

Національна академія наук України
Міністерство освіти і науки України
Донецький науковий центр

НАУКОВА
ЕКОЛОГО-ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОГО ОБГРУНТУВАННЯ
"КОМПЛЕКСНА (ЗВЕДЕНА) ПРОГРАМА
ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ЕНЕРГОБЛОКІВ АЕС УКРАЇНИ"

Підготовлено
26 грудня 2011р. № 1-26.12.2011
за завданням ДП «Укрдержбудекспертиза»
від 26.12.2011р. №5206

Директор



О.Ф.Коновалов

Керівник роботи

В.П.Кириченко

Донецьк – 2011

ЗМІСТ

	Стор.
1. ПРОТОКОЛЬНА ЧАСТИНА	4
2. КОНСТАТУЮЧА ЧАСТИНА	6
2.1 Основні характеристики діючих АЕС України	6
2.2 Стисла характеристика "Комплексної (зведеної) програми підвищення безпеки енергоблоків АЕС України" (КЗПБ)	7
2.3 Оцінка результатів реалізації КЗПБ на Запорізькій АЕС	12
2.3.1 Загальна характеристика Запорізької АЕС	12
2.3.2 Характеристика ділянки розміщення об'єкту	14
2.3.3 Геологічні особливості ділянки розміщення об'єкта	15
2.3.4 Вплив на водні ресурси	16
2.3.5 Вплив на атмосферне повітря	16
2.3.6 Вплив КЗПБ на клімат та мікроклімат	17
2.3.7 Вплив на флору та фауну	17
2.3.8 Вплив на соціальне середовище	20
2.3.9 Вплив на техногенне середовище	20
2.3.10 Очікуваний вплив на стан компонентів довкілля у процесі будівництва запроектованого об'єкту	21
2.3.11 Виробничі відходи та їх вплив на довкілля	23
2.3.12 Теоретично можливі (імовірні) аварійні ситуації на підприємстві та заходи, які пропонуються для їх ліквідації та мінімізації негативних наслідків	24
2.4 Оцінка результатів реалізації КЗПБ на Рівненській АЕС	27
2.4.1 Загальна характеристика Рівненської АЕС	27
2.4.2 Характеристика ділянки розміщення об'єкту	27
2.4.3 Геологічні особливості ділянки розміщення об'єкта	29
2.4.4 Вплив на водні ресурси	30
2.4.5 Вплив на атмосферне повітря	30
2.4.6 Вплив КЗПБ на клімат та мікроклімат	31
2.4.7 Вплив на флору та фауну	31
2.4.8 Вплив на соціальне середовище	33
2.4.9 Вплив на техногенне середовище	33
2.4.10 Очікуваний вплив на стан компонентів довкілля у процесі будівництва запроектованого об'єкту	34
2.4.11 Виробничі відходи та їх вплив на довкілля	35
2.4.12 Теоретично можливі (імовірні) аварійні ситуації на підприємстві та заходи, які пропонуються для їх ліквідації та мінімізації негативних наслідків	35
2.5 Оцінка результатів реалізації КЗПБ на Хмельницькій АЕС	38
2.5.1 Загальна характеристика Хмельницької АЕС	38
2.5.2 Характеристика ділянки розміщення об'єкту	40
2.5.3 Геологічні особливості ділянки розміщення об'єкта	41
2.5.4 Вплив на водні ресурси	42
2.5.5 Вплив на атмосферне повітря	42

2.5.6	Вплив КЗПБ на клімат та мікроклімат	44
2.5.7	Вплив на флору та фауну	44
2.5.8	Вплив на соціальне середовище	45
2.5.9	Вплив на техногенне середовище	46
2.5.10	Очікуваний вплив на стан компонентів довкілля у процесі будівництва запроєктованого об'єкту	47
2.5.11	Виробничі відходи та їх вплив на довкілля	49
2.5.12	Теоретично можливі (імовірні) аварійні ситуації на підприємстві та заходи, які пропонуються для їх ліквідації та мінімізації негативних наслідків	51
2.6	Оцінка результатів реалізації КЗПБ на Южно-Українській АЕС	52
2.6.1	Загальна характеристика Южно-Української АЕС	52
2.6.2	Характеристика ділянки розміщення об'єкту	53
2.6.3	Геологічні особливості ділянки розміщення об'єкта	55
2.6.4	Вплив на водні ресурси	56
2.6.5	Вплив на атмосферне повітря	57
2.6.6	Вплив КЗПБ на клімат та мікроклімат	57
2.6.7	Вплив на флору та фауну	57
2.6.8	Вплив на соціальне середовище	60
2.6.9	Вплив на техногенне середовище	61
2.6.10	Очікуваний вплив на стан компонентів довкілля у процесі будівництва запроєктованого об'єкту	62
2.6.11	Виробничі відходи та їх вплив на довкілля	63
2.6.12	Теоретично можливі (імовірні) аварійні ситуації на підприємстві та заходи, які пропонуються для їх ліквідації та мінімізації негативних наслідків	63
3.	ВИСНОВКИ	65

1. ПРОТОКОЛЬНА ЧАСТИНА

- 1.1. Замовник об'єкту: ДП НАЕК "Енергоатом"
вул. Ветрова, 3, м. Київ,
Київська область, Україна, 01032
- 1.2. Генпроектувальник об'єкту: ПАТ "Київський науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут "Енергопроект";
ВАТ "Харківський науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут "Енергопроект"
- 1.3. Розробник матеріалів ОВНС: Компанія Роугу;
УЦЕВП (Український центр екологічних та водних проектів)
- 1.4. Документація підлягає затвердженню керівництвом: ДП НАЕК "Енергоатом"
- 1.5. Замовник наукової еколого-експертної оцінки: Центральна служба
Української державної будівельної експертизи
Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України
- 1.6. Виконавець наукової еколого-експертної оцінки: Донецький науковий центр НАН та МОН України,
відділ регіональних проблем екологічної безпеки.
83114, м. Донецьк, вул. Рози Люксембург, 54
тел. 311-90-78, 311-94-50
- 1.7. Первинна чи додаткова експертиза Первинна
- 1.8. Дата прийняття документації до розгляду 01.12.2011р.
- 1.9. Склад розглянутої документації 1. Техніко-економічне обґрунтування "Комплексна (зведена) програма підвищення безпеки енергоблоків АЕС України", том 3, шифр ТО-П.46.027.03-11.
2. "Комплексна (зведена) програма підвищення безпеки енергоблоків АЕС України: екологічна оцінка".

"Заява про наміри щодо зведеної програми підвищення безпеки енергоблоків АЕС України" була оприлюднена на Інтернет-сайті ДП НАЕК "Енергоатом" (<http://www.energoatom.kiev.ua>) 08.10.2010 р.

Консультації з громадськістю проводилися з 10 по 18 травня 2011 р. шляхом організації та проведення зустрічей з громадськістю щодо ЕО КЗПБ з зацікавленими сторонами в м.Київ та у 4-х містах-супутниках АЕС (м.Енергодар, м.Кузнецовськ, м.Нетішин та м.Южноукраїнськ) у координації з обласними державними адміністраціями та органами місцевого самоврядування міст-супутників.

Протоколи зустрічей розміщені на Інтернет-сайті ДП НАЕК "Енергоатом".

2. КОНСТАТУЮЧА ЧАСТИНА

2.1 Основні характеристики діючих АЕС України

Виробництво електроенергії в Україні забезпечується головним чином АЕС (47%) та тепловою енергетикою (46%). Відновлювана електроенергія виробляється переважно гідроелектростанціями (7%).

В таблиці нижче наведені основні характеристики діючих АЕС.

АЕС	Хмельницька	Рівненська	Южно-Українська	Запорізька
Тип	ВВЕР	ВВЕР	ВВЕР	ВВЕР
Електрична потужність, МВт	2*1000	1*420, 1*415, 2*1000	3*1000	6*1000
Теплова потужність, МВт	2*3000	2*1375, 2*3000	3*3000	6*3000
Метод охолодження	Наливне водосховище-охолоджувач з акумуляцією стоку річка Гнилий Ріг в повному обсязі та бризкальні басейни	Бризкальні басейни та охолоджуючі градирні	Водосховище-охолоджувач із комплексом бризкальних басейнів	Ставок-охолоджувач із комплексом бризкальних басейнів та двох градирень



Основними видами впливів діючих АЕС України на навколишнє середовище є радіаційний, хімічний та фізичний.

Радіаційний вплив

Радіаційні впливи пов'язані з викидами та скидами радіоактивних речовин, утворених у виробничому циклі АЕС, до навколишнього середовища. Основними джерелами впливу є:

- Газоподібні радіоактивні викиди до атмосфери;
- Скиди до відкритих водойм;
- Тверді радіоактивні відходи (ТРВ);
- Рідкі радіоактивні відходи (РРВ).

Хімічний вплив

АЕС можуть здійснювати хімічний вплив на атмосферу, води та ґрунти.

Хімічний вплив на атмосферу може бути результатом випаровування хімічних речовин, викидів газів від парових котлів, викидів хімічних речовин при роботі систем вентиляції/зрошення.

Хімічний вплив на підземні та поверхневі води може бути результатом скидів очищених стічних вод, випадкових виливів, скидів вод із охолоджуючих ставків до поверхневих водойм або проникнення в ґрунти, переносу хімічних елементів дощовою водою.

Хімічний вплив на ґрунти може бути результатом випадкових виливів, та проникнення хімічних елементів, перенесених дощовою водою.

Фізичний вплив

До фізичного впливу АЕС на навколишнє середовище належать:

- Тепловий вплив, пов'язаний з нормальним режимом експлуатації АЕС (лише третина теплової енергії перетворюється на електричну);
- Підвищення вологості за рахунок випаровування води в атмосферу з бризкальних басейнів та ставків-охолоджувачів;
- Вплив електромагнітного поля (всередині АЕС та поблизу ліній електропередач);
- Акустичний вплив (лише всередині АЕС).

Для кожної АЕС визначено санітарно-захисну зону за зону спостереження. Санітарно-захисна зона складає територію в радіусі 2,7 км для Хмельницької АЕС, 2,5 км для Рівненської АЕС, 3,0 км для Запорізької АЕС та 2,5 км для Южно-Української АЕС. Зона спостереження для всіх АЕС має радіус 30 км.

2.2 Стисла характеристика "Комплексної (зведеної) програми підвищення безпеки енергоблоків АЕС України" (КЗПБ)

"Комплексна (зведена) програма підвищення безпеки енергоблоків АЕС України" (КЗПБ) розроблена ДП НАЕК "Енергоатом", в ній взято до уваги всі рекомендації, винесені в кінцевому звіті спільного проекту ЄК, МАГАТЕ та України (Звіт МАГАТЕ від лютого 2010, Угода між МАГАТЕ та ЄК 2007/45268), згідно "Дорожньої карти ядерної безпеки працюючих в Україні атомних електростанцій".

КЗПБ передбачає покращення стану безпеки на існуючих АЕС без додаткового будівництва, збільшення потужностей чи подовження строку експлуатації.

Метою КЗПБ є подальша реалізація робіт з підвищення безпеки в рамках виконання довгострокової державної стратегії підвищення безпеки енергоблоків АЕС України.

Загальна вартість реалізація всіх заходів підвищення безпеки складатиме близько 1,18 млрд. євро, на їх реалізацію піде 7 років (2011 - 2017 рр.).

Впровадження заходів, визначених у КЗПБ, планується згідно їх пріоритетності. Приорітезація заходів базувалася на імовірнісних оцінках їх впливу на підвищення безпеки:

- кількісний вплив кожного заходу на безпеку: за впливом кожного заходу на частоту пошкодження активної зони (ЧПАЗ) та частоту максимальних викидів (ЧМВ)
- якісний вплив кожного заходу на безпеку: методом оцінки коефіцієнту для прийняття рішення, що визначається з зниження шкоди завдяки впровадженню заходу.

КЗПБ включає більш ніж 800 заходів підвищення безпеки. У таблиці нижче наведено групи та підгрупи заходів, включених до КЗПБ.

Група заходів	Підгрупа заходів	Опис природи заходів КЗПБ, включених із кожної групи
0 Загальне	01 Кваліфікація	Метою є розробка необхідних документів для кваліфікації обладнання АЕС, якщо така документація відсутня або неповна.
1 Активна зона реактору та поведження з паливом	11 нейтронно-фізичні характеристики активної зони:	Метою таких заходів є: <ul style="list-style-type: none"> • Реалізація палива нового покоління із покращеними характеристиками з метою зниженню флюенсу на корпус реактору; • Покращення моніторингу активної зони реактору в субкритичних умовах.
	13 поведження з паливом	Цей пункт включає заходи, спрямовані на покращення контролю, надійності та безпеки «перевантаження палива» та покращення умов витримки відпрацьованого палива в охолоджуючих басейнах.
2 Цілісність компонентів	21 Система першого контуру	Ці заходи спрямовані на покращення безпеки систем першого контуру з огляду на ризики надмірного тиску та розриву.
	22 Важливі для безпеки системи під тиском	Ці заходи спрямовані на покращення надійності та моніторинг систем під тиском, а також на розробку попереджувальних заходів на випадок розриву.
	23 Реактор (включаючи корпус)	Ці заходи спрямовані на покращення моніторингу процесу старіння реактора, а також на покращення вузлів та зв'язуючих частин реактора.
	24 Інше	Метою є розробити організаційні та технічні заходи для управління аваріями, а також оптимізувати існуючі стратегії планового та непланового ремонту.
3 Системи	31 Підтримка реактивності системи	Цей набір заходів включає розробку процедур та алгоритмів захисних заходів для контролю реактивності за різних режимів експлуатації.
	32 Підтримка запасу теплоносія першого контуру	Ці заходи спрямовані на постачання чи модернізацію устаткування для контролю трубопровідної системи, а також на покращення надійності аварійного постачання

Група заходів	Підгрупа заходів	Опис природи заходів КЗПБ, включених із кожної групи
		енергії.
	33 Охолодження першого контуру	Включені в цю групу заходи пов'язані з: <ul style="list-style-type: none"> • Заміною клапанів, які не відповідають кваліфікаціям, які потрібні для роботи в нормальних умовах та за надзвичайних ситуацій; • Покращенням аварійного постачання енергії; • Надлишковість частини обладнання контуру; • Покращення (устаткування та інструкцій) деяких систем автоматизованого реагування в надзвичайних ситуаціях; • Додаткові процедури збереження охолоджувальних систем на випадок проблем під час охолодження.
	34 Підтримка тиску в першому контурі	До цих заходів відносять адаптацію процедур та устаткування, з метою забезпечити вивід залишкового тепла у випадках аварій систем другого контуру. Сюди також відноситься модернізація устаткування контролю тиску в охолоджувальних системах високого та низького тиску.
	35 Допоміжні системи	Різноманітні заходи з: <ul style="list-style-type: none"> • Заміни кондиціонерів повітря; • Розробка інтегрованої системи діагностики для забезпечення автоматичної та автоматизованої діагностики систем реактора; • Додаткові точки моніторингу концентрації Бору-10; • Встановлення більш ефективних клапанів в системи розподілу пари; • Додатковий захист кабельних трас; • Покращення надійності систем виведення тепла з систем басейнів витримки під час аварійного відключення; • Встановлення очисної системи для системи бризкальних басейнів; • Додаткове устаткування та заходи моніторингу старіння та забруднення парогенераторів; • Встановлення устаткування відеоспостереження; <ul style="list-style-type: none"> • Оцінка необхідності для додаткової автономної системи аварійного освітлення та, за необхідності, її встановлення; • Додаткові заходи для забезпечення працездатності апаратних в аварійних ситуаціях; • Уможливлення технічної підтримки реактору під час заміни палива в моменти відключення електроенергії.
4 Автоматизовані системи управління технологічним процесом (АСУ ТП)	41 Інформаційна система	До цього пункту відносяться різноманітні заходи модернізації систем інформації та контролю для моніторингу: <ul style="list-style-type: none"> • Експлуатація під час та після аварій; • Переміщення трубопроводу першого контуру; • Водневе охолодження генератора змінного току; • Будівлі реактору за умов нормальної експлуатації; • Машинний зал;

