



# Новий Безпечний Конфайнмент. Другий пусковий комплекс (ПК-2). Пілотний проект демонтажу

Доповідач: Голова правління ПАТ КІЕП - Малахов Ю.В.

# Загальні відомості

**Замовник:** ДСП «Чорнобильська АЕС»

**Проектувальник:** ПАТ «Київський науково-дослідний та проектно-конструкторський інститут «Енергопроект» (ПАТ КІЕП)

**Співвиконавці:**

- Інститут проблем безпеки атомних електростанцій (ІПБ АЕС) НАН України;
- Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)

**Вихідні дані:**

1. Завдання на проектування
3. Дані регламентних обстежень конструкцій та дані радіаційного обстеження зони виконання робіт
4. Проект ПК-1 ЛП-6 НБК.

**Стадійність проектування:** двохстадійне: проект (даний проект) та робоча документація.

**Категорія складності - V**

# Мета проекту

Даний проект відноситься до демонтажу нестабільних конструкцій. Розробка проектної документації демонтажу нестабільних конструкцій ОУ відноситься до етапу 2 Стратегії подальшої реалізації проекту НБК - «Проектирование, изготовление, строительство и ввод в эксплуатацию НБК» до Другого Пускового комплексу НБК (ПК-2) - «Инфраструктура для выполнения демонтажа нестабильных конструкций ОУ».

Безпосередньо демонтаж нестабільних конструкцій відноситься до етапу 3 Стратегії подальшої реалізації проекту НБК- «Выполнение раннего демонтажа».

Металева ферма входить до переліку нестабільних будівельних конструкцій об'єкту «Укриття» (ОУ), які підлягають «ранньому» демонтажу згідно документа «Проектные критерии и требования к инфраструктуре НБК для демонтажа нестабильных конструкций объекта «Укрытие» SIP 031 003 07 DCR 001 05.

Демонтаж металевої ферми розглядається як пілотний демонтаж під час дослідно-промислової експлуатації НБК.

Демонтаж металевої ферми передбачено реалізовувати тільки після введення в експлуатацію ПК-1 НБК у повному обсязі.

# Завдання проекту

Призначення проекту є пілотний демонтаж металоконструкцій об'єкту «Укриття» для вирішення наступних завдань:

1. Дооснащення інфраструктури НБК, що передбачена у проекті ПК-1, для забезпечення демонтажу металеві ферми;
2. Перевірка ефективності запроєктованих у ПК-1 систем НБК у «реальних» умовах демонтажу;
3. Демонстрація технічної можливості демонтажу з урахуванням інфраструктури НБК.



# Характеристика металокопструкції



# Граничні умови проекту

1. Санітарно-побутові умови для персоналу Підрядника та персоналу НБК забезпечені у повному обсязі в рамках ПК-1 та додаткових заходів не потребують;
2. В рамках даного проекту не передбачається вивезення демонтованих конструкцій за межі НБК. Фрагменти металевої ферми будуть організовано зберігатися у контейнерах на майданчику тимчасового складування всередині НБК;
3. Обладнання, яке необхідне для демонтажу та поводження з демонтованою фермою, буде використовуватися для демонтажу та поводження і з іншими нестабільними конструкціями «раннього» демонтажу;
4. Перегляд змонтованих та введених у експлуатацію в рамках ПК-1 систем НБК на відповідність діючому законодавству, в рамках цього проекту не передбачений.
5. При розробці та реалізації проекту передбачається використовувати інфраструктуру ДСП ЧАЕС по поводженню з РАВ

# Основні рішення проекту

Реалізація проекту передбачає наступні етапи:

Етап 1. Підготовка інфраструктури для виконання робіт.

Етап 2. Демонтаж металеві ферми.

Етап 3. Поводження з металеві фермою, яку демонтували.

При реалізації даного проекту етапи робіт виконуються послідовно. Роботи етапу 2 по демонтажу ферми виконуються після етапу 1 з використанням інфраструктури НБК, яку дооснащують в ході реалізації етапу 1.

