

ДОГОВОР № 206000005

Днес, 16.12.10 год., в гр. Козлодуй между:

"АЕЦ Козлодуй" ЕАД", гр. Козлодуй, вписано в търговския регистър към Агенция по вписванията с ЕИК 106513772, представлявано от Костадин Върбанов Димитров – 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, наричано по-нататък в Договора **ИЗПЪЛНИТЕЛ**, с **ПОДИЗПЪЛНИТЕЛ** "Геоконсулт" ООД, гр. София, вписано в Търговския регистър към Агенцията по вписванията с ЕИК 040964476, представлявано от Ангел Янакиев, Управител, 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 № АД-2528/04.11.2010г. на изпълнителния директор за класиране на офертата и определяне на изпълнител на обществената поръчка с обект: "**Изработване на Специализиран устройствен план (СПУП) за радиационно защитна зона (РЗЗ) около АЕЦ Козлодуй**" се сключи настоящият Договор за следното:

1. ПРЕДМЕТ НА ДОГОВОРА

1.1. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** възлага и заплаща, а **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** приема да изработи Специализиран устройствен план (СПУП) за радиационно защитна зона (РЗЗ) около АЕЦ Козлодуй, съгласно Приложение № 2 – Предварителен проект – Определяне на зоните с особен статут около АЕЦ Козлодуй, Приложение № 3 - Работна програма и Приложение № 5 - Предлагана цсна – неразделна част от настоящия договор.

1.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да разработи плана в съответствие с изискванията на действащите нормативни актове, съгласно Предварителния проект на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**, на базата на окончателен Доклад за оценка на границите на зони с особен статут около ядрени съоръжения (ЯС) и източниците на йонизиращи лъчения (ИЙЛ) на площадката на АЕЦ Козлодуй.

2. ЦЕНА И НАЧИН НА ПЛАЩАНЕ

2.1. Цената на настоящия договор е в размер на 69 200 лв. /Шестдесет и двет хиляди и двеста лева/ без ДДС. Сумата е фиксирана и не подлежи на изменение.

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

2.3. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** заплаща цената по т. 2.1. постапно чрез банков превод в рамките на 15 /петнадесет/ работни дни след представяне на съответния етап от проекта и приемането му на Технически съвет на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**, срещу представена фактура за стойността на, двустранно подписан предавателно-приемателен протокол и протокол от Техническия 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: Корпоративна Търговска Банка;
IBAN: BG 67 KORP 9220 1000 425501;
BIC: KORPBGSF

Ск

1 *[Signature]*

3. СРОКОВЕ

3.1. Срокът за изпълнение на дейностите е 3,5 месеца (в това число 2 месеца за първия етап и 1,5 месец за втория), съгласно Календарен график – Приложение № 4, считано от датата на утвърждаване на Протокол за проверка на документите от Дирекция “Б и К” на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

3.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** има право на предсрочно изпълнение на предмета на договора, при което стойността му ще остане непроменена.

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 допълнителни проектни входни данни, ако е необходимо, в срок до 10 календарни дни от поискването им от **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**;

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

4.1.4. Да уведоми три работни дни предварително **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** за участие в Техническия 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;

4.2. **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** се задължава:

5.1.1. Да изпълни качествено възложената му дейност в сроковете, посочени в Календарния график – Приложение № 4;

5.1.2. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** изготвя Специализиран устройствен план (СПУП) за радиационно защитна зона (РЗЗ) около АЕЦ Козлодуй в съответствие с изискванията на ЗУТ, ЗБИЯЕ 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 допълнителни проектни входни данни, ако е необходимо, в срок от 10 (десет) работни дни след сключване на договора.

5.1.4. Да предаде изработения проект както следва: предварителен проект в 5 (пет) екземпляра на хартиен носител и 1 (един) брой на магнитен носител; окончателен проект в 7 (седем) екземпляра на хартиен носител и 1 (един) екземпляр на магнитен носител.

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 лично. Всички корекции или редакции да бъдат представени и на магнитен носител.

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

5.1.7. Да осигури на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** регламентиран достъп до всички материали и документи във връзка с договора през всички етапи на работа по предмета на 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 изследването са за сметка на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ**.

5.3. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** се задължава да не предоставя на трети физически или юридически лица получените от **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** изходни данни и информация, без изричното писмено съгласие на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**, както и във връзка с извършената работа за времето на действие на този договор и до пет години след този момент.

6. ПРИЕМАНЕ

- 6.1. При завършване на всеки етап от възложената задача **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** уведомява **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** да прегледа и приеме съответния етап.
- 6.2. Предаването на проекта се извършва в Управление "Инвестиции" с приемно-предавателен протокол, двустранно подписан от страните.
- 6.3. Приемането на проекта се извършва по преценка на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** от назначен от него Технически съвет не по-късно от 30 (тридесет) дни след представянето на окончателните резултати. По преценка на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**, е възможно повторно разглеждане на разработката от Технически съвет след наложилите се корекции.
- 6.4. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** има право:
- 6.4.1. Да приеме проекта безусловно;
- 6.4.2. Да приеме проекта с условие за отстраняване в срок до 15 дни на несъществени недостатъци или допълване;
- 6.4.3. Да отложи приемането или определи допълнителен срок за доработване, ако пропуските и недостатъците са отстраними;
- 6.4.4. Да откаже приемането поради съществени неотстраними пропуски и недостатъци и да развали договора.
- 6.5. Ако в срок от 30 (тридесет) дни **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** не се произнесе по приемането на съответната фаза на разработка на СПУП за РЗЗ около АЕЦ Козлодуй, то тя се счита за приета по реда на т.6.4.1.
- 6.6. 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).

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.
- 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 приетата разработка 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 утвърждаване на 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 – Предварителен проект – Определяне на зоните с особен статут около АЕЦ Козлодуй
Приложение № 3 - Работна програма;
Приложение № 4 - Календарен график;
Приложение № 5 - Предлагана цена;
- 8.3. Отговорни лица по изпълнението на настоящия договор от страна на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** са Пламен Василев, Р-л Управление "Безопасност", тел.: 0973/7-38-70 и Мария Бутина, Гл. специалист "ПО", У-ние "Инвестиции", тел. 0973/7-29-64.

8.4. Отговорно лице по изпълнението на настоящия договор от страна на **ФИРМЕНА ТАЙНА**
ИЗПЪЛНИТЕЛЯ е Ваня Йорданова, тел.: 02/80 89 424.

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

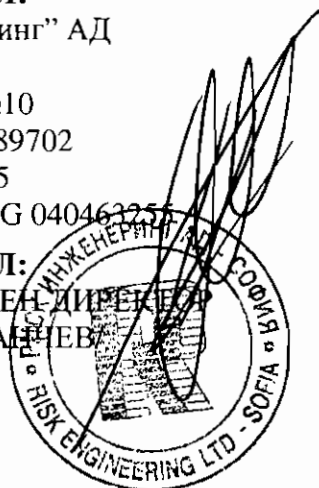
9. ЮРИДИЧЕСКИ АДРЕСИ

ИЗПЪЛНИТЕЛ:

“Риск Инженеринг” АД
гр. София 1618
ул. “Вихрен” №10
тел/факс: 02/8089702
ЕИК: 040463255
ИН по ЗДДС: BG 040463255

ИЗПЪЛНИТЕЛ:

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР
/БОГОМИЛ МАТЧЕВ/



ВЪЗЛОЖИТЕЛ:

“АЕЦ Козлодуй” ЕАД
3321 Козлодуй
БЪЛГАРИЯ
тел/факс: 0973/73530; 0973/76027
ЕИК: 106513772
ИН по ЗДДС: BG 1064513772

ВЪЗЛОЖИТЕЛ:

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР
/КОСТАДИН ДИМИТРОВ/

[Handwritten signature]
02.12.10

Съгласували:

Директор „Б и К“:
30.11. 2010 г. /М. Янков/

Директор “И и Ф”:
01.12. 2010 г. *[Handwritten signature]*

Р-л У-ние “Правно”:
01.12. 2010 г. /Ив. Иванов/

Р-л У-ние “Търговско”:
30.11. 2010 г. /Б. Димитров/

Р-л управление “Безопасност”:
29.11. 2010 г. /Пл. Василев/

Гл. специалист “ПО”, У-ние “И”:
16.11. 2010 г. /М. Бугина/

Гл. Юрисконсулт, У-нис “Правно”:
25.11. 2010 г. /М. Иванова/

Н-к отдел „ОП” *[Handwritten signature]*
25.11. 2010 г. /Кр. Каменова/

Изготвил:

Специалист “ОП”:
25.11. 2010 г. /С. Брешкова/

[Handwritten signature]

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....	3
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	6
14.	ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА.....	7
15.	СРОК ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ	7
16.	НЕУСТОЙКИ	7
17.	ПРЕКРАТЯВАНЕ И РАЗВАЛЯНЕ НА ДОГОВОРА	7
18.	НЕПРЕОДОЛИМА СИЛА.....	8
19.	РЕД ЗА РЕШАВАНЕ НА СПОРОВЕТЕ.....	8
20.	ОТГОВОРНО ЛИЦЕ ОТ СТРАНА НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ	8
21.	ОТГОВОРНО ЛИЦЕ ОТ СТРАНА НА ИЗПЪЛНИТЕЛЯ.....	8
22.	КОМУНИКАЦИЯ МЕЖДУ СТРАНИТЕ	8
23.	ЕЗИК НА ДОГОВОРА	9
24.	ПРОМЕНИ В ДОГОВОРА	9

Am

h

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 5 % 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.

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

6. ДАНЪЦИ И ТАКСИ ЗА ЧУЖДЕСТРАННИ ИЗПЪЛНИТЕЛИ

6.1. Ако **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** е чуждестранно лице и при изпълнението на Договора е извършвал дейности (услуги) за **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** на територията на РБългария, които дейности **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** е задължен да заплати, то от всяко дължимо плащане **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** удържа 10% данък при източника.

6.2. За размера на удържаната сума **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** предава на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** официален документ от съответната данъчна служба в РБългария. Размерът на удържаната сума може да бъде намален в последствие, при условие че РБългария има сключена двустранна спогодба за избягване на двойното данъчно облагане с държавата по регистрация на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** и същия представи изискуемите документи за прилагане на спогодбата.

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. За всеки предаден пакет входни данни се изготвя и двустранно се подписва Приемно-предавателен протокол.

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. Когато **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** не притежава сертифицирана система по качество, той разработва Програма или План за осигуряване на качеството, по образец на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД.

8.3. Ако в Техническото задание се изисква Програма за осигуряване на качеството за изпълнение на дейността по договора, в срок от 20 работни дни след сключването на договора **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** разработва програма, по указания на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД.

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

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

8.6. Програмите за осигуряване на качеството и Планове за контрол на качеството се изготвят, съгласуват от упълномощен персонал на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, утвърждават и разпространяват преди стартиране на дейностите, включени в тях.

8.7. Програмата за осигуряване на качеството на **ИЗПЪЛНИТЕЛЯ** е 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 Инstrukция 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.45, ал.1, т.2 от Правилника за прилагане на закона за МВР.

10. ЯДРЕНАТА БЕЗОПАСНОСТ И РАДИАЦИОННА ЗАЩИТА

10.1. За договори, които включват дейности, доставки или услуги, които имат отношение към ядрената безопасност, аварийна готовност и/или радиационната 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, аварийна готовност и/или радиационната 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", идент. № ЕИ.РБид-18;

- "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.ИР3.01;

- "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 безопасност на труда и 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, командированият 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. **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.

11.3. 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.

11.4. **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯТ** се задължава да осигури инструктиране на външния персонал, според изискванията на Наредба № 3 от 14.05.1996 г. за инструктажа на работниците и служителите по безопасност, хигиена на труда и противопожарна охрана 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.

11.5. **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.

11.6. **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.

11.7. **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.

11.8. 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.

11.9. 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.

11.10. **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.

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

11.12. 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.

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

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

11.15. **ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ** осигурява здравословни и безопасни условия на труд, съгласно изискванията на нормативните документи по охрана на труда, по пожаробезопасност и по безопасност на движението по време на строителството.

11.16. 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.

11.17. **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.

11.18. 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:

- Наредба № I-209 от 22.11.2004 г. за правилата и нормите за пожарна и аварийна безопасност на обектите в експлоатация.

- 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 вътрешно-нормативна база 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) върху стойността на дължимото плащане за всеки ден закъснение, но не повече от 10% (десет) от стойността на дължимото плащане.

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

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.16.2., 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. 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 договорът 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.

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. Съгласно чл. 43, ал. 1 от ЗОП Страните по договор за обществена поръчка не могат да го променят или допълват.

ИЗПЪЛНИТЕЛ:

“Риск Инженеринг” АД
гр. София 1618
ул. “Вихрен” №10
тел/факс: 02/8089702
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
ЕИК: 106513772
ИН по ЗДДС: BG 1064513772

ВЪЗЛОЖИТЕЛ:

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР
/КОСТАДИН ДИМИТРОВ/

[Handwritten signature]
02.12.10 г.

Разработване на подробен устройствен
план на площадката на "АЕЦ Козлодуй" и
специфични правила към него

ЕТАП II – ПРЕДВАРИТЕЛЕН ПРОЕКТ

Определяне на зоните с особен статут
около АЕЦ „Козлодуй“

Договор № 260024 / 13.11.2006 г с "АЕЦ Козлодуй" ЕАД



РИСК ИНЖЕНЕРИНГ АД

ул. Вихрен 10, 1618, София

Тел.: 8089702, Факс 9507751

РИСК ИНЖЕНЕРИНГ АД
ПК 4, София 1606

КОНТРОЛ НА ДОКУМЕНТАЦИЯ

ПРОЕКТ:

Разработване на подробен устройствен план на площадката на АЕЦ Козлодуй и специфични правила към него

НОМЕР НА ПРОЕКТА: **РИ/ДИ-598**

ДАТА: **7.2009г.**

НОМЕР НА ТОМ: **REL-598-PHASE2-011-1**

ВЕРСИЯ: **1**

Том:

Етап 2А

Определяне на зоните с особен статут около АЕЦ "Козлодуй"

КОЛЕКТИВ:

Обединение "РИСК ИНЖЕНЕРИНГ - ГЕОКОНСУЛТ" и ЕКО ПРОГРАМА ООД

н.с. инж. В. Терзиев

РЪКОВОДИТЕЛ ЗАДАЧА

МАГ. М. ИВАНОВА

ИЗПЪЛНИТЕЛ

инж. Д. ШАРАЛИЕВА

ИЗПЪЛНИТЕЛ

МАГ. САШО БОЖИНОВ

ИЗПЪЛНИТЕЛ

КЛИЕНТ:

„АЕЦ Козлодуй“ ЕАД

НОМЕР НА ДОГОВОРА: **260024 / 13.11.2006 г.**

ПРЕВОД

Да

Не

ПРЕВЕЛ:

/Фамилия, подпис/

ПРОВЕРИЛ:

/Фамилия, подпис/

РЪКОВОДИТЕЛ НА ПРОЕКТА	ПРОВЕРИЛ	УТВЪРДИЛ
В. Йорданова	Б. Ненкова	инж. Г. Халев

м

3

ВЪТРЕШНО РАЗПРОСТРАНЕНИЕ

Получател (длъжност)	Отдел, управление	Бр. екз.	Получател /длъжност/	Отдел, управление	Бр. екз.

ВЪНШНО РАЗПРОСТРАНЕНИЕ

Външна организация	Служба	Бр. екз.	Получател /длъжност/	Служба	Бр. екз.

ИЗВЪРШЕНИ ИЗМЕНЕНИЯ В ДОКУМЕНТА

№ по ред	ДАТА	Резюме на измененията	Внесъл /име, фамилия, подпис/	Съгласувал /име, фамилия, подпис/	Утвърдил /име, фамилия, подпис/

ПЕРИОДИЧНИ ПРОВЕРКИ

№ по ред	ДАТА	ЗАБЕЛЕЖКИ	Извършил проверката /име, фамилия, подпис/

Съдържание

1	ВЪВЕДЕНИЕ.....	6
2	ТЕРМИНИ И СЪКРАЩЕНИЯ	9
3	ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА	12
4	МЕТОДИ И СРЕДСТВА ЗА ОЦЕНКА	14
5	ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ГРАНИЦАТА НА РЗЗ	17
	5.1 ВХОДНИ ДАННИ	17
	5.1.1 МЕТЕОРОЛОГИЧНИ ДАННИ	17
	5.1.2 СТАТИСТИЧЕСКИ ДАННИ	26
	5.1.3 ГАЗОАЕРОЗОЛНИ ИЗХВЪРЛЯНИЯ ПРИ НОРМАЛНА ЕКСПЛОАТАЦИЯ ..	27
	5.1.4 ПРОЕКТНИ АВАРИИ	29
	5.1.4.1 LOCA	29
	5.1.4.2 ИЗТИЧАНИЯ ОТ ПЪРВИ КЪМ ВТОРИ КОНТУР	33
	5.2 РЕЗУЛТАТИ	38
	5.2.1 НОРМАЛНА ЕКСПЛОАТАЦИЯ	38
	5.2.2 ПРОЕКТНИ АВАРИИ	44
	5.2.2.1 LOCA	44
	5.2.2.2 ИЗТИЧАНИЯ ОТ ПЪРВИ КЪМ ВТОРИ КОНТУР	51
	5.2.3 ИЗВОДИ	57
6	ОПРЕДЕЛЯНЕ НА НЗ	59
	6.1 МЕТОДИКА	59
	6.2 РЕЗУЛТАТИ	60
	6.3 ИЗВОДИ	65

1 ВЪВЕДЕНИЕ

Целта на настоящата разработка е определяне на зоните с особен статут около АЕЦ "Козлодуй", във връзка с изготвяне на техническия проект за установяване на съответствието на границите на зоните с особен статут около ядрени централи с изискванията по Наредба за условията и реда за определяне на зони с особен статут около ядрени съоръжения и обекти с източници на йонизиращи лъчения [4] (Обн., ДВ, бр.69 от 06.08.2004 г.).

В настоящия доклад е представена оценка на границите на зоните с особен статут около АЕЦ "Козлодуй" като е приложена утвърдената от АЯР Методика за определяне на размерите на зоните с особен статут около ядрени съоръжения. Изготвяне на раздел за обосноваване на размерите на РЗЗ и НЗ, съгласно Приложение 9.3 по т.2.9 от Методиката.

Направена е подготовка и обработване на входни данни: метеорологични наблюдения, изхвърляния в атмосферата при нормална експлоатация и при максимални проектни аварии. Оценени са индивидуални дози на облъчване на населението при нормална експлоатация на АЕЦ и при максимална проектна авария (МПА) за бл. ВВЕР 1000.

Зоните с особен статут се създават около ядрени съоръжения за ограничаване на облъчването на населението.

Зоните с особен статут са:

- радиационнозащитна зона (РЗЗ);
- наблюдавана зона (НЗ).

По своето функционално предназначение, РЗЗ се явява допълнителен фактор, повишаващ степента на безопасност на населението, живеещо в района на ядреното съоръжение.

РЗЗ е територия около ядрени съоръжения, в която при нормална експлоатация е възможно да бъдат надхвърлени годишните граници за облъчване на населението, определени в Наредбата за основните норми за радиационна защита (обн., ДВ, бр. 73/20.08.2004г.).

НЗ е територията извън границите на РЗЗ, в която се извършва радиационен мониторинг на населението и околната среда, необходим за целите на радиационната защита.

Границите на РЗЗ и на НЗ се определят с отчитане на:

- рисковата категория;
- проектните изчисления и анализ на възможните изхвърляния на радиоактивни вещества в околната среда при нормална експлоатация и при авария;

- особеностите на разпространението на газоаерозолни изхвърляния в атмосферата и миграцията на радионуклидите в компонентите на околната среда;
- хидроложките, хидрогеоложките и климатичните данни;
- съществуващите и проектните граници на урбанизирани територии (населени места и селищни образувания) или на отделни застроени поземлени имоти извън тях с конкретно предназначение по чл. 8, т.1 от Закона за устройство на територията (обн., ДВ, бр. 1 от 02.01.2001 г., посл. изм., бр. 105 от 29.12.2005 г.);
- демографски и социални характеристики, включително условията на живот и дейност на населението;
- перспективите за развитие на района и други фактори от значение за определяне на зоните.

Размерите на границите на РЗЗ и на НЗ на действащи ядрени съоръжения се преразглеждат в зависимост от типа на съоръжението, извършваната дейност, действителните стойности на постъпване на радиоактивни вещества в околната среда, разпространението на газоаерозолни изхвърляния в атмосферата и миграцията на радионуклидите в компонентите на околната среда, промяната на условията на живот на населението, поминъка и др., както и от реално създамата се радиационна обстановка около ядреното съоръжение и перспективите за развитие на дейността.

Размерите на границите на РЗЗ и на НЗ за ядрени съоръжения се определят въз основа на годишните граници за облъчване на населението от радиоактивни газоаерозолни изхвърляния, като при това се съблюдават дозовите квоти, определени в следващите параграфи.

По отношение на заварените ядрени централи, които са въведени в експлоатация до влизането на Наредбата за условията и реда за определяне на зони с особен статут около ядрени съоръжения и обекти с източници на йонизиращи лъчения в сила, годишната ефективна доза за лице от населението, предизвикана от въздействието на течните и газообразните изхвърляния в околната среда при всички експлоатационни състояния, трябва да бъде по-ниска от 0,25 mSv, съгласно §3, ал.2, т.2 от преходните и заключителни разпоредби на Наредбата за осигуряване безопасността на ядрените централи. За целите на определяне на границата на РЗЗ се определят следните дозови квоти: от газообразни изхвърляния – 0,20 mSv; от течни изхвърляния – 0,05 mSv.

Годишната индивидуална ефективна доза от вътрешно и външно облъчване на населението на границата на радиационно защитната зона и извън нея не трябва да бъде по-

Ск

[Signature]

висока от 50 mSv за първата година след проектна авария, съгласно §3, ал.2, т.4 от преходните и заключителни разпоредби на Наредбата за осигуряване безопасността на ядрените централи.

OK



2 ТЕРМИНИ И СЪКРАЩЕНИЯ

1. "Аварийна готовност" е способността незабавно да бъдат предприети мерки, които ефективно да ограничат въздействията на евентуална авария върху човешкото здраве, околната среда и материалните ценности.
2. "Аварийно облъчване" е облъчване на лица, вследствие на авария. (Това облъчване не включва облъчването при предотвратяване и управление на аварии.)
3. "Авария" е извънредно събитие, което води или може да доведе до надхвърляне на лимитите или до нарушаване условията на радиационното въздействие върху човека и околната среда, определени в нормите и правилата за ядрена безопасност и радиационна защита.
4. "Дозов коефициент" е число, равно на очакваната ефективна доза при инкорпориране на единица активност от определен радионуклид. Той зависи от вида на радионуклида, от физико-химичната форма, в която той се намира, от начина на инкорпориране и от възрастта на съответното лице. Измерва се в единици сиверт от бекерел, Sv/Bq.
5. "Защитена зона" е зона, определена за целите на физическата защита и намираща се в рамките на площадката на ядрено съоръжение или друг обект, в който се използват или съхраняват ядрени материали или радиоактивни вещества, която се намира под постоянно наблюдение на охрана или електронни прибори, обкръжена е от физическа бариера с ограничен брой входни пунктове и достъпът до която е възможен само за лица със специални пропуски.
6. "Клас (категория) на устойчивост на атмосферата" (дифузионна категория) е обобщена класификационна схема, характеризираща големината на атмосферната турбулентност. Има предложени различни схеми за определяне на този параметър, най-популярната от които е тази на Паскуил. Категориите варират от силно нестабилна (А) през неутрална (D) до умерено стабилна (F) (понякога се използва и клас G -- силно стабилна) (Виж Таблица 1.). Най-общо, при по-неустойчива атмосфера се получава по-бързо разпространение на примесите във въздуха и оттук -- по-ниски резултатни въздушни концентрации, в сравнение с тези, които се получават при по-устойчива атмосфера

Таблица 1. Класове на устойчивост на атмосферата по Паскуил (опростена схема)

Скорост на вятъра на 10 м, m/s	Дневна слънчева радиация			Плътна ниска облачност през деня или нощта	Нощни условия	
	Силна	Умерена	Слаба		Значителна висока, средна или ниска облачност	Незначителна висока, средна или ниска облачност
<2	A	A-B	B	D	-	-
2-3	A-B	B	C	D	E	F
3-4	B	B-C	C	D	D	E
4-6	C	C-D	D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D	D

7. "Критична група" е група лица от населението, която е достатъчно еднородна от гледна точка на облъчването, получавано от определени източник и начин на облъчване, и е представителна за лицата, които получават или ще получат най-големи ефективни дози или еквивалентни дози (в зависимост от случая) от определените източник и начин на облъчване.
8. "Мокро отлагане" е процес на измиване от атмосферата на газове и частици посредством тяхното включване във водните частици (капки), намиращи се в атмосферата и последващото падане на последните върху земната повърхност.
9. "Наблюдавана зона" (НЗ) е територията извън границите на радиационнозащитната зона, в която се извършва радиационен мониторинг на населението и околната среда. необходим за целите на радиационната защита.
10. „Облъчване“ е въздействието на йонизиращите лъчения при преминаването им през облъчваната среда.
11. "Облъчване на населението" е облъчване, получено от лица от населението, дължащо се на позволени или непозволени дейности с източници на йонизиращи лъчения, с изключение на професионалното облъчване, медицинското облъчване и облъчването от нормалния естествен радиационен фонд, характерен за даденото място на работа или живеене.
12. "Площадка" е територия, на която са разположени едно или повече съоръжения, включително затворени или изведени от експлоатация съоръжения, границите на която са определени от председателя на АЯР, в съответствие с техните основни технически характеристики по чл. 3 от Наредбата за условията и реда за събиране и предоставяне на информация и за водене на регистри за дейностите-предмет на гаранциите по Договора за

неразпространение на ядреното оръжие (обн., ДВ, бр. 74/24.08.2004 г.). За затворени или изведени от експлоатация съоръжения, където е бил използван ядрен материал в количества, по-малки от един ефективен килограм, площадката се ограничава до местоположението на горещите камери или местата, където са извършвани дейности, свързани с конверсията, обогатяването и преработката на ядрен материал, както и производството на ядрено гориво. Площадката включва и всички други инсталации, свързани експлоатационно със съоръженията, включително горещи камери за обработка на облъчени материали, несъдържащи ядрен материал, инсталации за манипулиране, съхраняване и погребване на отпадъци, както и сградите, свързани с дейностите, посочени в Приложение I на Допълнителния протокол и декларирани от държавата.