Група заходів	Підгрупа заходів	Опис природи заходів КЗПБ, включених із кожної групи
		<ul style="list-style-type: none"> • Моніторинг палива всередині реактору, а також: • Нові панелі та пульти в залах управління; • модернізація резервних дизель-генераторів.
	42 Системи управління та захисту реактора	<p>Метою цих заходів є:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) модернізація системи моніторингу реактора в процесі експлуатації; 2) модернізація постачання енергії до машинних відділень; 3) уникнення відмову управляючої та аварійної систем через спільну причину.
	43 Управляючі системи безпеки	Покращення безпеки управління устаткуванням та системами з метою підвищити їх надійність.
	44 Системи моніторингу та контролю	<p>Сюди відноситься низка заходів, що стосуються деяких реакторів і спрямовані на:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Модернізацію системи моніторингу радіації навколо АЕС; • Модернізація внутрішньо реакторних систем моніторингу; • Встановлення системи моніторингу виливів з охолоджувальної системи першого контуру; • Покращення систем управління резервних дизель-генераторів; • Забезпечення зберігання інформації за проектних та поза проектних аварій; • Модернізація системи управління устаткуванням заміни палива; • Покращення автоматичних систем хімічного контролю; • Модернізація електричної частини системи управління машинним відділенням; • Виявлення вільних та слабо закріплених елементів; • Моніторинг вібрації головного циркуляційного насосу; • Встановлення систем діагностики вібрації та шуму; • Реалізація діагностики систем залишкового ресурсу та втомленості устаткування; • Встановлення моніторингу водню; • Забезпечення замірів обсягів борної кислоти в аварійній системі охолодження.
5 Електропостачання	51 Зовнішні джерела	<ul style="list-style-type: none"> • Розробка методів та устаткування для визначення залишкового ресурсу кабелів АЕС; • Модернізація систем аварійного енергопостачання та акумуляторних систем.
	52 Розподіл енергії	Різноманітні заходи з модернізації чи заміні електричного устаткування (кабелі, розводки, перемикачі, реле і т.д.) на АЕС для ситуації нормальної та аварійної експлуатації.
6 Контейнмент та будівельні конструкції	61 Ризик байпасування контейнменту	Дослідна робота для оцінки заходів, що можуть знадобитися в ситуаціях плавлення активної зони щоб запобігти ранньому байпасуванню термообсягу (наприклад, модернізація дверей шахти реактора).
	62 Цілісність	Різноманітні заходи з метою:

Група заходів	Підгрупа заходів	Опис природи заходів КЗПБ, включених із кожної групи
		<ul style="list-style-type: none"> Контроль концентрації водню в термобсягу для позапроектних аварійних ситуацій та реалізація заходів для зменшення концентрації; Контроль завантаженості армованих кабелів термообсягу та розвиток пов'язаних технологій моніторингу.
7 Внутрішня безпека	71 Протипожежна безпека	Модернізація або поставка додаткового устаткування для пожежної сигналізації, виявлення та ліквідації пожежі в різних точках АЕС.
	72 Захист від затоплення	Заходи, пов'язані з виявленням та попередженням витoku на АЕС на випадок поламки трубопроводу.
8 Зовнішня безпека	81 Сейсмічна	<p>Поновлення глобальної сейсмічної інформації для АЕС:</p> <ul style="list-style-type: none"> Покращення сейсмологічного моніторингу; Сейсмічні дослідження та розрахунки акселерограми/спектру реакції для АЕС; Перегляд стійкості споруд та критичного обладнання на випадок землетрусів.
9 Аналізи аварій	91 Аналіз безпеки	<ul style="list-style-type: none"> Розробка повномасштабних Звітів з аналізу безпеки згідно вимог нормативних документів; Розробка оперативного імовірнісного аналізу безпеки; Розгляд в ІАБ повного спектру вихідних подій для всіх режимів використання енергоблоків згідно вимог МАГАТЕ; Проведення аналізу ризику займання водню.
	92 Управління аваріями	<ul style="list-style-type: none"> Покращення управління аварійними процесами (аналіз, тренування, інструкції); Розробка, технічне обґрунтування, затвердження та реалізація симптомно-орієнтованих аварійних інструкцій для управління проектними та позапроектними аваріями; Покращення інструкцій з ліквідації аварій, що виникають у випадках зниження потужності та при зупинці роботи реактору; Покращення аналізу важких аварій.

2.3 Оцінка результатів реалізації КЗПБ на Запорізькій АЕС

2.3.1 Загальна характеристика Запорізької АЕС

Запорізька АЕС розташована в 400 км на південний схід від Києва, в степовій зоні України, на берегах Каховського водосховища.

Перші чотири енергоблоки було введено в експлуатацію з 1984 по 1987 рік, п'ятий енергоблок – в 1989, шостий - в 1995. Загальна потужність для виробництва електроенергії: 6000 МВт. Загальна встановлена теплова потужність складає 1200 Гкал/год (200 Гкал/год з кожного блока).

Кожен з шести енергоблоків ВВЕР – 1000 Запорізької АЕС включає наступне обладнання:

- водо-водяний реактор ВВЕР-1000/В-320;
- турбіна типу К-1000-60/1500-2;

– електрогенератор типу ТВВ-1000-4.

На Запорізькій АЕС головні споруди енергоблоків орієнтовані в напрямку ставка-охолоджувача. Між ставком-охолоджувачем та головними корпусами енергоблоків розташовані насосні станції та трубопроводи для технічного водопостачання. Запорізька АЕС під'єднана до Єдиної енергетичної системи України через 3 лінії електропередач по 750 кВ та одну лінію 330 кВ.

Циркуляційне використання води через ставок-охолоджувач складає близько 300 млн. м³ на рік, випаровування води в цілях охолодження – близько 100 млн. м³ на рік.

Система радіаційного контролю Запорізької АЕС спрямована на виконання наступних функцій:

- нагляд за станом захисних бар'єрів;
- контроль за радіаційними процесами: стан захисних бар'єрів та вміст радіонуклідів в технологічних середовищах;
- вимірювання доз радіації;
- індивідуальний контроль;
- спостереження за радіоекологічним станом;
- контроль за нерозповсюдженням радіоактивного забруднення.

Всі дані нагляду обробляються інформаційно-вимірювальною системою (ІВС), що є невід'ємною частиною загальної автоматизованої системи контролю радіаційної обстановки на АЕС.

Система працює безперервно. Система складається з 18 установок спостереження.

2.3.2 Характеристика ділянки розміщення об'єкту

Запорізька АЕС розташована в 400 км на південний схід від Києва, у Кам'янка-Дніпровському районі Запорізької області. Районний центр, Кам'янка-Дніпровська, розташований на відстані 12 км на південний захід від АЕС. Обласний центр, Запоріжжя, розташований в 55 км на північний схід від АЕС.

Загалом в 30 км зоні спостереження знаходяться 59 поселень: 27 у Запорізькій області, 30 у Дніпропетровській та 2 у Херсонській області.

Територія атомної електростанції (включаючи ставок-охолоджувач) складає приблизно 16 км², в тому числі промисловий майданчик - 104 га; стік для очистки стічних вод станції - 23 га; територія під забудовою - 97 га; гідравлічні структури зі ставком-охолоджувачем - 1520 га.

Проммайданчик ЗАЕС розташований на лівобережній першій надзаплавній (Витачевсько-Бузької) піщаній терасі р. Дніпро з еоловим (кучугурним) рельєфом - чергуванням піщаних горбів і улоговин видування. Абсолютні відмітки рельєфу від 16 до 35 метрів.

Проммайданчик АЕС розташований в зоні переважно дернових оглеєних піщаних, глинисто-піщаних і супіщаних ґрунтів в комплексі з малогумусними пісками.

За нормальних умов експлуатації Запорізька АЕС не здійснює негативного радіаційного впливу на ґрунти. У випадку аварії і залежно від природи аварії, на земну поверхню потенційно можуть випадати значні обсяги радіоактивних забруднюючих речовин, викинутих до атмосфери.

КЗПБ складається із заходів підвищення безпеки, що впроваджуватимуться на території АЕС. Зміна впливу АЕС на земельні ресурси не очікується.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на земельні ресурси оцінюється як екологічно допустимий.

2.3.3 Геологічні особливості ділянки розміщення об'єкта

В геологічній будові території ЗАЕС беруть участь архейські відклади Українського кристалічного щита. З часу свого утворення кристалічні породи піддавалися інтенсивним тектонічним рухам, що супроводжувалося складчастістю і зсувами. Встановлено наявність складки вісь якої має північно-східний напрям із зануренням на південний захід, де кристалічні породи виходять на денну поверхню. Ділянка Запорізької АЕС розташована на південно-східному крилі цієї складки.

За рахунок тектонічних рухів і процесів вивітрювання граніти і гранітогнейси у верхній частині зруйновані і утворюють кору вивітрювання представлену каоліном, щебенем і дресвою материнських порід потужністю від одного до тридцяти метрів.

В 1994 році компанія "Stevenson and Associates", (Клівленд, Огайо, США) провела дослідження рівня сейсмічних зон у Східній Європі, згідно якого рекомендовані максимальні значення горизонтального прискорення сейсмічної активності для Запорізької АЕС не були меншими за 0,1 g, що відповідає інтенсивності в 7 балів за шкалою МСК-64.

В 1997 МАГАТЕ підтвердили ці результати та рекомендували встановити додатковий нагляд в зоні Запорізької АЕС.

На проммайданчику поширений водоносний комплекс верхньочетвертинних алювіальних відкладів. Комплекс складається з двох гідравлічно взаємозв'язаних водоносних горизонтів. Верхній горизонт складений дрібнозернистими кварцовими пісками та має вільну гідравлічну поверхню. Зважаючи на невелику потужність добре фільтруючої зони аерації (4-5 м) водоносний горизонт не захищений від проникнення з поверхні забруднюючих речовин (біологічних та хімічних забруднювачів, радіонуклідів).

Нижче розташовується водоносний горизонт переважно середньозернистих пісків з гравійно-гальковими включеннями. Горизонти розділені малопотужними (0,4-1,8 м) лінзоподібними прошарками і лінзами суглинків і супісків. Водоносний комплекс залягає за товщею водотривких глин палеогенових формацій. Глини перешкоджають проникненню важких металів, радіонуклідів, що поступають в ґрунтові води з виробничих площ Запорізької ТЕС і АЕС, у водоносний комплекс палеогенових відкладів.

КЗПБ передбачає спорудження та введення в експлуатацію додаткового обладнання спостереження за сейсмічною активністю (захід 18101), як рекомендовано МАГАТЕ, а також різноманітні заходи для покращення обізнаності та розуміння сейсмічних ризиків в зоні Запорізької АЕС. Це є позитивним впливом. Окрім того, реалізація КЗПБ не включає жодних підземних робіт або масштабних земельних робіт.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на геологічне середовище оцінюється як екологічно допустимий.

2.3.4 Вплив на водні ресурси

З метою охолодження на Запорізькій АЕС використовується вода зі ставка-охолоджувача, з'єднаного з Каховським водосховищем штучним каналом. Каховське водосховище має обсяг 18 км³, воно розміщено на течії річки Дніпро (середній ток: 1670 м³/с).

Результати багаторічного моніторингу водного середовища свідчать про наступне:

- суттєвий хімічний та тепловий вплив Запорізької АЕС на систему підземних вод відсутній.
- тепловий вплив Запорізької АЕС на поверхневі води обмежений прилеглими до вихідного каналу ставка-охолоджувача територіями (до 1 км).
- концентрація радіонуклідів в підземних водах знаходиться на фоновому рівні.
- АЕС не здійснює помітного радіаційного впливу на водне середовище.

Метою КЗПБ не є збільшення виробництва електроенергії, а тому не передбачається збільшення обсягів споживання АЕС води для охолодження, змін обсягів теплових хімічних та радіоактивних скидів до навколишнього водного середовища.

КЗПБ зменшить ризик аварій на АЕС, а, отже, і ризик радіоактивного забруднення водного середовища, що є позитивним впливом КЗПБ. Крім того, реалізація КЗПБ удосконалив управління аварійними ситуаціями на АЕС, очікуваним наслідком чого буде зменшення обсягів аварійних скидів до водного середовища.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на водне середовище характеризується як екологічно допустимий.

2.3.5 Вплив на атмосферне повітря

Всього на підприємстві знаходиться 162 джерела викиду забруднюючих речовин. Основним джерелом забруднюючих речовин на промисловому майданчику Запорізької АЕС є 20 аварійних дизельних генераторів для 6 атомних енергоблоків реакторів ВВЕР-1000.

Окрім аварійних дизельних генераторів, на майданчику розміщена низка допоміжних виробництв: підприємство з ремонту електромережі, підрозділ теплопостачання, хімічний цех, підрозділ електропостачання, склад дизельного палива, підрозділ теплових та підземних мереж.

Загальна кількість забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу на Запорізькій АЕС складає близько 14 т/рік.

Спостереження за станом повітряного середовища в ЗС ЗАЕС за багаторічний період свідчать, що вміст радіонуклідів у повітрі на багато порядків величини менший за допустимі концентрації; вміст радіонуклідів у повітрі співставний з тим, що спостерігався до спорудження ЗАЕС. ЗАЕС не впливає помітним чином на якість повітря за радіаційними показниками.

Метою КЗПБ не є збільшення виробництва електроенергії, а тому не передбачається збільшення обсягів викидів АЕС до навколишнього середовища. КЗПБ також не призведе до додаткового використання транспортних засобів, а отже і до додаткових викидів від автопарку.

КЗПБ зменшить ризик аварій на АЕС, а, отже, і ризик радіоактивного забруднення атмосфери, що є позитивним впливом КЗПБ. Крім того, реалізація КЗПБ удосконалисть управління аварійними ситуаціями на АЕС, очікуваним наслідком чого буде зменшення обсягів аварійних викидів до атмосфери.

Зміна рівня акустичного впливу не очікується.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на атмосферне повітря оцінюється, як екологічно допустимий.

2.3.6 Вплив КЗПБ на клімат та мікроклімат

Реалізація КЗПБ не справлятиме значного впливу на характеристики клімату та мікроклімату в районі Запорізької АЕС.

Види транспорту (потяги та вантажівки), що використовуватимуться для перевезення устаткування та робітників, що братимуть участь у реалізації КЗПБ, спричинятимуть незначні викиди парникових газів (ПГ), якими можна знехтувати.

КЗПБ не спрямована на збільшення обсягів виробництва електроенергії, тому збільшення обсягів виходів тепла чи водяної пари на АЕС не передбачається. Відповідно, не очікуватиметься впливу КЗПБ на мікроклімат довкола Запорізької АЕС.

КЗПБ також не справлятиме впливу на обсяги парникових газів, які щороку викидаються в атмосферу в результаті експлуатації АЕС, а тому не передбачається і впливу на глобальний клімат.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на клімат та мікроклімат є екологічно допустимим.

2.3.7 Вплив на флору та фауну

Згідно геоботанічного районування 30-ти км зона впливу Запорізької АЕС знаходиться в зоні степової рослинності рівнинної території України. Тут переважають наступні види рослинності: різнотравно-типчаково-ковиліві степи; типчаково-ковиліві степи; луки заплав в комплексі з солончаками и солонцями вздовж річок Томаківка и Белозірка; фрагментарно байрачні листяні ліса та штучні насадження. У безпосередній близькості до АЕС зростають світлохвойні соснові, мішані сосново-дубові і дубово-соснові ліси, а також агрофітоценози.

У степовій зоні основу флори складають степові види рослин (понад 1400 види). В межах 30-ти км зони і навколо неї ростуть 62 види рослин, занесені в Червону книгу України і 27 рослинних співгруповань, занесених в Зелену книгу України. Переважна частина рослин відносяться до II і III категорії - уразливі і рідкісні. Найпоширеніших є сімейство ковильових.

Видовий склад фауни в межах 30-ти кілометрової зони Запорізької АЕС і навколо неї включає 52 види ссавців, 308 видів птахів, 10 видів плазуючих, 6 видів земноводних і близько 70 видів риби. Фауна безхребетних в цілому представлена майже 4 тис. видів тваринних. В Приазовській степовій провінції проживає майже 144 видів тварин, занесених в Червону книгу України.

Видова різноманітність птахів пов'язана з мігруючими і зимуючими видами з інших географічних регіонів Європи або Азії. Місцеві види поступово зменшують чисельність, це стосується куріпок, сірого гусака, крякви, трескунок, степового журавля, дрохви і практично всіх видів куликів, з яких більшість знаходиться під охороною Бернської Конвенції, або занесені в Червону книгу України. На території Приазовської степової провінції (до якої відноситься ЗАЕС) зафіксовано 39 з 67 видів птахів занесених в Червону книгу України.