Для здійснення робіт по поводженню з металоконструкціями ферми, що демонтується, і виконанню операцій на майданчику тимчасового складування у рамках цього проекту використовуватимуться такі, розроблені в об'ємі ПК- 1 ЛП- 6 НБК, системи:

- система основних кранів (СОК)
- система внутрішнього транспорту
- електротехнічні системи
- система поводження з РАВ
- система фізичного захисту. Контроль доступу
- система водопостачання і каналізації
- система вентиляції та опалення
- система стисненого повітря
- система пилопригнічення
- система контролю, управління та моніторингу.



# Етап 1. Підготовка інфраструктури для демонтажу ферми

1. Дообладнання мобільної інструментальної платформи (МІП) системи основних кранів (СОК) дистанційно-керованим механізмом (ДКМ) маніпулятором для можливості застосування робочого змінного навісного обладнання.
2. Облаштування майданчика тимчасового складування для здійснення робіт по поводженню з фрагментами ферми, які будуть демонтовані.
3. Прокладання кабельних ліній електрозабезпечення для забезпечення роботи обладнання, яке передбачено на майданчику тимчасового складування.
4. Підключення дистанційно-керованого механізму (ДКМ) на власному ходу до системи контролю та управління СОК на майданчику тимчасового складування.
5. Обладнання автоматизованого робочого місця (АРМ) ДКМ на щиті керування СОК у приміщенні 162 блоку центрального щиту управління Технологічної будівлі (ТЕБ).
6. Облаштування аварійного освітлення на існуючих шляхах доступу на південну покрівлю ОУ (у зону виконання робіт).



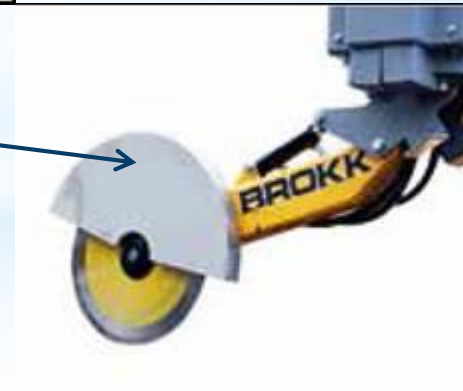
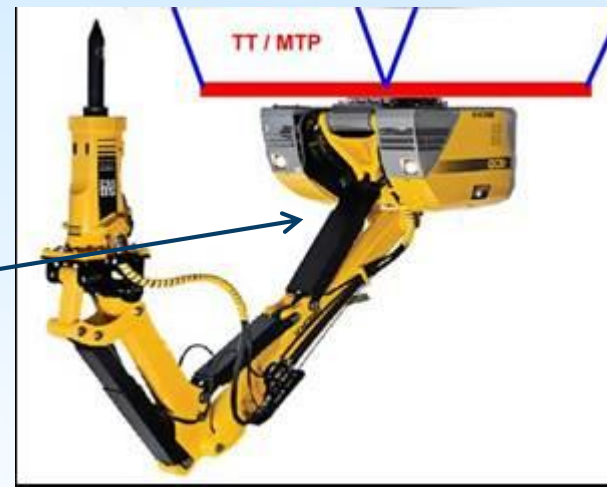
## Етап 2. Демонтаж ферми