13. **"Проектна авария"** е авария, с отчитането на която се проектира ядреното съоръжение, в съответствие с определените проектни предели, включително за степен на повреждане на горивото и освобождаване на радиоактивни вещества в околната среда.
14. **"Радиационен мониторинг"** е измерване на радиационни параметри за целите на оценка или контрол на радиационното облъчване, както и тълкуването на резултатите.
15. **"Радиационнозащитната зона" (РЗЗ)** е територия около ядрени съоръжения и обекти с източници на йонизиращи лъчения, в която при нормална експлоатация е възможно да бъдат надхвърлени годишните граници за облъчване на населението, определени в наредбата.
16. **"Сухо отлагане"** е процес на отлагане на атмосферни газове и частици върху земната повърхност като резултат от хаотичното турбулентно движение на въздуха.

Таблица 2. Използвани съкращения

АЕЦ	Атомна електроцентрала
АЯР	Агенция за ядрено регулиране
ЗБИЯЕ	Закон за безопасно използване на ядрената енергия
РЗЗ	Радиационно-защитна зона
НЗ	Наблюдавана зона
МПА	Максимална проектна авария
ОНРЗ	Основни норми за радиационна защита
ТОБ	Техническа обосновка на безопасността
Loss of Coolant Accident (LOCA)	Авария със загуба на топлоносител

3 ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Закон за безопасно използване на ядрената енергия, обн., ДВ, бр. 63 от 28.06.2002 г., изм. и доп., бр. 120 от 29.12.2002 г., бр. 70 от 10.08.2004 г., в сила от 1.01.2005 г., изм., бр. 76 от 20.09.2005 г., в сила от 1.01.2007 г., бр. 88 от 4.11.2005 г., бр. 105 от 29.12.2005 г., в сила от 1.01.2006 г., бр. 30 от 11.04.2006 г., в сила от 12.07.2006 г., бр. 11 от 2.02.2007 г., изм. и доп., бр. 109 от 20.12.2007 г., в сила от 1.01.2008 г., изм., бр. 36 от 4.04.2008 г., бр. 67 от 29.07.2008 г.;
- [2]. Закон за устройство на територията, обн. ДВ. бр.1 от 2 Януари 2001г., изм. ДВ. бр.41 от 24 Април 2001г., изм. ДВ. бр.111 от 28 Декември 2001г., изм. ДВ. бр.43 от 26 Април 2002г., изм. ДВ. бр.20 от 4 Март 2003г., изм. ДВ. бр.65 от 22 Юли 2003г., изм. ДВ. бр.107 от 9 Декември 2003г., изм. ДВ. бр.36 от 30 Април 2004г., изм. ДВ. бр.65 от 27 Юли 2004г., изм. ДВ. бр.28 от 1 Април 2005г., изм. ДВ. бр.76 от 20 Септември 2005г., изм. ДВ. бр.77 от 27 Септември 2005г., изм. ДВ. бр.88 от 4 Ноември 2005г., изм. ДВ. бр.94 от 25 Ноември 2005г., изм. ДВ. бр.95 от 29 Ноември 2005г., изм. ДВ. бр.103 от 23 Декември 2005г., изм. ДВ. бр.105 от 29 Декември 2005г., изм. ДВ. бр.29 от 7 Април 2006г., изм. ДВ. бр.30 от 11 Април 2006г., изм. ДВ. бр.34 от 25 Април 2006г., изм. ДВ. бр.37 от 5 Май 2006г., изм. ДВ. бр.65 от 11 Август 2006г., изм. ДВ. бр.76 от 15 Септември 2006г., изм. ДВ. бр.79 от 29 Септември 2006г., изм. ДВ. бр.82 от 10 Октомври 2006г., изм. ДВ. бр.106 от 27 Декември 2006г., изм. ДВ. бр.108 от 29 Декември 2006г., изм. ДВ. бр.41 от 22 Май 2007г., изм. ДВ. бр.61 от 27 Юли 2007г., изм. ДВ. бр.33 от 28 Март 2008г., изм. ДВ. бр.43 от 29 Април 2008г., изм. ДВ. бр.54 от 13 Юни 2008г., изм. ДВ. бр.69 от 5 Август 2008г., изм. ДВ. бр.98 от 14 Ноември 2008г., изм. ДВ. бр.102 от 28 Ноември 2008г., изм. ДВ. бр.6 от 23 Януари 2009г., изм. ДВ. бр.17 от 6 Март 2009г., изм. ДВ. бр.19 от 13 Март 2009г.;
- [3]. Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи, приета с ПМС № 172 от 2004 г.; обн., ДВ, бр.66 от 30 юли 2004 г., изм. ДВ. бр.46 от 12 Юни 2007 г., изм. ДВ. бр.53 от 10 Юни 2008 г.;
- [4]. Наредба за условията и реда за определяне на зони с особен статут около ядрени съоръжения и обекти с източници на йонизиращи лъчения, приета с ПМС № 187 от 28.07.2004 г., обн., ДВ, бр. 69 от 6.08.2004 г., изм. ДВ, бр. 46 от 12.06.2007 г., изм. ДВ, бр. 53 от 10.06.2008 г., в сила от 10.06.2008 г.;

- [5]. Наредба за аварийно планиране и аварийна готовност при ядрена и радиационна авария, приета с ПМС № 189 от 30.07.2004 г., обн. ДВ, бр. 71 от 13.08.2004 г.;
- [6]. Наредба за основните норми за радиационна защита (обн., ДВ, бр. 73/20.08.2004г.)
- [7]. Методика за определяне на размерите на зоните с особен статут около ядрени съоръжения и обекти с източници на йонизиращо лъчение (ИЙЛ) Част 1. Определяне на размерите на зоните с особен статут около ядрени централи и изследователски ядрени реактори;
- [8]. Актуализирана техническа обосновка на безопасността на АЕЦ Козлодуй блок 6, редакция 3 от 01.03.2006 г.;
- [9]. Годишен доклад „Резултати от радиационния мониторинг на околната среда на АЕЦ Козлодуй през 2007 г.” – част „Дози на населението”, утвърден на 27./03.2008 г.;
- [10]. Справки за газообразните и течни изхвърляния от АЕЦ Козлодуй през 2008 г.;
- [11]. ТЕХНИЧЕСКО РЕШЕНИЕ за изменение на границите за съдържание на радиоактивни вещества в газообразните изхвърляния през вентилационните тръби на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, Идентификационен №06.УБ.ТР.125/04.12.2006 г.
- [12]. Моделираща програма за определяне на размерите на зоните с особен статут около ядрени централи и изследователски ядрени реактори /ЕГИДА/;
- [13]. Моделираща програма за оценка на радиационните последствия и защитни мерки на населението при радиационна авария /EPA DOSE/;
- [14]. Моделираща програма за оценка на дозовото облъчване на населението от газоаерозолни радиоактивни изхвърляния от “АЕЦ Козлодуй” ЕАД” /ЦИТ Нормална експлоатация/

4 МЕТОДИ И СРЕДСТВА ЗА ОЦЕНКА

В използваната в моделите за верификация методика са отчетени:

- особеностите на разпространението на газоаерозолни изхвърляния в атмосферата и миграцията на радионуклидите в компонентите на околната среда;
- конкретните ландшафтни, демографски, метеорологични, селскостопански и други условия за района на АЕЦ "Козлодуй".

Отчетен е и приноса на отделните компоненти в газоаерозолните изхвърляния (РБГ, ДЖА, Йод-131) в оценките на индивидуалните дози.

Оценката дозите на облъчване на населението от газоаерозолните радиоактивни изхвърляния от АЕЦ Козлодуй е извършена със специализиран софтуерен продукт ЕГИДА v.2.0 за определяне на размерите на зоните с особен статут около ядрени централи и изследователски ядрени реактори съгласно "Методика за определяне на размерите на зоните с особен статут около ядрени съоръжения и обекти с източници на йонизиращо лъчение (ИЙЛ) Част 1. Определяне на размерите на зоните с особен статут около ядрени централи и изследователски ядрени реактори". В програмата е използвана, така наречената "PLUME" формула - гаусов модел, отчитащ основните процеси при разпространение на примеси във вид на струя в атмосферата.

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 (преобладава за частици с диаметър по-голям от 10 μm); 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 σ_y и σ_z са функции на разстоянието x по направление на вятъра и атмосферната стабилност. Широко известни са емпиричните криви за σ_y и σ_z , предложени от Паскуил – Гифорд - Търнър, базирани на класификацията на атмосферната устойчивост на Паскуил.

Отчетени са 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.

Оценена е годишната индивидуална ефективна доза от вътрешно и външно облъчване на населението в 40 км зона на АЕЦ "Козлодуй".

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

Пресмятането на общата годишна индивидуална ефективна доза на облъчване в района на АЕЦ се извършва с определяне на максимума на сумата от годишните индивидуални ефективни дози на облъчване за всеки начин на облъчване на лицата от определена възрастова група.

В използвания за оценката програмен продукт Егида v.2.0 за пресмятане на годишните дози при нормална експлоатация е използван математическия модел, залегнал в разработването на програмата "LEDA – Щит нормална експлоатация". Този модел се основава на методологията CREAM (Consequences of Releases to the Environment Assessment Methodology) Radiation Protection 72 – Methodology for assessing the radiological consequences of routine releases of radionuclides to the environment, приета от Европейската комисия (ЕС) за оценка на дози на населението от газообразни и течни радиоактивни изхвърляния.

За пресмятане на годишните дози при проектна авария в програмата Егида v.2.0 е използван математическия модел заложен в програмата EraDose v. 3.0. Този модел се основава на МЕТОДИКА за оценка на индивидуалните дози на облъчване на населението в зоната от 30 км около АЕЦ Козлодуй вследствие на радиоактивни изхвърляния в атмосферата при радиационно опасна авария.

И двата използвани модела са валидирани и верифицирани успешно.

5 ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ГРАНИЦАТА НА РЗЗ

5.1 Входни данни

5.1.1 Метеорологични данни

Метеорологичните данни, използвани от методите за оценка, са получени от автоматизирана система за метеорологичен мониторинг (СММ) в района на разположение на АЕЦ Козлодуй.

В състава на АИСВРК, се извършват метеорологични наблюдения от три автоматични метеорологични станции (АМС), разположени на представителни за релефа места. Системата за метеорологичен мониторинг (СММ) прави измерване и регистриране едновременно на следните параметри:

- скорост и посока на вятъра на височина 10 м;
- температура на въздуха;
- количество и интензивност на валежа;
- относителна влажност на въздуха;
- атмосферно налягане;
- стандартно отклонение на посоката на вятъра на височина 10 м;
- клас на устойчивост по Pasquill.

Получаваните от метеорологичните станции данни са входни за моделни прогнози и оценки на дозовото облъчване на населението в 30 км зона, в следствие на газоаерозолните емисии от АЕЦ.

Посочените данни са обработени и представени като годишна временна редица през интервал от време 1 час за периода 2001 -- 2008 г. За всяко измерване е определен параметъра клас на атмосферна устойчивост. Данните от метеорологичните измервания са използвани за извършване на оценка на ветровия пренос и турбулентна дифузия на радиоактивни примеси, освобождавани от АЕЦ в атмосферата.

За пресмятането на годишната индивидуални дози са използвани метеорологичните данни за периода 2001-2008 г.

Една от най-прецизните дефиниции за климат е: статистически ансамбъл от състояния на климатичната система за период от три десетилетия. За такъв период могат да се определят стабилни средни стойности на метеорологичните елементи, с които се характеризира климата. В географски смисъл може да се говори и за регионален и локален климат (микроклимат). Под климат се разбира характерната за дадена област съвкупност и

повторяемост на условията на времето с тяхното сезонно изменение. Време се нарича състоянието на приземния слой на атмосферата в даден географски район и в даден момент, което се характеризира със стойностите на метеорологичните елементи.

Метеорологичните елементи (скаларни и векторни) представляват полета.

$$f = f(x, y, z, t), \quad \vec{v} = \vec{v}(x, y, z, t),$$

където $f=T, p, \dots$. В реалните атмосферни условия тези полета имат вид на "случайни" функции – твърде нерегулярно се изменят в пространството и времето (t). Възможно е обаче разлагането:

$$f = \langle f \rangle + f' (x, y, z, t), \quad \vec{v} = \langle \vec{v} \rangle + \vec{v}' (x, y, z, t),$$

където символът $\langle \rangle$ означава осредняване, така че $\langle f \rangle$ и $\langle \vec{v} \rangle$ са или константи, или

плавно изменящи се величини, а f' и \vec{v}' са отклонения (пулсации). Последните са индикатори за явлението атмосферна турбулентност. Особено добре то е проявено при скоростта \vec{v} и температурата T. Обикновено в практиката интерес представляват осреднените величини, получени при стандартните измервания. В метеорологичната теория и практика наред с първичните елементи интерес представляват и техните производни по пространствените координати (x,y,z), наречени градиенти, и по времето t – тенденции.

В тази глава са представени данни за периода 2001-2008 г и микроклиматични данни, тъй като за микроклиматичен анализ са необходими данните за изменението на метеорологичните елементи за 5 последователни години. Получените оценки за максимални стойности на дозата са представени в Таблица 18 по години и варират съответно от 3,75E-7 Sv до 3,09E-9 Sv по години. Тази разлика в стойностите се обуславя от това, че в случая критичен параметър при изчисляване на индивидуалната доза са метеорологичните данни. Определящо е четиримерното разпределение: посока на вятъра – скорост на вятъра – атмосферна стабилност – валежи. За всяка година има преобладаващ вятър – като посока и сила, например: за 2005 г. преобладаващия вятър е северен, скорост на вятъра 1-2 m/s – 23,18% за годината, валежи – 480 мм, докато за 2003 г. - преобладаващия вятър е от запад-югозапад, скорост на вятъра 2-3 m/s – 29,25% за годината, валежи – 440,10 мм и т.н. В доклада са представени основните микроклиматични данни, които влияят на формирането на дозата. В програмата ЕГИДА се дават максималните стойности на дозата по посоки (16 сектора) и разстояние от АЕЦ. Оценката на дозата при микроклиматичните данни не е усреднена стойност на максималните стойности по години, а отразява плътността (честотата)

См

3

на четиримерното разпределение посока на вятъра – скорост на вятъра – атмосферна стабилност – валежи.

Тези оценки показват, че годишната индивидуална доза няма да надхвърли стойността, оценена с микроклиматичните данни, разглеждайки период от 5 последователни години.

В зависимост от технологичните и метеорологични параметри, концентрацията и дозовото натоварване в околната среда се изменят в много широк диапазон. Даже при зададени технологични параметри, споменатия диапазон на изменение е много широк по метеорологични причини.

Количествените оценки в това отношение са изключително важни: да се очертае целия възможен диапазон на вредни влияния, благоприятни и неблагоприятни моменти за изхвърляне при ремонтни и други дейности, уточняване средства и критерии за намеса, залегнали в аварийния план, оценката на екстремни въздействия, при неблагоприятно съчетание на фактори, оптимизация на радиационния контрол и др. Решаването на горния набор от проблеми при експлоатация на АЕЦ е възможно чрез използването на методики за оценка на максимални и критични (метеорологични, технологични) параметри при формиране на индивидуални дози на облъчване на населението, при нормална експлоатация и аварии в АЕЦ. Те включват решаване на вариационни и екстремни задачи и оценка на широк набор от характеристики на дозовото натоварване:

- определяне максимума на замърсяване в зависимост от технологичните и метеорологичните параметри;
- определяне на критични метеорологични параметри, при които се реализира възможно най-голямо дозово натоварване ("критично" замърсяване);
- процедура за нормиране на радиационното замърсяване при съблюдаване "критичните условия";
- типизиране на метеорологичните параметри по скалата: нормални, критични, аномални;
- определяне на основните характеристики на пространственото поле на радиационното дозово замърсяване, включително височинните максимуми и профили и т.н.

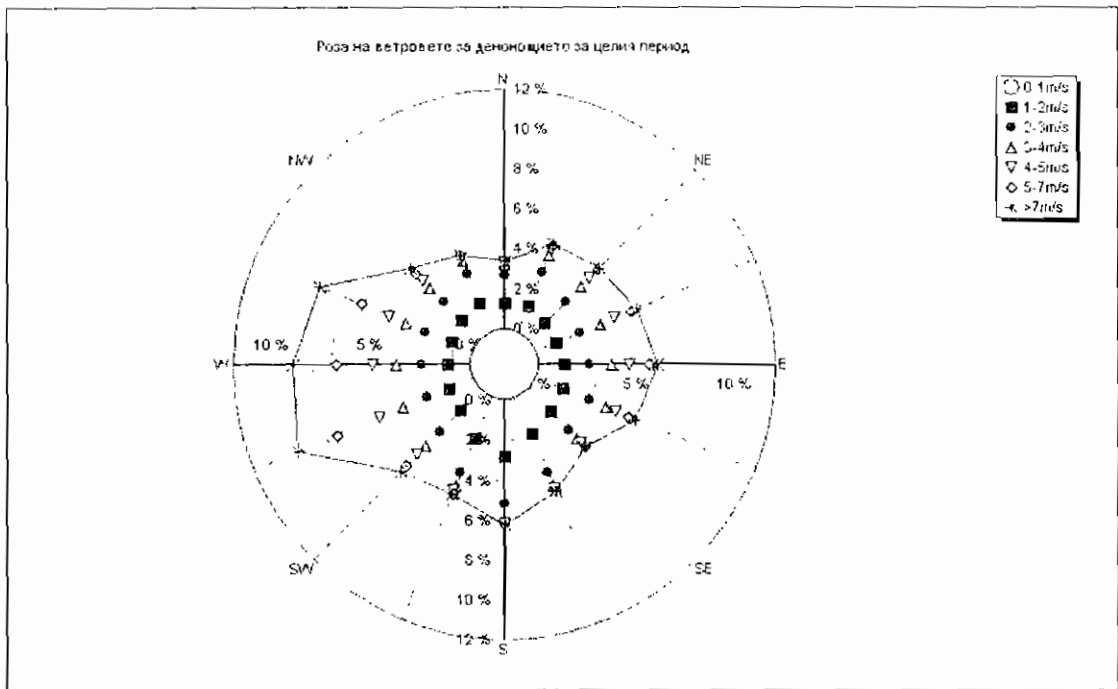
Посочените характеристики са от изключително значение при определянето на пределни и контролни стойности на газоаерозолни изхвърляния от вентилационните тръби при всички експлоатационни състояния на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

Микроклиматични данни за периода 2001-2008 г.

Микроклиматичните данни използвани в модела са получени съгласно Методика, моделираща програма и база данни за микроклиматичен анализ в района на разположение на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД /EcoClimate/.

○ Роза на вятъра

На Фигура 1 е представена интегралната (сумарна) роза на вятъра и съответните количествени оценки за параметрите.



Фигура 1. Роза на вятъра

Таблица 3. Брой случаи по категории вятър за роза на вятъра от Фигура 1

Категория вятър	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Общо
0-1m/s	250	277	212	198	209	278	316	349	583	489	354	304	284	253	260	275	4891
1-2m/s	847	923	734	683	825	949	1002	1334	1874	1462	962	849	747	746	856	1000	15793
2-3m/s	956	1238	1039	879	857	1001	888	1378	1572	1256	1017	852	897	967	921	1097	16815
3-4m/s	364	592	760	779	797	627	420	451	535	473	632	884	890	753	643	448	10048
4-5m/s	78	240	390	533	609	352	200	134	140	165	448	876	793	617	330	138	6043
5-7m/s	34	148	358	589	662	438	166	65	58	107	520	1519	1246	1035	343	66	7354
>7m/s	17	20	125	217	281	266	50	23	22	39	280	1443	1460	1523	261	19	6046
Общо	2546	3438	3618	3878	4240	3911	3042	3734	4784	3991	4213	6727	6317	5894	3614	3043	66990

Таблица 4. Повторяемост (%) на вятъра по категории за роза на вятъра от Фигура 1

Категория вятър	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Общо
0-1m/s	0.37	0.41	0.32	0.30	0.31	0.41	0.47	0.52	0.87	0.73	0.53	0.45	0.42	0.38	0.39	0.41	7.30
1-2m/s	1.26	1.38	1.10	1.02	1.23	1.42	1.50	1.99	2.80	2.18	1.44	1.27	1.12	1.11	1.28	1.49	23.58
2-3m/s	1.43	1.85	1.55	1.31	1.28	1.49	1.33	2.06	2.35	1.87	1.52	1.27	1.34	1.44	1.37	1.64	25.10
3-4m/s	0.54	0.88	1.13	1.16	1.19	0.94	0.63	0.67	0.80	0.71	0.94	1.32	1.33	1.12	0.96	0.67	15.00
4-5m/s	0.12	0.36	0.58	0.80	0.91	0.53	0.30	0.20	0.21	0.25	0.67	1.31	1.18	0.92	0.49	0.21	9.02
5-7m/s	0.05	0.22	0.53	0.88	0.99	0.65	0.25	0.10	0.09	0.16	0.78	2.27	1.86	1.55	0.51	0.10	10.98
>7m/s	0.03	0.03	0.19	0.32	0.42	0.40	0.07	0.03	0.03	0.06	0.42	2.15	2.18	2.27	0.39	0.03	9.03
Общо	3.80	5.13	5.40	5.79	6.33	5.84	4.54	5.57	7.14	5.96	6.29	10.04	9.43	8.80	5.39	4.54	100.00

ФИРМЕНА ТАЙНА

Както в годишен, така и в сезонен аспект преобладаващ е западния вятър. Той е най-добре изразен през зимния сезон. Разликата е в еледващите две по честота на повтаряемост компоненти на вятъра – южна и източна. Южната компонента е по-добре изразена през летния и есенния сезон, а източната – през пролетния сезон.