Іхтіофауна Каховського водосховища налічує 42 види риби, з яких промислове значення мають близько 20 видів. Основними промисловими видами є лящ, плітка, судак, сріблястий карась, тюлька, білий і строкатий товстолобики.

У межах 30-ти кілометрової зони ЗАЕС розташовано 24 об'єкти природно-заповідного фонду. В основному це ботанічні, лісові, ентомологічні, ландшафтні і загальнозоологічні заказники місцевого значення. Слід відзначити, що в 40 км на схід від АЕС розташований Національний природний парк "Великий Луг". Парк створений з метою збереження, відтворення і раціонального використання типових і унікальних природно-ландшафтних і історико-культурних комплексів степової зони.

За нормальних умов експлуатації Запорізька АЕС не здійснює негативного радіаційного впливу на флору, фауну та заповідні об'єкти.

Основний вплив Запорізької АЕС на природні ареали в 30 км зоні пов'язаний з викидами тепла в навколишнє середовище, зокрема, зі скидами теплої води до Каховського водосховища.

У випадку аварії на АЕС та залежно від природи аварії представники рослинного та тваринного світу в оточуючих районах зазнають відповідного радіаційного впливу.

Метою КЗПБ є підвищення безпеки АЕС. Реалізація заходів КЗПБ не призведе до збільшення або зменшення викидів тепла в навколишнє середовище.

Окрім того, реалізація заходів КЗПБ не передбачає жодних робіт поза межами промислового майданчика АЕС, крім встановлення приладів сейсмічного контролю.

Таким чином, за нормальних умов експлуатації ЗАЕС не очікується жодного впливу від КЗПБ на рослинний і тваринний світ, а також на заповідні об'єкти зони спостереження.

КЗПБ зменшить ризик аварій на АЕС, а, отже, і ризик радіоактивного забруднення ареалу існування флори та фауни, що є позитивним впливом КЗПБ. Крім того, реалізація КЗПБ удосконалить управління аварійними ситуаціями на АЕС, очікуваним наслідком чого буде зменшення обсягів аварійних викидів та скидів.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на флору та фауну є екологічно допустимим.

2.3.8 Вплив на соціальне середовище

Всього в 30 км зоні Запорізької АЕС проживає близько 380 000 осіб з густиною населення 135 чол/км^2 (середнє значення по Україні: 75 чол/км^2).

Місто Енергодар із населенням близько 54 000 чоловік розташоване на відстані 5 км. Районний центр Кам'янка-Дністровська з населенням 14000 чоловік розташований на відстані 12 км.

До інших навколишніх селищ належать:

- Марганець: 13 км, населення 50 000 чоловік;
- Нікополь: 13 км, населення 122 000 чоловік.

На сьогодні, основний радіаційний вплив на організми в межах 30 км зоні Запорізької АЕС за умов нормальної експлуатації здійснюється природними радіонуклідами ^{40}K , ^{238}U та ^{232}Th та продуктами їх розпаду. Штучні радіонукліди глобальних радіоактивних опадів, радіонуклідів Чорнобильського походження та радіонукліди викидів Запорізької АЕС дають значно менший внесок у дози опромінення. Особа одержує більшу дозу опромінення від природних радіонуклідів за годину, ніж від викидів Запорізької АЕС за рік.

Експлуатація Запорізької АЕС не здійснює та за нормальних умов експлуатації не здійснюватиме у майбутньому негативного впливу на здоров'я населення.

Оцінені максимальні дозові навантаження навіть при аварії виявляються істотно нижчими за визначену чинними нормами межу виправданості евакуації населення (50 мЗв на все тіло).

Після реалізації КЗПБ на АЕС буде покращений рівень безпеки, що, зокрема, означає зменшення ризиків інцидентів та аварій, що потенційно можуть вплинути на здоров'я персоналу та населення.

Крім того, зменшення ризиків аварій повинно знизити рівень стресу, пов'язаного з роботою або проживанням поблизу АЕС, що позитивно вплине на психологічний стан робітників та населення прилеглих територій. Щоб цей вплив був ефективним, населення регіону навколо АЕС має знати про КЗПБ та розуміти наслідки її реалізації стосовно зниження ризиків.

Внаслідок реалізації КЗПБ вимагатимуться хоч незначні, але постійні додаткові роботи.

Тому очікується, що КЗПБ матиме позитивний, але незначний вплив на зайнятість в регіоні розміщення Запорізької АЕС.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на соціальне середовище є екологічно допустимим.

2.3.9 Вплив на техногенне середовище

В 30 км зоні Запорізької АЕС розміщені різні промислові підприємства. Санітарно-захисна зона цих підприємств варіюється від 50 до 500 м. Східніше АЕС та в 2,5 км знаходиться Запорізька теплоелектростанція "Дніпроенерго", що є одним із найбільших забруднювачів повітря в Запорізькій області. На правому березі Каховського водосховища розташований промисловий вузол

Нікополь-Марганець з сталепрокатною та трубопрокатною промисловостями. Це одна із найбільш забруднених територій в Дніпропетровській області та в Україні.

В місті Дніпрорудне, розташованому в 3 км на схід від АЕС, розташована ще одна промислова зона виробництва металевих та залізобетонних конструкцій, нестандартного обладнання і труб, спеціальних конструкцій.

Гірнича промисловість представлена видобутком марганцю та залізної руди (Білогірські поклади).

З точки зору сільського господарства, 30 км зона представляє собою регіон інтенсивного землеробства із розвиненим тваринництвом, молочним та овочницьким секторами.

В зоні спостереження АЕС знаходиться декілька об'єктів, класифікованих як потенційно вибухонебезпечні: сховище палива та масла, газовий трубопровід, автозаправні станції.

Залізнична лінія місцевого значення Таврічеськ-Енергодар проходить на відстані 2,4 км від АЕС. Автомобільна дорога місцевого значення Іванівка-Водяне проходить на відстані 3,0 км від АЕС.

Водний шлях проходить по Каховському водосховищу (фарватер віддалений від АЕС на відстань 4,0 км, найближча пристань "Водяне" - в 6,0 км від АЕС).

В 30 км зоні Запорізької АЕС знаходиться декілька соціально важливих місць: пам'ятники археології, архітектури, історії і культури та меморіали.

Шкідливі викиди до атмосфери та скиди до водного середовища, теплові викиди та скиди, а також споживання води АЕС не впливають помітно на навколишнє техногенне середовище.

При проектних аваріях на Запорізькій АЕС їх негативний вплив на об'єкти навколишнього техногенного середовища не перевищить припустимі межі і не потребуватиме аніяких спеціальних заходів.

Реалізація КЗПБ не призведе ані до активізації, ані до зменшення активності діяльності АЕС. Таким чином, за нормальних умов експлуатації в довгостроковій перспективі не очікується впливу від реалізації КЗПБ на навколишнє техногенне середовище.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на техногенне середовище є екологічно допустимим.

2.3.10 Очікуваний вплив на стан компонентів довкілля у процесі будівництва запроектованого об'єкту

Реалізація КЗПБ призведе до незначного збільшення кількості транспорту (за оцінками, менше, ніж на 10%) на прилеглих до АЕС територіях через необхідність забезпечення робіт, а також через транспортування додаткових робітників субпідрядників, відповідальних за реалізацію КЗПБ. Таким чином, реалізація КЗПБ стане причиною додаткових викидів до атмосфери, якими можна знехтувати. Значних земляних робіт із великими викидами пилу не планується.

Реалізація КЗПБ не вимагає ані великих обсягів споживання води, ані скидів значних обсягів стічних вод. Тому, не прогнозується, що реалізація та виконання КЗПБ справлятиме вплив на підземні або поверхневі води в зоні спостереження ЗАЕС.

Основним впливом від реалізації КЗПБ на населення, що живе поблизу АЕС, буде порушення спокою, спричинене додатковим транспортом (при постачанні нового обладнання).

Постачання обладнання в рамках КЗПБ планується переважно потягами, використання вантажівок залишиться незначним. Відповідно, вплив на населення прилеглих територій, пов'язаний з використанням вантажівок (шум, погіршення стану повітря, ризик збільшення машинопотоку) під час реалізації КЗПБ залишатиметься незначним.

Реалізація КЗПБ на Запорізькій АЕС вимагатиме залучення від 300 до 400 зовнішніх працівників на протязі 6 років. Прямі можливості заробітку означають можливість місцевим працівникам отримати роботу, а отже і заробітну плату, від постачальників робіт, послуг та товарів при впровадженні заходів КЗПБ. Непрямі можливості заробітку пов'язані з попитом на послуги з боку додаткових працівників, задіяних у впровадженні КЗПБ. Ці послуги переважно надаватимуться населенням, що живе поблизу АЕС (харчування, готелі, можливості відпочинку). Як наслідок, передбачається, що реалізація КЗПБ позитивно вплине на соціальні умови населення, що живе поблизу АЕС.

Основним впливом при реалізації КЗПБ на Запорізькій АЕС на техногенне середовище буде зростання активності супутніх підприємств, задіяних у впровадженні програми. Це зростання активності призведе до додаткового транспорту (персонал та поставки), та додаткового виробництва відходів.

Виходячи із запланованого тимчасового збільшення персоналу (до 10%) та тимчасового зростання виробництва відходів (5 - 10%) при реалізації КЗПБ, є підстави припустити, що супутня економічна діяльність, до якої спонукає робота АЕС, під час реалізації КЗПБ в цілому зросте в обсязі до 10%.

Як наслідок, можна очікувати зростання попиту на комунальні послуги на 10% (збирання відходів домогосподарств, постачання питної води, охорона здоров'я), що може бути забезпечене інфраструктурою міста Енергодар.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на довкілля у процесі будівництва об'єкту є екологічно допустимим.

2.3.11 Виробничі відходи та їх вплив на довкілля

Відпрацьоване ядерне паливо (ВЯП), що утворюється під час виробництва енергії в атомних реакторах є одним із найважливіших компонентів виробничого циклу АЕС.

Після експлуатації в активній зоні реактора, ядерне паливо вивантажується в при реакторні басейни витримки, де зберігається протягом 4-5 років для зниження залишкового виділення енергії.

Середньорічний обсяг ВЯП, що вивантажуються на зберігання з одного реактора типу ВВЕР-1000, складає 42 паливні зборки. На Запорізькій АЕС щороку використовується близько 252 зборок.

Після охолодження в басейнах витримки, ВЯП завантажується в спеціальні контейнери, які забезпечують безпеку при його транспортуванні, та направляється до сухого сховища відпрацьованого ядерного палива (ССВЯП),

введеного в експлуатацію в 2001 р. зі строком експлуатації 50 років. Майданчик для зберігання ВЯП розрахований на прийом 380 контейнерів, в яких можна зберігати 9000 касет. На сьогодні у сховищі розміщено 90 контейнерів із відпрацьованим паливом.

КЗПБ не спрямована на збільшення обсягів виробництва електроенергії, тому збільшення обсягів відходів на АЕС не передбачається.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив відходів на довкілля є екологічно допустимим.

2.3.12 Теоретично можливі (імовірні) аварійні ситуації на підприємстві та заходи, які пропонуються для їх ліквідації та мінімізації негативних наслідків

Для аналізу радіаційних наслідків аварій на Запорізькій АЕС, вивчалися наступні проектні аварії:

- максимальна проектна аварія (МПА) - аварія, викликана двостороннім розривом охолоджувальної системи (аварія ядерного реактора із втратою теплоносія, АРВТ) при номінальному рівні енергії;
- аварії, викликані протіканнями басейну з відпрацьованим паливом - (аварії при транспортуванні або технологічних операціях із паливом);
- аварії, викликані падінням паливної зборки до басейна витримки (аварії при транспортуванні або технологічних операціях із паливом);
- аварії, викликані падінням водяного затвору до басейна з відпрацьованим паливом (аварії при транспортуванні або технологічних операціях із паливом).

Безпека АЕС забезпечується послідовним застосуванням фізичних бар'єрів на шляху поширення іонізуючого випромінювання і радіоактивних речовин у довкілля, системи технічних і організаційних заходів щодо захисту бар'єрів і збереження їх ефективності з метою захисту персоналу, населення і довкілля.

При експлуатації АЕС контролюється цілісність бар'єрів на всьому шляху розповсюдження радіоактивних речовин. За нормальної експлуатації всі бар'єри й засоби їх захисту перебувають у працездатному стані. При виявленні непрацездатності будь-якого з передбачених у проекті станції бар'єра або засобів його захисту згідно з умовами безпечної експлуатації робота блоку АЕС на потужності забороняється.

Система технічних та організаційних заходів, використовуваних в проекті АЕС, має 5 рівнів:

- Рівень 1: Створення умов, які запобігають порушенням нормальної експлуатації;
- Рівень 2: Запобігання проектним аваріям системами нормальної експлуатації;
- Рівень 3: Запобігання аваріям системами безпеки;
- Рівень 4: Керування запроектованими аваріями;
- Рівень 5: Планування заходів із захисту персоналу та населення.

На АЕС впроваджені наступні базові принципи безпеки:

- створення фізичних бар'єрів на шляху поширення радіоактивних викидів (паливна матриця, оболонка твелу, межі контуру теплоносія, герметична огорожа реакторної установки, біологічний захист);
- наявність спеціальних систем безпеки, що базуються на принципі створення паралельних каналів та виконують одну й ту ж функцію;
- забезпечення принципів незалежності, резервування, фізичного розподілу та урахування кожного інциденту при створенні системи безпеки;
- високі технічні характеристики системи локалізації для запобігання виходу радіоактивних речовин у навколишнє середовище;
- високий ступінь контролю та автоматизації технологічних процесів, включає забезпечення подолання аварійних ситуацій під час найбільш відповідального (першого) етапу аварії без участі персоналу;
- забезпечення безпеки за умови зовнішніх впливів, специфічних для майданчиків, що розглядаються, включаючи природні та техногенні впливи;
- забезпечення безпеки при широкому спектрі вихідних подій з урахуванням постульованих відмов, можливих помилок персоналу та додаткових впливів;
- застосування консервативного підходу до вибору технічних рішень, що впливають на безпеку;
- використання заходів та технічних рішень, спрямованих на захист систем локалізації при проектних аваріях; запобігання тому, щоб вихідна подія перетворилася на проектну аварію; пом'якшення наслідків аварій, яких не вдалося запобігти;
- забезпечення можливості перевірки та випробування обладнання та систем, важливих для безпеки, з метою їх підтримки в працездатному стані;
- організація санітарно-захисної зони і зони спостереження;
- забезпечення якості з огляду на вимоги відповідних нормативних документів.

Технічні рішення підвищення безпеки, що впроваджуватимуться в рамках КЗПБ, пов'язані з:

0. кваліфікацією обладнання безпеки;
1. характеристиками активної зони реактора та поведінням з паливом;
2. збереженням цілісності компонентів реактору, першого та другого контурів охолодження;
3. безпекою експлуатації систем АЕС (реактивність, перший контур та допоміжні системи);
4. модернізацією інформаційних систем, систем управління та захисту, а також систем контролю;
5. безпекою електропостачання;
6. обмеження ризиків байпасу контайнменту та втрати цілісності;
7. удосконаленню запобігання та раннього виявлення внутрішніх ризиків (пожеж, затоплення);
8. переглядом сейсмічних ризиків для забезпечення регулярного оновлення та аналізу сейсмічної інформації;
9. аналізу аварій та удосконаленню управління аварійними ситуаціями.

2.4 Оцінка результатів реалізації КЗПБ на Рівненській АЕС

2.4.1 Загальна характеристика Рівненської АЕС

Рівненська АЕС знаходиться в північно-західній частині Рівненської області, за 120 км від міста Рівне у Володимирецькому районі на березі річки Стир.

Перші два енергоблоки ВВЕР-440 було введено в експлуатацію в 1980 та 1981 роках, третій енергоблок із реактором ВВЕР-1000 – в 1986 р., 4 енергоблок із реактором ВВЕР-1000 – в 2004 році.

Загальна потужність для виробництва електроенергії: 2835 МВт.

Кожен з енергоблоків Рівненської АЕС включає наступне обладнання:

ВВЕР-440

- водо-водяний реактор ВВЕР-1000;
- турбіна типу КГ-220-44 (2 на кожен реактор);
- електрогенератор типу ТВВ-220-2.

ВВЕР - 1000:

- водо-водяний реактор ВВЕР-1000;
- турбіна типу К-1000-60/1500-2;
- електрогенератор типу ТВВ-1000-4.