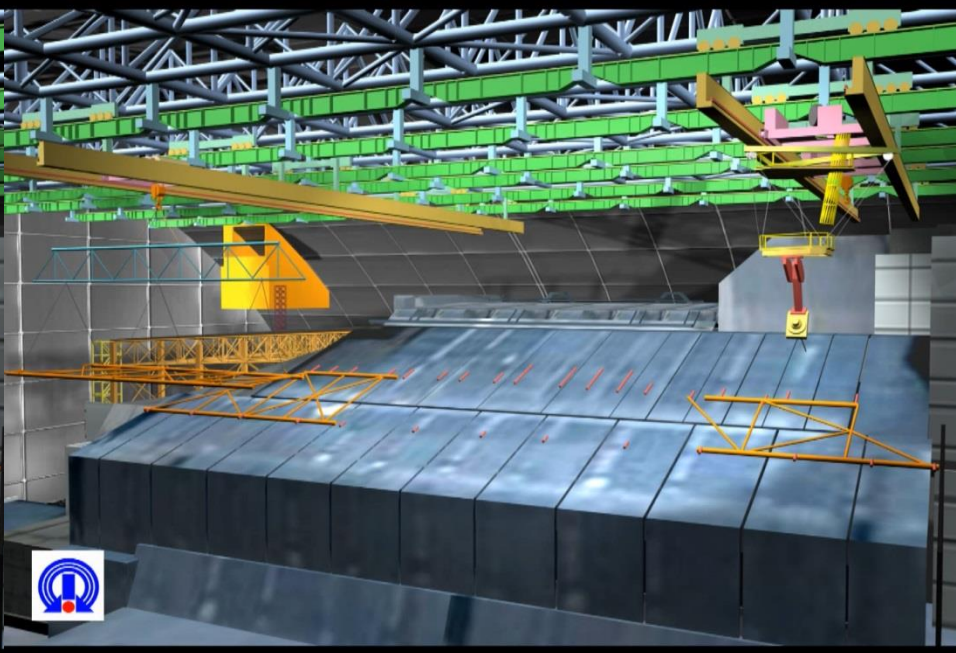
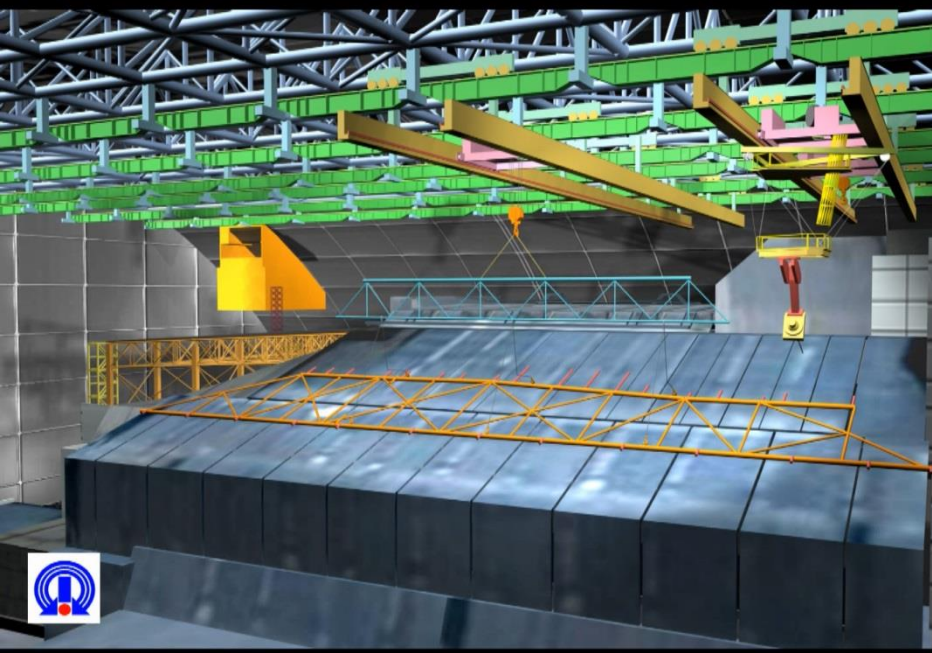
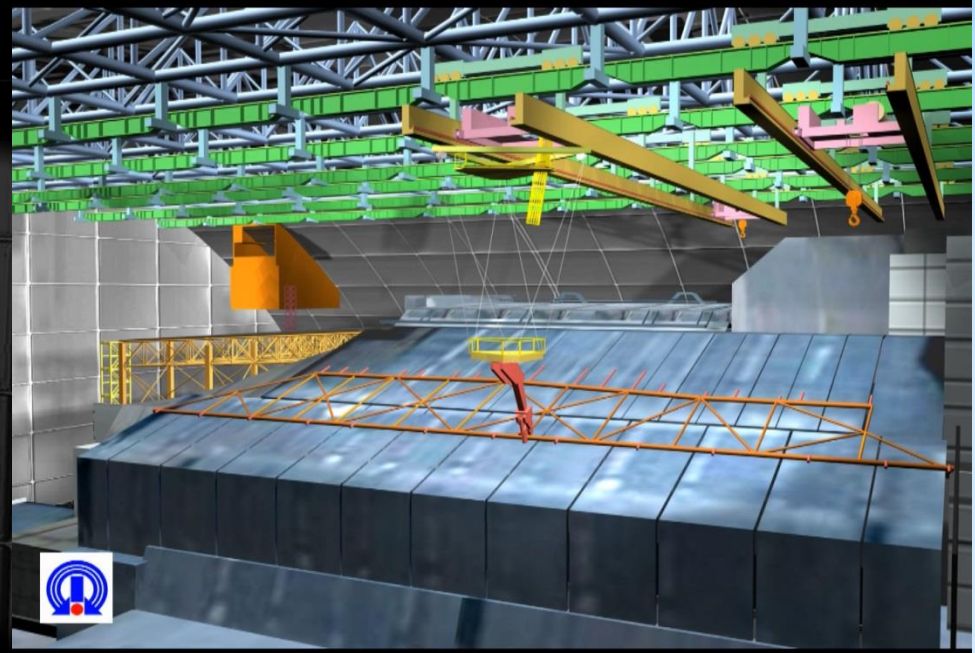
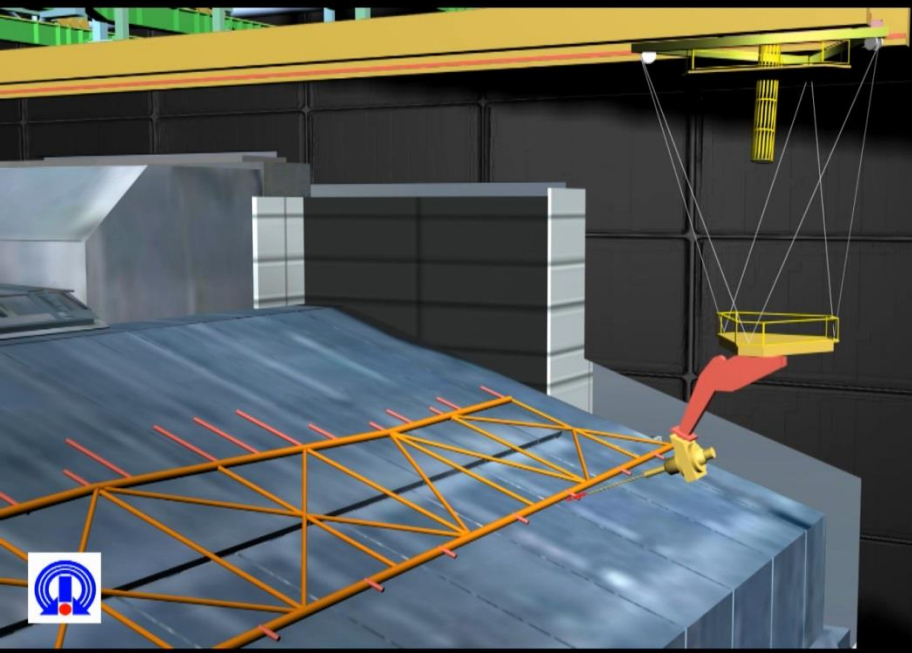
Демонтаж металевої ферми здійснюється СОК за допомогою МІП які передбачені у ПК-1 НБК та ДКМ -маніпулятором (рукою-роботом) по типу Brokk 400 з адаптером для закріплення на поворотному фланці, що додатково передбачується у рамках даного проекту.