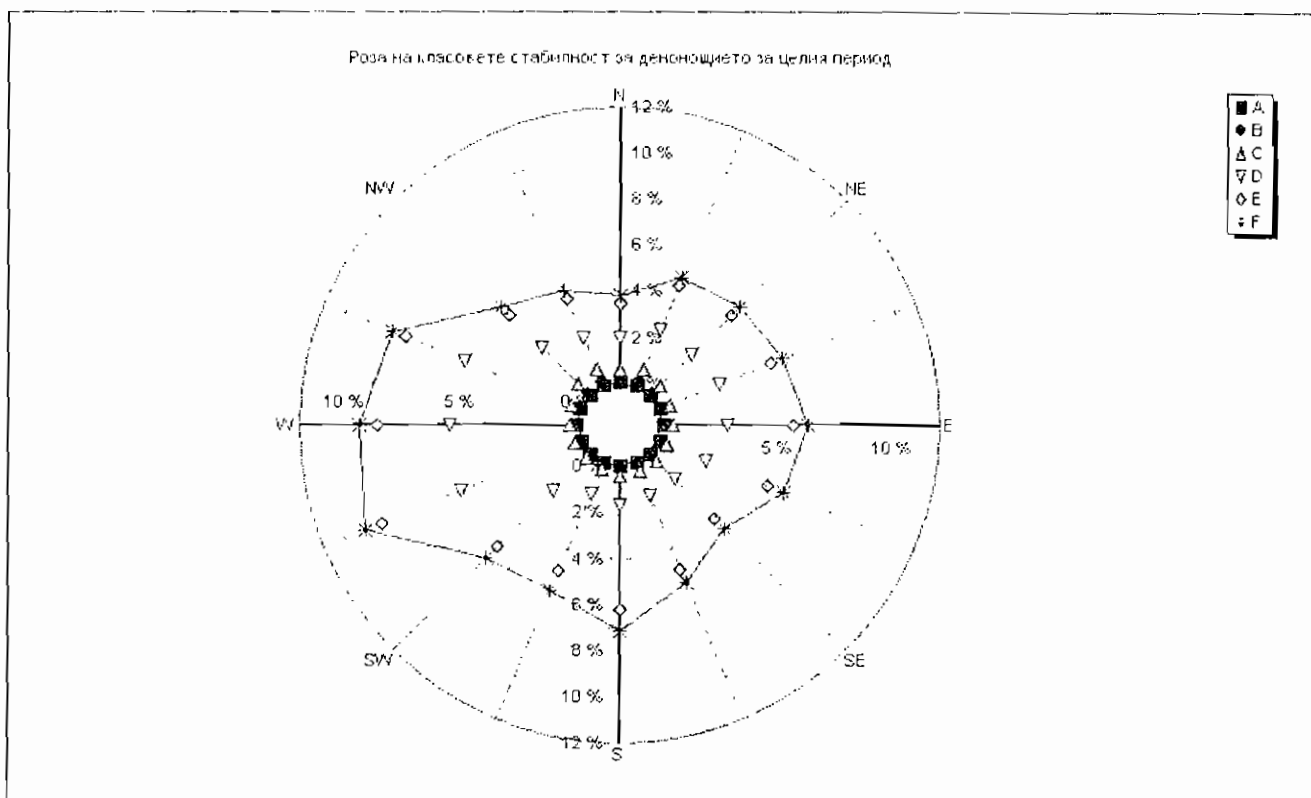
Относително най-симетрична (хомогенна) е розата на вятъра през есенния сезон, а най-издължена (запад-изток) през зимния сезон.

○ Времеви честотни разпределения на вятъра по категории

Като цяло годишно преобладават ветровете в интервала 2-3 m/s, а най-силните ветрове се наблюдават през месеците февруари и март.

В денонощен аспект, скоростта е относително по-голяма в 13-14 часа, а най-малка в сутрешните часове 6-7 часа. Това проличава и от резултатите, отчитащи поотделно нощните и дневните часове.

○ Роза на класовете на атмосферна стабилност



Фигура 2. Роза на класовете атмосферна стабилност

Таблица 5. Брой случаи на класовете стабилност за роза на класовете атмосферна стабилност от Фигура 2

Клас стабилност	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Общо
A	17	21	15	14	14	15	13	6	8	4	5	2	12	23	25	11	205
B	70	100	68	56	62	39	63	38	50	45	31	25	46	46	80	110	929
C	317	424	296	250	223	185	188	210	203	135	128	161	181	237	342	404	3884
D	907	1223	1310	1591	1600	1256	770	762	866	751	1340	3542	3475	3342	1528	977	25240
E	1026	1400	1604	1567	1900	1899	1606	2297	3052	2466	2240	2474	2084	1863	1296	1247	30021
F	206	270	317	376	432	508	398	412	594	586	468	518	507	372	335	288	6587
Общо	2543	3438	3610	3854	4231	3902	3038	3725	4773	3987	4212	6722	6305	5883	3606	3037	66866

Таблица 6. Повторяемост (%) на класовете стабилност за роза на класовете атмосферна стабилност от Фигура 2

Клас стабилност	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Общо
A	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.02	0.03	0.04	0.02	0.31
B	0.10	0.15	0.10	0.08	0.09	0.06	0.09	0.06	0.07	0.07	0.05	0.04	0.07	0.07	0.12	0.16	1.39
C	0.47	0.63	0.44	0.37	0.33	0.28	0.28	0.31	0.30	0.20	0.19	0.24	0.27	0.35	0.51	0.60	5.81
D	1.36	1.83	1.96	2.38	2.39	1.88	1.15	1.14	1.30	1.12	2.00	5.30	5.20	5.00	2.29	1.46	37.75
E	1.53	2.09	2.40	2.34	2.84	2.84	2.40	3.44	4.56	3.69	3.35	3.70	3.12	2.79	1.94	1.86	44.90
F	0.31	0.40	0.47	0.56	0.65	0.76	0.60	0.62	0.89	0.88	0.70	0.77	0.76	0.56	0.50	0.43	9.85
Общо	3.80	5.14	5.40	5.76	6.33	5.84	4.54	5.57	7.14	5.96	6.30	10.05	9.43	8.80	5.39	4.54	100.00

ФИРМА

Сумарната роза (Фигура 2, Таблица 5 и Таблица 6) показва, че на класовете А, В, С се падат 7,51%. С най-голяма повтораемост са класовете D (37,75%) и E (44,90%).

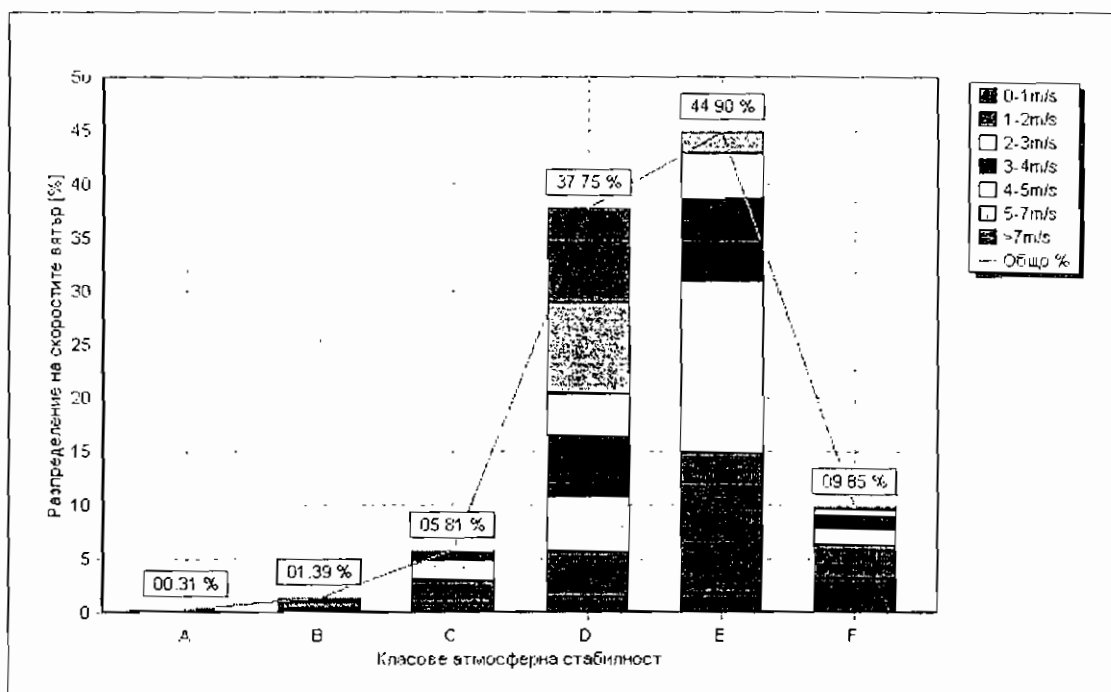
- Времеви честотни разпределения на класовете на атмосферна стабилност

Класовете на стабилност А, В и С са най-чести в месеца юни, юли и август, клас D е с най-голяма повтораемост през месец март, клас E – октомври и ноември и клас F – декември.

Денонощният ход на класовете на стабилност дава най-голяма честота на повтораемост за класове А и В – 14ч., за класове С и D – 11ч., за клас E – 5ч. и за клас F – 20ч. и 8ч.

- Съвместно разпределение на скоростта на вятъра и класовете на атмосферна стабилност

Това е една интересна микроклиматична връзка, показваща в рамките на даден клас на стабилност, с каква вероятност е възможен вятър със скорост, разпределена по диапазони (категории).



Фигура 3. Процентно разпределение на вятъра по класове атмосферна стабилност

Както подчертахме вече класове А, В и С се наблюдават основно при дневни условия. При класове А и В преобладават ниски скорости на вятъра (основно до 2-3 m/s), при клас С – до 3-4 m/s, при клас D – основно скорости по-големи от 5 m/s, при клас E – скорости в диапазона 2-4 m/s, при клас F – в диапазона 1-3 m/s.

Анализът на тези данни показва, че най-валежни са часовете 8, 14, 20. С най-малко валежи се характеризират часовете 1 и 5. Относно комбинацията посока на вятъра-час, най-големи валежи съответстват на съчетанието запад-югозападен вятър и 20 ч.

От представените данни следва, че:

- Най-валежни са месеци април и юли, а най-сухи -- февруари и ноември;
- С най-много валежни часове са месеци: април, септември, декември;

Максимум на месечните количества валежи е през юли, а минимума (от тези максимуми) е през януари. Средномесечният валеж е също максимален през юли, а най-малък – през февруари.

Почасовите максимални количества и общото количество валежи са в 14 ч., а минимума на средночасовия валеж в 19-20 ч.

В частност, коментираните по-горе рози за вятъра, класовете на стабилност и валежа позволяват да се определи четири компонентно разпределение "посока - скорост на вятъра - клас на устойчивост - валеж", което представлява уникален за района метеорологичен пре-процесинг, необходим за решаване на широк кръг задачи, касаещи екологичния статус на централата, а в случая -- оценката на индивидуалните дози от газоаерозолни изхвърляния.

5.1.2 Статистически данни

Таблица 7. Обем на вдишан въздух U_a за различните възрастови групи от населението, $m^3 \cdot 10^3$ за една година

До 1 г.	1-2 г.	2-7 г.	7-12 г.	12-17 г.	> 17 г.
1	1.9	3.2	5.6	7.3	8.1

Таблица 8. Потребление на хранителни продукти

Консумация kg/a	Възрастова група					
	До 1 г.	1-2 г.	2-7 г.	7-12 г.	12-17 г.	> 17 г.
Хлебно зърно	9	12	30	103	123	112
Плодни	30	40	50	50	50	70
Листни	20	30	30	40	50	60
Кореноплодни	30	40	50	60	70	100
Картофи	12	20	84	163	203	110
Месо	15	25	20	52	63	60
Мляко	120	200	250	302	353	190
Хляб	1	20	40	50	50	100
Краставица	0	5	4	5.6	21	6.8
Зеле	0	5	3	13	21	21

5.1.3 Газоаерозолни изхвърляния при нормална експлоатация

Таблица 9. Газоаерозолни изхвърляния, 2001-2008 г.

Газо-аерозолни изхвърляния	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Радиоактивни благородни газове (РБГ), ТВq	293.82	267.16	253.36	71.5	27.78	6.83	1.11	0.55
Йод-131 (¹³¹ I), GBq	3.84	2.94	2.58	1.31	0.32	0.26	0.10	0.0011
Радиоактивни аерозоли (ДЖА), GBq	1.56	1.71	1.33	0.13	0.073	0.073	0.068	0.019

Таблица 10. Нормализирани показатели на изхвърлянията, 2001-2008 г.

Нормализирани показатели	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Радиоактивни благородни газове (РБГ), ТВq/GW.a	131.6	115.8	128.5	37.26	13.05	3.07	0.66	0.30
Радиоактивни аерозоли (ДЖА), GBq/GW.a	0.70	0.74	0.67	0.07	0.034	0.033	0.041	0.011
Йод-131 (¹³¹ I), GBq/GW.a	1.72	1.27	1.31	0.68	0.15	0.12	0.060	0.0006

Таблица 11. Радионуклиден състав на дългоживеещи аерозоли /ДЖА/, 2001-2008 г. [%]

Радионуклид	Разпределение, %							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
⁵¹ Cr	-	-	-	0.51	-	-	1.29	0.15
⁵⁴ Mn	8.88	8.09	10.51	6.84	2.87	4.44	0.66	0.40
⁵⁸ Co	2.49	1.66	5.01	1.48	1.51	1.18	0.36	0.09
⁶⁰ Co	44.08	42.87	48.02	45.29	44.43	47.21	49.75	65.14
⁹⁰ Sr(⁸⁹ Sr)	0.24	0.19 (0.23)	0.16 (0.29)	0.39 (0.31)	0.57 (0.36)	0.84 (0.23)	0.88 (0)	3.45 (0)
⁹⁵ Zr	3.44	0.92	0.73	0.52	0.25	0	0.10	0.05
⁹⁵ Nb	6.08	1.56	2.06	1.37	0.52	0.56	0.41	0.25
¹⁰³ Ru	2.95	1.06	1.10	0.50	0.29	0	0	0
^{110m} Ag	5.52	7.58	15.53	19.90	23.68	17.80	12.77	0.84
¹³⁴ Cs	6.84	6.34	4.10	5.18	6.08	5.16	4.53	0.49
¹³⁷ Cs	15.07	26.75	11.35	17.71	19.43	22.57	29.06	28.79
алфа-лъчители	-	-	-	-	-	-	0.11	0.15

Таблица 12. Радионуклиден състав на РБГ 2008 г (%)

Радионуклид	Активност, GBq	% разпределение по резултати от гама-спектрометрия
⁴¹ Ar	199	36.47 %
⁸⁵ Kr	0,287	0.05 %
^{85m} Kr	0,126	0.02 %
⁸⁷ Kr	0,052	0.01 %
⁸⁸ Kr	0,219	0.04 %
¹³³ Xe	234	42.88 %
¹³⁵ Xe	112	20.52 %
Общо:	546	100%

Таблица 13. Разпределение на изхвърлянията за реактори тип PWR, съгласно UNSCEAR 2000, Annex C: Exposures to the public from man-made sources of radiation

Release	Year	TBq/(GW a)	%
Noble gases	1995-1997	13	83.22503409
Tritium	1995-1997	2.4	15.36462168
Carbon-14	1990-1994	0.22	1.408423654
Iodine-131	1995-1997	0.0002	0.001280385
Particulates	1995-1997	0.0001	0.000640193
Total		15.6203	100

Таблица 14. Пределни нива за дозово натоварване 0,20 mSv годишно при инсталирана мощност 3760 MW

Вид на ЕА	Bq
РБГ	2.56E+16
I-131	5.11E+11
ДЖА	7.30E+11
H-3	1.00E+15
C-14	1.52E+14
Общо	2.67E+16

Посочените стойности са взети въз основа на ТЕХНИЧЕСКО РЕШЕНИЕ за изменение на границите за съдържание на радиоактивни вещества в газообразните изхвърляния през вентилационните тръби на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, Идентификационен № 06.УБ.ТР.125/04.12.2006 г.

Таблица 15. Пределни пива за дозово натоварване 0,20 mSv годишно при инсталирана мощност 3760 MW

Радионуклид	% разпределение за 2008 г.	Bq
ДЖА		
⁵¹ Cr	0.15	1.09500E+09
⁵⁴ Mn	0.4	2.92000E+09
⁵⁸ Co	0.09	6.57000E+08
⁶⁰ Co	65.14	4.75522E+11
⁹⁰ Sr (⁸⁹ Sr)	3.45	2.51850E+10
⁹⁵ Zr	0.05	3.65000E+08
⁹⁵ Nb	0.25	1.82500E+09
^{110m} Ag	0.84	6.13200E+09
¹³⁴ Cs	0.49	3.57700E+09
¹³⁷ Cs	28.79	2.10167E+11
алфа-лъчители	0.15	1.09500E+09
Общо:	100	7.28540E+11
РБИ		
⁴¹ Ar	36.47%	9.3180850E+13
⁸⁵ Kr	0.05%	1.2775000E+11
^{85m} Kr	0.02%	5.1100000E+10
⁸⁷ Kr	0.01%	2.5550000E+10
⁸⁸ Kr	0.04%	1.0220000E+11
¹³³ Xe	42.88%	1.0955840E+14
¹³⁵ Xe	20.52%	5.2428600E+13
Общо:	100%	2.5547445E+14

5.1.4 Проектни аварии

5.1.4.1 LOCA

Настоящият раздел представя LOCA в хермозоната от двустранно гилотинно скъсване на главен циркуляционен тръбопровод.

В актуализирания ТОБ на АЕЦ Козлодуй блок 6 са разгледани различни случаи на голямо изтичане от първи контур (LB LOCA), за да се обхване достатъчно широк диапазон от изменение на налягането в хермозоната. Резултатите от пресмяганията на изхвърлянията на маса и енергия са включени в Раздел 15.5.6.10.1.2 на ТОБ-а.

Изчисляването на пика на нарастване на налягането в хермозоната е извършено с компютърната програма WAVCO. Резултатите са представени Раздел 15.5.6.10.2.2 на актуализирания ТОБ.

Определянето на максималните натоварвания от налягането върху стените на хермозоната се използва за анализ на радиоактивните изхвърляния към околната среда през исплътностите на хермозоната.

От радиологична гледна точка най-тежката авария е тази, при която има най-голямо изхвърляне на парна маса през мястото на скъсване, тъй като то води до най-голямото превишаване на налягането в хермозоната. От резултатите в Таблица 15.5.6.10-6 (актуализирания ТОВ) – това е Случай 3, дефиниран като "Двустранно гилотинно скъсване на горещ тръбопровод с отказ на един ХА, подаващ в горна смесителна камера". Пресмятанията на нарастването на налягането в хермозоната, представени в Раздел 15.5.6.10.2.2 на ТОВ-а очертават този сценарий като сценарий, водещ до най-високи налягане и температура в хермозоната. Изхвърлената в този случай маса на парата е 72.3 t.

Пътища на изхвърляне

Изхвърлянето на маса и енергия от първи контур през мястото на скъсване повишава налягането и температурата в хермозоната, които влияят върху изтичането от хермозоната.

Спринклерната система допринася основно за понижаване на налягането в хермозоната и за отстраняване на йода във въздуха.

През периода на превишаване на налягането в хермозоната, радиоактивното съдържание от повредените ТОЕ се освобождава в околната среда през хермозоната.

Основни допускания

Активност на топлоотделящите касети

Приема се, че аварията се случва в края на стационарен смесен 3-4 годишен горивен цикъл докато реакторът е на пълна мощност с топлинна мощност на активната зона 102 % от номиналната (3120 MW).

Таблица 15.5.6.11-1 от ТОВ-а дава максималната активност на продуктите на делене в активната зона, съставена въз основа на данните от Таблица 15.4-27 от ТОВ-а.

Освобождаване на радиоактивност в корпуса на реактора

Изследването на поведението на активната зона (Раздел 15.5.6.8 от ТОВ-а) показва, че максималната температура на обвивката на ТОЕ никога не превишава критерия за скъсване. Въпреки това, консервативно се допуска, че 50 % от всички ТОЕ се повреждат.

Цялата активност, съдържаща се в хлабината между таблетките и обвивката на повредените ТОЕ, се освобождава в корпуса на реактора. Изхвърлените дялове от общата активност на зоната са:

- 10 % за благородни газове (ксенон и криптон);
- 5 % за изотопи на йода;
- 5 % за цезий и рубидий (алкален метал).

По време на транспортирането към хермозоната известно количество се задържа и преминава във водната фаза вътре в корпуса на реактора. Дяловете, изхвърляни в хермозоната, са:

- 100 % за благородни газове,
- 75 % за йод, цезий и рубидий.

Освобождаване на радиоактивност в хермозоната

Количеството радиоактивност, изхвърлена от хермозоната в околната среда, е пресметнато с модел на хермозоната, съставен от два обема, представляващи областите в хермозоната с впръск и без впръск.

Промяната на радиоактивността във времето във всеки от двата добре смесени обема отчита:

- Скоростта на масообмена между двата обема, пресметната с WAVCO (Раздел 15.5.6.10.2.2 на актуализирания ТОБ);
- Радиоактивния разпад;
- Процеса на отстраняване (благодарение на впръска и отлагането);
- Разхода на изтичане от хермозоната във времето.

Допуска се, че вентилацията на хермозоната е затворена поради сигнал за изолиране на хермозоната.

Процес на отстраняване

Поради явлението на превръщане на формите на йода, се допуска консервативно, че химическата форма на йода, изхвърлен в хермозоната е 90 % елементарен йод и 10 % органичен йод.

Спринклерната система се включва в 140 s (вж. актуализирания ТОБ Раздел 15.5.6.10.2.2) и е разположена в централна зала, представляваща приблизително 63 % от свободния обем на хермозоната. Свободният обем на хермозоната е равен на 60 000 m³.

Прилагат се следните скорости на отстраняване поради работата на спринклерна система:

- $4.65 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ за елементарен йод;

- $1.5 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ за органичен йод.

Елементният йод се отстранява също посредством естествено отлагане в херметичните помещения със скорост $6.9 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$.

Допуска се, че аерозолите се отлагат със същата скорост както аерозолния йод, т.е.:

- $3.45 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ по време на впръска;
- $4.3 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ в периода без впръск.

Изхвърляне в околната среда

Изменението на разхода през неплътностите на хермозоната е функция от изменението на налягането в нея. Изменението на налягането през първия час на аварията е получено от пресмятанията с WAVCO. След това изменението на налягането е оценено консервативно с отчитане на влиянието на неплътностите на хермозоната.

Неплътността на хермозоната при проектното налягане 0.49 МРа е 0.3 % от свободния обем на хермозоната за ден.

Допуска се, че изтичането е "турбулентен поток".

Радиоактивното съдържание, изхвърлено през скъсването в първи контур, изтича основно към централна зала през големи проходи. Затова се допуска, че всички изтичания от хермозоната стават от централна зала.

Изхвърлянията към околната среда спират, когато налягането в хермозоната се възстанови на стойността на атмосферното налягане.

Допуска се, че височината на изхвърлянията е на приземно ниво.

Изхвърлена активност

Общата активност, изхвърлена в атмосферата на хермозоната, е дадена в Таблица 15.5.6.11-2 на ТОб-а.

Общата активност, изхвърлена в околната среда, е дадена в Таблица 16.

Дяловсте на най-важните нуклиди в активността на активната зона, която се изхвърля към околната среда, са:

- благородни газове $2 \cdot 10^{-2}$;
- изотопи на йода $5 \cdot 10^{-5}$;
- алкални метали 10^{-5} .

Таблица 16. Активност, изхвърлена в околната среда

Изотоп	Активност, Вq
Kr85	4.96E+14
Kr85m	2.16E+13
Rb86	8.90E+09

Изотоп	Активност, Вq
Kr87	1.22E+13
Kr88	3.55E+13
Rb88	3.14E+13
Kr89	9.20E+11
Rb89	5.55E+11
Kr90	1.54E+11
Rb90	2.15E+11
I129	6.55E+05
I131	1.37E+14
Xe131m	5.75E+13
I132	3.27E+12
I133	3.17E+13
Xe133	4.89E+15
Xe133m	6.60E+13
I134	2.72E+12
Cs134	4.75E+12
I135	1.10E+13
Xe135	1.08E+14
Xe135m	4.22E+12
Cs136	4.42E+11
Cs137	3.06E+12
Xe138	8.75E+12
Cs138	8.55E+12

5.1.4.2 Изтичания от първи към втори контур

Радиологичните последствия за обхващания (граничен) случай на изтичане от първи към втори контур (PRISE) са оценени в Мярка 26121 от Програмата за модернизация на блокове 5 и 6 в АЕЦ "Козлодуй".