На Рівненській АЕС головні споруди орієнтовані в напрямку градирень. Рівненська АЕС під'єднана до Єдиної енергетичної системи України через 2 лінії електропередач по 750 кВ, 4 лінії по 330 кВ та одну лінію в 110 кВ.

Випаровування води в цілях охолодження складає близько 67 млн. м³ на рік.

Система радіаційного контролю Рівненської АЕС спрямована на виконання наступних функцій:

- нагляд за станом захисних бар'єрів;
- контроль за радіаційними процесами: стан захисних бар'єрів та вміст радіонуклідів в технологічних середовищах;
- вимірювання доз радіації;
- індивідуальний контроль;
- спостереження за радіоекологічним станом;
- контроль за нерозповсюдженням радіоактивного забруднення.

Всі дані нагляду обробляються інформаційно-вимірювальною системою (ІВС), що є невід'ємною частиною загальної автоматизованої системи контролю радіаційної обстановки на АЕС.

2.4.2 Характеристика ділянки розміщення об'єкту

Рівненська АЕС знаходиться в північно-західній частині Рівненської області, за 120 км від міста Рівне у Володимирецькому районі на березі річки Стир. Рішення розмістити там АЕС було обумовлене низькою плодючістю земель та віддаленістю густозаселених територій.

У фізико-географічному відношенні територія 30-ти кілометрової зони РАЕС розташована в межах фізико-географічної зони змішаних лісів, в області Волинського Полісся, західної частини. Рельєф низовини складається з пагорбів і валів льодовикового і водно-льодовикового походження.

Територія атомної електростанції складає приблизно 2,5 км².

В геоморфологічному відношенні 30-ти кілометрова зона Рівненської АЕС включає досить неоднорідну територію. Поверхня даної території є рівнинною низовиною, нахиленою на північ, з коливанням висот в 160-200 м. В межах 30-кілометрової зони РАЕС виділяють наступні геоморфологічні райони: Верхньоприп'ятську акумулятивну (алювіально-моренну) низовину, Волинську (Любомль-Столінську) моренну грядку, Сарненську акумулятивну низовину і Костопольську денудаційну рівнину.

Форма рельєфу визначається дніпровським льодовиком. Гляцигенний рельєф Волинського Полісся характеризується складною будовою і великою генетичною різноманітністю. Моренна рівнина, що характеризується середніми висотними відмітками до 180,0 м, займає приблизно 20% території. Вона переважно складається з моренних суглинку та піску.

В перед льодовиковій зоні ландшафт складає переважно пласка та заболочена водо-льодовикова рівнина.

В 30-ти кілометровій зоні Рівненської АЕС переважають ґрунти легкого механічного складу: піщаного, глинисто-піщаного і супіщаного. Ґрунтовий покрив достатньо різноманітний: дерново-підзолисті, дернові, алювіальні, лугові, лугово-болотяні, торф'янисто- і торф'яно-болотяні ґрунти, торф'яники (всього близько 280 типів ґрунтів).

В межах 30-ти кілометрової зони Рівненської АЕС з несприятливих екзогенних геологічних процесів спостерігаються наступні:

- карстоутворення;
- яружна ерозія;
- площинна ерозія;
- заболочування місцевості (підтоплення).

В межах промайданчику РАЕС і м. Кузнецовська основним небезпечним екзогенним процесом є розвиток карсту. З метою дослідження динаміки процесу карстоутворення і моніторингу рівня підземних вод, стану ґрунтів в основі споруд не рідше одного разу на рік проводяться карстологічні обстеження території впливу.

Іншими екзогенними геологічними процесами в межах промайданчику РАЕС є заболочування заплави р. Стир та ерозія.

За нормальних умов експлуатації Рівненська АЕС не здійснює негативного радіаційного впливу на ґрунти. У випадку аварії і залежно від природи аварії, на земну поверхню потенційно можуть випадати значні обсяги радіоактивних забруднюючих речовин, викинутих до атмосфери.

КЗПБ складається із заходів підвищення безпеки, що впроваджуватимуться на території АЕС. Зміна впливу АЕС на земельні ресурси не очікується.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на земельні ресурси оцінюється як екологічно допустимий.

2.4.3 Геологічні особливості ділянки розміщення об'єкта

Геологічна структура 30-ти кілометрової зони Рівненської АЕС складається з відкладів широкого вікового діапазону і складу - від рихлих відкладів четвертичного віку до кристалічних порід фундаменту Східноєвропейської платформи (архей-протерозойського віку).

У тектонічному відношенні територія РАЕС приурочена до Маневичевського блоку II, є частиною Поліського геоблоку, який розбитий серією тектонічних порушень різних рангів. Територія 30-ти кілометрової зони Рівненської АЕС розбита серією тектонічних порушень північно-східного і субширотного простягання.

Сейсмічні ризики на території АЕС визначаються сейсмічністю українського щита. В межах Українського щита відчутні землетруси стаються рідко, їх епіцентри розташовані в корі на глибині 5 - 15 км. Сила землетрусів не перевищує ($\pm 0,5$). Сейсмічні ефекти від таких землетрусів місцеві і мають місце переважно в безпосередній близькості до епіцентру. В процесі сейсмічного та тектонічного районування території навколо Рівненської АЕС використовувалися дані інженерно-геологічних та інструментальних сейсмологічних досліджень і формалізовані методи обробки геологічних, геофізичних та сейсмічних даних.

В результаті виконаного комплексу досліджень встановлено, що сейсмічна бальність з урахуванням сейсмічного мікрорайонування для майданчика РАЕС складає: проектний землетрус (ПЗ, імовірність - 1 раз в 100 років) - 5 балів, максимальний розрахунковий землетрус (МРЗ, імовірність - 1 раз в 10000 років) - 6 балів, що відповідає прийнятим в проекті значенням.

В гідрогеологічному відношенні 30-кілометрова зона РАЕС розташована в межах північно-східної частини Волинсько-Подільського артезіанського басейну, в зоні його з'єднання з Українським кристалічним масивом. Підземні води характеризується широким розвитком прісних вод, приурочених до товщі порід кайнозою, мезозою, палеозою, верхнього протерозою (рифей, венд), архея - нижнього протерозою.

В 30 км зоні Рівненської АЕС визначають 3 основні типи водоносних горизонтів:

- верхні ґрунтові води - осадочний комплекс четвертичних і палеогенових піщано-глинистих і крупноуламкових порід;
- другий водоносний комплекс, який об'єднує водонасичені крейдянні відклади здолбунівської і володимирецької частини, представлені тріщинуватими, часто закарстованими крейдою, мергелями, вапняками;
- третій водоносний комплекс, приурочений до могильов-подільських, заболотивських, бабінських, ратненських і горбашевських відкладів венду, а також до порід рифею (поліської серії). Підземні води цих відкладів експлуатуються з метою водопостачання РАЕС і м. Кузнецовськ.

КЗПБ передбачає спорудження та введення в експлуатацію додаткового обладнання спостереження за сейсмічною активністю (заходи 18101, 38101), як рекомендовано МАГАТЕ, а також різноманітні заходи для покращення

обізнаності та розуміння сейсмічних ризиків в зоні Рівненської АЕС. Це є позитивним впливом КЗПБ. Окрім того, реалізація КЗПБ не включає жодних підземних робіт або масштабних земельних робіт.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на геологічне середовище оцінюється як екологічно допустимий.

2.4.4 Вплив на водні ресурси

В цілях охолодження на Рівненській АЕС використовується вода річки Стир. За останнє десятиліття основні гідрологічні параметри р. Стир суттєво не змінилися і не вимагають перегляду проекту АЕС. Розподіл стоку протягом року став більш стабільним через кліматичні зміни, пов'язані з тенденціями до вищих температур взимку і нижчих влітку.

Метою КЗПБ не є збільшення виробництва електроенергії, а тому не передбачається збільшення обсягів споживання АЕС води для охолодження, змін обсягів теплових хімічних та радіоактивних скидів до навколишнього водного середовища.

КЗПБ зменшить ризик аварій на АЕС, а, отже, і ризик радіоактивного забруднення водного середовища, що є позитивним впливом КЗПБ. Крім того, реалізація КЗПБ удосконалив управління аварійними ситуаціями на АЕС, очікуваним наслідком чого буде зменшення обсягів аварійних скидів до водного середовища.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на водне середовище характеризується як екологічно допустимий.

2.4.5 Вплив на атмосферне повітря

Джерелами викидів забруднюючих речовин на промисловому майданчику Рівненської АЕС є аварійні дизельні генератори, автопарк, машинне устаткування, дизельні локомотиви та допоміжні підприємства Рівненської АЕС.

За підрахунками, основний внесок в забруднення повітря робить транспортний підрозділ (Рівненській АЕС належать 342 машини: 118 дизельних та 224 бензинових автомобілі, а також 7 дизельних локомотивів та залізничних кранів).

Спостереження за станом повітряного середовища за багаторічний період свідчать, що вміст радіонуклідів у повітрі на багато порядків величини менший за допустимі концентрації; вміст радіонуклідів у повітрі співставний з тим, що спостерігався до спорудження РАЕС. РАЕС не впливає помітним чином на якість повітря за радіаційними показниками.

Метою КЗПБ не є збільшення виробництва електроенергії, а тому не передбачається збільшення обсягів викидів АЕС до навколишнього середовища. КЗПБ також не призведе до додаткового використання транспортних засобів, а отже і до додаткових викидів від автопарку.

КЗПБ зменшить ризик аварій на АЕС, а, отже, і ризик радіоактивного забруднення атмосфери, що є позитивним впливом КЗПБ. Крім того, реалізація

КЗПБ удосконалив управління аварійними ситуаціями на АЕС, очікуваним наслідком чого буде зменшення обсягів аварійних викидів до атмосфери.

Зміна рівня акустичного впливу не очікується.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на атмосферне повітря оцінюється, як екологічно допустимий.

2.4.6 Вплив КЗПБ на клімат та мікроклімат

Реалізація КЗПБ не справлятиме значного впливу на характеристики клімату та мікроклімату в районі Рівненської АЕС.

Види транспорту (потяги та вантажівки), що використовуватимуться для перевезення устаткування та робітників, що братимуть участь у реалізації КЗПБ, спричинятимуть незначні викиди парникових газів (ПГ), якими можна знехтувати.

КЗПБ не спрямована на збільшення обсягів виробництва електроенергії, тому збільшення обсягів виходів тепла чи водяної пари на АЕС не передбачається. Відповідно, не очікуватиметься впливу КЗПБ на мікроклімат довкола Рівненської АЕС.

КЗПБ також не справлятиме впливу на обсяги парникових газів, які щороку викидаються в атмосферу в результаті експлуатації АЕС, а тому не передбачається і впливу на глобальний клімат.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на клімат та мікроклімат є екологічно допустимим.

2.4.7 Вплив на флору та фауну

Територія 30-кілометрової зони РАЕС знаходиться в Європейській широколистяній області і відноситься до чотирьох геоботанічних районів Поліської підпровінції. Природна рослинність займає 66,5% території 30-ти кілометрової зони РАЕС. З них на ліси припадає 49,6%, луги - 10,9%, болота - 4,6%, пустки - 1%, водну рослинність - 0,4%.

У рослинності переважають ліси, серед яких домінують соснові і дубово-соснові. Відносно невеликі площі займають вільхові і березові ліси, зовсім незначні - дубові, грабово-дубові і ялинові ліси. Лугова рослинність представлена заплавами і материковими лугами, де переважають справжні луги. Часто також зустрічаються евтрофні та мезотрофні болота.

Завдяки сприятливим ґрунтовим умовам, лісові ресурси характеризуються високими показниками росту. Лісовий фонд має великий потенціал для заготівлі технічних, харчових і лікарських ресурсів. Лісова рослинність має високу естетичну і рекреаційну цінність, однак використання лісів в рекреаційних цілях незначне.

В межах 30 км зони Рівненської АЕС наявні 23 червонокнижних види, групи реліктових видів і видів, що знаходяться на межі ареалу.

Згідно зоогеографічного районування 30-ти кілометрова зона Рівненської АЕС відноситься до бореальної Європейсько-Сибірської під області. Вона покрита змішаними лісами та лісостепами.

Тваринний світ 30-ти кілометрової зони РАЕС є типовим для Поліської біосфери. В зоні РАЕС мешкає близько 4 тис. видів комах, наприклад, представлені 23 ряди вищих комах з 25 відомих в Україні. До видів комах, що охороняються, відносяться деякі види метеликів, бабок і джмелів (всього 18 видів).

Фауна амфібій представлена 11 видами, фауна рептилій - 7 видами.

Орнітофауна складається переважно з представників лісового, водно-болотного, лугового і польового комплексів: в 30-ти кілометровій зоні РАЕС відмічено 190 видів птахів, з яких близько 150 видів гніздяться. Інші є перелітними і відвідують даний регіон спорадично.

Іхтіофауна налічує близько 20 видів риб, основними з них є лящ, плітка, судак, сріблястий карась.

Фауна ссавців налічує близько 50 видів і визначається в першу чергу значною лісистістю території, відносною малонаселеністю регіону і важкодоступністю окремих ділянок.

Серед представників фауни рептилій в Червону Книгу України занесений 1 вид, орнітофауни - 11 видів і фауни ссавців - 6 видів.

У межах 30-ти кілометрової зони Рівненської АЕС розташовано 48 об'єктів природно-заповідного фонду різного ступеня заповідності, площа яких складає понад 12 тис. га. В основному це ботанічні, лісові, гідрологічні, ландшафтні заказники, урочища.

Слід відзначити, що на півночі 30-ти кілометрової зони на території 453,0 га знаходиться Білоозерське лісництво. Воно належить до Рівненського природного заповідника, в склад якого входить ландшафтний заказник загальнодержавного значення "Біле озеро". Ця водоймище природного карстового походження є одним з найбільших озер в Рівненській області.

За нормальних умов експлуатації Рівненська АЕС не здійснює негативного радіаційного впливу на флору, фауну та заповідні об'єкти.

Основний вплив АЕС на природні ареали в 30 км зоні пов'язаний з викидами тепла в навколишнє середовище, зокрема, зі скидами теплої води до р. Стир.

У випадку аварії на АЕС та залежно від природи аварії представники рослинного та тваринного світу в оточуючих районах зазнають відповідного радіаційного впливу.

Метою КЗПБ є підвищення безпеки АЕС. Реалізація заходів КЗПБ не призведе до збільшення або зменшення викидів тепла в навколишнє середовище.

Таким чином, за нормальних умов експлуатації РАЕС не очікується жодного впливу від КЗПБ на рослинний і тваринний світ, а також на заповідні об'єкти зони спостереження.

КЗПБ зменшить ризик аварій на АЕС, а, отже, і ризик радіоактивного забруднення ареалу існування флори та фауни, що є позитивним впливом КЗПБ.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на флору та фауну є екологічно допустимим.

2.4.8 Вплив на соціальне середовище

Всього в 30 км зоні Рівненської АЕС проживає близько 130 000 осіб (95 000 осіб у Рівненській та 35 000 осіб у Волинській області) з густиною населення $54,8 \text{ чол/км}^2$ в Рівненській області і $32,7 \text{ чол/км}^2$ - у Волинській (середнє значення по Україні: 75 чол/км^2).

Місто Кузнецовськ із населенням близько 40800 чоловік розташоване на відстані 3 км. Районний цент Володимирець розташований на відстані 18 км.

До інших навколишніх селищ належать:

- Рафалівка: 5 км, населення 3300 чоловік (Рівненська область);
- Володимирець: 18 км, населення 8800 чоловік (Рівненська область);
- Маневичі: 26 км, населення 10400 чоловік (Волинська область).

Експлуатація Рівненської АЕС не здійснює та за нормальних умов експлуатації не здійснюватиме у майбутньому негативного впливу на здоров'я населення.

Оцінені максимальні дозові навантаження навіть при аварії виявляються істотно нижчими за визначену чинними нормами межу виправданості евакуації населення (50 мЗв на все тіло).

Після реалізації КЗПБ на АЕС буде покращений рівень безпеки, що, зокрема, означає зменшення ризиків інцидентів та аварій, що потенційно можуть вплинути на здоров'я персоналу та населення.

Крім того, зменшення ризиків аварій повинно знизити рівень стресу, пов'язаного з роботою або проживанням поблизу АЕС, що позитивно вплине на психологічний стан робітників та населення прилеглих територій. Щоб цей вплив був ефективним, населення регіону навколо АЕС має знати про КЗПБ та розуміти наслідки її реалізації стосовно зниження ризиків.

Внаслідок реалізації КЗПБ вимагатимуться хоч незначні, але постійні додаткові роботи.

Тому очікується, що КЗПБ матиме позитивний, але незначний вплив на зайнятість в регіоні розміщення Рівненської АЕС.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на соціальне середовище є екологічно допустимим.

2.4.9 Вплив на техногенне середовище

В межах 30-ти кілометрової зони АЕС, крім електростанції зосереджено ще 18 промислових підприємств. Це об'єкти місцевого значення, з невеликим об'ємом продукції, що випускається. Санітарно-захисні зони цих підприємств мають радіуси від 50 до 300 м.

На відстані 150 м на південь від проммайданчику АЕС проходить ділянка залізничної магістралі Київ-Ковель. Найближча до проммайданчику залізнична станція - Рафалівка розташована на відстані біля 5 км на схід від АЕС.

На відстані близько 20 км на південь від проммайданчику АЕС проходить автомобільна дорога державного значення Київ-Ковель. В межах 30-ти кілометрової зони АЕС також є декілька автозаправних станцій.

Газопроводи, нафтопроводи в межах зоні спостереження відсутні, але тут розташовано 7 об'єктів зберігання паливно-мастильних матеріалів.

В межах 30-ти кілометрової зони Рівненської АЕС на даний час функціонують 50 колективних сільських господарств. Основними сільськогосподарськими культурами є пшениця, жито та овес, з загальною площею посіву зернових культур ~ 18,5 тис. га.

В 30-ти кілометровій зоні Рівненської АЕС розташована низка об'єктів соціального призначення, включаючи пам'ятники археології, архітектури, історії і культури та меморіали.

Шкідливі викиди до атмосфери та скиди до водного середовища, теплові викиди та скиди, а також споживання води АЕС не впливають помітно на навколишнє техногенне середовище.

При проектних аваріях на Рівненській АЕС їх негативний вплив на об'єкти навколишнього техногенного середовища не перевищить припустимі межі і не потребуватиме аніяких спеціальних заходів.

Реалізація КЗПБ не призведе ані до активізації, ані до зменшення активності діяльності АЕС. Таким чином, за нормальних умов експлуатації в довгостроковій перспективі не очікується впливу від реалізації КЗПБ на навколишнє техногенне середовище.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на техногенне середовище є екологічно допустимим.

2.4.10 Очікуваний вплив на стан компонентів довкілля у процесі будівництва запроєктованого об'єкту

Реалізація КЗПБ призведе до незначного збільшення кількості транспорту (за оцінками, менше, ніж на 10%) на прилеглих до АЕС територіях через необхідність забезпечення робіт, а також через транспортування додаткових робітників субпідрядників, відповідальних за реалізацію КЗПБ. Таким чином, реалізація КЗПБ стане причиною додаткових викидів до атмосфери, якими можна знехтувати. Значних земляних робіт із великими викидами пилу не планується.

Реалізація КЗПБ не вимагає ані великих обсягів споживання води, ані скидів значних обсягів стічних вод. Тому, не прогнозується, що реалізація та виконання КЗПБ справлятиме вплив на підземні або поверхневі води в зоні спостереження РАЕС.

Основним впливом від реалізації КЗПБ на населення, що живе поблизу АЕС, буде порушення спокою, спричинене додатковим транспортом (при постачанні нового обладнання).

Постачання обладнання в рамках КЗПБ планується переважно потягами, використання вантажівок залишиться незначним. Відповідно, вплив на населення прилеглих територій, пов'язаний з використанням вантажівок (шум, погіршення стану повітря, ризик збільшення машинопотоку) під час реалізації КЗПБ залишатиметься незначним.

Реалізація КЗПБ на Рівненській АЕС вимагатиме залучення від 100 до 200 зовнішніх працівників на протязі 6 років. Прямі можливості заробітку

означають можливість місцевим працівникам отримати роботу, а отже і заробітну плату, від постачальників робіт, послуг та товарів при впровадженні заходів КЗПБ. Непрямі можливості заробітку пов'язані з попитом на послуги з боку додаткових працівників, задіяних у впровадженні КЗПБ. Ці послуги переважно надаватимуться населенням, що живе поблизу АЕС (харчування, готелі, можливості відпочинку). Як наслідок, передбачається, що реалізація КЗПБ позитивно вплине на соціальні умови населення, що живе поблизу АЕС.

Основним впливом при реалізації КЗПБ на Рівненській АЕС на техногенне середовище буде зростання активності супутніх підприємств, задіяних у впровадженні програми. Це зростання активності призведе до додаткового транспорту (персонал та поставки), та додаткового виробництва відходів.

Виходячи із запланованого тимчасового збільшення персоналу (до 10%) та тимчасового зростання виробництва відходів (5 - 10%) при реалізації КЗПБ, є підстави припустити, що супутня економічна діяльність, до якої спонукає робота АЕС, під час реалізації КЗПБ в цілому зросте в обсязі до 10%.

Як наслідок, можна очікувати зростання попиту на комунальні послуги на 10% (збирання відходів домогосподарств, постачання питної води, охорона здоров'я), що може бути забезпечене інфраструктурою міста Енергодар.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на довкілля у процесі будівництва об'єкту є екологічно допустимим.

2.4.11 Виробничі відходи та їх вплив на довкілля

Відпрацьоване ядерне паливо (ВЯП), що утворюється під час виробництва енергії в атомних реакторах є одним із найважливіших компонентів виробничого циклу АЕС.

Після експлуатації в активній зоні реактора, ядерне паливо вивантажується в при реакторні басейни витримки, де зберігається протягом 4-5 років для зниження залишкового виділення енергії.

Середньорічний обсяг відходів, що відвантажуються на зберігання з одного реактора типу ВВЕР-1000, складає 42 паливні зборки, типу ВВЕР-440 - 90 зборок. На Рівненській АЕС щороку використовується близько 264 зборок.

Після охолодження в басейнах витримки, ВЯП завантажується в спеціальні контейнери, які забезпечують безпеку при його транспортуванні, та направляється в Росію. Паливо з реакторів типу ВВЕР-1000 - на зберігання, а з ВВЕР-440 – на переробку.

КЗПБ не спрямована на збільшення обсягів виробництва електроенергії, тому збільшення обсягів відходів на АЕС не передбачається.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив відходів на довкілля є екологічно допустимим.

2.4.12 Теоретично можливі (імовірні) аварійні ситуації на підприємстві та заходи, які пропонуються для їх ліквідації та мінімізації негативних наслідків

Для аналізу радіаційних наслідків аварій на Рівненській АЕС, вивчалися наступні проектні аварії:

Для енергоблоків 1-2 (ВВЕР-440)

- максимальна проектна аварія (МПА) - аварія, викликана двостороннім розривом охолоджувальної системи (аварія ядерного реактора із втратою теплоносія, АРВТ) на номінальній потужності за відсутності дощу;
- розгерметизація кришки колектора парогенератора;
- аварія під час завантаження палива до активної зони реактора;
- аварія, викликана падінням гідрозатвору басейна витримки.

Для енергоблоків 3-4 (ВВЕР-1000)

- максимальна проектна аварія (МПА) - аварія, викликана двостороннім розривом охолоджувальної системи (аварія ядерного реактора із втратою теплоносія, АРВТ) на номінальній потужності;
- розгерметизація кришки колектора парогенератора;
- аварія під час поводження із свіжим та відпрацьованим паливом;
- аварія, викликана падінням гідрозатвору басейна витримки.

Безпека АЕС забезпечується послідовним застосуванням фізичних бар'єрів на шляху поширення іонізуючого випромінювання і радіоактивних речовин у довкілля, системи технічних і організаційних заходів щодо захисту бар'єрів і збереження їх ефективності з метою захисту персоналу, населення і довкілля.

При експлуатації АЕС контролюється цілісність бар'єрів на всьому шляху розповсюдження радіоактивних речовин. За нормальної експлуатації всі бар'єри й засоби їх захисту перебувають у працездатному стані. При виявленні непрацездатності будь-якого з передбачених у проекті станції бар'єра або засобів його захисту згідно з умовами безпечної експлуатації робота блоку АЕС на потужності забороняється.

Система технічних та організаційних заходів, використовуваних в проекті АЕС, має 5 рівнів:

- Рівень 1: Створення умов, які запобігають порушенням нормальної експлуатації;
- Рівень 2: Запобігання проектним аваріям системами нормальної експлуатації;
- Рівень 3: Запобігання аваріям системами безпеки;
- Рівень 4: Керування запроектними аваріями;
- Рівень 5: Планування заходів із захисту персоналу та населення.

На АЕС впроваджені наступні базові принципи безпеки:

- створення фізичних бар'єрів на шляху поширення радіоактивних викидів (паливна матриця, оболонка твелу, межі контуру теплоносія, герметична огорожа реакторної установки, біологічний захист);
- наявність спеціальних систем безпеки, що базуються на принципі створення паралельних каналів та виконують одну й ту ж функцію;
- забезпечення принципів незалежності, резервування, фізичного розподілу та урахування кожного інциденту при створенні системи безпеки;
- високі технічні характеристики системи локалізації для запобігання виходу радіоактивних речовин у навколишнє середовище;
- високий ступінь контролю та автоматизації технологічних процесів, включає забезпечення подолання аварійних ситуацій під час найбільш відповідального (першого) етапу аварії без участі персоналу;
- забезпечення безпеки за умови зовнішніх впливів, специфічних для майданчиків, що розглядаються, включаючи природні та техногенні впливи;
- забезпечення безпеки при широкому спектрі вихідних подій з урахуванням постульованих відмов, можливих помилок персоналу та додаткових впливів;

- застосування консервативного підходу до вибору технічних рішень, що впливають на безпеку;
- використання заходів та технічних рішень, спрямованих на захист систем локалізації при проектних аваріях; запобігання тому, щоб вихідна подія перетворилася на проектну аварію; пом'якшення наслідків аварій, яких не вдалося запобігти;
- забезпечення можливості перевірки та випробування обладнання та систем, важливих для безпеки, з метою їх підтримки в працездатному стані;
- організація санітарно-захисної зони і зони спостереження;
- забезпечення якості з огляду на вимоги відповідних нормативних документів.

Технічні рішення підвищення безпеки, що впроваджуватимуться в рамках КЗПБ, пов'язані з:

0. кваліфікацією обладнання безпеки;
1. характеристиками активної зони реактора та поводженням з паливом;
2. збереженням цілісності компонентів реактору, першого та другого контурів охолодження;
3. безпекою експлуатації систем АЕС (реактивність, перший контур та допоміжні системи);
4. модернізацією інформаційних систем, систем управління та захисту, а також систем контролю;
5. безпекою електропостачання;
6. обмеження ризиків байпасу контайнменту та втрати цілісності;
7. удосконаленню запобігання та раннього виявлення внутрішніх ризиків (пожеж, затоплення);
8. переглядом сейсмічних ризиків для забезпечення регулярного оновлення та аналізу сейсмічної інформації;
9. аналізу аварій та удосконаленню управління аварійними ситуаціями.

2.5 Оцінка результатів реалізації КЗПБ на Хмельницькій АЕС

2.5.1 Загальна характеристика Хмельницької АЕС

Хмельницька АЕС розташована в північно-західній частині Славутського району Хмельницької області, на лівому березі річки Горинь, у 18 км на захід від районного центру Славута.

Перший енергоблок ВВЕР-1000 було введено в експлуатацію в 1987 р., другий енергоблок із реактором ВВЕР-1000 – в 2005 р.

Загальна потужність для виробництва електроенергії: 2000 МВт.

Кожен з енергоблоків ВВЕР – 1000 Хмельницької АЕС включає наступне обладнання:

- водо-водяний реактор ВВЕР-1000/В-320;
- турбіна типу К-1000-60/3000-2;
- електрогенератор типу ТВВ-1000-2.

Хмельницька АЕС під'єднана до Єдиної енергетичної системи України через 3 лінії електропередач по 750 кВ та 2 лінії 330 кВ.

Випаровування води в цілях охолодження складає близько 42 млн м³ на рік.

Система радіаційного контролю Хмельницької АЕС спрямована на виконання наступних функцій:

- нагляд за станом захисних бар'єрів;
- контроль за радіаційними процесами: стан захисних бар'єрів та вміст радіонуклідів в технологічних середовищах;
- вимірювання доз радіації;
- індивідуальний контроль;
- спостереження за радіоекологічним станом;
- контроль за нерозповсюдженням радіоактивного забруднення.

Всі дані нагляду обробляються інформаційно-вимірювальною системою (ІВС), що є невід'ємною частиною загальної автоматизованої системи контролю радіаційної обстановки на АЕС.

2.5.2 Характеристика ділянки розміщення об'єкту

Хмельницька АЕС розташована в північно-західній частині Славутського району Хмельницької області, на лівому березі річки Горинь, у 18 км на захід від районного центру Славута.

У 30-ти кілометровій зоні спостереження ХАЕС розміщується 211 населених пунктів Хмельницької і Рівненської областей, в яких проживає 250,7 тис. чоловік (щільність населення складає 89 чол./км²). В межах 30-ти км зони розташовані міста Славута, Нетішин і Ізяслав Хмельницької області, Острог - Рівненської області

У фізико-географічному відношенні територія 30-ти кілометрової зони ХАЕС знаходиться в межах Західноукраїнської частині лісостепової зони України.

Територія атомної електростанції складає приблизно 21 км².

В геоморфологічному відношенні 30-ти кілометрова зона Хмельницької АЕС знаходиться на Волинсько-Подільській плиті, між західними схилами Українського щита і Карпатської альпійської геосинкліналю. Велика частина 30-ти кілометрової зони ХАЕС відноситься до басейну річки Горинь. Правобережжя басейну Горині представлене східними відрогами Волинської височини (Гощанським плато), утвореного вирівняними рівнинами (висоти 227 - 260 м).

В лівобережній частині басейну спостерігається чергування хвилястих і слабохвилястих рівнин з долинами, що ведуть до річки Горинь.

Невелика ділянка території на північному сході 30-ти кілометрової зони ХАЕС відноситься до басейну річки Корчик. Це пологохвиляста низька рівнина з висотами 200-219 м.

Структура ґрунтового покриву 30-ти кілометрової зони впливу ХАЕС відрізняється сильною строкатістю: ґрунтова структура складна (близько 500 типів ґрунтів).

В межах 30-ти кілометрової зони Хмельницької АЕС мають спостерігатися наступні екзогенні геологічні процеси, що поступово змінюють ґрунти та ландшафт:

- ерозія - площа, схилова і лінійна;

- яроутворення;
- заболочування заплав річок;
- утворення стариць внаслідок меандрування русел річок;
- площі покритого і напівпокритого карсту;
- просідання (на територіях складених лесовими породами);
- еолові ерозії та вивітрювання;
- зсуви, осипи;
- підтоплення в результаті підпору підземних вод при паводку, а також під впливом техногенезу на забудованих площах.

На даний момент, жоден з екзогенних процесів не пов'язаний з експлуатацією АЕС. Інтенсифікація екзогенних геологічних процесів в найближчі роки в межах 30 км зони АЕС можлива, але це не спричинене прямо чи опосередковано роботою Хмельницької АЕС.

З метою нагляду за можливими негативними впливами екзогенних процесів на АЕС, впроваджуються наступні заходи: контроль за рівнем підземних вод, станом ґрунтів та карстоутворенням.

За нормальних умов експлуатації ХАЕС не здійснює негативного радіаційного впливу на ґрунти. У випадку аварії і залежно від природи аварії, на земну поверхню потенційно можуть випадати значні обсяги радіоактивних забруднюючих речовин, викинутих до атмосфери.

КЗПБ складається із заходів підвищення безпеки, що впроваджуватимуться на території АЕС. Зміна впливу АЕС на земельні ресурси не очікується.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на земельні ресурси оцінюється як екологічно допустимий.

2.5.3 Геологічні особливості ділянки розміщення об'єкта

В геологічній будові 30-ти кілометрової зони ХАЕС беруть участь відклади широкого вікового діапазону - від рихлих відкладів четвертичного періоду до кристалічних порід фундаменту Східно-Європейської платформи.

У структурно-тектонічному відношенні 30-ти кілометрова зона ХАЕС характеризується чітко вираженою блоковою будовою, межами яких є глибинні розломи північно-східного і північно-західного простягання.

Згідно тимчасової карти-схеми сейсмічних регіонів Європи майданчик Хмельницької АЕС знаходиться в зоні магнітуди 5 (максимальний розрахунковий землетрус - МРЗ).

Через підвищення вимог щодо оцінки сейсмічності атомних станцій, були проведені додаткові дослідження сейсмічної небезпеки проммайданчика та території Хмельницької АЕС. За період спостережень, проведених Інститутом геофізики Національної академії наук України, було зареєстровано декілька сотень сейсмічних подій. Результатами додаткових досліджень сейсмічної небезпеки Хмельницької АЕС є: проектний землетрус - магнітуда 5, МРЗ - магнітуда 6, що відповідає проектним значенням АЕС.

За даними всіх досліджень сейсмічності, її зміни не передбачаються.

В гідрогеологічному відношенні 30-ти кілометрова зона ХАЕС розташована в межах східної частини Волинсько-Подільського артезіанського басейну, в зоні його з'єднання з Українським кристалічним масивом, і характеризується широким розвитком прісних вод, приурочених до товщі порід кайнозою, мезозою, палеозою, верхнього протерозою (рифей, венд), архея - нижнього протерозою

КЗПБ передбачає спорудження та введення в експлуатацію додаткового обладнання спостереження за сейсмічною активністю (захід 18101), як рекомендовано МАГАТЕ, а також різноманітні заходи для покращення обізнаності та розуміння сейсмічних ризиків в зоні Хмельницької АЕС. Це є позитивним впливом КЗПБ. Окрім того, реалізація КЗПБ не включає жодних підземних робіт або масштабних земельних робіт.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на геологічне середовище оцінюється як екологічно допустимий.

2.5.4 Вплив на водні ресурси

В цілях охолодження Хмельницька АЕС використовує річку Горинь - притоку Прип'яті. Режим річки Горинь характеризується максимальним стоком під час весняних повеней та мінімальним - в осінньо-зимовий період.

Вплив Хмельницької АЕС на підземні води місцевий та обмежується територією АЕС.

Метою КЗПБ не є збільшення виробництва електроенергії, а тому не передбачається збільшення обсягів споживання АЕС води для охолодження, змін обсягів теплових хімічних та радіоактивних скидів до навколишнього водного середовища.

КЗПБ зменшить ризик аварій на АЕС, а, отже, і ризик радіоактивного забруднення водного середовища, що є позитивним впливом КЗПБ. Крім того, реалізація КЗПБ удосконалив управління аварійними ситуаціями на АЕС, очікуваним наслідком чого буде зменшення обсягів аварійних скидів до водного середовища.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на водне середовище характеризується як екологічно допустимий.

2.5.5 Вплив на атмосферне повітря

Джерелами викидів забруднюючих речовин на промисловому майданчику Хмельницької АЕС є аварійні дизельні генератори, автопарк, машинне устаткування, дизельні локомотиви та допоміжні підприємства, розміщеними на основній та інших локаціях.

Спостереження за станом повітряного середовища за багаторічний період свідчать, що вміст радіонуклідів у повітрі на багато порядків величини менший за допустимі концентрації; вміст радіонуклідів у повітрі співставний з тим, що спостерігався до спорудження ХАЕС. ХАЕС не впливає помітним чином на якість повітря за радіаційними показниками.

Метою КЗПБ не є збільшення виробництва електроенергії, а тому не передбачається збільшення обсягів викидів АЕС до навколишнього середовища. КЗПБ також не призведе до додаткового використання транспортних засобів, а отже і до додаткових викидів від автопарку.

КЗПБ зменшить ризик аварій на АЕС, а, отже, і ризик радіоактивного забруднення атмосфери, що є позитивним впливом КЗПБ. Крім того, реалізація КЗПБ удосконалив управління аварійними ситуаціями на АЕС, очікуваним наслідком чого буде зменшення обсягів аварійних викидів до атмосфери.

Зміна рівня акустичного впливу не очікується.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на атмосферне повітря оцінюється, як екологічно допустимий.

2.5.6 Вплив КЗПБ на клімат та мікроклімат

Реалізація КЗПБ не справлятиме значного впливу на характеристики клімату та мікроклімату в районі Хмельницької АЕС.

Види транспорту (потяги та вантажівки), що використовуватимуться для перевезення устаткування та робітників, що братимуть участь у реалізації КЗПБ, спричинятимуть незначні викиди парникових газів (ПГ), якими можна знехтувати.

КЗПБ не спрямована на збільшення обсягів виробництва електроенергії, тому збільшення обсягів виходів тепла чи водяної пари на АЕС не передбачається. Відповідно, не очікуватиметься впливу КЗПБ на мікроклімат довкола Хмельницької АЕС.

КЗПБ також не справлятиме впливу на обсяги парникових газів, які щороку викидаються в атмосферу в результаті експлуатації АЕС, а тому не передбачається і впливу на глобальний клімат.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на клімат та мікроклімат є екологічно допустимим.

2.5.7 Вплив на флору та фауну

30-ти кілометрова зона Хмельницької АЕС знаходиться в прикордонній зоні Європейської широколистяної і Європейсько-Сибірської лісостепової областей. Для цієї території характерні дубово-соснові ліси, орлякові (Шепетівсько-Баранівський геоботанічний район) і соснові ліси чорницево-зеленомохові (Ковельсько-Сарненського геоботанічного округу); грабово-дубові і грабові ліси на останцевих пагорбах (Сижжсько-Осрозько-Плужнянський геоботанічний район) і соснові, дубово-соснові ліса і евтрофні болота (Малополицький геоботанічний округ); дубово-грабові і дубові ліса (Варковіцько-Ровенській геоботанічний район) і фрагменти лугового степу (Луцько-Ровенський геоботанічний округ); дубово-грабові ліса (Почансько-Мизоччський геоботанічний район); дубово-грабові і дубово-соснові ліса (Гоцанський геоботанічний район); луговий степ и степові луки.

У рослинному покриві переважають ліси, однак лісистість нерівномірна: південно-західна частина - 40%, на сході - 30% і зменшується в північному напрямі.

Серед луків переважають заплавні луки р. Горинь і її приток. Боліт в 30-ти кілометровій зоні багато, але вони невеликі. Заболоченість підвищується з півночі на південь.

Згідно зоогеографічного районування 30-ти кілометрова зона Хмельницької АЕС відноситься до Бореальної Європейсько-Сибірської підобласті Дністрово-Приазовській (Правобережній) і Лівобережній Дніпровській листяно-лісовій і лісостеповій ділянкам.

Видовий склад тваринного світу в межах 30-ти кілометрової зони Хмельницької АЕС включає понад 350 видів комах; 11 видів амфібій; 7 видів рептилій; біля 157 видів птахів (крім цього 136 мігруючих видів птахів); біля 50 видів ссавців. Загалом, 34 з цих видів занесені в Червону книгу України.

Іхтіофауна налічує близько 20 видів риб, основними з них є лящ, плітка, судак, сріблястий карась.

У межах 30-ти кілометрової зони Хмельницької АЕС розташовано 47 об'єктів природно-заповідного фонду, площа яких складає 3083,5 га (1,1% від загальної площі 30-ти км зони). В основному це ботанічні, лісові, гідрологічні, ландшафтні заказники, урочища та пам'ятки природи, а також парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення.

Основними заповідними об'єктами є: ботанічний заказник "Бущанський", гідрологічний заказник "Михлянський", гідрологічна пам'ятка природи "Озеро "Святе"", комплексна пам'ятка природи "Урочище "Теремно", де збереглися унікальні мальовничі озера карстового походження, лісові масиви високобонітетних соснових насаджень віком понад 100 років, лісо-болотні комплекси із карбонатними болотами та низкою центральноєвропейських видів рослин, характерних для цих боліт, а також природні джерела.

За нормальних умов експлуатації Хмельницька АЕС не здійснює негативного радіаційного впливу на флору, фауну та заповідні об'єкти.

Основний вплив АЕС на природні ареали в 30 км зоні пов'язаний з викидами тепла в навколишнє середовище, зокрема, зі скидами теплої води до р. Горинь.

У випадку аварії на АЕС та залежно від природи аварії представники рослинного та тваринного світу в оточуючих районах зазнають відповідного радіаційного впливу.

Метою КЗПБ є підвищення безпеки АЕС. Реалізація заходів КЗПБ не призведе до збільшення або зменшення викидів тепла в навколишнє середовище.

Таким чином, за нормальних умов експлуатації ХАЕС не очікується жодного впливу від КЗПБ на рослинний і тваринний світ, а також на заповідні об'єкти зони спостереження.

КЗПБ зменшить ризик аварій на АЕС, а, отже, і ризик радіоактивного забруднення ареалу існування флори та фауни, що є позитивним впливом КЗПБ.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на флору та фауну є екологічно допустимим.

2.5.8 Вплив на соціальне середовище

Всього в 30 км зоні Хмельницької АЕС проживає 195 900 осіб (135 900 в Хмельницькій області, 59 860 - в Рівненській), що складає густоту населення

64,7 чол/км² в Хмельницькій області та 54,8 чол/км² в Рівненській (середнє значення по Україні: 75 чол/км²). У 30-ти кілометровій зоні дії ХАЕС розміщується 211 населених пунктів Хмельницької і Рівненської областей.

Навколишні міста:

- Нетішин: 5 км, населення 36 072 чоловік (Хмельницька область);
- Славути: 15 км, населення 35 442 чоловік;
- Ізяслав: 25 км, населення 17 275 чоловік;
- Острог: 9 км, населення 15 429 чоловік (Рівненська область).

На сьогодні, основний радіаційний вплив на організм людини в межах 30 км зони Хмельницької АЕС за умов нормальної експлуатації здійснюється природними радіонуклідами та продуктами їх розпаду. Штучні радіонукліди глобальних радіоактивних опадів, радіонуклідів Чорнобильського походження та радіонукліди викидів Хмельницької АЕС здійснюють значно менший вплив на дози опромінення. Особа одержує більшу дозу опромінення від природних радіонуклідів за годину, ніж від викидів ХАЕС за рік.

Експлуатація Хмельницької АЕС не здійснює та за нормальних умов експлуатації не здійснюватиме у майбутньому негативного впливу на здоров'я населення.

Оцінені максимальні дозові навантаження навіть при аварії виявляються істотно нижчими за визначену чинними нормами межу виправданості евакуації населення (50 мЗв на все тіло).

Після реалізації КЗПБ на АЕС буде покращений рівень безпеки, що, зокрема, означає зменшення ризиків інцидентів та аварій, що потенційно можуть вплинути на здоров'я персоналу та населення.

Крім того, зменшення ризиків аварій повинно знизити рівень стресу, пов'язаного з роботою або проживанням поблизу АЕС, що позитивно вплине на психологічний стан робітників та населення прилеглих територій. Щоб цей вплив був ефективним, населення регіону навколо АЕС має знати про КЗПБ та розуміти наслідки її реалізації стосовно зниження ризиків.

Внаслідок реалізації КЗПБ вимагатимуться хоч незначні, але постійні додаткові роботи.

Тому очікується, що КЗПБ матиме позитивний, але незначний вплив на зайнятість в регіоні розміщення Хмельницької АЕС.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на соціальне середовище є екологічно допустимим.

2.5.9 Вплив на техногенне середовище

В межах 30-ти кілометрової зони ХАЕС, крім електростанції зосереджено ще 86 промислових підприємств. Це об'єкти місцевого значення, з невеликим об'ємом продукції, що випускається. Санітарно-захисні зони цих підприємств мають радіуси від 50 до 300 м.

Поблизу промайданчику ХАЕС розташовані дві військові частини (А-3845 м.Славути; А-1358 с.Цвітоха), в яких зберігаються боєприпаси, в тому числі й реактивні снаряди.

На відстані 8-9 км на північний схід від проммайданчику ХАЕС проходить ділянка залізничної магістралі Шепетівка-Здолбунів.

На відстані 6 км на північний захід від ХАЕС проходить автомобільна дорога державного значення Шепетівка-Острог. В межах 30-ти кілометрової зони АЕС також існує певна кількість автозаправних станцій.

Річка Горинь, що протікає на відстані 2 км від Хмельницької АЕС, в межах зони спостереження не є судноплавною.

В ЗС працюють 2 дитячі санаторії: на відстані 28 км на північ від АЕС неподалік с. Симонів "Авангард" (350 чоловік за зміну) та на відстані 15 км біля с. Межиріч на захід від проммайданчику електростанції - "Корчагінець" (320 чоловік за зміну).

Газопроводи, нафтопроводи в межах зони спостереження відсутні.

Сільське господарство 30 км зони Хмельницької АЕС представлене фермами, що спеціалізуються на вирощуванні зернових культур та тваринництві.

В 30-ти кілометровій зоні Хмельницької АЕС розташована низка об'єктів соціального значення, включаючи пам'ятники археології, архітектури, історії і культури та меморіали.

Шкідливі викиди до атмосфери та скиди до водного середовища, теплові викиди та скиди, а також споживання води АЕС не впливають помітно на навколишнє техногенне середовище.

При проектних аваріях на Хмельницької АЕС їх негативний вплив на об'єкти навколишнього техногенного середовища не перевищить припустимі межі і не потребуватиме аніяких спеціальних заходів.

Реалізація КЗПБ не призведе ані до активізації, ані до зменшення активності діяльності АЕС. Таким чином, за нормальних умов експлуатації в довгостроковій перспективі не очікується впливу від реалізації КЗПБ на навколишнє техногенне середовище.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на техногенне середовище є екологічно допустимим.

2.5.10 Очікуваний вплив на стан компонентів довкілля у процесі будівництва запроєктованого об'єкту

Реалізація КЗПБ призведе до незначного збільшення кількості транспорту (за оцінками, менше, ніж на 10%) на прилеглих до АЕС територіях через необхідність забезпечення робіт, а також через транспортування додаткових робітників субпідрядників, відповідальних за реалізацію КЗПБ. Таким чином, реалізація КЗПБ стане причиною додаткових викидів до атмосфери, якими можна знехтувати. Значних земляних робіт із великими викидами пилу не планується.

Реалізація КЗПБ не вимагає ані великих обсягів споживання води, ані скидів значних обсягів стічних вод. Тому, не прогнозується, що реалізація та виконання КЗПБ справлятиме вплив на підземні або поверхневі води в зоні спостереження ХАЕС.

Основним впливом від реалізації КЗПБ на населення, що живе поблизу АЕС, буде порушення спокою, спричинене додатковим транспортом (при постачанні нового обладнання).

Постачання обладнання в рамках КЗПБ планується переважно потягами, використання вантажівок залишиться незначним. Відповідно, вплив на населення прилеглих територій, пов'язаний з використанням вантажівок (шум, погіршення стану повітря, ризик збільшення машинопотоку) під час реалізації КЗПБ залишатиметься незначним.

Реалізація КЗПБ на Хмельницької АЕС вимагатиме залучення від 100 до 200 зовнішніх працівників на протязі 6 років. Прямі можливості заробітку означають можливість місцевим працівникам отримати роботу, а отже і заробітну плату, від постачальників робіт, послуг та товарів при впровадженні заходів КЗПБ. Непрямі можливості заробітку пов'язані з попитом на послуги з боку додаткових працівників, задіяних у впровадженні КЗПБ. Ці послуги переважно надаватимуться населенням, що живе поблизу АЕС (харчування, готелі, можливості відпочинку). Як наслідок, передбачається, що реалізація КЗПБ позитивно вплине на соціальні умови населення, що живе поблизу АЕС.

Основним впливом при реалізації КЗПБ на Хмельницької АЕС на техногенне середовище буде зростання активності супутніх підприємств, задіяних у впровадженні програми. Це зростання активності призведе до додаткового транспорту (персонал та поставки), та додаткового виробництва відходів.

Виходячи із запланованого тимчасового збільшення персоналу (до 10%) та тимчасового зростання виробництва відходів (5 - 10%) при реалізації КЗПБ, є підстави припустити, що супутня економічна діяльність, до якої спонукає робота АЕС, під час реалізації КЗПБ в цілому зросте в обсязі до 10%.

Як наслідок, можна очікувати зростання попиту на комунальні послуги на 10% (збирання відходів домогосподарств, постачання питної води, охорона здоров'я), що може бути забезпечене інфраструктурою міста Нетішин.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на довкілля у процесі будівництва об'єкту є екологічно допустимим.

2.5.11 Виробничі відходи та їх вплив на довкілля

Відпрацьоване ядерне паливо (ВЯП), що утворюється під час виробництва енергії в атомних реакторах є одним із найважливіших компонентів виробничого циклу АЕС.

Після експлуатації в активній зоні реактора, ядерне паливо вивантажується в при реакторні басейни витримки, де зберігається протягом 4-5 років для зниження залишкового виділення енергії.

Середньорічний обсяг відпрацьованого палива, що відвантажуються на зберігання з одного реактора типу ВВЕР-1000, складає 42 зборки палива. На Хмельницькій АЕС щороку використовується близько 84 зборок.

Після охолодження в басейнах витримки, ВЯП завантажуються в спеціальні контейнери, які забезпечують безпеку при його транспортуванні, та направляється в Росію на зберігання.

КЗПБ не спрямована на збільшення обсягів виробництва електроенергії, тому збільшення обсягів відходів на АЕС не передбачається.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив відходів на довкілля є екологічно допустимим.

2.5.12 Теоретично можливі (імовірні) аварійні ситуації на підприємстві та заходи, які пропонуються для їх ліквідації та мінімізації негативних наслідків

Для аналізу радіаційних наслідків аварій на Хмельницькій АЕС, вивчалися наступні проектні аварії:

- максимальна проектна аварія (МПА) - аварія, викликана двостороннім розривом охолоджувальної системи (аварія ядерного реактора із втратою теплоносія, АРВТ) на номінальній потужності;
- розгерметизація кришки колектора парогенератора;
- аварія під час поводження із свіжим та відпрацьованим паливом;
- аварія, викликана ушкодженням охолоджувальної лінії поза реактором.

Безпека АЕС забезпечується послідовним застосуванням фізичних бар'єрів на шляху поширення іонізуючого випромінювання і радіоактивних речовин у довкілля, системи технічних і організаційних заходів щодо захисту бар'єрів і збереження їх ефективності з метою захисту персоналу, населення і довкілля.

При експлуатації АЕС контролюється цілісність бар'єрів на всьому шляху розповсюдження радіоактивних речовин. За нормальної експлуатації всі бар'єри й засоби їх захисту перебувають у працездатному стані. При виявленні непрацездатності будь-якого з передбачених у проекті станції бар'єра або засобів його захисту згідно з умовами безпечної експлуатації робота блоку АЕС на потужності забороняється.

Система технічних та організаційних заходів, використовуваних в проекті АЕС, має 5 рівнів:

- Рівень 1: Створення умов, які запобігають порушенням нормальної експлуатації;
- Рівень 2: Запобігання проектним аваріям системами нормальної експлуатації;
- Рівень 3: Запобігання аваріям системами безпеки;
- Рівень 4: Керування запроектними аваріями;
- Рівень 5: Планування заходів із захисту персоналу та населення.

На АЕС впроваджені наступні базові принципи безпеки:

- створення фізичних бар'єрів на шляху поширення радіоактивних викидів (паливна матриця, оболонка твелу, межі контуру теплоносія, герметична огорожа реакторної установки, біологічний захист);
- наявність спеціальних систем безпеки, що базуються на принципі створення паралельних каналів та виконують одну й ту ж функцію;
- забезпечення принципів незалежності, резервування, фізичного розподілу та урахування кожного інциденту при створенні системи безпеки;
- високі технічні характеристики системи локалізації для запобігання виходу радіоактивних речовин у навколишнє середовище;

- високий ступінь контролю та автоматизації технологічних процесів, включає забезпечення подолання аварійних ситуацій під час найбільш відповідального (першого) етапу аварії без участі персоналу;
- забезпечення безпеки за умови зовнішніх впливів, специфічних для майданчиків, що розглядаються, включаючи природні та техногенні впливи;
- забезпечення безпеки при широкому спектрі вихідних подій з урахуванням постульованих відмов, можливих помилок персоналу та додаткових впливів;
- застосування консервативного підходу до вибору технічних рішень, що впливають на безпеку;
- використання заходів та технічних рішень, спрямованих на захист систем локалізації при проектних аваріях; запобігання тому, щоб вихідна подія перетворилася на проектну аварію; пом'якшення наслідків аварій, яких не вдалося запобігти;
- забезпечення можливості перевірки та випробування обладнання та систем, важливих для безпеки, з метою їх підтримки в працездатному стані;
- організація санітарно-захисної зони і зони спостереження;
- забезпечення якості з огляду на вимоги відповідних нормативних документів.

Технічні рішення підвищення безпеки, що впроваджуватимуться в рамках КЗПБ, пов'язані з:

0. кваліфікацією обладнання безпеки
1. характеристиками активної зони реактора та поводження з паливом;
2. збереженням цілісності компонентів реактору, першого та другого контурів охолодження;
3. безпекою експлуатації систем АЕС (реактивність, перший контур та допоміжні системи)
4. модернізацією інформаційних систем, систем управління та захисту, а також систем контролю;
5. безпекою електропостачання;
6. обмеження ризиків байпасу контайменту та втрати цілісності
7. удосконаленню запобігання та раннього виявлення внутрішніх ризиків (пожеж, затоплення);
8. переглядом сейсмічних ризиків для забезпечення регулярного оновлення та аналізу сейсмічної інформації;
9. аналізу аварій та удосконаленню управління аварійними ситуаціями.

2.6 Оцінка результатів реалізації КЗПБ на Южно-Українській АЕС

2.6.1 Загальна характеристика Южно-Української АЕС

Майданчик Южно-Української АЕС розташований в Арбузинському районі Миколаївської області, на відстані 2,7 км від ріки Південний Буг.

Перший енергоблок ВВЕР-1000 було введено в експлуатацію в 1982 р., другий енергоблок із реактором ВВЕР-1000 – в 1985 р., третій енергоблок із реактором ВВЕР-1000 – в 1989 р.

Загальна потужність для виробництва електроенергії: 3000 МВт.

Кожен з енергоблоків ВВЕР – 1000 Южно-Української АЕС включає наступне обладнання:

- водо-водяний реактор ВВЕР-1000/В-320;
- турбіна типу К-1000-60/3000-2;
- електрогенератор типу ТВВ-1000-4.

Южно-Українська АЕС під'єднана до Єдиної Енергетичної Системи України.

Випаровування води в цілях охолодження складає близько 40 млн. м³ на рік.

Система радіаційного контролю Южно-Української АЕС спрямована на виконання наступних функцій:

- нагляд за станом захисних бар'єрів;
- контроль за радіаційними процесами: стан захисних бар'єрів та вміст радіонуклідів в технологічних середовищах;
- вимірювання доз радіації;
- індивідуальний контроль;
- спостереження за радіоекологічним станом;
- контроль за нерозповсюдженням радіоактивного забруднення.

Всі дані нагляду обробляються інформаційно-вимірювальною системою (ІВС), що є невід'ємною частиною загальної автоматизованої системи контролю радіаційної обстановки на АЕС.

2.6.2 Характеристика ділянки розміщення об'єкту

Майданчик Южно-Української АЕС розташований в Арбузинському районі Миколаївської області, на відстані 2,7 км від ріки Південний Буг.

Територія атомної електростанції складає приблизно 10 км².

Серед ґрунтів на більшості території 30 км зони Южно-Української АЕС переважають леси і лесоподібні породи. Потужність лесових порід складає 15-25 м.

У долинах річок ґрунти формуються на сучасних і стародавніх алювіальних відкладах. Серед стародавніх відкладів переважають піски і супіски. В межах 30-ти кілометрової зони ЮУАЕС виділяються наступні головні підтипи чорноземів

- чорноземи потужні типові мало- і середньогумусові;
- чорноземи типові мало- і середньогумусові;
- чорноземи типові неглибокі малогумусові.

У долинах річок басейну Південного Бугу значний розвиток одержали молоді тераси, які складені давньоалювіальними пісками і супісками.

30-ти кілометрова зона ЮУАЕС характеризується наступними екзогенними геологічними процесами, що поступово змінюють ґрунти та ландшафт:

- яружна ерозія;
- площинна ерозія;

- просідання лесових порід;
- заболочування місцевості;
- підтоплення ґрунтовими водами.

У зв'язку із створенням Ташликського водосховища і підпором підземних вод сформувався техногенний водоносний горизонт відкладеннях четвертного віку. Підйом рівня ґрунтових вод на проммайданчику АЕС відбувся на 3,8-4,9 м, його підвищення продовжується з середньою швидкістю до 12 см/рік. Місцями це привело до заболочування 30 км зони, але не всередині промислового майданчика АЕС.

На даний момент, жоден з екзогенних процесів не пов'язаний з експлуатацією АЕС. Інтенсифікація екзогенних геологічних процесів в найближчі роки в межах 30 км зони АЕС можлива, але це не спричинене прямо чи опосередковано роботою Южно-Української АЕС.

За нормальних умов експлуатації ЮУАЕС не здійснює негативного радіаційного впливу на ґрунти. У випадку аварії і залежно від природи аварії, на земну поверхню потенційно можуть випадати значні обсяги радіоактивних забруднюючих речовин, викинутих до атмосфери.

КЗПБ складається із заходів підвищення безпеки, що впроваджуватимуться на території АЕС. Зміна впливу АЕС на земельні ресурси не очікується.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на земельні ресурси оцінюється як екологічно допустимий.

2.6.3 Геологічні особливості ділянки розміщення об'єкта

В геологічній будові 30-ти кілометрової зони Южно-Української АЕС беруть участь відклади широкого вікового діапазону і складу - від рихлих відкладів четвертного віку до кристалічних порід фундаменту Східно-Європейської.

У тектонічному відношенні територія 30-ти кілометрової зони ЮУАЕС знаходиться в межах Кіровоградського мегаблоку Українського щита і Южно-Української монокліналі.

У районі 30-ти кілометрової зони ЮУАЕС виділений ряд крупних тектонічних порушень. Жоден з цих розломів не може на всій своїй протяжності бути віднесеним до тектонічно активних (через відсутність рухів у четвертному періоді, тобто, останні 10000-20000 років).

Останні дослідження сейсмічності території Южно-Української АЕС підтверджують проектні значення магнітуд: ПЗ - державний стандарт магнітуд 5, МРЗ - державний стандарт магнітуд 6.

Слід зазначити, що незалежно від вищенаведених додаткових досліджень, компанія "Stevenson and Associates" (Клівленд, Огайо, США) опублікувала аналіз рівня сейсмічної активності на майданчиках АЕС у Східній Європі, згідно якого рекомендований показник максимального горизонтального сейсмічного прискорення для Южно-Української АЕС не перевищує 0,12g.

Територія Южно-Української АЕС характеризується алювіальними суглинками, на яких поширений водоносний горизонт зони дезінтеграції і "відкритої" тріщинуватості гранітів. Потужність верхньої частини змінюється від 3,5 до 14,5 м. В середньому, потужність тріщинуватих гранітів коливається від 6 до 9 м (місцями до 29 м).

Водоносний горизонт безнапірний, захищеним від інфільтрації випадючих опадів глинистим і суглинним екраном четвертних і неогенових відкладів. Стік підземних вод здійснювався до балки Ташлик і безіменної балки.

У зв'язку із створенням Ташликського водосховища і підпором підземних вод на промайданчику АЕС сформувався техногенний водоносний горизонт в насипних суглинках планування і делювіальних лесоподібних суглинках четвертного віку. Середня потужність горизонту 4,0 м.

КЗПБ передбачає спорудження та введення в експлуатацію додаткового обладнання спостереження за сейсмічною активністю (захід 18101), як рекомендовано МАГАТЕ, а також різноманітні заходи для покращення обізнаності та розуміння сейсмічних ризиків в зоні Южно-Української АЕС. Це є позитивним впливом КЗПБ. Окрім того, реалізація КЗПБ не включає жодних підземних робіт або масштабних земельних робіт.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на геологічне середовище оцінюється як екологічно допустимий.

2.6.4 Вплив на водні ресурси

В охолоджуючих цілях на Южно-Українській АЕС використовують води Ташликського водосховища неподалік ріки Південний Буг.

Результати багаторічного моніторингу водного середовища свідчать про наступне:

- в останні роки рівень підземних вод на майданчику АЕС збільшився через спорудження Ташликського водосховища;
- тривалі паводки призвели на промисловому майданчику до послаблення та деформації суглинків, розташованих в серці фундаменту неглибокого залягання та трубопроводі, до підвищення агресивності води щодо бетону та металу;
- мінералізація Ташликського водосховища регулярно зростала протягом останніх 10 років. Водосховище також страждає від евтрофікації.

Вплив Южно-Української АЕС на підземні води місцевий та обмежується територією АЕС.

Метою КЗПБ не є збільшення виробництва електроенергії, а тому не передбачається збільшення обсягів споживання АЕС води для охолодження, змін обсягів теплових хімічних та радіоактивних скидів до навколишнього водного середовища.

КЗПБ зменшить ризик аварій на АЕС, а, отже, і ризик радіоактивного забруднення водного середовища, що є позитивним впливом КЗПБ. Крім того, реалізація КЗПБ удосконалив управління аварійними ситуаціями на АЕС, очікуваним наслідком чого буде зменшення обсягів аварійних скидів до водного середовища.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на водне середовище характеризується як екологічно допустимий.

2.6.5 Вплив на атмосферне повітря

Джерелами викидів забруднюючих речовин на промисловому майданчику Южно-Української АЕС є аварійні дизельні генератори, автопарк, машинне устаткування, дизельні локомотиви та допоміжні підприємства, розміщеними на основній та інших локаціях.

Спостереження за станом повітряного середовища за багаторічний період свідчать, що вміст радіонуклідів у повітрі на багато порядків величини менший за допустимі концентрації; вміст радіонуклідів у повітрі співставний з тим, що спостерігався до спорудження ЮУАЕС. ЮУАЕС не впливає помітним чином на якість повітря за радіаційними показниками.

Метою КЗПБ не є збільшення виробництва електроенергії, а тому не передбачається збільшення обсягів викидів АЕС до навколишнього середовища. КЗПБ також не призведе до додаткового використання транспортних засобів, а отже і до додаткових викидів від автопарку.

КЗПБ зменшить ризик аварій на АЕС, а, отже, і ризик радіоактивного забруднення атмосфери, що є позитивним впливом КЗПБ. Крім того, реалізація КЗПБ удосконалив управління аварійними ситуаціями на АЕС, очікуваним наслідком чого буде зменшення обсягів аварійних викидів до атмосфери.

Зміна рівня акустичного впливу не очікується.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на атмосферне повітря оцінюється, як екологічно допустимий.

2.6.6 Вплив КЗПБ на клімат та мікроклімат

Реалізація КЗПБ не справлятиме значного впливу на характеристики клімату та мікроклімату в районі Южно-Української АЕС.

Види транспорту (потяги та вантажівки), що використовуватимуться для перевезення устаткування та робітників, що братимуть участь у реалізації КЗПБ, спричинятимуть незначні викиди парникових газів (ПГ), якими можна знехтувати.

КЗПБ не спрямована на збільшення обсягів виробництва електроенергії, тому збільшення обсягів виходів тепла чи водяної пари на АЕС не передбачається. Відповідно, не очікуватиметься впливу КЗПБ на мікроклімат довкола Южно-Української АЕС.

КЗПБ також не справлятиме впливу на обсяги парникових газів, які щороку викидаються в атмосферу в результаті експлуатації АЕС, а тому не передбачається і впливу на глобальний клімат.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на клімат та мікроклімат є екологічно допустимим.

2.6.7 Вплив на флору та фауну

Згідно геоботанічного районування територія 30-кілометрової зони Южно-Української АЕС відноситься до субпонтійського різнотрав'яністо-типчаково-ковилового степу.

У складі місцевої флори налічується близько 900 видів судинних рослин, 27 з них занесені в Червону книгу України, чотири - в Європейський Червоний список. Тут росте багато побузьких і причорноморських ендеміків, а також реліктів різних геологічних епох.

У межах 30-кілометрової зони ЮУАЕС зустрічаються мозаїчні світлохвойні соснові ліси та фрагменти агрофітоценозів.

Зміни в рослинному покриві 30 км зони Южно-Української АЕС переважно спричинені розвитком сільського господарства та надмірним використанням лісів. Вони відбулися задовго до початку будівництва, тому, сама станція і її водоймище-охолоджувач не нанесли скільки-небудь істотних змін видовому складу і рослинним угрупованням регіону. Завданий будівництвом збиток рослинності був зменшений шляхом проведення заходів щодо озеленення території АЕС і навколо неї.

