manufacturing ( ламарина щамповане );

Потенциални приложения LS - DYNA са многобройни и могат да бъдат адаптирани към много области. В дадена симулация, всеки от много функции LS - DYNA могат да бъдат комбинирани, за да се моделира широка гама от физически събития.

## 4.5. Кратко описание на възможностите на MELCOR

За целите на детерминистичните анализи ще бъде използвана последната версия на програмния продукт MELCOR, а именно 2.1, тъй като тази версия позволява моделиране на БОК и е най-актуалната към момента. По-долу е дадено кратко описание на възможностите на продукта.

MELCOR е напълно интегриран, инженерно-базиран компютърен код, който позволява моделиране на развитието на тежки аварии в ЯЕЦ с леководни реактори. MELCOR е разработен от US NRC (United States Nuclear Regulatory Commission) като второ поколение инструмент за оценка на риска и като последовател на компютърния код Source Term. С помощта на програмния код MELCOR се анализират широк спектър от феномени съпровождащи тежката авария, както в кипящи, така и в реактори с вода под налягане. Това включва термохидравличен анализ (отклик) на блока, реакторната шахта, херметичната конструкция, разгриване, деградация и преместване на активната зона, взаимодействие на стопилката с бетона, генериране, транспорт и горене на водород, изхвърляне и транспорт на радиоактивни продукти. Текущата версия на MELCOR включва чувствителност и неопределеност на оценката за радиоактивните изхвърляния за редица приложения.

Компютърният код дава възможност за математическо моделиране на следните процеси и явления, които са особено важни при изследването на тежки аварии:

- термохидравлично поведение на системите за охлаждане на активната зона;
- термохидравлични процеси в шахтата на реактора;
- термохидравлични процеси в херметичната конструкция;
- поведение на материалите в активната зона при оголването ѝ в резултат на авария със загуба на топлоносител;
- окисление на обвивката на ТОЕ (пароциркониева реакция или взаимодействие с въздух), стопяване и преместване на материалите от активната зона към по-долни нива;
- остатъчно топлоотделяне в активната зона;
- термично поведение на топлинните структури;
- генерация на водород по време на вътрешнокорпусната и извънкорпусната фаза на тежката авария;



- разгриване и разрушаване (загуба на носимоспособност) на дъното на корпуса на реактора;
- характеристики на физичните явления, които настъпват при преместване на стопилката от долната смесителна камера на реактора;
- взаимодействие на стопилката с бетона на шахтата на реактора;
- радиално и аксиално проникване на стопилката в бетона на шахтата на реактора;
- топлопредаване от стопилката към атмосферата в херметичната конструкция;
- топлопредаване от стопилката към бетона в шахтата на реактора;
- освобождаване на продукти на делене, тяхното разпространение в I контур и херметичната конструкция и отлагането им върху топлинните структури;
- разпространение на генерирания водород и неговото изгаряне;
- поведение на системите за безопасност;
- други процеси и явления.

Компютърният код MELCOR използва физични модели, които могат да бъдат настроени посредством коефициенти на чувствителност. Основните физични модели, използвани в компютърния код са:

- физичен модел VANESA, който моделира освобождаването на радионуклиди в процеса на взаимодействие на стопилката с бетона;
- физични модели CORSOR, които моделират освобождаването на продукти на делене от горивото в активната зона;
- физични модели от компютърния код CORCON-3Mod, които моделират взаимодействието на стопилката с бетона от шахтата на реактора.

Пакетите данни са обединени в следните физични модули:

- модул за термохидравликата, който включва следните бази данни: CVH package, FL package, HS package, NCG package, SPR package и BUR package;
- модул, описващ разгриването и стопяването на активната зона – COR package;
- модул, описващ взаимодействието на стопилката с бетона – CAV package;
- модул за изчисление на количеството на продуктите на делене в активната зона – DCH package;
- модул за изчисление на процесите на освобождаване на продукти на делене и тяхното разпространение – RN package и CAV package;
- модул за свойствата на материалите и газовете – MP package.
- В последната версия (2.1) на програмния продукт MELCOR са въведени следните по-важни модели в сравнение с версия 1.8.5:

- Модел на активност – чрез пакета BONUS е възможно да бъде определена активността на изотопите намиращи се в конкретни контролни обеми или отложени върху съответните повърхности;



- Модел на БОК – включен е изцяло отделен модел (набор от променливи), чрез който се описва геометрията и материалите (аналогично на активната зона на реактора);
- Модел на взаимодействие на цирконий с въздух – този модел е включен в COR пакета и позволява да се отчетат последствията от този механизъм на взаимодействие характерен за отворен реактор и БОК.

Към момента не е налична официално издадена документация. Текущата документация (NUREG/CR-6119, Vol. 1 и Vol. 2, Rev. 4) е със статус чернова (draft). В рамките на тези документи са описани моделите, които се използват, както и статуса на програмата.