Избор на обхващащ сценарий

Анализът на изтичанията от първи към втори контур е изпълнен в рамките на Мярка 26120 от Програмата за модернизация на блокове 5 и 6 в АЕЦ "Козлодуй".

Основните резултати от анализа са дадени в Раздел 15.5.6.2 (Скъсване на тръбичка в ПГ) и в Раздел 15.5.6.3 (Повдигане на капака на колектора на ПГ) на актуализирания ТОБ. Основните резултати от анализите на сценариите по отношение на изхвърлянията в околната среда са обобщени в Таблица 15.5.6.11-21 от актуализирания ТОБ.

Измежду тези сценарии най-лошият случай е повдигането на капака на колектора на ПГ - сценарий 8b: това е най-тежкия случай на изхвърляне на парна маса в атмосферата,

дължащо се на авария на колектора при пълна мощност с единичен отказ на БРУ-А (клапанът остава напълно отворен). Отварянето на БРУ-А на засегнатия ПГ става след 23 s. Изхвърлянето през отворения клапан БРУ-А не може да бъде прекратено докато налягането в първи контур и в засегнатия ПГ не се понижи до атмосферното.

Последователността от събитията за PRISE-сценарий 8b е показана в Таблица 15.5.6.3-1 от ТОБ-а.

Пресмятането с програмата RELAP е извършено за време 9 800 s, като получената сумарна маса е 829 406 kg изтичащ от първи контур към втори контур топлоносител и 769 123 kg изхвърлени в атмосферата през засегнатия клапан БРУ-А. Допуска се, че след това време от 9 800 s, се получава допълнително изхвърляне за време от един час с линейно намаляване на разхода на изтичане до 0. През този период от време:

- 29 358 kg се изхвърлят от първи към втори контур;
- 7 020 kg (парна фаза) се изхвърлят в атмосферата.

По нататък, съгласно предприетите действия на оператора, клапани БРУ-А на незасегнатите ПГ се отварят по време на аварията.

Сумарната маса, изхвърлена в околната среда в края на аварията (13 400 s) за най-тежкия случай е дадена в Таблица 15.5.6.11-22 от ТОБ-а.

Пътища на изхвърлянето

Сумарната маса на топлоносител от първи контур, изхвърлена от първи към втори контур, е 858.7 t в края на аварията (13 400 s).

Фазата на радиоактивно замърсените изхвърляния зависи от нивото на флуида в ПГ.

Засегнатият ПГ е напълнен с вода и прелива някъде между 1 400 s и 2 600 s и впоследствие изхвърля замърсената вода в околната среда в течна фаза. Извън този интервал парата се изхвърля от засегнатия ПГ с радиоактивно замърсени влага и капки. При засегнатия БРУ-А една част от течността се изпарява в околната среда в зависимост от атмосферните условия.

Незасегнатите клапани БРУ-А също се отварят и се изхвърля само радиоактивно замърсената парна фаза.

Продължителността на радиоактивните изхвърляния в околната среда е над три часа и половина (13 400 s).

Основни допускания

Сумарна активност на топлоносителя в първи контур

Специфичната активност в стационарно състояние на топлоносителя в първи контур е показана в Таблица 15.4-28 на ТОБ-а. Началният обем на системата на първи контур, който се използва, за да се изведе общата наличност на топлоносителя в първи контур, е 300 m³.

Този консервативен начален обем е кохерентен с този, използван за оценка на концентрацията на активност.

Спирането на реактора предизвиква увеличаване на активността в топлоносителя му в резултат на спайка. Но тъй като голям преходен процес би могъл да възникне едновременно със скъсването, консервативно се приема, че аварията (повдигане на капака на колектора) и спайка се случват едновременно.

В резултат на опита от експлоатацията на АЕЦ "Козлодуй" се прилага фактор на йоден спайк от 50 за йодната наличност в стабилно състояние.

Сумарна активност във втори контур

Таблица 15.4-29 от актуализирания ТОБ показва сумарната активност във втори контур при стационарно състояние.

Радиоактивни изхвърляния в околната среда

Повдигането на капака на колектора на ПГ води до увеличаване на радиоактивното замърсяване на втори контур поради изтичане на радиоактивния топлоносител на първи контур. След това замърсената пара и течност, и следователно активността, се изхвърлят в атмосферата на околната среда през БРУ-А.

За изследвания случай са направени следните допускания:

а) 100% от благородните газове, изхвърлени от първи във втори контур, са изхвърлени в околната среда;

б) Поради химическия състав на топлоносителя в първи контур всичият йод е във формата на разтворим йод, съдържащ се в течната фаза. И така, йодът и твърдите частици, съдържащи се в течната фаза във втори контур, се транспортират в парната фаза с влагата и капките. По време на нормална експлоатация максималната влага на изхода на ПГ е 0.20%. В случая с повдигането на капака на ПГ, пренасянето на йод и твърди частици се увеличава поради намаляване на ефективността на сепараторите. За засегнатия ПГ се приема 10 % тегловен дял на отнесените с парата йод и твърди частици;

в) За изхвърлянето на течна фаза в околната среда - изтичащият навън замърсен течен топлоносител се изпарява спонтанно в резултат на баланса на енталпията на процеса на изтичане;

г) Благородните газове Xe^{133} , Xe^{133m} , Xe^{135} и Xe^{135m} , получени съответно от разпадането на I^{133} и I^{135} , оставащи в неизпарената течна част, се отделят в атмосферата;

д) Сумарната активност, изхвърлена през разтоварващите клапани (БРУ-А) на незасегнатите ПГ, е пренебрежима.

При изчисляването на активностите, изхвърлени в околната среда, се отчита радиоактивния разпад по време на аварията.

По време на аварията концентрацията на топлоносителя в първи контур се разрежда с доставената от впръскващите системи радиоактивно незамърсена (чиста) вода. Частта от сумарната активност на топлоносителя в първи контур, изхвърлена към втори контур, тогава е 97.7%.

Изменението на сумарната активност на топлоносителя в първи контур, изхвърлена в околната среда е дадена в Таблица 15.5.6.11-23. от ТОБ-а.

Сумарната активност (отчитайки спайк-ефекта), изхвърлена в околната среда след повдигане на капака на колектора на ПГ, е дадена в Таблица 17 а) и б).

Таблица 17. Сумарна радиоактивност, изхвърлена в околната среда

а) Сумарна активност, изхвърлена във вид на парна фаза и газ

Изотоп	Активност, Вq	Изотоп	Активност, Вq
Cr 51	5.67E+09	Rh 106	5.42E+09
Mn 54	7.02E+08	Te 131	3.77E+11
Fe 55	3.54E+09	I 131	5.39E+14
Mn 56	9.32E+09	Te 132	1.28E+11
Co 58	4.90E+08	I 132	3.47E+12
Fe 59	8.33E+07	Te 133	2.71E+11
Co 60	7.44E+12	I 133	3.03E+13
Br 84	1.47E+11	Xe 133	1.54E+14
Kr 85m	5.99E+12	I 134	3.58E+12
Kr 85	3.88E+10	Cs 134	1.91E+07
Br 87	4.24E+09	I 135	1.51E+13
Kr 87	1.63E+12	Xe 135m	1.26E+09
Kr 88	1.05E+13	Xe 135	1.15E+14
Rb 88	1.72E+12	Cs 137	8.04E+10
Kr 89	4.89E+11	Xe 138	3.42E+08
Rb 89	7.12E+11	Cs 138	2.51E+12
Sr 89	9.49E+09	Ba 139	1.78E+12
Kr 90	8.81E+11	Ba 140	4.14E+10
Rb 90	4.91E+10	La 140	5.99E+09
Sr 90	4.73E+07	Ce 141	5.77E+11
Sr 91	1.46E+11	Ce 144	7.02E+08
Sr 92	1.37E+12	Pr 144	2.82E+08
Zr 95	1.05E+10	Nb 95	7.96E+07
Zr 97	6.59E+11	Nb 97	3.96E+11
Mo 99	2.13E+11	Ru 103	9.89E+11
Ru 106	1.31E+10		

- б) Сумарна активност на РБГ от групата на ксенона, получени от йодни съединения в течната фаза, в околната среда

Изотоп	Сумарна активност, получена и изхвърлена в околната среда, Вq
Xe 133	2.14 E+13
Xe 133m	1.53 E+12
Xe 135	3.32 E+13
Xe 135m	2.13 E+14

5.2 Резултати

5.2.1 Нормална експлоатация

Извършените моделно-математически оценки показват, че допълнителното дозово натоварване на населението в 30 км зона от експлоатацията на АЕЦ "Козлодуй" е пренебрежимо малко.

Оценките на индивидуалните и колективните дози на населението за периода 2001-2008 г. са дадени в Таблица 18÷Таблица 21. Получените оценки за годишната ефективна доза за лице от населението са сравнени с: допустимата норма за населението на страната 1 mSv/a (ОНРЗ-2004), границата за освобождаване от контрол 10 µSv/a (ОНРЗ-2004), лимита на облъчване от радиоактивни изхвърляния от АЕЦ при всички експлоатационни състояния 0.25 mSv/a (Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи, 2004 г.) и фоновото облъчване, характерно за този географски район 2.3 mSv/a. Нормализираните колективни дози са съпоставени със усреднените данни за PWR реактори в света (UNSCEAR Report-2000).

Представените резултати в Таблица 18÷Таблица 21 за дозите от газоаерозолни изхвърляния за периода 2001-2008 г. са изчислени с досега използвания програмен продукт "EcoProgram Man Dose" за 30 км зона на АЕЦ "Козлодуй", докато при пресмятането на резултатите за 2006 – 2008 г. е приложен новия програмен продукт "Щит – нормална експлоатация", отчитащ приетата от Европейския съюз съвременна методология CREAM, за по-голямата 40 км зона около АЕЦ. Получените за 2008 г. колективни дози се отнасят за цялата зона, включвайки и българския и румънския участък.

Оценената максимална индивидуална ефективна доза на населението, сумарно от газоаерозолните (с ^{14}C и ^3H) и течни изхвърляния от АЕЦ „Козлодуй“ в околната среда е 4,03 µSv/a. Това е едва 0,17 % от облъчването от естествения радиационен фон за страната (2,4 mSv), 0,4 % от нормата за населението (1 mSv) ОНРЗ-2004 и около 60 пъти под лимита 0,25 mSv/a за облъчване от радиоактивни изхвърляния от АЕЦ. Максималната оценена доза е под установената граница за освобождаване от контрол по ОНРЗ-2004 – 10 µSv/a.

Таблица 18. Дозово натоварване в 30-км зона от газообразни изхвърляния, 2001-2008 г.

Година	Газообразни изхвърляния					
	Колективна ефективна доза [manSv]	Нормализирана колективна доза [manSv/GW.a]	Индивидуална ефективна доза [Sv]	Сравнения на тях индивидуална доза		
				ОНРЗ-2004 1 mSv	НОЯБЦ-2004 0,25 mSv	Фоново облъчване 2,4 mSv
2001	$7,15 \cdot 10^{-3}$	$3,20 \cdot 10^{-3}$	$3,07 \cdot 10^{-8} - 3,75 \cdot 10^{-7}$	0,038%	0,15%	0,016%
2002	$7,21 \cdot 10^{-3}$	$3,12 \cdot 10^{-3}$	$3,36 \cdot 10^{-8} - 3,76 \cdot 10^{-7}$	0,038%	0,15%	0,016%
2003	$5,28 \cdot 10^{-3}$	$2,68 \cdot 10^{-3}$	$1,76 \cdot 10^{-8} - 3,07 \cdot 10^{-7}$	0,031%	0,12%	0,013%
2004	$1,51 \cdot 10^{-3}$	$7,87 \cdot 10^{-4}$	$5,83 \cdot 10^{-9} - 6,53 \cdot 10^{-8}$	0,007%	0,026%	0,003%
2005	$6,98 \cdot 10^{-4}$	$3,28 \cdot 10^{-4}$	$2,02 \cdot 10^{-9} - 3,28 \cdot 10^{-8}$	0,003%	0,013%	0,001%
2006 (40 км)	$6,26 \cdot 10^{-4}$	$2,81 \cdot 10^{-4}$	$7,70 \cdot 10^{-10} - 3,84 \cdot 10^{-8}$	0,004%	0,015%	0,002%
2007 (40 км)	$3,00 \cdot 10^{-4}$	$1,79 \cdot 10^{-4}$	$4,19 \cdot 10^{-10} - 1,43 \cdot 10^{-8}$	0,0014%	0,006%	0,0006%
2008 (40 км)	$8,36 \cdot 10^{-5}$	$4,64 \cdot 10^{-5}$	$1,02 \cdot 10^{-10} - 3,09 \cdot 10^{-9}$	0,0003%	0,0012%	0,0001%
2008* (40 км)	$8,71 \cdot 10^{-5}$	$4,84 \cdot 10^{-5}$	$1,43 \cdot 10^{-10} - 2,28 \cdot 10^{-9}$	0,0002%	0,0009%	0,0001%

* - дозови оценки с микроклиматични данни

Таблица 19. Дозово натоварване в 40-километровата зона от РБГ, 2001-2008 г.

Година	РБГ			
	Колективна ефективна доза [manSv]	Нормализирана колективна доза [manSv/GW.a]	Сравнено с UNSCEAR-2000 [%]	Индивидуална ефективна доза
				Външно облъчване – РБГ [Sv]
2001	$5,98 \cdot 10^{-3}$	$2,68 \cdot 10^{-3}$	89%	$1,49 \cdot 10^{-8} - 2,14 \cdot 10^{-7}$
2002	$5,58 \cdot 10^{-3}$	$2,42 \cdot 10^{-3}$	81%	$1,22 \cdot 10^{-8} - 2,70 \cdot 10^{-7}$
2003	$4,40 \cdot 10^{-3}$	$2,23 \cdot 10^{-3}$	74%	$8,62 \cdot 10^{-9} - 1,66 \cdot 10^{-7}$
2004	$1,39 \cdot 10^{-3}$	$7,24 \cdot 10^{-4}$	24%	$3,92 \cdot 10^{-9} - 4,74 \cdot 10^{-8}$
2005	$6,24 \cdot 10^{-4}$	$2,93 \cdot 10^{-4}$	10%	$9,49 \cdot 10^{-10} - 2,20 \cdot 10^{-8}$
2006 (40 км)	$2,65 \cdot 10^{-4}$	$1,19 \cdot 10^{-4}$	4%	$3,69 \cdot 10^{-10} - 7,30 \cdot 10^{-9}$
2007 (40 км)	$3,50 \cdot 10^{-6}$	$2,09 \cdot 10^{-6}$	0,07%	$5,47 \cdot 10^{-12} - 8,93 \cdot 10^{-11}$
2008 (40 км)	$1,52 \cdot 10^{-5}$	$8,45 \cdot 10^{-6}$	0,28%	$1,93 \cdot 10^{-11} - 4,41 \cdot 10^{-10}$
2008* (40 км)	$1,57 \cdot 10^{-5}$	$8,73 \cdot 10^{-6}$	0,29%	$2,68 \cdot 10^{-12} - 3,22 \cdot 10^{-10}$
UNSCEAR-2000	-	$3,0 \cdot 10^{-3}$	-	-

Таблица 20. Дозово натоварване в 30-километровата зона от ДЖА, 2001-2008 г.

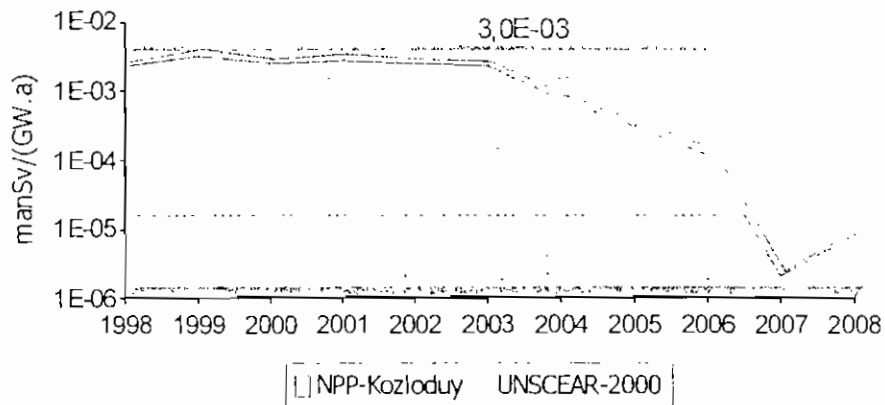
Година	ДЖА			
	Колективна ефективна доза [manSv]	Нормализирана колективна доза [manSv/GW.a]	Сравнено с UNSCEAR-2000 [%]	Индивидуална ефективна доза Отложени на земн. повърхност – ДЖА [Sv]
2001	$1,15 \cdot 10^{-3}$	$5,16 \cdot 10^{-4}$	129%	$8,47 \cdot 10^{-10} - 8,99 \cdot 10^{-9}$
2002	$1,61 \cdot 10^{-3}$	$6,97 \cdot 10^{-4}$	174%	$6,27 \cdot 10^{-10} - 6,18 \cdot 10^{-9}$
2003	$8,68 \cdot 10^{-4}$	$4,40 \cdot 10^{-4}$	110%	$5,94 \cdot 10^{-10} - 9,37 \cdot 10^{-9}$
2004	$1,15 \cdot 10^{-4}$	$5,99 \cdot 10^{-5}$	15%	$9,23 \cdot 10^{-11} - 8,68 \cdot 10^{-10}$
2005	$7,29 \cdot 10^{-5}$	$3,42 \cdot 10^{-5}$	9%	$2,51 \cdot 10^{-11} - 4,97 \cdot 10^{-10}$
2006 (40 км)	$1,91 \cdot 10^{-4}$	$8,59 \cdot 10^{-5}$	21%	$9,74 \cdot 10^{-11} - 1,93 \cdot 10^{-9}$
2007 (40 км)	$2,48 \cdot 10^{-4}$	$1,48 \cdot 10^{-4}$	37%	$1,43 \cdot 10^{-10} - 2,33 \cdot 10^{-9}$
2008 (40 км)	$6,79 \cdot 10^{-5}$	$3,77 \cdot 10^{-5}$	9,4%	$3,85 \cdot 10^{-11} - 8,75 \cdot 10^{-10}$
2008* (40 км)	$7,09 \cdot 10^{-5}$	$3,94 \cdot 10^{-5}$	9,9%	$5,40 \cdot 10^{-11} - 1,19 \cdot 10^{-9}$
UNSCEAR-2000	-	$4,0 \cdot 10^{-4}$	-	-

Таблица 21. Дозово натоварване в 30-километровата зона от ^{131}I , 2001-2008 г.

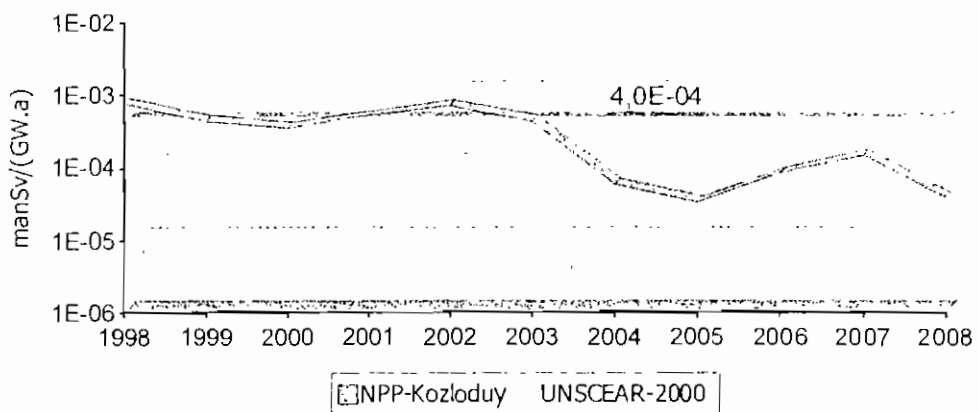
Година	^{131}I			
	Колективна ефективна доза [manSv]	Нормализирана колективна доза [manSv/GW.a]	Сравнено с UNSCEAR-2000 [%]	Индивидуална еквивалентна доза Инхалаторно постъпление ^{131}I Щитовидна жлеза 0-1 г. (max) [Sv]
2001	$1,93 \cdot 10^{-5}$	$8,64 \cdot 10^{-6}$	9%	$7,84 \cdot 10^{-9}$
2002	$2,06 \cdot 10^{-5}$	$8,92 \cdot 10^{-6}$	9%	$4,92 \cdot 10^{-9}$
2003	$1,05 \cdot 10^{-5}$	$5,32 \cdot 10^{-6}$	5%	$4,44 \cdot 10^{-9}$
2004	$6,14 \cdot 10^{-6}$	$3,20 \cdot 10^{-6}$	3%	$2,27 \cdot 10^{-9}$
2005	$1,59 \cdot 10^{-6}$	$7,47 \cdot 10^{-7}$	1%	$6,45 \cdot 10^{-10}$
2006 (40 км)	$1,70 \cdot 10^{-4}$	$7,63 \cdot 10^{-5}$	76%	$9,65 \cdot 10^{-11} - 3,45 \cdot 10^{-9}$
2007 (40 км)	$4,85 \cdot 10^{-5}$	$2,90 \cdot 10^{-5}$	29%	$3,09 \cdot 10^{-11} - 9,13 \cdot 10^{-10}$
2008 (40 км)	$5,05 \cdot 10^{-7}$	$2,81 \cdot 10^{-7}$	0,28%	$2,61 \cdot 10^{-13} - 1,08 \cdot 10^{-11}$
2008* (40 км)	$5,24 \cdot 10^{-7}$	$2,91 \cdot 10^{-7}$	0,29%	$3,63 \cdot 10^{-13} - 7,89 \cdot 10^{-12}$
UNSCEAR-2000	-	$1,0 \cdot 10^{-4}$	-	-

Представените резултати са получени при изчисляване с програмите ЕГИДА. За всяка година от периода 2001-2008 г. са заредени метеорологичните данни, получени от автоматизираната система за метеорологичен мониторинг (СММ) в района на разположение на АЕЦ Козлодуй, и данните за изхвърлянията.

Сравнения на нормализираните колективни ефективни дози на населението от РБГ, ДЖА и ^{131}I от АЕЦ "Козлодуй" с UNSCEAR'2000 показатели за много други АЕЦ с PWR (WWER) реактори, за дългогодишен период на наблюдение са показани на Фигура 5-Фигура 7.