Ознак аномального розвитку і росту більшості видів флори регіону знайдено не було, дигресивні зміни обумовлені рекреаційною, сільськогосподарською (пасовищним), техногенною дією. Випадків мутагенні впливи діяльності станції на флору регіону знайдено не було.

Згідно зоогеографічного районування 30-ти кілометрова зона Южно-Української АЕС відноситься до західно-степової зони Північно-Причорноморського регіону.

Фауна хребетних тварин налічує близько 300 видів, з них 46 знаходяться під охороною держави.

За останні 100 років тваринний світ регіону збіднів через зменшення ареалів внаслідок розвитку сільського господарства та вирубки лісів. Скоротилася чисельність лісових і узлісних видів, однак помітно підвищилася чисельність прибережно-водних і водних тварин.

У межах 30-ти кілометрової зони ЮУАЕС ендемічних видів тварин не зафіксовано, але існує ряд видів, які або вже зникли з регіону, або їх чисельність скорочується. В першу чергу це стосується видів степового комплексу, практично знищеного в регіоні.

Річка Південний Буг повністю забезпечує кормами ті види птахів, основу живлення яких складають корми при будь-якому стані рівня води (личинки, комарі, дрібна риба).

У межах 30-ти кілометрової зони Южно-Української АЕС розташовано 30 об'єктів природно-заповідного фонду. В основному це ботанічні, лісові, гідрологічні, ландшафтні, іхтіологічні і орнітологічні заказники, урочища та пам'ятки природи, а також парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення.

Вздовж р. Південний Буг від м. Вознесенськ і далі на північ через усю 30-ти кілометрову зону спостереження АЕС розташований регіональний ландшафтний парк "Гранітно-степове Побужжя". Цей парк був створений з метою збереження та раціонального використання в природоохоронних, рекреаційних, оздоровчих, наукових та освітніх цілях природних ландшафтів

долини середньої течії р. Південний Буг. Площа парку складає 7394,3 тис. га. На цій ділянці знаходиться велика кількість унікальних об'єктів живої природи та прибузьких і причорноморських ендеміків.

В долині річки Південний Буг, між селами Мигія та Олександрівка знайдено 98 археологічних пам'яток. Вони мають велику наукову цінність і представляють неперервний хронологічний ряд від палеоліту (які датуються 30 тисяч років до н.е.). Особливо цікавими є залишки поховань - кіммерійців, скіфів, трипільців, сарматів, древніх слов'ян, римлян та інші.

За нормальних умов експлуатації Южно-Українська АЕС не здійснює негативного радіаційного впливу на флору, фауну та заповідні об'єкти.

Основний вплив АЕС на природні ареали в 30 км зоні пов'язаний з викидами тепла в навколишнє середовище, зокрема, зі скидами теплої води до Ташликського водосховища.

У випадку аварії на АЕС та залежно від природи аварії представники рослинного та тваринного світу в оточуючих районах зазнають відповідного радіаційного впливу.

Метою КЗПБ є підвищення безпеки АЕС. Реалізація заходів КЗПБ не призведе до збільшення або зменшення викидів тепла в навколишнє середовище.

Таким чином, за нормальних умов експлуатації ЮУАЕС не очікується жодного впливу від КЗПБ на рослинний і тваринний світ, а також на заповідні об'єкти зони спостереження.

КЗПБ зменшить ризик аварій на АЕС, а, отже, і ризик радіоактивного забруднення ареалу існування флори та фауни, що є позитивним впливом КЗПБ.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на флору та фауну є екологічно допустимим.

2.6.8 Вплив на соціальне середовище

Южно-Українська АЕС розташована в Миколаївській області.

Всього в зоні спостереження Южно-Української АЕС проживає 143200 осіб, що складає густоту населення 50,7 чол/км² (середнє значення по Україні: 75 чол/км²).

Містом-супутником АЕС є Южноукраїнськ із населенням близько 41000 чоловік, розташоване на відстані 2,5 км.

Інші навколишні міста та селища:

- Вознесенськ: 30 км, населення 47 000 чоловік;
- Костянтинівка: 4 км, населення 2 300 чоловік;
- Арбузинка: 12 км, населення 6 500 чоловік;
- Олександрівка: 16 км, населення 5 500 чоловік;
- Доманівка: 26 км, населення 6 300 чоловік;
- Братське: 29 км, населення 5 500 чоловік.

На сьогодні, основний радіаційний вплив на організм людини в межах 30 км зони Южно-Української АЕС за умов нормальної експлуатації здійснюється природними радіонуклідами та продуктами їх розпаду. Штучні радіонукліди глобальних радіоактивних опадів, радіонуклідів Чорнобильського походження та радіонукліди викидів Южно-Української АЕС здійснюють значно менший

вплив на дози опромінення. Особа одержує більшу дозу опромінення від природних радіонуклідів за годину, ніж від викидів ЮУАЕС за рік.

Експлуатація Южно-Української АЕС не здійснює та за нормальних умов експлуатації не здійснюватиме у майбутньому негативного впливу на здоров'я населення.

Оцінені максимальні дозові навантаження навіть при аварії виявляються істотно нижчими за визначену чинними нормами межу виправданості евакуації населення (40 мЗв на все тіло).

Після реалізації КЗПБ на АЕС буде покращений рівень безпеки, що, зокрема, означає зменшення ризиків інцидентів та аварій, що потенційно можуть вплинути на здоров'я персоналу та населення.

Крім того, зменшення ризиків аварій повинно знизити рівень стресу, пов'язаного з роботою або проживанням поблизу АЕС, що позитивно вплине на психологічний стан робітників та населення прилеглих територій. Щоб цей вплив був ефективним, населення регіону навколо АЕС має знати про КЗПБ та розуміти наслідки її реалізації стосовно зниження ризиків.

Внаслідок реалізації КЗПБ вимагатимуться хоч незначні, але постійні додаткові роботи.

Тому очікується, що КЗПБ матиме позитивний, але незначний вплив на зайнятість в регіоні розміщення Южно-Української АЕС.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на соціальне середовище є екологічно допустимим.

2.6.9 Вплив на техногенне середовище

В межах зони спостереження АЕС, крім електростанції зосереджені промислові підприємства місцевого значення, з невеликим об'ємом продукції, що випускається. Санітарно-захисні зони цих підприємств - від 50 до 100 м.

Найбільшим промисловим об'єктом є Ташликська гідроаккумуляуюча електростанція.

На відстані 2200,0 м від промайданчику АЕС проходить ділянка залізничної колії Одеса-Помошня.

На відстані 0,95 км від промайданчику АЕС проходить автомобільна дорога державного значення Улянівка-Миколаїв. В межах 30-ти кілометрової зони АЕС також наявна певна кількість автозаправних станцій.

Майже вся 30-ти кілометрова зона є сільськогосподарською, де організовано декілька сотень колективних сільських та фермерських господарств. Вирощування ярої та озимої пшениці, ячменю, соняшнику, ріпаку, сої, кормових культур, овочів та картоплі займає основне місце в сільському господарстві.

В 30-ти кілометровій зоні Южно-Української АЕС розташована низка об'єктів соціального значення, включаючи пам'ятники археології, архітектури, історії і культури та меморіали.

Шкідливі викиди до атмосфери та скиди до водного середовища, теплові викиди та скиди, а також споживання води АЕС не впливають помітно на навколишнє техногенне середовище.

При проектних аваріях на Южно-Українській АЕС їх негативний вплив на об'єкти навколишнього техногенного середовища не перевищить припустимі межі і не потребуватиме аніяких спеціальних заходів.

Реалізація КЗПБ не призведе ані до активізації, ані до зменшення активності діяльності АЕС. Таким чином, за нормальних умов експлуатації в довгостроковій перспективі не очікується впливу від реалізації КЗПБ на навколишнє техногенне середовище.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на техногенне середовище є екологічно допустимим.

2.6.10 Очікуваний вплив на стан компонентів довкілля у процесі будівництва запроєктованого об'єкту

Реалізація КЗПБ призведе до незначного збільшення кількості транспорту (за оцінками, менше, ніж на 10%) на прилеглих до АЕС територіях через необхідність забезпечення робіт, а також через транспортування додаткових робітників субпідрядників, відповідальних за реалізацію КЗПБ. Таким чином, реалізація КЗПБ стане причиною додаткових викидів до атмосфери, якими можна знехтувати. Значних земляних робіт із великими викидами пилу не планується.

Реалізація КЗПБ не вимагає ані великих обсягів споживання води, ані скидів значних обсягів стічних вод. Тому, не прогнозується, що реалізація та виконання КЗПБ справлятиме вплив на підземні або поверхневі води в зоні спостереження ЮУАЕС.

Основним впливом від реалізації КЗПБ на населення, що живе поблизу АЕС, буде порушення спокою, спричинене додатковим транспортом (при постачанні нового обладнання).

Постачання обладнання в рамках КЗПБ планується переважно потягами, використання вантажівок залишиться незначним. Відповідно, вплив на населення прилеглих територій, пов'язаний з використанням вантажівок (шум, погіршення стану повітря, ризик збільшення машинопотоку) під час реалізації КЗПБ залишатиметься незначним.

Реалізація КЗПБ на Южнл-Українській АЕС вимагатиме залучення від 100 до 200 зовнішніх працівників на протязі 6 років. Прямі можливості заробітку означають можливість місцевим працівникам отримати роботу, а отже і заробітну плату, від постачальників робіт, послуг та товарів при впровадженні заходів КЗПБ. Непрямі можливості заробітку пов'язані з попитом на послуги з боку додаткових працівників, задіяних у впровадженні КЗПБ. Ці послуги переважно надаватимуться населенням, що живе поблизу АЕС (харчування, готелі, можливості відпочинку). Як наслідок, передбачається, що реалізація КЗПБ позитивно вплине на соціальні умови населення, що живе поблизу АЕС.

Основним впливом при реалізації КЗПБ на Южно-Українській АЕС на техногенне середовище буде зростання активності супутніх підприємств, задіяних у впровадженні програми. Це зростання активності призведе до

додаткового транспорту (персонал та поставки), та додаткового виробництва відходів.

Виходячи із запланованого тимчасового збільшення персоналу (до 10%) та тимчасового зростання виробництва відходів (5 - 10%) при реалізації КЗПБ, є підстави припустити, що супутня економічна діяльність, до якої спонукає робота АЕС, під час реалізації КЗПБ в цілому зросте в обсязі до 10%.

Як наслідок, можна очікувати зростання попиту на комунальні послуги на 10% (збирання відходів домогосподарств, постачання питної води, охорона здоров'я), що може бути забезпечене інфраструктурою міста Нетішин.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив на довкілля у процесі будівництва об'єкту є екологічно допустимим.

2.6.11 Виробничі відходи та їх вплив на довкілля

Відпрацьоване ядерне паливо (ВЯП), що утворюється під час виробництва енергії в атомних реакторах є одним із найважливіших компонентів виробничого циклу АЕС.

Після експлуатації в активній зоні реактора, ядерне паливо вивантажується в при реакторні басейни витримки, де зберігається протягом 4-5 років для зниження залишкового виділення енергії.

Середньорічний обсяг відпрацьованого палива, що відвантажуються на зберігання з одного реактора типу ВВЕР-1000, складає 42 зборки палива. На Южно-Українській АЕС щороку використовується близько 126 зборок.

Після охолодження в басейнах витримки, ВЯП завантажується в спеціальні контейнери, які забезпечують безпеку при його транспортуванні, та направляється в Росію на зберігання.

КЗПБ не спрямована на збільшення обсягів виробництва електроенергії, тому збільшення обсягів відходів на АЕС не передбачається.

Діяльність, що проектується, прийнятна. Вплив відходів на довкілля є екологічно допустимим.

2.6.12 Теоретично можливі (імовірні) аварійні ситуації на підприємстві та заходи, які пропонуються для їх ліквідації та мінімізації негативних наслідків

Для аналізу радіаційних наслідків аварій на Южно-Українській АЕС, вивчалися наступні аварії:

- максимальна проектна аварія (МПА) - аварія, викликана двостороннім розривом охолоджувальної системи (аварія ядерного реактора із втратою теплоносія, АРВТ) при номінальному рівні енергії;
- розгерметизація кришки колектора парогенератора;
- аварія під час поводження з паливом та відпрацьованим паливом;
- аварія, викликана ушкодженням охолоджувальної лінії поза реактором.

Безпека АЕС забезпечується послідовним застосуванням фізичних бар'єрів на шляху поширення іонізуючого випромінювання і радіоактивних

речовин у довкілля, системи технічних і організаційних заходів щодо захисту бар'єрів і збереження їх ефективності з метою захисту персоналу, населення і довкілля.

При експлуатації АЕС контролюється цілісність бар'єрів на всьому шляху розповсюдження радіоактивних речовин. За нормальної експлуатації всі бар'єри й засоби їх захисту перебувають у працездатному стані. При виявленні непрацездатності будь-якого з передбачених у проекті станції бар'єра або засобів його захисту згідно з умовами безпечної експлуатації робота блоку АЕС на потужності забороняється.

Система технічних та організаційних заходів, використовуваних в проекті АЕС, має 5 рівнів:

- Рівень 1: Створення умов, які запобігають порушенням нормальної експлуатації;
- Рівень 2: Запобігання проектним аваріям системами нормальної експлуатації;
- Рівень 3: Запобігання аваріям системами безпеки;
- Рівень 4: Керування запроектованими аваріями;
- Рівень 5: Планування заходів із захисту персоналу та населення.

На АЕС впроваджені наступні базові принципи безпеки:

- створення фізичних бар'єрів на шляху поширення радіоактивних викидів (паливна матриця, оболонка твелу, межі контуру теплоносія, герметична огорожа реакторної установки, біологічний захист);
- наявність спеціальних систем безпеки, що базуються на принципі створення паралельних каналів та виконують одну й ту ж функцію;
- забезпечення принципів незалежності, резервування, фізичного розподілу та урахування кожного інциденту при створенні системи безпеки;
- високі технічні характеристики системи локалізації для запобігання виходу радіоактивних речовин у навколишнє середовище;
- високий ступінь контролю та автоматизації технологічних процесів, включає забезпечення подолання аварійних ситуацій під час найбільш відповідального (першого) етапу аварії без участі персоналу;
- забезпечення безпеки за умови зовнішніх впливів, специфічних для майданчиків, що розглядаються, включаючи природні та техногенні впливи;
- забезпечення безпеки при широкому спектрі вихідних подій з урахуванням постульованих відмов, можливих помилок персоналу та додаткових впливів;
- застосування консервативного підходу до вибору технічних рішень, що впливають на безпеку;
- використання заходів та технічних рішень, спрямованих на захист систем локалізації при проектних аваріях; запобігання тому, щоб вихідна подія перетворилася на проектну аварію; пом'якшення наслідків аварій, яких не вдалося запобігти;
- забезпечення можливості перевірки та випробування обладнання та систем, важливих для безпеки, з метою їх підтримки в працездатному стані;
- організація санітарно-захисної зони і зони спостереження;

– забезпечення якості з огляду на вимоги відповідних нормативних документів.

Технічні рішення підвищення безпеки, що впроваджуватимуться в рамках КЗПБ, пов'язані з:

0. кваліфікацією обладнання безпеки
1. характеристиками активної зони реактора та поводження з паливом;
2. збереженням цілісності компонентів реактору, першого та другого контурів охолодження;
3. безпекою експлуатації систем АЕС (реактивність, перший контур та допоміжні системи)
4. модернізацією інформаційних систем, систем управління та захисту, а також систем контролю;
5. безпекою електропостачання;
6. обмеження ризиків байпасу контайменту та втрати цілісності
7. удосконаленню запобігання та раннього виявлення внутрішніх ризиків (пожеж, затоплення);
8. переглядом сейсмічних ризиків для забезпечення регулярного оновлення та аналізу сейсмічної інформації;
9. аналізу аварій та удосконаленню управління аварійними ситуаціями.

3. ВИСНОВКИ

Розглянувши техніко-економічне обґрунтування "Комплексна (зведена) програма підвищення безпеки енергоблоків АЕС України" і

відзначаючи природоохоронне направлення проектованої діяльності – підвищення безпеки енергоблоків АЕС України;

констатуючи, що матеріали екологічної оцінки ТЕО в цілому висвітлюють вплив проектованої діяльності на навколишнє середовище,

вважаємо, з огляду на важливе соціально-економічне значення для України – зменшення ризику виникнення аварійних ситуацій,

за можливе оцінити позитивно техніко-економічне обґрунтування "Комплексна (зведена) програма підвищення безпеки енергоблоків АЕС України".