Маніпулятор оснащується змінним навісним устаткуванням:

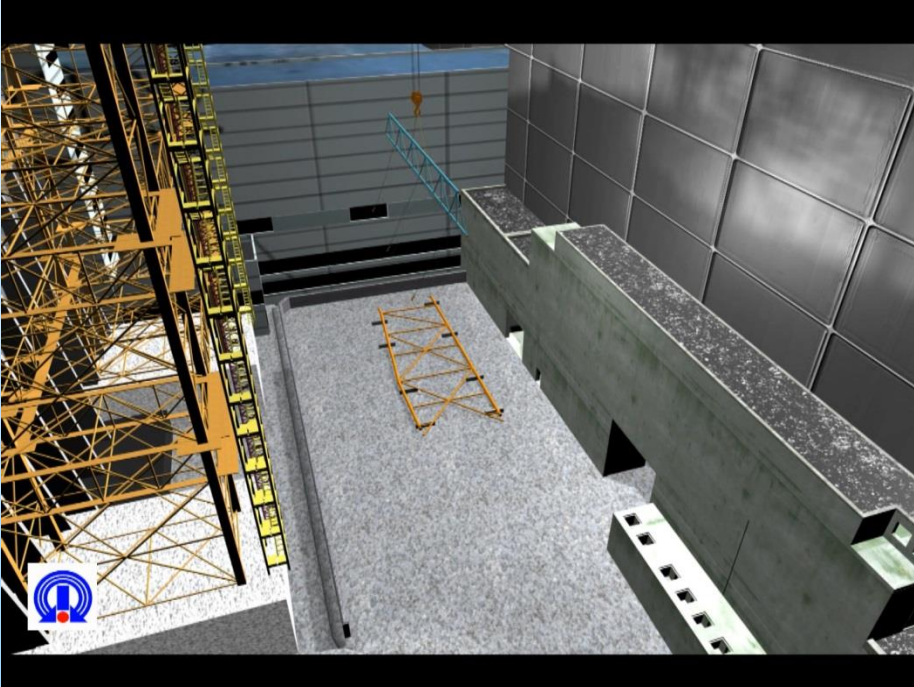
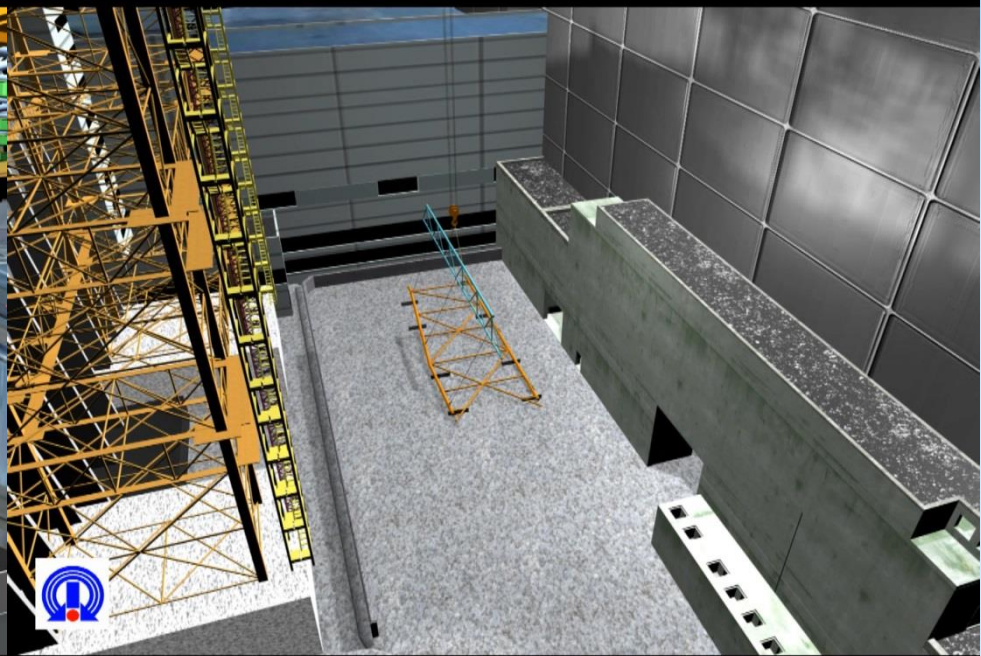
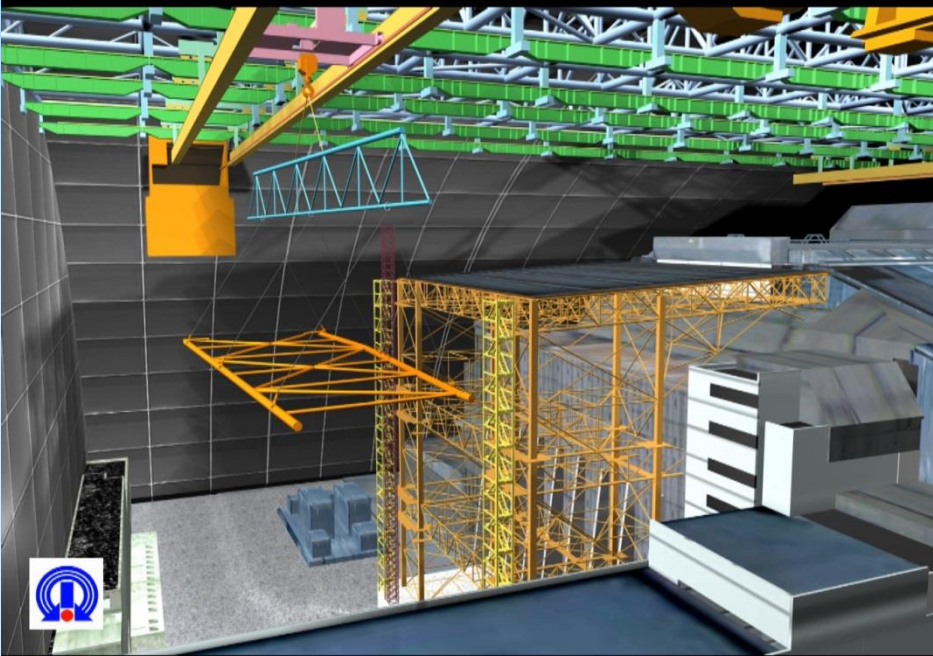
- універсальним захватом по типу Brokk А03Н-40
- ножицями по металу по типу Brokk BMS 140
- дисковою пилою (у кожусі) по типу Brokk BSC 35
- повітряно-плазмовим різакон по типу Brokk.
- пилососом для вакуумного збору пилу;
- устаткуванням контролю потужності дози гамма-випромінювання.