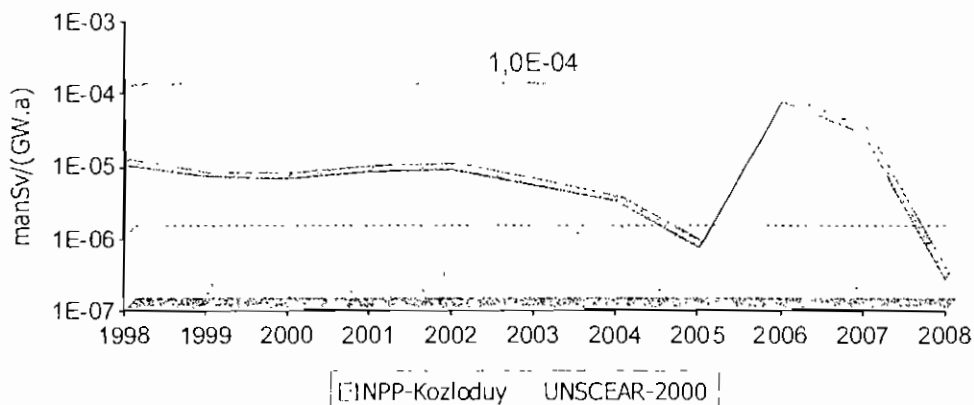
Фигура 5. Нормализирани колективни ефективни дози от газоаерозолни емисии, РБГ



Фигура 6. Нормализирани колективни ефективни дози от газоаерозолни емисии, ДЖА

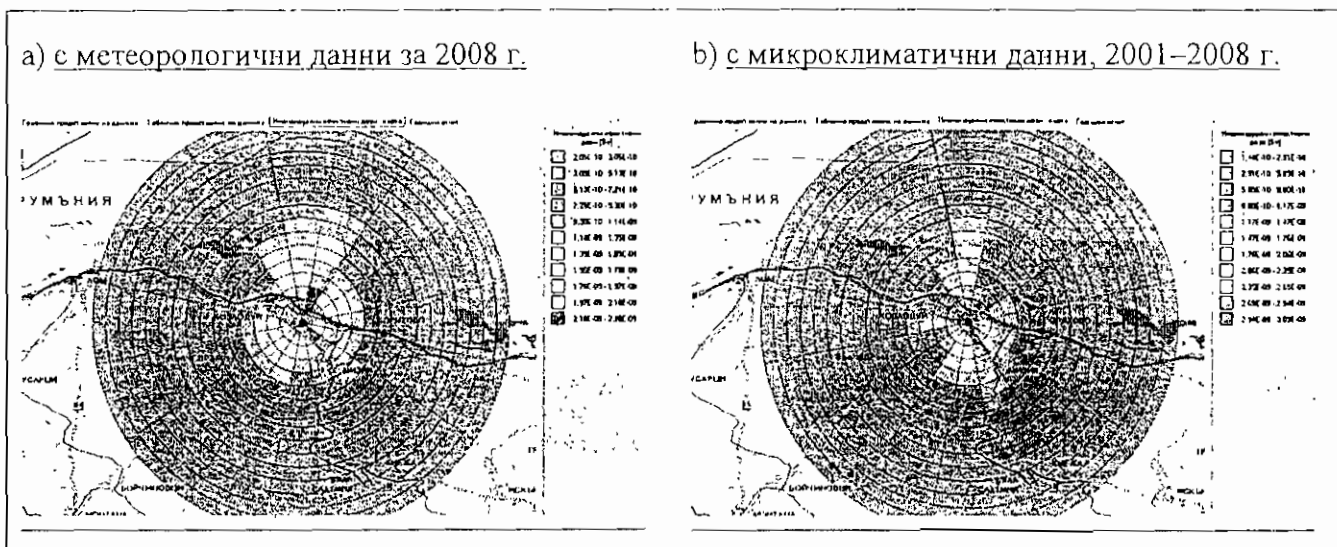
СНА

Handwritten signature



Фигура 7. Нормализирани колективни ефективни дози от газоаерозолни емисии, ¹³¹I

Разпределението на индивидуалните ефективни дози от външно облъчване от РБГ, ДЖА и ¹³¹I в района около АЕЦ "Козлодуй" показва, че през 2008 г. максималните стойности са оценени в югоизточна и северна посока, в границите на 3 км и 6 км зона. Това се обуславя от розата на втрове за района. През минали години преобладаващо максимуми са отчитани в източна посока на 3 км зона. Карти на разпределение на индивидуалните ефективни дози с метеорологични данни за 2008 г. и микроклиматични данни за периода 2001 – 2008 г. са показани на Фигура 8.



Фигура 8. Разпределение на индивидуалните ефективни дози от външно облъчване от РБГ, ДЖА и ¹³¹I в района на АЕЦ "Козлодуй", 2008 г.

[Handwritten mark]

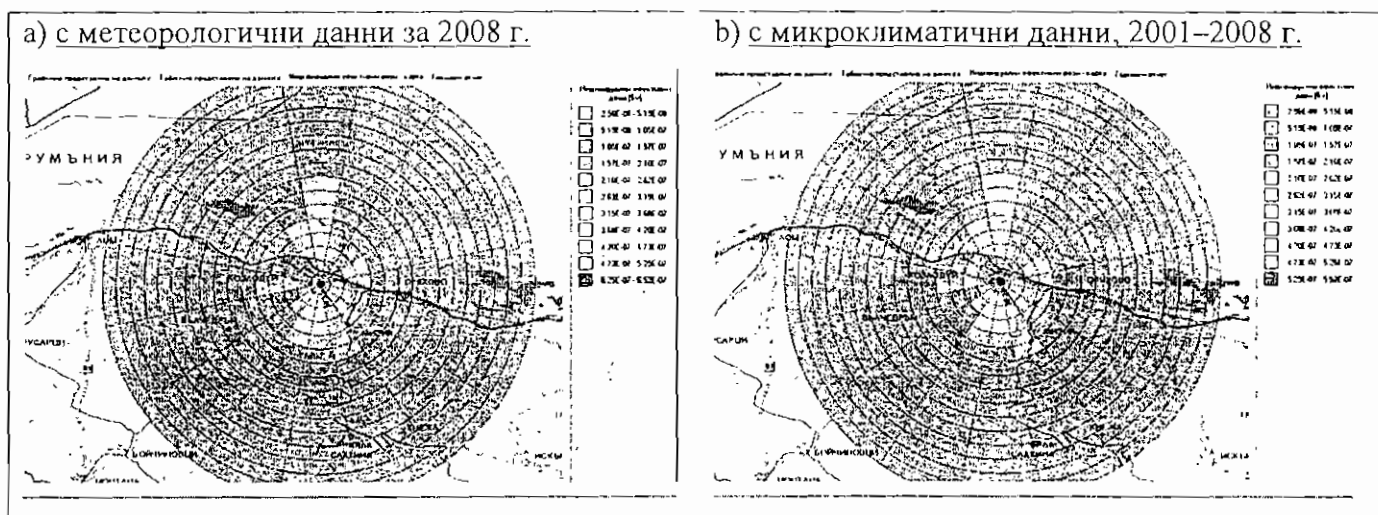
[Handwritten mark]

Оценките на максималната индивидуална ефективна доза на населението от 40 км зона на АЕЦ "Козлодуй" в следствие на газоаерозолните изхвърляния с отчитане на прогнозен дял на емисии от ^3H и ^{14}C са представени в Таблица 22. Отчитането на прогнозния дял се базира на публикувани данни за реактори тип PWR (WWER) в световен мащаб в UNSCEAR'2000 за нормализирани емисии на ^3H и ^{14}C на единица произведена електрическа енергия от АЕЦ "Козлодуй" през годината. В документа UNSCEAR'2000, "Annex C: Exposures to the public from man-made sources of radiation" е посочена усреднена оценка $5 \mu\text{Sv}$ за индивидуалната ефективна доза за реактори тип PWR, за 1990-1997 г. Тази относително неактуална оценка е около 10 пъти по-висока от резултатите от Таблица 22.

Таблица 22. Стойности на максималната индивидуална доза [Sv] от газоаерозолни изхвърляния от АЕЦ "Козлодуй" с отчитане на приноса на ^3H и ^{14}C , нормализирани на единица генерирана електрическа енергия

Година	Максимална доза РБГ+ ДЖА+ ^{131}I [Sv]	Максимална доза ^3H [Sv]	Максимална доза ^{14}C [Sv]	Максимална доза общо [Sv]
2006	$3,84 \cdot 10^{-8}$	$7,15 \cdot 10^{-8}$	$6,43 \cdot 10^{-7}$	$2,12 \cdot 10^{-7}$
2007	$1,43 \cdot 10^{-8}$	$4,36 \cdot 10^{-8}$	$4,05 \cdot 10^{-7}$	$4,54 \cdot 10^{-7}$
2008	$3,09 \cdot 10^{-9}$	$5,39 \cdot 10^{-8}$	$5,01 \cdot 10^{-7}$	$5,52 \cdot 10^{-7}$
2008*	$2,28 \cdot 10^{-9}$	$3,94 \cdot 10^{-8}$	$3,66 \cdot 10^{-7}$	$4,03 \cdot 10^{-7}$

* - дозови оценки с микроклиматични данни



Фигура 9. Разпределение на индивидуалните ефективни дози от външно облъчване от РБГ, ДЖА, ^{131}I , ^3H и ^{14}C в района на АЕЦ "Козлодуй", 2008 г.

Таблица 23. Стойности на максималната индивидуална доза [Sv] от пределните нива за газоаерозолни изхвърляния от АЕЦ "Козлодуй" с отчитане на приноса на ³H и ¹⁴C, с микроклиматични данни за периода 2001 -- 2008 г.

Пътища на въздействие	Вид на дозата	Sv
По всички пътища на облъчване и постъпление	Максимална индивидуална ефективна доза за възрастни	1.78E-04
РБГ	Максимална ефективна доза от външно облъчване от РБГ.	1.51E-07
Йод-131	Максимална еквивалентна доза на щитовидна жлеза при инхалаторно постъпление на Йод-131.	3.77E-06
Аерозоли	Максимална индивидуална ефективна доза от отложени на земната повърхност аерозоли.	4.58E-05
H-3	Максимална индивидуална ефективна доза	9.12E-06
C-14	Максимална индивидуална ефективна доза	1.41E-04

5.2.2 Проектни аварии

5.2.2.1 LOCA

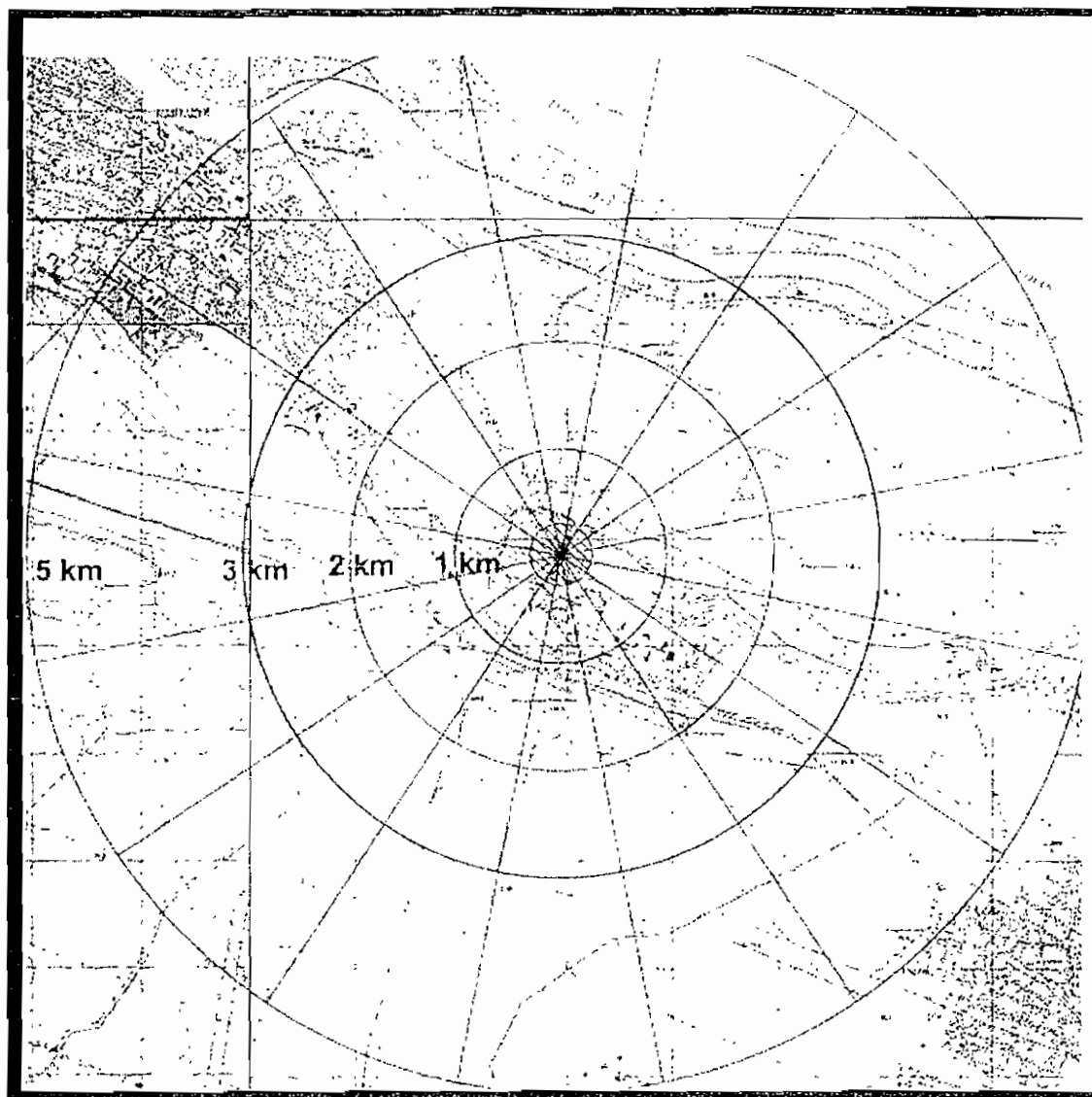
Таблица 24. Годишни дози за възрастни за цяло тяло, клас А, вятъра = 1 m/s

Изм. точка	Концентрации във въздуха Вq/m ³	Концентрации отложени на зем. повърхност, Вq/m ²	Ефективни дози за възрастни, Sv			
			Общи	от въздуха	от земната повърхност	от инхалация
W 01 km	1.87E+01	1.61E+05	2.65E-03	6.65E-05	7.32E-04	1.85E-03
W 02 km	4.61E+00	4.22E+04	6.50E-04	1.46E-05	1.81E-04	4.55E-04
W 03 km	2.10E+00	2.00E+04	2.97E-04	7.72E-06	8.24E-05	2.07E-04
W 04 km	1.23E+00	1.20E+04	1.73E-04	4.70E-06	4.81E-05	1.20E-04
W 05 km	8.21E-01	8.16E+03	1.15E-04	3.24E-06	3.20E-05	8.01E-05
W 06 km	5.96E-01	6.02E+03	8.34E-05	2.42E-06	2.32E-05	5.79E-05
W 07 km	4.57E-01	4.68E+03	6.38E-05	1.90E-06	1.77E-05	4.42E-05
W 08 km	3.65E-01	3.79E+03	5.08E-05	1.55E-06	1.41E-05	3.52E-05
W 09 km	3.00E-01	3.15E+03	4.17E-05	1.30E-06	1.16E-05	2.88E-05
W 10 km	2.53E-01	2.68E+03	3.50E-05	1.11E-06	9.69E-06	2.42E-05
W 11 km	2.17E-01	2.33E+03	2.99E-05	0.00E+00	8.29E-06	2.07E-05
W 12 km	1.89E-01	2.04E+03	2.60E-05	0.00E+00	7.19E-06	1.80E-05
W 13 km	1.67E-01	1.82E+03	2.29E-05	0.00E+00	6.32E-06	1.58E-05
W 14 km	1.49E-01	1.63E+03	2.03E-05	0.00E+00	5.62E-06	1.40E-05
W 15 km	1.34E-01	1.48E+03	1.82E-05	0.00E+00	5.03E-06	1.26E-05
W 16 km	1.21E-01	1.35E+03	1.65E-05	0.00E+00	4.55E-06	1.14E-05
W 17 km	1.11E-01	1.24E+03	1.50E-05	0.00E+00	4.13E-06	1.03E-05
W 18 km	1.02E-01	1.15E+03	1.37E-05	0.00E+00	3.78E-06	9.46E-06
W 19 km	9.39E-02	1.07E+03	1.26E-05	0.00E+00	3.48E-06	8.70E-06
W 20 km	8.71E-02	9.94E+02	1.17E-05	0.00E+00	3.21E-06	8.04E-06
W 21 km	8.11E-02	9.31E+02	1.09E-05	0.00E+00	2.98E-06	7.46E-06

Изм. точка	Концентрации във въздуха Вq/m ³	Концентрации отложени на зем. повърхност, Вq/m ²	Ефективни дози за възрастни, Sv			
			Общи	от въздуха	от земната повърхност	от инхалация
W 22 km	7.58E-02	8.74E+02	1.01E-05	0.00E+00	2.77E-06	6.95E-06
W 23 km	7.11E-02	8.24E+02	9.45E-06	0.00E+00	2.59E-06	6.50E-06
W 24 km	6.69E-02	7.79E+02	8.86E-06	0.00E+00	2.43E-06	6.09E-06
W 25 km	6.31E-02	7.38E+02	8.33E-06	0.00E+00	2.28E-06	5.72E-06
W 26 km	5.96E-02	7.01E+02	7.86E-06	0.00E+00	2.15E-06	5.40E-06
W 27 km	5.65E-02	6.67E+02	7.42E-06	0.00E+00	2.02E-06	5.10E-06
W 28 km	5.37E-02	6.37E+02	7.03E-06	0.00E+00	1.92E-06	4.83E-06
W 29 km	5.11E-02	6.08E+02	6.67E-06	0.00E+00	1.82E-06	4.58E-06
W 30 km	4.87E-02	5.82E+02	6.34E-06	0.00E+00	1.72E-06	4.35E-06
W 31 km	4.66E-02	5.58E+02	6.04E-06	0.00E+00	1.64E-06	4.14E-06
W 32 km	4.45E-02	5.36E+02	5.76E-06	0.00E+00	1.56E-06	3.95E-06
W 33 km	4.27E-02	5.15E+02	5.50E-06	0.00E+00	1.49E-06	3.77E-06
W 34 km	4.10E-02	4.96E+02	5.26E-06	0.00E+00	1.42E-06	3.61E-06
W 35 km	3.93E-02	4.78E+02	5.04E-06	0.00E+00	1.36E-06	3.45E-06
W 36 km	3.78E-02	4.62E+02	4.83E-06	0.00E+00	1.30E-06	3.31E-06
W 37 km	3.64E-02	4.46E+02	4.64E-06	0.00E+00	1.25E-06	3.18E-06
W 38 km	3.51E-02	4.31E+02	4.46E-06	0.00E+00	1.20E-06	3.05E-06
W 39 km	3.39E-02	4.17E+02	4.29E-06	0.00E+00	1.15E-06	2.94E-06
W 40 km	3.27E-02	4.04E+02	4.13E-06	0.00E+00	1.11E-06	2.83E-06

Таблица 25. Годишни дози за възрастни за цяло тяло, клас А, вятъра =1 m/s за разстоянията от 100 м до 900 м

Разстояние, km	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
Годишна индивидуална ефективна доза за възрастни, Sv	3.49E-01	7.93E-02	3.33E-02	1.81E-02	1.13E-02	7.69E-03	5.56E-03	4.21E-03	3.30E-03



Фигура 10. Графично представяне на зоната около АЕЦ Козлодуй, в която годишната индивидуална ефективна доза за възрастни е над дозовата квота от 50mSv при клас атмосферна стабилност А

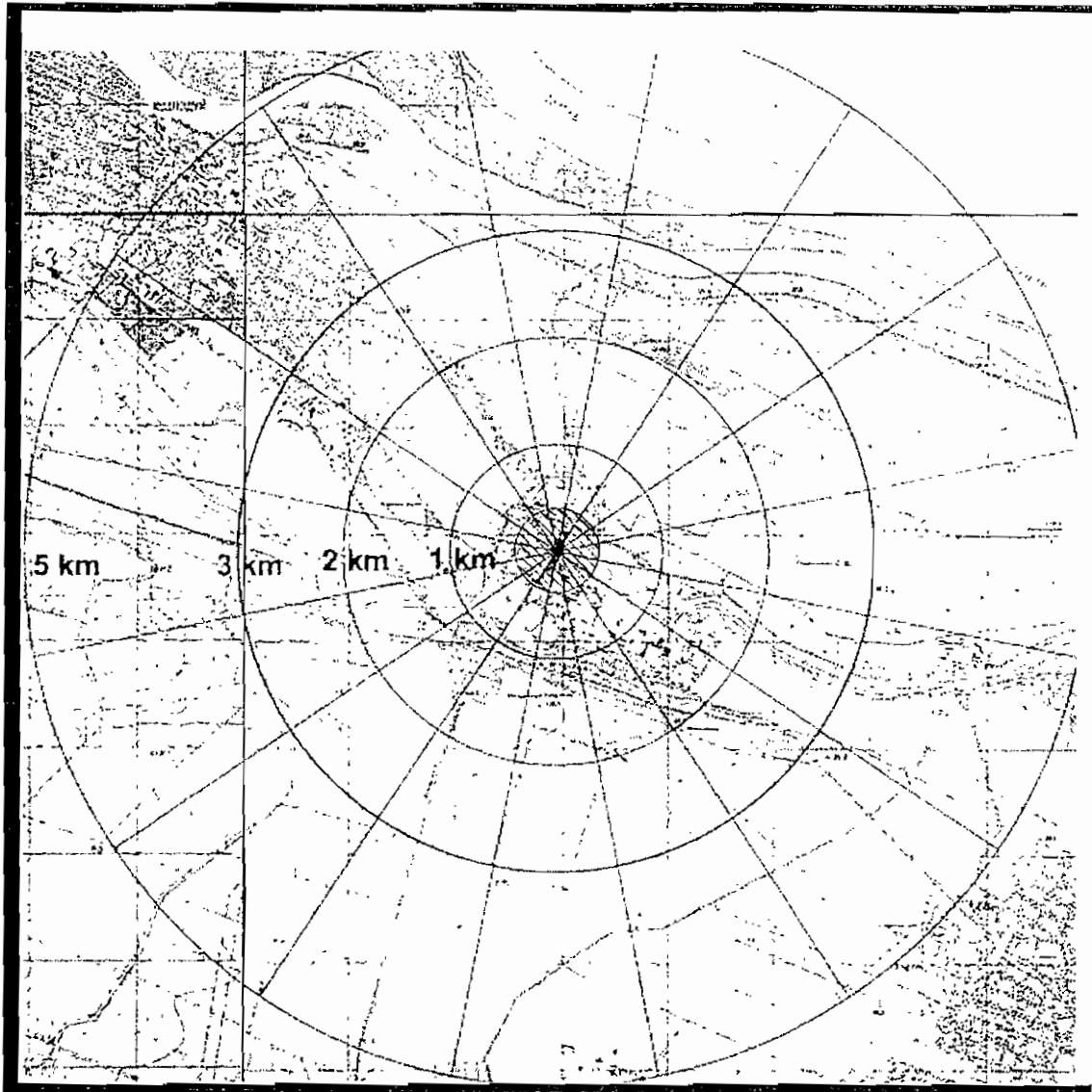
Таблица 26. Годишни дози за възрастни за цяло тяло, клас D, вятъра =5 m/s

Измервателна точка	Концентрации във въздуха, Bq/m ³	Концентрации, отложени на зем. повърхност, Bq/m ²	Ефективни дози за възрастни, Sv			
			Общи	от въздуха	от земната повърхност	от инхалация
W 01 km	5.69E+01	4.68E+05	8.06E-03	1.54E-04	2.23E-03	5.68E-03
W 02 km	1.54E+01	1.35E+05	2.20E-03	5.65E-05	6.07E-04	1.53E-03
W 03 km	7.33E+00	6.72E+04	1.04E-03	2.85E-05	2.89E-04	7.27E-04
W 04 km	4.37E+00	4.15E+04	6.23E-04	1.77E-05	1.73E-04	4.33E-04
W 05 km	2.95E+00	2.88E+04	4.19E-04	1.07E-05	1.17E-04	2.92E-04
W 06 km	2.15E+00	2.16E+04	3.05E-04	7.87E-06	8.54E-05	2.12E-04
W 07 km	1.65E+00	1.69E+04	2.35E-04	6.09E-06	6.56E-05	1.63E-04

Измервателна точка	Концентрации във въздуха, Bq/m ³	Концентрации, отложени на зем. повърхност, Bq/m ²	Ефективни дози за възрастни, Sv			
			Общи	от въздуха	от земната повърхност	от инхалация
W 08 km	1.32E+00	1.38E+04	1.87E-04	4.89E-06	5.24E-05	1.30E-04
W 09 km	1.08E+00	1.15E+04	1.54E-04	4.72E-06	4.31E-05	1.06E-04
W 10 km	9.09E-01	9.85E+03	1.29E-04	4.07E-06	3.62E-05	8.91E-05
W 11 km	7.77E-01	8.55E+03	1.11E-04	3.57E-06	3.09E-05	7.60E-05
W 12 km	6.74E-01	7.53E+03	9.58E-05	3.17E-06	2.69E-05	6.58E-05
W 13 km	5.91E-01	6.71E+03	8.41E-05	2.85E-06	2.36E-05	5.77E-05
W 14 km	5.24E-01	6.03E+03	7.46E-05	2.59E-06	2.09E-05	5.11E-05
W 15 km	4.69E-01	5.47E+03	6.67E-05	2.36E-06	1.87E-05	4.56E-05
W 16 km	4.23E-01	4.99E+03	6.01E-05	2.17E-06	1.69E-05	4.11E-05
W 17 km	3.84E-01	4.58E+03	5.46E-05	2.01E-06	1.53E-05	3.72E-05
W 18 km	3.50E-01	4.23E+03	4.98E-05	1.87E-06	1.40E-05	3.39E-05
W 19 km	3.21E-01	3.93E+03	4.57E-05	1.75E-06	1.28E-05	3.11E-05
W 20 km	2.96E-01	3.66E+03	4.21E-05	1.64E-06	1.18E-05	2.86E-05
W 21 km	2.74E-01	3.42E+03	3.89E-05	1.55E-06	1.09E-05	2.64E-05
W 22 km	2.54E-01	3.21E+03	3.61E-05	1.46E-06	1.02E-05	2.45E-05
W 23 km	2.37E-01	3.02E+03	3.37E-05	1.39E-06	9.46E-06	2.28E-05
W 24 km	2.21E-01	2.85E+03	3.14E-05	1.32E-06	8.85E-06	2.13E-05
W 25 km	2.08E-01	2.70E+03	2.95E-05	1.25E-06	8.29E-06	1.99E-05
W 26 km	1.95E-01	2.56E+03	2.77E-05	1.20E-06	7.79E-06	1.87E-05
W 27 km	1.84E-01	2.43E+03	2.61E-05	1.15E-06	7.34E-06	1.76E-05
W 28 km	1.73E-01	2.32E+03	2.46E-05	1.10E-06	6.92E-06	1.66E-05
W 29 km	1.64E-01	2.21E+03	2.33E-05	1.05E-06	6.55E-06	1.57E-05
W 30 km	1.55E-01	2.11E+03	2.20E-05	1.01E-06	6.20E-06	1.48E-05
W 31 km	1.47E-01	2.02E+03	2.09E-05	0.00E+00	5.89E-06	1.40E-05
W 32 km	1.40E-01	1.94E+03	1.99E-05	0.00E+00	5.60E-06	1.33E-05
W 33 km	1.33E-01	1.86E+03	1.89E-05	0.00E+00	5.33E-06	1.27E-05
W 34 km	1.27E-01	1.79E+03	1.80E-05	0.00E+00	5.08E-06	1.21E-05
W 35 km	1.21E-01	1.72E+03	1.72E-05	0.00E+00	4.85E-06	1.15E-05
W 36 km	1.16E-01	1.66E+03	1.64E-05	0.00E+00	4.63E-06	1.10E-05
W 37 km	1.11E-01	1.60E+03	1.57E-05	0.00E+00	4.43E-06	1.05E-05
W 38 km	1.06E-01	1.55E+03	1.51E-05	0.00E+00	4.25E-06	1.01E-05
W 39 km	1.02E-01	1.49E+03	1.45E-05	0.00E+00	4.07E-06	9.62E-06
W 40 km	9.79E-02	1.44E+03	1.39E-05	0.00E+00	3.91E-06	9.23E-06

Таблица 27. Годишни дози за възрастни за цяло тяло, клас D, вятъра = 5 m/s за разстоянията от 100 м до 900 м

Разстояние, km	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
Годишна индивидуална ефективна доза за възрастни, Sv	6.81E-01	1.79E-01	8.18E-02	4.69E-02	3.05E-02	2.14E-02	1.59E-02	1.23E-02	9.85E-03



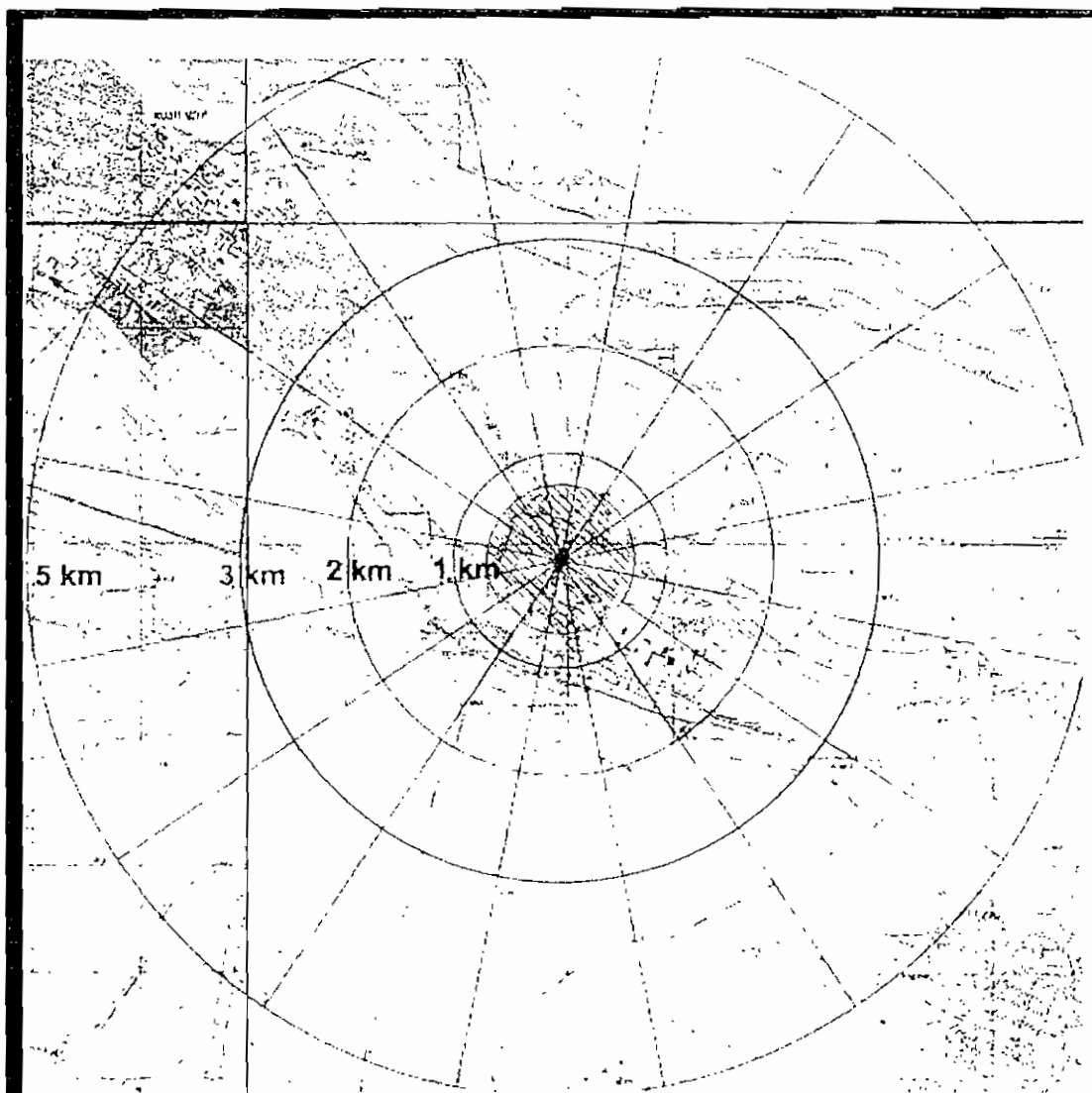
Фигура 11. Графично представяне на зоната около АЕЦ Козлодуй, в която годишната индивидуална ефективна доза за възрастни е над дозовата квота от 50mSv при клас атмосферна стабилност D

Таблица 28. Годишни дози за възрастни за цяло тяло, клас F, вятъра = 2 m/s

Измервателна точка	Концентрации във въздуха, Bq/m ³	Концентрации, отложени на зем. повърхност, Bq/m ²	Ефективни дози за възрастни, Sv			
			Общи	от въздуха	от земната повърхност	от инхалация
W 01 km	9.28E+01	2.66E+06	1.47E-02	1.66E-03	4.41E-03	8.59E-03
W 02 km	1.24E+01	5.30E+05	2.40E-03	6.51E-04	6.62E-04	1.09E-03
W 03 km	3.78E+00	2.00E+05	9.45E-04	4.11E-04	2.17E-04	3.18E-04
W 04 km	1.62E+00	9.82E+04	5.05E-04	2.75E-04	9.80E-05	1.32E-04
W 05 km	8.44E-01	5.59E+04	3.24E-04	2.05E-04	5.28E-05	6.70E-05
W 06 km	4.95E-01	3.49E+04	2.30E-04	1.60E-04	3.18E-05	3.85E-05
W 07 km	3.15E-01	2.32E+04	1.70E-04	1.25E-04	2.06E-05	2.42E-05
W 08 km	2.12E-01	1.62E+04	1.34E-04	1.04E-04	1.41E-05	1.61E-05
W 09 km	1.50E-01	1.17E+04	1.10E-04	8.88E-05	1.00E-05	1.13E-05
W 10 km	1.09E-01	8.73E+03	9.27E-05	7.72E-05	7.39E-06	8.16E-06
W 11 km	8.21E-02	6.66E+03	7.11E-05	5.94E-05	5.57E-06	6.09E-06
W 12 km	6.30E-02	5.17E+03	6.18E-05	5.28E-05	4.29E-06	4.65E-06
W 13 km	4.92E-02	4.08E+03	5.44E-05	4.75E-05	3.37E-06	3.62E-06
W 14 km	3.91E-02	3.26E+03	4.85E-05	4.30E-05	2.68E-06	2.87E-06
W 15 km	3.14E-02	2.64E+03	4.37E-05	3.93E-05	2.16E-06	2.30E-06
W 16 km	2.56E-02	2.16E+03	3.97E-05	3.61E-05	1.75E-06	1.87E-06
W 17 km	2.10E-02	1.78E+03	3.63E-05	3.34E-05	1.44E-06	1.53E-06
W 18 km	1.74E-02	1.48E+03	3.35E-05	3.10E-05	1.20E-06	1.27E-06
W 19 km	1.46E-02	1.24E+03	3.10E-05	2.89E-05	0.00E+00	1.06E-06
W 20 km	1.23E-02	1.05E+03	2.88E-05	2.71E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 21 km	1.04E-02	8.89E+02	2.69E-05	2.54E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 22 km	8.83E-03	7.58E+02	2.52E-05	2.40E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 23 km	7.56E-03	6.50E+02	2.74E-05	2.64E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 24 km	6.50E-03	5.59E+02	2.61E-05	2.52E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 25 km	5.61E-03	4.83E+02	2.49E-05	2.41E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 26 km	4.86E-03	4.19E+02	2.38E-05	2.32E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 27 km	4.22E-03	3.64E+02	2.29E-05	2.23E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 28 km	3.69E-03	3.18E+02	2.20E-05	2.14E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 29 km	3.23E-03	2.78E+02	2.11E-05	2.07E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 30 km	2.83E-03	2.44E+02	2.04E-05	2.00E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 31 km	2.49E-03	2.15E+02	1.97E-05	1.93E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 32 km	2.20E-03	1.90E+02	1.90E-05	1.87E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 33 km	1.94E-03	1.68E+02	1.84E-05	1.81E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 34 km	1.72E-03	1.49E+02	1.79E-05	1.76E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 35 km	1.53E-03	1.32E+02	1.73E-05	1.71E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 36 km	1.36E-03	1.18E+02	1.68E-05	1.66E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 37 km	1.21E-03	1.05E+02	1.64E-05	1.62E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 38 km	1.08E-03	9.36E+01	1.59E-05	1.58E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 39 km	9.69E-04	8.37E+01	1.55E-05	1.54E-05	0.00E+00	0.00E+00
W 40 km	8.68E-04	7.50E+01	1.51E-05	1.50E-05	0.00E+00	0.00E+00

Таблица 29. Годишни дози за възрастни за цяло тяло, клас F, вятъра = 2 m/s за разстоянията от 100 м до 900 м

Разстояние, km	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
Годишна индивидуална ефективна доза за възрастни, Sv	4.74E+00	9.61E-01	3.50E-01	1.67E-01	9.23E-02	5.72E-02	3.78E-02	2.68E-02	1.95E-02



Фигура 12. Графично представяне на зоната около АЕЦ Козлодуй, в която годишната индивидуална ефективна доза за възрастни е над дозовата квота от 50mSv при клас атмосферна стабилност F

Handwritten signature or mark.

5.2.2.2 Изтичания от първи към втори контур

Таблица 30 Годишни дози за възрастни за цяло тяло, клас А, вятъра = 1 m/s

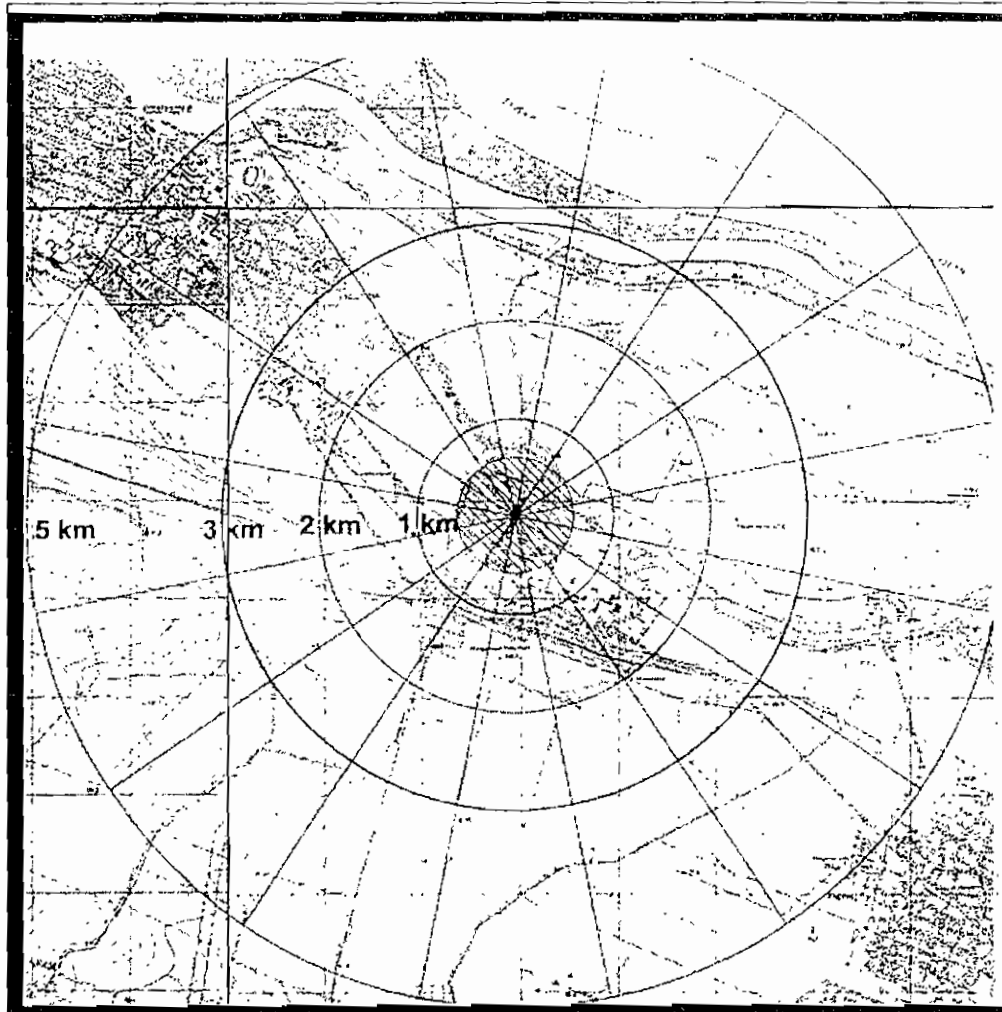
Измервателна точка	Концентрации във въздуха, Вq/m ³	Концентрации, отложени на зем. повърхност, Вq/m ²	Ефективни дози за възрастни, Sv			
			Общи	от въздуха	от земната повърхност	от инхалация
W 01 km	1.19E+02	2.92E+05	1.60E-02	7.11E-05	4.14E-03	1.18E-02
W 02 km	2.93E+01	7.65E+04	3.91E-03	1.47E-05	1.02E-03	2.88E-03
W 03 km	1.33E+01	3.62E+04	1.78E-03	7.50E-06	4.63E-04	1.31E-03
W 04 km	7.78E+00	2.17E+04	1.03E-03	4.44E-06	2.69E-04	7.59E-04
W 05 km	5.19E+00	1.48E+04	6.86E-04	3.00E-06	1.79E-04	5.04E-04
W 06 km	3.76E+00	1.09E+04	4.95E-04	2.20E-06	1.29E-04	3.64E-04
W 07 km	2.88E+00	8.50E+03	3.78E-04	1.70E-06	9.85E-05	2.78E-04
W 08 km	2.29E+00	6.87E+03	3.00E-04	1.36E-06	7.82E-05	2.21E-04
W 09 km	1.89E+00	5.72E+03	2.46E-04	1.13E-06	6.40E-05	1.81E-04
W 10 km	1.59E+00	4.87E+03	2.06E-04	0.00E+00	5.37E-05	1.51E-04
W 11 km	1.36E+00	4.22E+03	1.76E-04	0.00E+00	4.58E-05	1.29E-04
W 12 km	1.18E+00	3.71E+03	1.53E-04	0.00E+00	3.97E-05	1.12E-04
W 13 km	1.04E+00	3.30E+03	1.34E-04	0.00E+00	3.49E-05	9.86E-05
W 14 km	9.30E-01	2.96E+03	1.19E-04	0.00E+00	3.09E-05	8.75E-05
W 15 km	8.36E-01	2.69E+03	1.07E-04	0.00E+00	2.77E-05	7.84E-05
W 16 km	7.58E-01	2.45E+03	9.63E-05	0.00E+00	2.50E-05	7.08E-05
W 17 km	6.91E-01	2.25E+03	8.75E-05	0.00E+00	2.27E-05	6.44E-05
W 18 km	6.34E-01	2.08E+03	8.00E-05	0.00E+00	2.07E-05	5.89E-05
W 19 km	5.85E-01	1.93E+03	7.35E-05	0.00E+00	1.90E-05	5.41E-05
W 20 km	5.42E-01	1.80E+03	6.79E-05	0.00E+00	1.76E-05	5.00E-05
W 21 km	5.05E-01	1.69E+03	6.30E-05	0.00E+00	1.63E-05	4.64E-05
W 22 km	4.72E-01	1.59E+03	5.86E-05	0.00E+00	1.51E-05	4.32E-05
W 23 km	4.42E-01	1.50E+03	5.47E-05	0.00E+00	1.41E-05	4.03E-05
W 24 km	4.16E-01	1.41E+03	5.13E-05	0.00E+00	1.32E-05	3.78E-05
W 25 km	3.92E-01	1.34E+03	4.81E-05	0.00E+00	1.24E-05	3.55E-05
W 26 km	3.70E-01	1.27E+03	4.53E-05	0.00E+00	1.17E-05	3.34E-05
W 27 km	3.51E-01	1.21E+03	4.28E-05	0.00E+00	1.10E-05	3.16E-05
W 28 km	3.33E-01	1.16E+03	4.05E-05	0.00E+00	1.04E-05	2.99E-05
W 29 km	3.17E-01	1.10E+03	3.84E-05	0.00E+00	9.83E-06	2.83E-05
W 30 km	3.02E-01	1.06E+03	3.64E-05	0.00E+00	9.33E-06	2.69E-05
W 31 km	2.88E-01	1.01E+03	3.47E-05	0.00E+00	8.86E-06	2.56E-05
W 32 km	2.76E-01	9.73E+02	3.30E-05	0.00E+00	8.43E-06	2.44E-05
W 33 km	2.64E-01	9.35E+02	3.15E-05	0.00E+00	8.04E-06	2.33E-05
W 34 km	2.53E-01	9.00E+02	3.01E-05	0.00E+00	7.67E-06	2.23E-05
W 35 km	2.43E-01	8.68E+02	2.88E-05	0.00E+00	7.33E-06	2.13E-05
W 36 km	2.34E-01	8.37E+02	2.76E-05	0.00E+00	7.01E-06	2.04E-05
W 37 km	2.25E-01	8.09E+02	2.64E-05	0.00E+00	6.72E-06	1.96E-05
W 38 km	2.17E-01	7.82E+02	2.54E-05	0.00E+00	6.44E-06	1.88E-05

Определяне на зоните с особен статут около АЕЦ "Козлодуй"

Измервателна точка	Концентрации във въздуха, Bq/m ³	Концентрации, отложени на зем. повърхност, Bq/m ²	Ефективни дози за възрастни, Sv			
			Общи	от въздуха	от земната повърхност	от инхалация
W 39 km	2.09E-01	7.57E+02	2.44E-05	0.00E+00	6.18E-06	1.81E-05
W 40 km	2.02E-01	7.34E+02	2.35E-05	0.00E+00	5.94E-06	1.74E-05

Таблица 31. Годишни дози за възрастни за цяло тяло, клас А, вятъра = 1 m/s за разстоянията от 100 м до 900 м

Разстояние, km	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
Годишна индивидуална ефективна доза за възрастни, Sv	2.15E+00	4.85E-01	2.03E-01	1.10E-01	6.84E-02	4.65E-02	3.36E-02	2.54E-02	1.99E-02



Фигура 13. Графично представяне на зоната около АЕЦ Козлодуй, в която годишната индивидуална ефективна доза за възрастни е над дозовата квота от 50mSv при клас атмосферна стабилност А