„Риск Инженеринг” АД разполага с висококвалифициран персонал притежаващ значителен опит в работата с различни версии на MELCOR (MELCOR 1.8.4, 1.8.5, 1.8.6 и 2.1). Като доказателство за натрупания опит и квалификация, могат да се посочат следните проекти изпълнени с помощта на този и програмен продукт:

- ВАБ ниво 2 за пълна мощност на блокове 3 и 4 на АЕЦ „Козлодуй”;
- ВАБ ниво 2 за пълна мощност на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй”;
- ВАБ ниво 2 за пълна мощност, ниски мощности и спряно състояние за 5 блок на АЕЦ „Запорожие”;
- „Independent review of the BNPP ISAR Chapter 19”;
- Актуализация на ВАБ, ниво 2, за пълна мощност и разширяване на обхвата му за ниска мощност и за спрян реактор на блокове 5 и 6 на АЕЦ “Козлодуй”;

#### 4.6. Кратко описание на възможностите на EPA Dose v.3.2

Програма EPA Dose (Early Phase Accident Dose) v.3.2 е предназначена за оценка на радиоактивната ситуация в първата фаза на аварията, т.е. в периода между времето на узнаване на потенциалното облъчване на населението и времето на изхвърляне на съществена част радиоактивни вещества в околната среда. Основните задачи, които се решават с програмата са: прогнозиране на концентрации на радиоактивни вещества, изхвърлени при авария на АЕЦ; прогнозиране на погълната доза и мощност на погълната доза в района на разположение на АЕЦ; прогнозиране на индивидуални дози на облъчване на населението; изобразяване и уточняване на развитието на радиационната ситуация; прогнозиране на зоните, в които трябва да се предприемат защитни мерки; оценка и проиграване на защитни мерки за населението.

За осъществяването на тези цели се използват следните данни:

- пресметнати характеристики на източника на изхвърляне на радиоактивни вещества за дадения тип авария;
- актуални метеорологични данни;
- данни, характеризиращи възникналата ситуация от гледна точка на вземането на защитни мерки.

Основните процеси при разпространение на примеси във вид на струя в атмосферата са:

- транспорт;



- дифузия;
- измиване, когато газовите молекули и аерозолите попадат върху капки вода или снежинки в облака и падат във вид на утайки; възможно е също така отмиване на газа или аерозола под дъждовен облак от падащи утайки или въздействие на мъглата (парите или аерозолите се захващат за водните капки на мъглата, дифундират към земята и се утаяват на нейната повърхност, като правило по-ефективно, отколкото при отсъствие на мъгла);
- сухо отлагане или гравитационно утаяване; представлява отлагането на аерозоли и адсорбция на парите върху предметите, намиращи се на пътя на вятъра (в това число и грапавата повърхност на земята);
- вертикално издигане на струята.

При пасивна струя, радионуклидите се считат с динамични и термични свойства близки до тези на околната среда. Първият стадий на еволюция на струята, свързан с динамични и термични отличия с околната среда не се разглежда, а се параметризира чрез въвеждане на ефективна височина на издигане. Изучаването на пасивния режим на дифузия е важен поне по две причини: за изучаване изхвърлянията при нормална работа на АЕЦ, а също и защото той е асимптотичния режим – втората и продължителна фаза на еволюция на струята, след като привърши фазата на непасивно свръхиздигане.

За определяне на средната концентрация на радионуклиди от непрекъснат точков източник, в точка с декартови координати  $x, y, z$  (оста  $x$  съвпада с направлението на вятъра) се използва известната формула на “плум” – гаусов модел отчитащ всички изброени по-горе ефекти.

Дисперсионните параметри  $\sigma_y$  и  $\sigma_z$  са функции на разстоянието  $x$  по направление на вятъра и атмосферната стабилност. Широко известни са емпиричните криви за  $\sigma_y$  и  $\sigma_z$ , предложени от Паскуил – Гифорд - Търнър, базирани на класификацията на атмосферната устойчивост на Паскуил.

Отчитат се факторите, обуславящи намаление на концентрацията на радионуклида в резултат на радиоактивен разпад, сухо отлагане и измиване.

Отчитане на влиянието на релефа върху разпространението на замърсителите е сложен и важен от практическа гледна точка проблем. То може да бъде оценено със сложни динамични модели, чиято практическа приложимост е ограничена. От практическа гледна точка, интерес представляват подходи (методики) за отчитане на това влияние, получени въз основа на предварително моделиране на процеса, подходящ анализ и типизация на получените резултати, извеждане от тях на набор прости правила за оценка. Въз основа на методиката, поотделно са разгледани три най-типични основни форми на релефа: хълм, долина и възвишение. За тези три основни форми е определена корекция, описваща влиянието на релефа.

В резултат на постъпване на радионуклиди в атмосферата, формирането на индивидуалните дози на облъчване в района на АЕЦ се осъществява по пряк и косвен начин. Към прекия начин на облъчване спадат:

- външно облъчване от радионуклидите, съдържащи се в атмосферата и почвата;
- вътрешно облъчване, получено от постъпили в тялото по инхалационен път (чрез органите на дишане) радионуклиди.

Към косвения начин на облъчване се отнася вътрешното облъчване, получено в следствие от попадането в организма на радионуклиди по хранителната верига (перорален

64





път на облъчване). Дозата на облъчване по косвения начин се образува главно от консумацията на местни растителни и животински храни и млечни продукти.

Програмата пресмята очакваното изменение на концентрацията във въздуха и на земната повърхност; погълнатата доза и мощност на дозата в отделните населени места в зоната на наблюдение; прави първоначална прогноза, вземайки под внимание изменението на разпространението в атмосферата на радиоактивните вещества по данни от метеорологичните станции. Пресмята се преноса чрез използване на Гаусов-плум модел за разпространението на радионуклиди в атмосферата, в зависимост от особеностите на изхвърлянето и разпространение им с отчитане на сухото и мокрото отлагане за аерозоли и отделните форми на йода. В зависимост от характеристиките на източника се отчита ефекта на топлинно издигане на струята. Взема се предвид както активния участък на пасивно топлинно издигане, така и пасивния след достигане на ефективната височина, а също и ефектите на сградите.

Резултатът от програмата представлява също графично изображение на зоните, в които към зададеното време произтича превишаване на критериите за вземане на решения за провеждане на мерки за защита на населението от последствия на ядрена авария.

В програмата се отчитат тези пътища на облъчване, които са значими за ранната фаза на развитие на аварията:

- външно облъчване от облака;
- външно облъчване от замърсена земна повърхност;
- вътрешно облъчване от инхалаторно постъпление на радиоактивни вещества.
- вътрешно облъчване при консумацията на радиоактивно замърсени местни хранителни продукти.

С програма EPA Dose е обоснована зоната с радиус 2 км посочена в СПУП за радиационно-защитна зона, по-късно наименувана като Зоната за превантивни защитни мерки на АЕЦ Козлодуй. За тази цел бяха анализирани следните две проектни аварии на блок ВВЕР-1000:

- 1). Проектна авария с изтичане на топлоносител в хермозоната от двустранно гилотинно скъсване на главен циркуляционен тръбопровод;
- 2). Проектна авария с изтичане на топлоносител от първи към втори контур.

В заключение, програмата EPA Dose е приложима за оценка на радиологични последствия за населението при анализ на авария (LB LOCA Ду 2x850) на блокове 5 и 6 на АЕЦ Козлодуй.



**РИСК ИНЖЕНЕРИНГ АД**

Надеждност - Безопасност - Мениджмънт  
Инженерингови услуги - Програмно осигуряване

гр.София-1618  
ул. "Вихрен" № 10  
ЕИК: 040463255  
ИН по ЗДДС: BG040463255

Тел: 02/80-89-419  
02/80-89-703  
Факс: 02/950-77-51  
e-mail: riskeng@riskeng.bg

**АКТУАЛИЗИРАНА ЦЕНОВА ТАБЛИЦА**

За обособена позиция № 1:

„Да се анализират и оценят натоварванията върху херметичната конструкция (containment) при авария с максимално изхвърляне на маса и енергия от първи контур (LB LOCA Ду 2x850) при изходно състояние на реакторната установка на 5 и 6 блок 3120 MW. На база получените резултати да се изпълнят радиационни анализи обхващащи зоните за аварийно планиране на площадката на АЕЦ Козлодуй”

за участие в процедура на договаряне с обявление с предмет:

„Специфични анализи на барьерите пред разпространението на РА продукти при работа на РУ на мощност 3120 MW

№	Етапи от работната програма	Необходими	Единична	Общо (A*B)
		човекомесеци, /бр./	месечна ставка	
		A	B	C
<b>Етап 0. „Програма за осигуряване на качеството за изпълнение на дейностите по договора”</b>				
1	Изготвяне на програма за качество	0.2	8 000,00	1 600,00
<b>Етап 1. Входни данни</b>				
2	Събиране и анализ на входните данни	0.15	8 000,00	1 200,00
3	Изготвяне на отчет с входните данни	0.25	8 000,00	2 000,00
<b>Етап 2. Методика на анализа</b>				
4	Изготвяне на отчет, съдържащ методика на анализите	1.0	8 000,00	8 000,00
<b>Етап 3. Описание на изчислителните средства</b>				
5	Актуализиране на модел(и) с RELAP, MELCOR, EPA DOSE	0.85	8 000,00	6 800,00
6	Изготвяне на описание на моделите	0.5	8 000,00	4 000,00
<b>Етап 4. Анализи и оценка на резултатите</b>				
7	Провеждане на анализи на напроектни аварии	1.50	8 000,00	12 000,00
8	Провеждане на оценка на структурната цялост на Херметичната конструкция	1.3	8 000,00	10 400,00
9	Провеждане на анализи на радиологичните последствия	2.0	8 000,00	16 000,00
10	Изготвяне на краен отчет	1.0	8 000,00	8 000,00
<b>Предлагана цена за изпълнение на поръчката: седемдесет хиляди лева, без ДДС</b>				<b>70 000,00</b>

ПОДПИС И ПЕЧАТ

/д-р инж. Богомил Минчев/  
09.09.2014 г.  
ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР  
„РИСК ИНЖЕНЕРИНГ“ АД