Змінне навісне устаткування кріпиться безпосередньо на ДКМ-маніпуляторі.

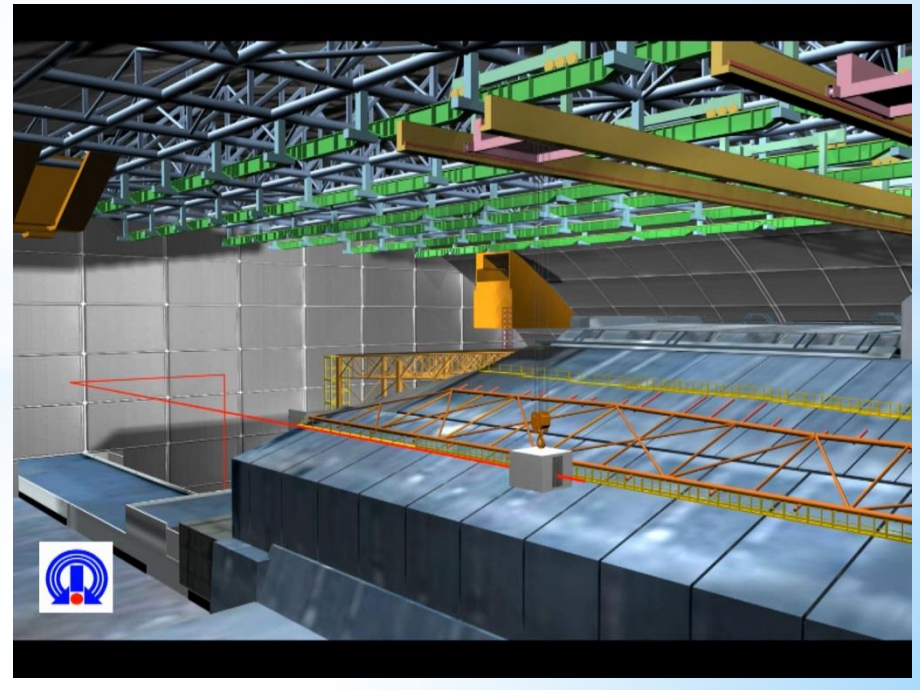
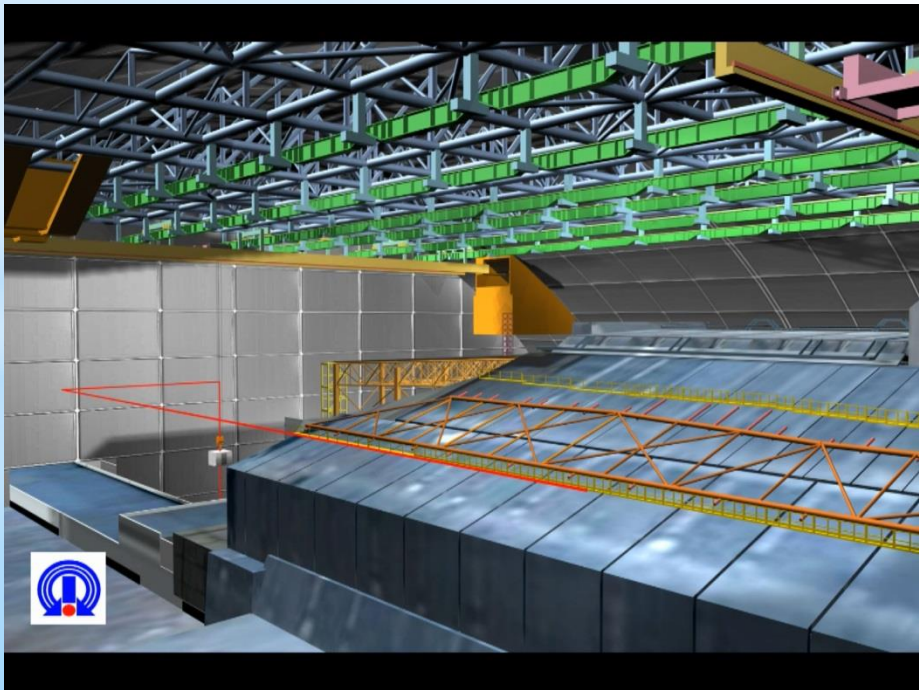
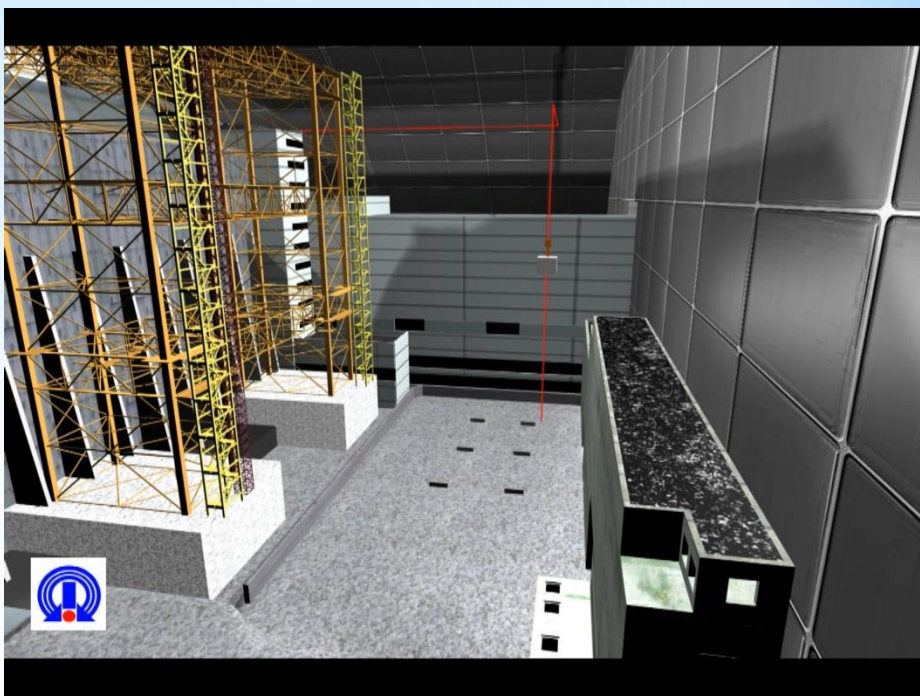














## Етап 2. Демонтаж ферми

При здійсненні демонтажу металевої ферми на південній покрівлі ОУ підключення тимчасових електроспоживачів у зоні виконання робіт передбачається від екранованої кабіни для доставки персоналу.

Керування змінним обладнанням для демонтажу здійснюється через керування МІП системи основних кранів. Пульт керування СОК знаходиться у окремій будівлі ТЕБ у приміщенні центрального щита керування та управління НБК (ЦЩКУ). Система керування СОК передбачена у ПК-1 і пристосовується для керування змінним інструментом в рамках даного проекту.