DM

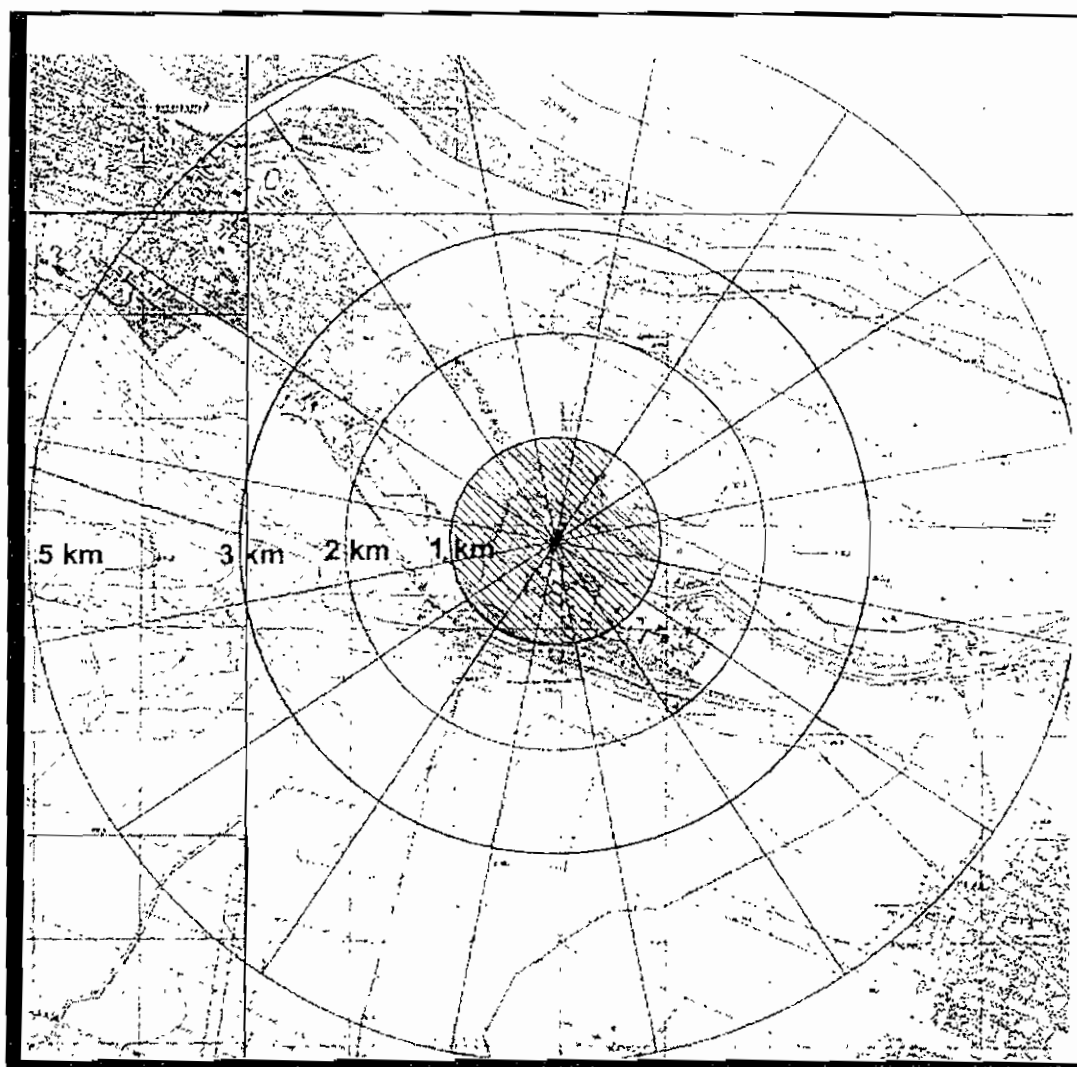
Handwritten signature

Таблица 32. Годишни дози за възрастни за цяло тяло, клас D, вятър = 5 m/s

Измервателна точка	Концентрации във въздуха, Вq/m ³	Концентрации, отложени на зем. повърхност, Вq/m ²	Ефективни дози за възрастни, Sv			
			Общи	от въздуха	от земната повърхност	от инхалация
W 01 km	3.65E+02	8.49E+05	4.89E-02	1.73E-04	1.27E-02	3.61E-02
W 02 km	9.84E+01	2.46E+05	1.32E-02	5.95E-05	3.43E-03	9.71E-03
W 03 km	4.66E+01	1.22E+05	6.25E-03	2.88E-05	1.63E-03	4.60E-03
W 04 km	2.77E+01	7.53E+04	3.72E-03	1.73E-05	9.72E-04	2.73E-03
W 05 km	1.87E+01	5.23E+04	2.50E-03	1.02E-05	6.56E-04	1.84E-03
W 06 km	1.36E+01	3.91E+04	1.82E-03	7.30E-06	4.77E-04	1.34E-03
W 07 km	1.04E+01	3.07E+04	1.40E-03	5.54E-06	3.66E-04	1.02E-03
W 08 km	8.29E+00	2.50E+04	1.11E-03	4.36E-06	2.92E-04	8.14E-04
W 09 km	6.80E+00	2.09E+04	9.10E-04	4.14E-06	2.39E-04	6.66E-04
W 10 km	5.70E+00	1.79E+04	7.62E-04	3.51E-06	2.01E-04	5.58E-04
W 11 km	4.86E+00	1.55E+04	6.50E-04	3.03E-06	1.71E-04	4.76E-04
W 12 km	4.21E+00	1.37E+04	5.63E-04	2.66E-06	1.48E-04	4.11E-04
W 13 km	3.69E+00	1.22E+04	4.93E-04	2.35E-06	1.30E-04	3.60E-04
W 14 km	3.27E+00	1.09E+04	4.36E-04	2.11E-06	1.15E-04	3.19E-04
W 15 km	2.92E+00	9.92E+03	3.89E-04	1.90E-06	1.03E-04	2.84E-04
W 16 km	2.63E+00	9.05E+03	3.50E-04	1.73E-06	9.27E-05	2.56E-04
W 17 km	2.38E+00	8.31E+03	3.17E-04	1.58E-06	8.40E-05	2.32E-04
W 18 km	2.17E+00	7.68E+03	2.89E-04	1.46E-06	7.66E-05	2.11E-04
W 19 km	1.99E+00	7.12E+03	2.65E-04	1.35E-06	7.02E-05	1.93E-04
W 20 km	1.83E+00	6.64E+03	2.43E-04	1.25E-06	6.46E-05	1.77E-04
W 21 km	1.69E+00	6.21E+03	2.25E-04	1.17E-06	5.97E-05	1.64E-04
W 22 km	1.57E+00	5.83E+03	2.08E-04	1.09E-06	5.54E-05	1.52E-04
W 23 km	1.46E+00	5.48E+03	1.94E-04	1.03E-06	5.15E-05	1.41E-04
W 24 km	1.36E+00	5.18E+03	1.81E-04	0.00E+00	4.81E-05	1.32E-04
W 25 km	1.28E+00	4.90E+03	1.69E-04	0.00E+00	4.50E-05	1.23E-04
W 26 km	1.20E+00	4.65E+03	1.59E-04	0.00E+00	4.22E-05	1.15E-04
W 27 km	1.13E+00	4.42E+03	1.49E-04	0.00E+00	3.97E-05	1.09E-04
W 28 km	1.06E+00	4.21E+03	1.40E-04	0.00E+00	3.75E-05	1.02E-04
W 29 km	1.00E+00	4.01E+03	1.33E-04	0.00E+00	3.54E-05	9.64E-05
W 30 km	9.48E-01	3.84E+03	1.25E-04	0.00E+00	3.35E-05	9.12E-05
W 31 km	8.99E-01	3.67E+03	1.19E-04	0.00E+00	3.17E-05	8.63E-05
W 32 km	8.54E-01	3.52E+03	1.13E-04	0.00E+00	3.01E-05	8.19E-05
W 33 km	8.12E-01	3.38E+03	1.07E-04	0.00E+00	2.86E-05	7.78E-05
W 34 km	7.73E-01	3.25E+03	1.02E-04	0.00E+00	2.73E-05	7.41E-05
W 35 km	7.37E-01	3.13E+03	9.71E-05	0.00E+00	2.60E-05	7.06E-05
W 36 km	7.04E-01	3.01E+03	9.27E-05	0.00E+00	2.48E-05	6.73E-05
W 37 km	6.73E-01	2.90E+03	8.85E-05	0.00E+00	2.37E-05	6.43E-05
W 38 km	6.44E-01	2.80E+03	8.47E-05	0.00E+00	2.27E-05	6.15E-05
W 39 km	6.17E-01	2.71E+03	8.11E-05	0.00E+00	2.18E-05	5.88E-05
W 40 km	5.92E-01	2.62E+03	7.77E-05	0.00E+00	2.09E-05	5.64E-05

Таблица 33. Годишни дози за възрастни за цяло тяло, клас D, вятър = 5 m/s за разстоянията от 100 м до 900 м

Разстояние, км	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
Годишна индивидуална ефективна доза за възрастни, Sv	4.22E+00	1.11E+00	5.03E-01	2.88E-01	1.86E-01	1.31E-01	9.72E-02	7.51E-02	5.99E-02



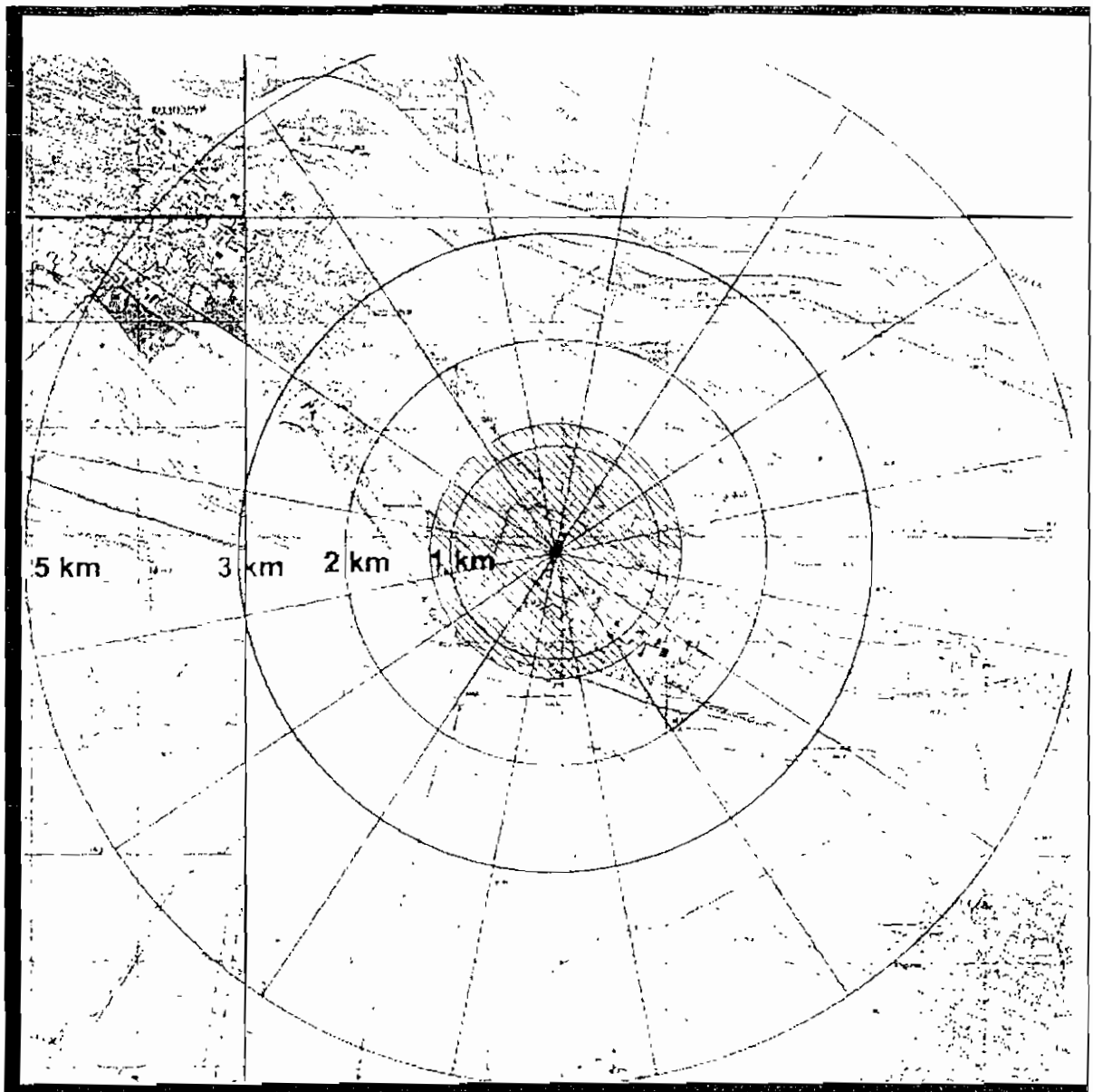
Фигура 14. Графично представяне на зоната около АЕЦ Козлодуй, в която годишната индивидуална ефективна доза за възрастни е над дозовата квота от 50mSv при клас атмосферна стабилност D

Таблица 34. Годишни дози за възрастни за цяло тяло, клас F, вятъра = 2 m/s

Измервателна точка	Концентрации във въздуха, Bq/m ³	Концентрации, отложени на зем. повърхност, Bq/m ²	Ефективни дози за възрастни, Sv			
			Общи	от въздуха	от земната повърхност	от инхалация
W 01 km	4.88E+02	4.82E+06	7.00E-02	7.53E-04	2.12E-02	4.81E-02
W 02 km	5.54E+01	9.62E+05	8.59E-03	2.61E-04	2.88E-03	5.45E-03
W 03 km	1.46E+01	3.63E+05	2.48E-03	1.58E-04	8.84E-04	1.44E-03
W 04 km	5.59E+00	1.78E+05	1.03E-03	1.04E-04	3.82E-04	5.46E-04
W 05 km	2.63E+00	1.01E+05	5.33E-04	7.61E-05	2.00E-04	2.57E-04
W 06 km	1.42E+00	6.33E+04	3.15E-04	5.90E-05	1.17E-04	1.38E-04
W 07 km	8.44E-01	4.21E+04	2.03E-04	4.60E-05	7.48E-05	8.22E-05
W 08 km	5.38E-01	2.94E+04	1.41E-04	3.81E-05	5.05E-05	5.24E-05
W 09 km	3.63E-01	2.13E+04	1.03E-04	3.25E-05	3.57E-05	3.53E-05
W 10 km	2.55E-01	1.59E+04	7.90E-05	2.82E-05	2.60E-05	2.48E-05
W 11 km	1.86E-01	1.21E+04	5.92E-05	2.17E-05	1.95E-05	1.81E-05
W 12 km	1.39E-01	9.38E+03	4.77E-05	1.92E-05	1.50E-05	1.35E-05
W 13 km	1.06E-01	7.40E+03	3.93E-05	1.73E-05	1.17E-05	1.03E-05
W 14 km	8.29E-02	5.92E+03	3.29E-05	1.56E-05	9.26E-06	8.06E-06
W 15 km	6.57E-02	4.80E+03	2.81E-05	1.43E-05	7.44E-06	6.39E-06
W 16 km	5.29E-02	3.92E+03	2.43E-05	1.31E-05	6.04E-06	5.14E-06
W 17 km	4.30E-02	3.24E+03	2.12E-05	1.21E-05	4.96E-06	4.18E-06
W 18 km	3.54E-02	2.69E+03	1.88E-05	1.12E-05	4.10E-06	3.44E-06
W 19 km	2.93E-02	2.26E+03	1.68E-05	1.05E-05	3.42E-06	2.85E-06
W 20 km	2.45E-02	1.90E+03	1.51E-05	9.81E-06	2.87E-06	2.38E-06
W 21 km	2.07E-02	1.61E+03	1.37E-05	9.22E-06	2.43E-06	2.01E-06
W 22 km	1.75E-02	1.38E+03	1.25E-05	8.69E-06	2.06E-06	1.70E-06
W 23 km	1.49E-02	1.18E+03	1.28E-05	9.55E-06	1.76E-06	1.45E-06
W 24 km	1.28E-02	1.01E+03	1.19E-05	9.12E-06	1.51E-06	1.24E-06
W 25 km	1.10E-02	8.76E+02	1.11E-05	8.73E-06	1.30E-06	1.07E-06
W 26 km	9.51E-03	7.59E+02	1.04E-05	8.38E-06	1.12E-06	0.00E+00
W 27 km	8.25E-03	6.61E+02	9.83E-06	8.05E-06	0.00E+00	0.00E+00
W 28 km	7.19E-03	5.77E+02	9.30E-06	7.76E-06	0.00E+00	0.00E+00
W 29 km	6.28E-03	5.05E+02	8.83E-06	7.48E-06	0.00E+00	0.00E+00
W 30 km	5.51E-03	4.43E+02	8.41E-06	7.22E-06	0.00E+00	0.00E+00
W 31 km	4.84E-03	3.90E+02	8.03E-06	6.99E-06	0.00E+00	0.00E+00
W 32 km	4.27E-03	3.44E+02	7.68E-06	6.77E-06	0.00E+00	0.00E+00
W 33 km	3.77E-03	3.05E+02	7.37E-06	6.56E-06	0.00E+00	0.00E+00
W 34 km	3.34E-03	2.70E+02	7.08E-06	6.37E-06	0.00E+00	0.00E+00
W 35 km	2.96E-03	2.40E+02	6.82E-06	6.19E-06	0.00E+00	0.00E+00
W 36 km	2.63E-03	2.13E+02	6.58E-06	6.02E-06	0.00E+00	0.00E+00
W 37 km	2.35E-03	1.90E+02	6.36E-06	5.86E-06	0.00E+00	0.00E+00
W 38 km	2.10E-03	1.70E+02	6.15E-06	5.71E-06	0.00E+00	0.00E+00
W 39 km	1.87E-03	1.52E+02	5.96E-06	5.57E-06	0.00E+00	0.00E+00
W 40 km	1.68E-03	1.36E+02	5.79E-06	5.43E-06	0.00E+00	0.00E+00

Таблица 35. Годишни дози за възрастни за цяло тяло, клас F, вятъра = 2 m/s за разстоянията от 1100 м до 1900 м

Разстояние, km	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
Годишна индивидуална ефективна доза за възрастни, Sv	5.27E-02	4.06E-02	3.19E-02	2.56E-02	2.07E-02	1.70E-02	1.41E-02	1.19E-02	1.01E-02



Фигура 15. Графично представяне на зоната около АЕЦ Козлодуй, в която годишната индивидуална ефективна доза за възрастни е над дозовата квота от 50mSv при клас атмосферна стабилност F

3

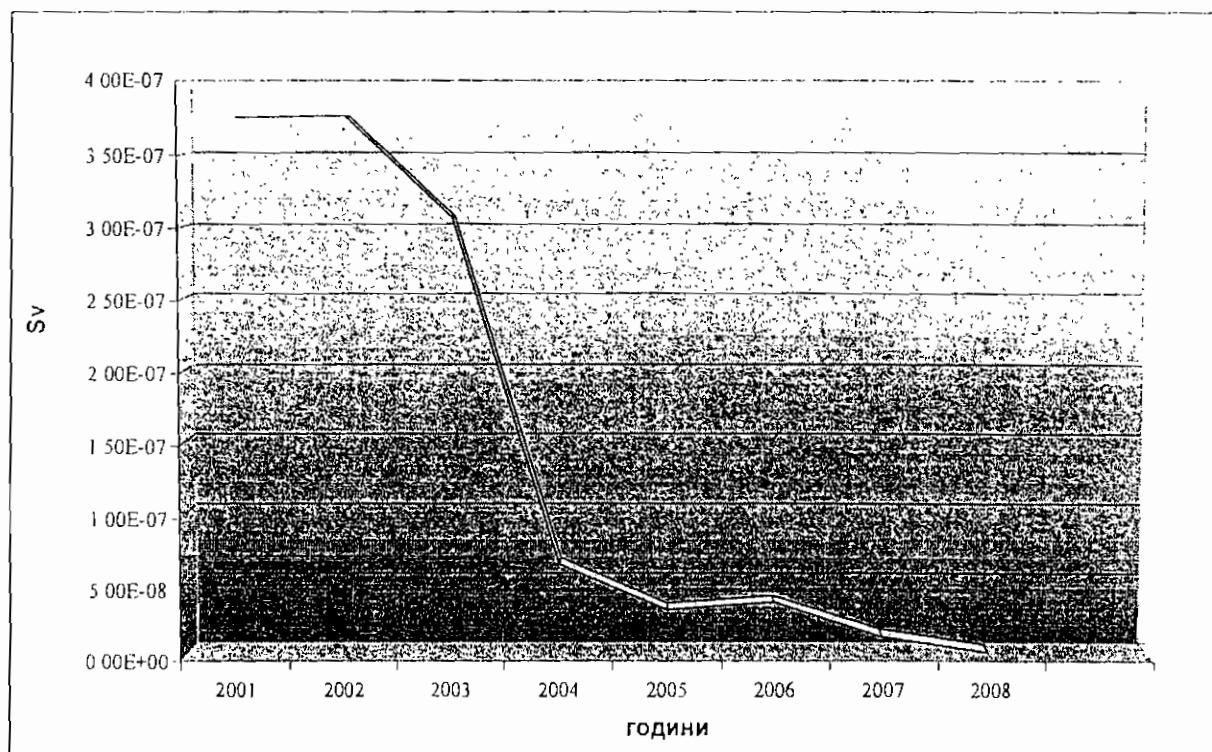
5.2.3 Изводи

В Таблица 36 и графично на Фигура 16 са представени максималните стойности на индивидуалната ефективна доза за населението при нормална експлоатация на АЕЦ Козлодуй.

Таблица 36. Максимални стойности на дозово натоварване в 30-км зона от газообразни изхвърляния, 2001-2008 г.

Година	2001	2002	2003	2004	2005	2006 (40 км)	2007 (40 км)	2008 (40 км)	2008* (40 км)
Максимална стойност на индивидуалната ефективна доза, Sv	$3,75 \cdot 10^{-7}$	$3,76 \cdot 10^{-7}$	$3,07 \cdot 10^{-7}$	$6,53 \cdot 10^{-8}$	$3,28 \cdot 10^{-8}$	$3,84 \cdot 10^{-8}$	$1,43 \cdot 10^{-8}$	$3,09 \cdot 10^{-9}$	$2,28 \cdot 10^{-9}$

* - дозови оценки с микроклиматични данни



Фигура 16

В Таблица 37 и Таблица 38 са представени резултатите за дозовото натоварване в резултат на разгледаните максимални проектни аварии по класове атмосферна стабилност за 5 км зона около АЕЦ Козлодуй.

Таблица 37 Индивидуална ефективна доза за възрастни при максимална проектна авария
LOCA

Клас атмосферна стабилност	Ефективни дози за възрастни [Sv] на разстояние				
	1 км	2 км	3 км	4 км	5 км
клас А	2.65E-03	6.50E-04	2.97E-04	1.73E-04	1.15E-04
клас D	8.06E-03	2.20E-03	1.04E-03	6.23E-04	4.19E-04
клас F	1.47E-02	2.40E-03	9.45E-04	5.05E-04	3.24E-04

Таблица 38. Индивидуална ефективна доза за възрастни при максимална проектна авария
Изтичания от първи към втори контур

Клас атмосферна стабилност	Ефективни дози за възрастни [Sv] на разстояние				
	1 км	2 км	3 км	4 км	5 км
клас А	1.60E-02	3.91E-03	1.78E-03	1.03E-03	6.86E-04
клас D	4.89E-02	1.32E-02	6.25E-03	3.72E-03	2.50E-03
клас F	7.00E-02	8.59E-03	2.48E-03	1.03E-03	5.33E-04

Получените резултати за годишната индивидуална ефективна доза на населението при нормална експлоатация на АЕЦ Козлодуй показват, че те не надхвърлят определените дозови квоти. Получените резултати за периода 2001-2008 г. представляват от 0,038% (за 2001 г.) до 0.0003% (за 2008 г.) от дозовата квота 1 mSv, определена в ОНРЗ-2004 и от 0.15% (за 2001 г.) до 0.0012% (за 2008 г.) от дозовата квота 0,25 mSv, определена в Наредбата за осигуряване безопасността на ядрени централи. Резултатите за годишната индивидуална ефективна доза за възрастни при пределни норми за газоаерозолните изхвърляния, представени в Таблица 23, показват, че максималната стойност на дозата е 0,178 mSv, т.е. и при пределните нива за изхвърлянията не се надминава дозовата граница от 0,25 mSv, определена в Наредбата за осигуряване на безопасността на ядрени централи.

Получените резултати за дозовото натоварване в резултат на разгледаните максимални проектни аварии показват, че годишната индивидуална ефективна доза не надминава критерия от 50 mSv за първата година след проектна авария, съгласно §3, ал.2, т.4 от преходните и заключителни разпоредби на Наредбата за осигуряване на безопасността на ядрените централи.

Въз основа на изложените оценки на индивидуалните дози на облъчване при нормална експлоатация на АЕЦ Козлодуй и при проектни аварии се установява, че за РЗЗ с радиус 2 км около ядреното съоръжение са изпълнени критериите за граници на РЗЗ.

OK

13

6 ОПРЕДЕЛЯНЕ НА НЗ

6.1 Методика

НЗ е територията извън границите на РЗЗ, в която се извършва радиационен мониторинг на населението и околната среда, необходим за целите на радиационната защита.

Външната граница на наблюдаваната зона се определя въз основа на:

- изискването за осигуряване чрез радиационен мониторинг на всички необходими данни за оценка на влиянието на ядреното съоръжение върху населението, водоснабдителните мрежи и съоръжения и околната среда при нормална експлоатация;
- изискването за осигуряване чрез радиационен мониторинг на всички необходими данни за оценка на радиационната обстановка и предприемане на намеса при авария;
- изискването за информиране на органите на изпълнителната власт, населението и други държави и международни организации за реалната радиационна обстановка около ядреното съоръжение или обекта с ИЙЛ;
- възможността радиационният мониторинг да представи необходимата обективна информация;
- прилагане на принципа на оптимизация по отношение на ползата от радиационния мониторинг спрямо разходите за неговото извършване.

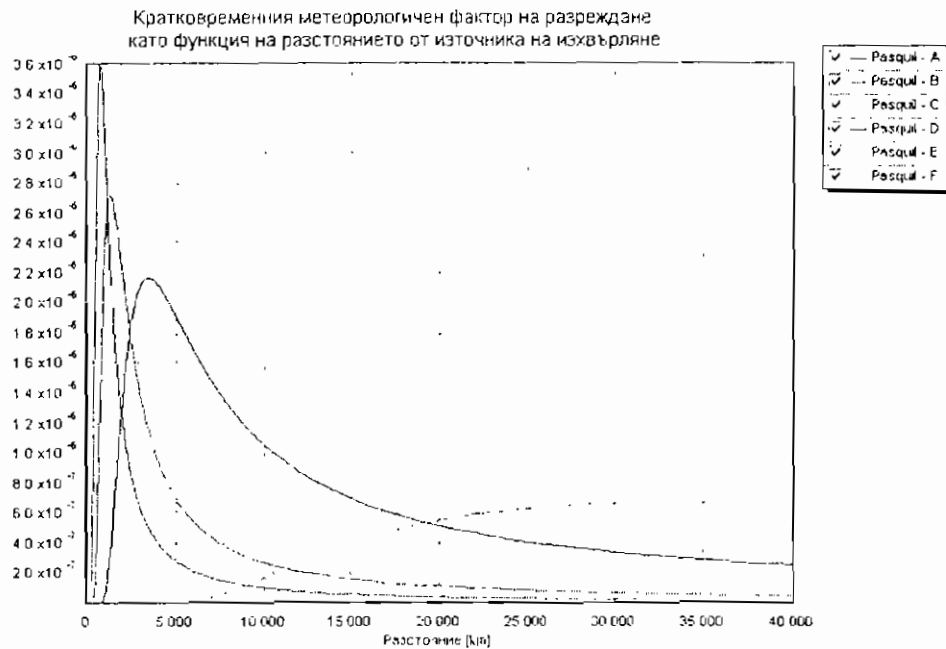
Границите на НЗ се определят като се разглежда функцията χ - кратковременен метеорологичен фактор на разреждане като функция на разстоянието от източника на изхвърляне.

За пресмятане на кратковременния метеорологичен фактор на разреждане χ , в прогнозните изчисления се препоръчва да се използва Гаусовия модел на разсейване на примеси в атмосферата по формулите на Смит-Хоскер за параметрите на дифузията σ_y и σ_z , като функция на разстоянието от източника на изхвърляне и на категорията на атмосферна стабилност по класификацията на Паскуил.

Максималната стойност на кратковременния метеорологичен фактор на разреждане при категорията на атмосферна стабилност i се достига по посока на вятъра на разстояние x_{mi} (критична точка) от ядреното съоръжение, при което се изпълняват следните условия:

$$\frac{\partial \chi_i}{\partial x_{mi}} = 0 \quad \text{и} \quad \frac{\partial^2 \chi_i}{\partial x_{mi}^2} < 0. \quad (6.1-1)$$

Входни данни | Графично представяне на данните | Таблично представяне на данните



Фигура 18.

Таблица 39. Кратковременен фактор на разреждане по класове атмосферна стабилност

Разстояние [m]	Кратковременен фактор на разреждане за клас атмосферна стабилност:					
	A	B	C	D	E	F
100	9.65E-28	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
200	2.81E-10	1.45E-17	9.25E-29	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
300	1.88E-07	6.28E-11	2.17E-16	5.01E-27	0.00E+00	0.00E+00
400	1.30E-06	1.34E-08	7.70E-12	1.90E-18	0.00E+00	0.00E+00
500	2.61E-06	1.51E-07	1.12E-09	3.13E-14	2.39E-29	0.00E+00
600	3.37E-06	5.30E-07	1.71E-08	7.73E-12	4.67E-23	0.00E+00
700	3.61E-06	1.07E-06	8.85E-08	2.39E-10	4.46E-19	0.00E+00
800	3.54E-06	1.62E-06	2.53E-07	2.34E-09	2.19E-16	0.00E+00
900	3.32E-06	2.06E-06	5.10E-07	1.15E-08	1.79E-14	0.00E+00
1000	3.05E-06	2.39E-06	8.26E-07	3.64E-08	4.59E-13	1.36E-35
1100	2.77E-06	2.59E-06	1.16E-06	8.56E-08	5.43E-12	9.42E-32
1200	2.51E-06	2.69E-06	1.48E-06	1.64E-07	3.72E-11	1.08E-28
1300	2.28E-06	2.72E-06	1.77E-06	2.72E-07	1.72E-10	3.30E-26
1400	2.07E-06	2.71E-06	2.00E-06	4.05E-07	5.92E-10	3.72E-24
1500	1.88E-06	2.65E-06	2.20E-06	5.55E-07	1.63E-09	1.94E-22
1600	1.71E-06	2.58E-06	2.34E-06	7.16E-07	3.80E-09	5.52E-21
1700	1.57E-06	2.49E-06	2.45E-06	8.81E-07	7.72E-09	9.71E-20

OK

Handwritten signature

Разстояние [m]	Кратковременен фактор на разреждане за клас атмосферна стабилност:					
	A	B	C	D	E	F
1800	1.44E-06	2.39E-06	2.52E-06	1.04E-06	1.41E-08	1.16E-18
1900	1.33E-06	2.29E-06	2.56E-06	1.20E-06	2.35E-08	1.00E-17
2000	1.23E-06	2.19E-06	2.58E-06	1.34E-06	3.66E-08	6.65E-17
2100	1.14E-06	2.10E-06	2.58E-06	1.47E-06	5.38E-08	3.54E-16
2200	1.06E-06	2.00E-06	2.56E-06	1.59E-06	7.52E-08	1.56E-15
2300	9.84E-07	1.91E-06	2.53E-06	1.70E-06	1.01E-07	5.90E-15
2400	9.20E-07	1.83E-06	2.50E-06	1.79E-06	1.31E-07	1.94E-14
2500	8.62E-07	1.75E-06	2.46E-06	1.87E-06	1.64E-07	5.68E-14
2600	8.10E-07	1.67E-06	2.41E-06	1.94E-06	2.01E-07	1.50E-13
2700	7.62E-07	1.60E-06	2.36E-06	2.00E-06	2.41E-07	3.64E-13
2800	7.19E-07	1.53E-06	2.31E-06	2.05E-06	2.84E-07	8.15E-13
2900	6.80E-07	1.46E-06	2.25E-06	2.08E-06	3.29E-07	1.70E-12
3000	6.44E-07	1.40E-06	2.20E-06	2.11E-06	3.75E-07	3.36E-12
3100	6.11E-07	1.35E-06	2.15E-06	2.14E-06	4.22E-07	6.26E-12
3200	5.81E-07	1.29E-06	2.09E-06	2.15E-06	4.69E-07	1.11E-11
3300	5.53E-07	1.24E-06	2.04E-06	2.16E-06	5.17E-07	1.90E-11
3400	5.27E-07	1.19E-06	1.99E-06	2.17E-06	5.65E-07	3.11E-11
3500	5.03E-07	1.15E-06	1.94E-06	2.17E-06	6.12E-07	4.91E-11
3600	4.81E-07	1.11E-06	1.89E-06	2.16E-06	6.59E-07	7.53E-11
3700	4.60E-07	1.07E-06	1.84E-06	2.16E-06	7.04E-07	1.12E-10
3800	4.41E-07	1.03E-06	1.79E-06	2.15E-06	7.48E-07	1.63E-10
3900	4.23E-07	9.94E-07	1.74E-06	2.14E-06	7.91E-07	2.31E-10
4000	4.07E-07	9.60E-07	1.70E-06	2.12E-06	8.33E-07	3.21E-10
4100	3.91E-07	9.28E-07	1.66E-06	2.11E-06	8.73E-07	4.36E-10
4200	3.76E-07	8.98E-07	1.62E-06	2.09E-06	9.11E-07	5.82E-10
4300	3.63E-07	8.70E-07	1.58E-06	2.07E-06	9.48E-07	7.65E-10
4400	3.50E-07	8.43E-07	1.54E-06	2.05E-06	9.83E-07	9.89E-10
4500	3.38E-07	8.17E-07	1.50E-06	2.03E-06	1.02E-06	1.26E-09
4600	3.26E-07	7.92E-07	1.46E-06	2.01E-06	1.05E-06	1.59E-09
4700	3.15E-07	7.69E-07	1.43E-06	1.99E-06	1.08E-06	1.97E-09
4800	3.05E-07	7.47E-07	1.40E-06	1.96E-06	1.11E-06	2.42E-09
4900	2.95E-07	7.26E-07	1.36E-06	1.94E-06	1.13E-06	2.95E-09
5000	2.86E-07	7.06E-07	1.33E-06	1.92E-06	1.16E-06	3.55E-09
5100	2.78E-07	6.86E-07	1.30E-06	1.90E-06	1.18E-06	4.24E-09
5200	2.69E-07	6.68E-07	1.27E-06	1.87E-06	1.20E-06	5.02E-09
5300	2.62E-07	6.50E-07	1.25E-06	1.85E-06	1.22E-06	5.89E-09
5400	2.54E-07	6.34E-07	1.22E-06	1.83E-06	1.24E-06	6.86E-09
5500	2.47E-07	6.18E-07	1.19E-06	1.80E-06	1.26E-06	7.94E-09

Разстояние [m]	Кратковременен фактор на разреждане за клас атмосферна стабилност:					
	A	B	C	D	E	F
5600	2.40E-07	6.02E-07	1.17E-06	1.78E-06	1.28E-06	9.13E-09
5700	2.34E-07	5.87E-07	1.14E-06	1.76E-06	1.29E-06	1.04E-08
5800	2.28E-07	5.73E-07	1.12E-06	1.74E-06	1.31E-06	1.18E-08
5900	2.22E-07	5.60E-07	1.10E-06	1.71E-06	1.32E-06	1.34E-08
6000	2.16E-07	5.47E-07	1.08E-06	1.69E-06	1.33E-06	1.50E-08
6100	2.11E-07	5.34E-07	1.05E-06	1.67E-06	1.34E-06	1.68E-08
6200	2.06E-07	5.22E-07	1.03E-06	1.65E-06	1.35E-06	1.87E-08
6300	2.01E-07	5.11E-07	1.01E-06	1.63E-06	1.36E-06	2.08E-08
6400	1.96E-07	5.00E-07	9.94E-07	1.61E-06	1.37E-06	2.29E-08
6500	1.92E-07	4.89E-07	9.76E-07	1.59E-06	1.38E-06	2.52E-08
6600	1.87E-07	4.79E-07	9.58E-07	1.57E-06	1.39E-06	2.76E-08
6700	1.83E-07	4.69E-07	9.40E-07	1.55E-06	1.39E-06	3.02E-08
6800	1.79E-07	4.59E-07	9.23E-07	1.53E-06	1.40E-06	3.28E-08
6900	1.75E-07	4.50E-07	9.07E-07	1.51E-06	1.40E-06	3.56E-08
7000	1.72E-07	4.41E-07	8.91E-07	1.49E-06	1.41E-06	3.85E-08
7100	1.68E-07	4.32E-07	8.76E-07	1.47E-06	1.41E-06	4.16E-08
7200	1.65E-07	4.24E-07	8.61E-07	1.45E-06	1.41E-06	4.47E-08
7300	1.61E-07	4.16E-07	8.46E-07	1.44E-06	1.42E-06	4.80E-08
7400	1.58E-07	4.08E-07	8.32E-07	1.42E-06	1.42E-06	5.14E-08
7500	1.55E-07	4.01E-07	8.18E-07	1.40E-06	1.42E-06	5.48E-08
7600	1.52E-07	3.94E-07	8.05E-07	1.38E-06	1.42E-06	5.84E-08
7700	1.49E-07	3.86E-07	7.92E-07	1.37E-06	1.42E-06	6.21E-08
7800	1.46E-07	3.80E-07	7.79E-07	1.35E-06	1.42E-06	6.59E-08
7900	1.44E-07	3.73E-07	7.67E-07	1.33E-06	1.42E-06	6.98E-08
8000	1.41E-07	3.67E-07	7.55E-07	1.32E-06	1.42E-06	7.38E-08
8100	1.39E-07	3.60E-07	7.44E-07	1.30E-06	1.42E-06	7.79E-08
8200	1.36E-07	3.54E-07	7.33E-07	1.29E-06	1.42E-06	8.21E-08
8300	1.34E-07	3.49E-07	7.22E-07	1.27E-06	1.42E-06	8.63E-08
8400	1.32E-07	3.43E-07	7.11E-07	1.26E-06	1.42E-06	9.06E-08
8500	1.29E-07	3.37E-07	7.01E-07	1.25E-06	1.41E-06	9.50E-08
8600	1.27E-07	3.32E-07	6.90E-07	1.23E-06	1.41E-06	9.95E-08
8700	1.25E-07	3.27E-07	6.81E-07	1.22E-06	1.41E-06	1.04E-07
8800	1.23E-07	3.22E-07	6.71E-07	1.20E-06	1.41E-06	1.09E-07
8900	1.21E-07	3.17E-07	6.62E-07	1.19E-06	1.40E-06	1.13E-07
9000	1.19E-07	3.12E-07	6.52E-07	1.18E-06	1.40E-06	1.18E-07
9100	1.17E-07	3.07E-07	6.43E-07	1.17E-06	1.40E-06	1.23E-07
9200	1.16E-07	3.03E-07	6.35E-07	1.15E-06	1.39E-06	1.28E-07
9300	1.14E-07	2.98E-07	6.26E-07	1.14E-06	1.39E-06	1.32E-07

Разстояние [m]	Кратковременен фактор на разреждане за клас атмосферна стабилност:					
	A	B	C	D	E	F
9400	1.12E-07	2.94E-07	6.18E-07	1.13E-06	1.39E-06	1.37E-07
9500	1.10E-07	2.90E-07	6.10E-07	1.12E-06	1.38E-06	1.42E-07
9600	1.09E-07	2.86E-07	6.02E-07	1.11E-06	1.38E-06	1.47E-07
9700	1.07E-07	2.82E-07	5.94E-07	1.09E-06	1.38E-06	1.52E-07
9800	1.06E-07	2.78E-07	5.87E-07	1.08E-06	1.37E-06	1.57E-07
9900	1.04E-07	2.74E-07	5.79E-07	1.07E-06	1.37E-06	1.62E-07
10000	1.03E-07	2.71E-07	5.72E-07	1.06E-06	1.36E-06	1.67E-07
10100	1.01E-07	2.67E-07	5.65E-07	1.05E-06	1.36E-06	1.72E-07
10200	1.00E-07	2.64E-07	5.58E-07	1.04E-06	1.35E-06	1.77E-07
10300	9.87E-08	2.60E-07	5.52E-07	1.03E-06	1.35E-06	1.82E-07
10400	9.74E-08	2.57E-07	5.45E-07	1.02E-06	1.35E-06	1.88E-07
10500	9.61E-08	2.53E-07	5.39E-07	1.01E-06	1.34E-06	1.93E-07
10600	9.49E-08	2.50E-07	5.32E-07	1.00E-06	1.34E-06	1.98E-07
10700	9.36E-08	2.47E-07	5.26E-07	9.91E-07	1.33E-06	2.03E-07
10800	9.25E-08	2.44E-07	5.20E-07	9.81E-07	1.33E-06	2.08E-07
10900	9.13E-08	2.41E-07	5.14E-07	9.72E-07	1.32E-06	2.13E-07
11000	9.02E-08	2.38E-07	5.09E-07	9.63E-07	1.32E-06	2.18E-07
11100	8.91E-08	2.35E-07	5.03E-07	9.54E-07	1.31E-06	2.23E-07
11200	8.80E-08	2.33E-07	4.97E-07	9.45E-07	1.31E-06	2.29E-07
11300	8.69E-08	2.30E-07	4.92E-07	9.37E-07	1.30E-06	2.34E-07
11400	8.59E-08	2.27E-07	4.87E-07	9.28E-07	1.30E-06	2.39E-07
11500	8.49E-08	2.25E-07	4.81E-07	9.20E-07	1.29E-06	2.44E-07
11600	8.39E-08	2.22E-07	4.76E-07	9.12E-07	1.29E-06	2.49E-07
11700	8.29E-08	2.20E-07	4.71E-07	9.04E-07	1.28E-06	2.54E-07
11800	8.20E-08	2.17E-07	4.66E-07	8.96E-07	1.28E-06	2.59E-07
11900	8.10E-08	2.15E-07	4.62E-07	8.88E-07	1.27E-06	2.64E-07
12000	8.01E-08	2.12E-07	4.57E-07	8.80E-07	1.27E-06	2.69E-07
13000	7.20E-08	1.91E-07	4.14E-07	8.10E-07	1.22E-06	3.17E-07
14000	6.54E-08	1.74E-07	3.79E-07	7.49E-07	1.17E-06	3.62E-07
15000	5.98E-08	1.59E-07	3.48E-07	6.97E-07	1.12E-06	4.03E-07
16000	5.51E-08	1.47E-07	3.22E-07	6.51E-07	1.08E-06	4.40E-07
17000	5.10E-08	1.36E-07	3.00E-07	6.11E-07	1.03E-06	4.74E-07
18000	4.76E-08	1.27E-07	2.80E-07	5.76E-07	9.96E-07	5.04E-07
19000	4.45E-08	1.19E-07	2.63E-07	5.44E-07	9.59E-07	5.30E-07
20000	4.18E-08	1.12E-07	2.48E-07	5.16E-07	9.25E-07	5.53E-07
21000	3.94E-08	1.05E-07	2.35E-07	4.90E-07	8.93E-07	5.73E-07
22000	3.73E-08	9.97E-08	2.22E-07	4.67E-07	8.63E-07	5.91E-07
23000	3.54E-08	9.47E-08	2.11E-07	4.46E-07	8.35E-07	6.06E-07

Разстояние [m]	Кратковременен фактор на разреждане за клас атмосферна стабилност:					
	A	B	C	D	E	F
24000	3.37E-08	9.01E-08	2.02E-07	4.27E-07	8.09E-07	6.19E-07
25000	3.22E-08	8.59E-08	1.93E-07	4.09E-07	7.84E-07	6.30E-07
26000	3.07E-08	8.21E-08	1.84E-07	3.93E-07	7.61E-07	6.40E-07
27000	2.95E-08	7.87E-08	1.77E-07	3.78E-07	7.40E-07	6.48E-07
28000	2.83E-08	7.55E-08	1.70E-07	3.65E-07	7.19E-07	6.55E-07
29000	2.72E-08	7.26E-08	1.63E-07	3.52E-07	7.00E-07	6.61E-07
30000	2.62E-08	6.99E-08	1.57E-07	3.40E-07	6.81E-07	6.66E-07
31000	2.53E-08	6.74E-08	1.52E-07	3.29E-07	6.64E-07	6.69E-07
32000	2.44E-08	6.51E-08	1.47E-07	3.19E-07	6.48E-07	6.72E-07
33000	2.36E-08	6.29E-08	1.42E-07	3.09E-07	6.32E-07	6.75E-07
34000	2.28E-08	6.09E-08	1.38E-07	3.00E-07	6.18E-07	6.76E-07
35000	2.21E-08	5.90E-08	1.34E-07	2.92E-07	6.03E-07	6.77E-07
36000	2.15E-08	5.72E-08	1.30E-07	2.84E-07	5.90E-07	6.78E-07
37000	2.09E-08	5.56E-08	1.26E-07	2.76E-07	5.77E-07	6.78E-07
38000	2.03E-08	5.40E-08	1.22E-07	2.69E-07	5.65E-07	6.78E-07
39000	1.97E-08	5.26E-08	1.19E-07	2.62E-07	5.54E-07	6.77E-07
40000	1.92E-08	5.12E-08	1.16E-07	2.56E-07	5.43E-07	6.76E-07

6.3 Изводи

Въз основа на изложената методика и получените резултати границите на наблюдаваната зона се определят на 30 км.



Гр.София-1618
ул. „Вихрен“ № 10
ИН: 040463255
ИН по ЗДДС: BG040463255

Тел: 02/80-89-424
Факс: 02/80-89-633
e-mail: riskeng@riskeng.bg

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3

РАБОТНА ПРОГРАМА

За участие в процедура на договаряне с покана с обект:
„Изработване на специализиран устройствен план (СПУП) за радиационно защитна зона (РЗЗ)
около АЕЦ Козлодуй”

№	Описание на видовете работи	Необходими човеко- месеци, /бр./	Отчетен документ	Изпълнител
ЕТАП I – ПРЕДВАРИТЕЛЕН ПРОЕКТ				
1	Подготовка на изходните данни – действащи и актуални устройствени планове, кадастрални карти, КВС, проектни решения и др. Запознаване със специфичните правила и норми за устройство, застрояване и ползване на територията от РЗЗ	1.5		„Риск Инженеринг” АД и „Геоконсулт” ООД
2	Изработка на СПУП, М 1:2000, фаза „Предварителен проект” и предаване на комисия за преглед и съгласуване	10	Схеми, чертежи, обяснителна записка	„Риск Инженеринг” АД и „Геоконсулт” ООД
3	Обявяване на СПУП във фаза „Предварителен проект”	0	Обявление	АЕЦ „Козлодуй”
4	Обсъждане на СПУП във фаза „Предварителен проект”	0	Становища и протоколи	АЕЦ Козлодуй, АЯР и други заинтересовани ведомства

OK



ЕТАП II – ОКОНЧАТЕЛЕН ПРОЕКТ ОДОБРЯВАНЕ И ПРИЕМАНЕ				
5	Отразяване на забележките и препоръките от обсъждането на СПУП във фаза „Предварителен проект” и изготвяне на СПУП във фаза „окончателен проект”	1	Окончателен СПУП (схеми, чертежи, обяснителна записка)	„Риск Инженеринг” АД и „Геоконсулт” ООД
6	Предаване, обсъждане и приемане на СПУП във фаза „Окончателен проект”	0	Протокол за приемане на окончателния проект на СПУП	„Риск Инженеринг” АД, „Геоконсулт” ООД, АЕЦ Козлодуй, АЯР и други заинтересовани ведомства

ПОДПИС и ПЕЧАТ:

д-р инж. Богомир Иванов
19.11.2010 г.
Изпълнителен Директор
Риск Инженеринг АД



ЗА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ:

Р-л У-ние „Безопасност”,
15.11.2010 г. /Пл. Василев/

Гл. специалист „ПО”, У-ние „И”,
26.11.2010 г. /М. Бутина/

ПРИЛОЖЕНИЕ №4

ЛИНЕЕН ГРАФИК КЪМ РАБОТНА ПРОГРАМА за участие в процедура на договаряне с покана с обект:

„Изработване на специализиран устройствен план (СПУП) за радиационно защитна зона (РЗЗ) около АЕЦ Козлодуй

1 седмица	1 месец			2 месец			3 месец			4 месец			
	2 седмица	3 седмица	4 седмица	5 седмица	6 седмица	7 седмица	8 седмица	9 седмица	10 седмица	11 седмица	12 седмица	13 седмица	14 седмица
1.5 ч/м	предварителен проект												
A*0.5м + Г*0.5м + Я*0.125м + Ю*0.125м + Внк*0.125м + Ел*0.125м	10 ч/м												
A*2.5м + А*2м + Г*2.5м + Г*1.5м + Ю*1.5м	0 ч/м												
1. Подготовка на изходните данни	0 ч/м												
A, Г, Я, Ю, Ел, Внк	АЕЦ												
	2. Изработка СПУП, фаза „ПП“												
	3. Обявяване на СПУП във фаза „ПП“												
	4. Обсъждане на СПУП във фаза „ПП“												
	5. Изработка СПУП, фаза „ОП“												
	6. Предаване, обсъждане и приемане на СПУП, фаза „ОП“												
A, Г, Я, Ю, Ел, Внк	А, Г, Ю												
	А, Г, Ю, Я, АЕЦ, Д												

Участници	А
Архитект	Г
инженер геодезист	Я
Ядрен физик	Ю
Юрист	Ел
инженер Внк	Внк
инженер Ел	АЕЦ
Други - ведомства, община, институции, НПО	Д

ЗА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ:

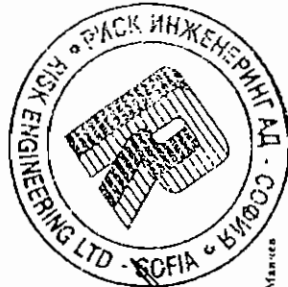
Р-л У-ние "Безопасност": *[Signature]*

29.11.2010 г. /Пл. Василев/

Гл. специалист "ПО", У-ние "И": *[Signature]*

26.11.2010г. /М. Бугина/

ПОДПИС И ПЕЧАТ:



Борислав Манаев
11.2010 г.
Илюминатор Директор
Риск Инженеринг АД

ФИРМА

[Handwritten mark]



Гр.София-1618
ул. „Вихрен” № 10
ИН: 040463255
ИН по ЗДС: BG040463255

Тел: 02/80-89-424
Факс: 02/80-89-633
e-mail: riskeng@riskeng.bg

ПРИЛОЖЕНИЕ №5

ЦЕНОВА ТАБЛИЦА

за участие в процедура на договаряне с покана с обект:

„Изработване на специализиран устройствен план (СПУП) за радиационно защитна зона (РЗЗ)
около АЕЦ Козлодуй”

No	Етапи от Работната програма	Необходими човеко- месеци (бр.)	Единична месечна ставка	Общо (A*B)
		A	B	C
1.	ЕТАП I - ПРЕДВАРИТЕЛЕН ПРОЕКТ Срок за изпълнение – 2 месеца	11.5	5536	63 664
2.	ЕТАП II - ОКОНЧАТЕЛЕН ПРОЕКТ ОДОБРЯВАНЕ И ПРИЕМАНЕ Срок за изпълнение – 1.5 месеца	1	5536	5 536
Предлагана цена(лв. без ДДС)				69 200

ПОДПИС и ПЕЧАТ:



д-р инж. Богомир Иванчев
19.11.2010 г.
Изпълнителен Директор
Риск Инженеринг АД

cm