При виконанні демонтажу металевої ферми виконується:

- контроль та управління основними кранами (СОК);
- відеоспостереження СОК;
- контроль та управління дистанційно керованою машиною (ДКМ);
- радіаційний контроль.

Етап 2 закінчується коли демонтована ферма спускається на майданчик тимчасового зберігання.

## Етап 3. Поводження з демонтованими конструкціями та зберігання демонтованих елементів

Переміщення з зони демонтажу та опускання краном (СОК) фрагментів ферми, що демонтовані, виконується на переносні опори. Передбачається виготовити і встановити 6 металевих переносних опор висотою 750 мм, довжиною траверси по верху 1000 мм, масою 50 кг.

Для виконання операцій з фрагментації металевої ферми, переміщення та складування елементів ферми на майданчику тимчасового зберігання використовується дистанційно керована машина (ДКМ) на власному ході за типом Brokk 400 с електрогідравлічним приводом.

Змінне обладнання для ДКМ на власному ході і ДКМ-маніпулятора МІП СОК єдине і розміщується на майданчику тимчасового складування в окремо відведеному місці.



### Етап 3. Поводження з демонтованими конструкціями та зберігання демонтованих елементів

Для складування елементів ферми передбачується установка двох контейнерів-платформ з габаритами (ДхШхВ): 6096х2438х2591 мм, масою (нетто) 2950 кг.

ДКМ має дистанційну систему керування та відеоконтролю технологічного процесу демонтажу. Система керування ДКМ незалежна, конструктивно відокремлена і працює паралельно щодо систем управління і відеоспостереження СОК. Дистанційне керування ДКМ здійснюється оператором зі щита управління СОК (приміщення 162 ТЕБ).

На щиті управління СОК встановлюється автоматизоване робоче місце ДКМ. За допомогою АРМ ДКМ-оператор управляє електроприводами механізмів і системою технологічного відеоспостереження ДКМ.



# Результати проекту

1. Технічно демонтаж металевої ферми без наслідків для конструкцій, що залишаються, виконати можливо.
2. Високі радіаційні поля призводять до значного збільшення трудовитрат за рахунок опромінення на шляхах доступу, потребують використання додаткових ЗІЗ та обмеження перебування у зоні виконання робіт.
3. Для виконання робіт необхідно використання дистанційно-керованої техніки
4. Тривалість виконання демонтажу металевої ферми - 1,9 місяці.
5. Поводження з демонтованою конструкцією дорівнює терміну її демонтажу.
6. Кошторисна вартість даного проекту - на рівні 70 мільйонів грн.
7. Вартість дистанційно керованих механізмів складає у загальній вартості даного проекту- не менше 40 мільйонів грн.



# Виявлені проблеми та шляхи їх вирішення

Проблеми та завдання	Шляхи вирішення
Відсутність установок для поводження з демонтованими конструкціями	На замовлення ДСП ЧАЕС виконано ТЕО додаткових установок поводження з РАВ на ДСП ЧАЕС. ТЕО має позитивний висновок державної експертизи, загальною вартістю 17 млн доларів США. Необхідне фінансування реалізації рішень ТЕО
Необхідність прийняття нестандартних рішень, що вимагають нової техніки, технології та устаткування	Необхідна розробка проекту ПК-2. На підставі проекту розробка технічних специфікацій на розробку нестандартизованого обладнання або на закупівлю дистанційно-керованої техніки. На підставі конкретного обладнання розробка робочої документації для реалізації ПК-2
Необхідність врахування у проекті ПК-2 подальшої діяльності з вилучення та поводження з	Необхідність розробки Стратегії реалізації етапу 3 Стратегії перетворення ОУ у екологічно безпечну систему

# Виявлені проблеми та шляхи їх вирішення

Проблеми та завдання	Шляхи вирішення
Радіаційний стан та обмеження доступу до окремих конструкцій вимагає на протязі діяльності по демонтажу проведення обстежень будівельних конструкцій та радіаційного стану (після демонтажу окремих конструкцій)	Необхідно передбачити науково-технічний супровід робіт по демонтажу та винайти шляхи фінансування такого супроводу
Відсутні критерії досягнення цілей демонтажу, узгоджені усіма регулюючими органами	Необхідна розробка документу безпеки для ПК-2 аналогічно ДБКП для ПК-1

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ**