

# Культура безопасности на проекте «Пакш II»

ЗАО «Пакш II»



**PAKS II.** ZRT.

2026 г.

# Что строится в Пакше?

Презентация проекта АЭС «Пакш II»



# Миссия ЗАО «Пакш II»

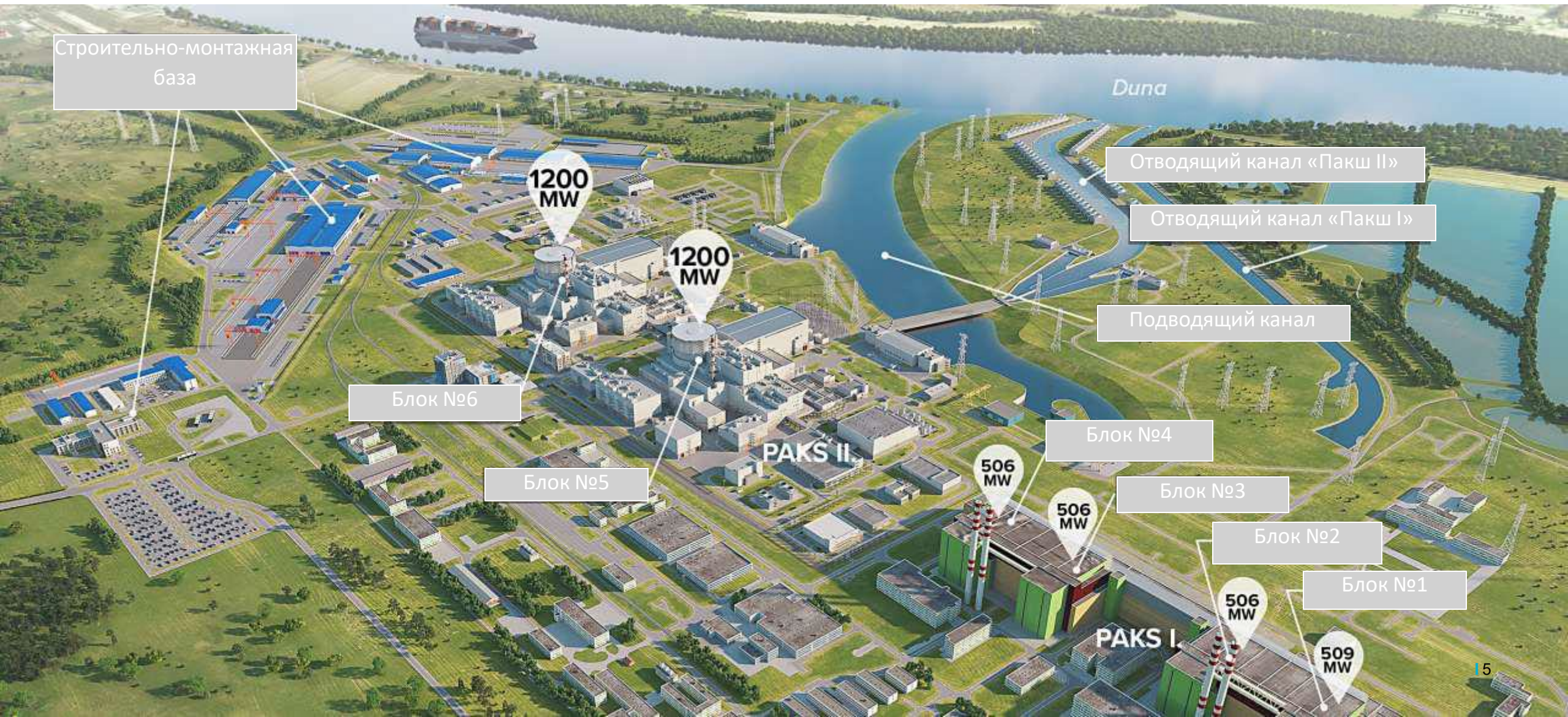
Сооружение новых энергоблоков АЭС является инвестиционным проектом века в Венгрии



## Миссия ЗАО «Пакш II»

- ▶ Задачами ЗАО «Пакш II» являются подготовка сооружения двух новых ядерных энергоблоков в г. Пакш, получение необходимых лицензий, реализация проекта и последующая эксплуатация новых энергоблоков.
- ▶ Проект «Пакш II»:
  - вносит значительный вклад в рост экономики, а также в снабжение Венгрии безопасной, дешевой и экологически чистой электроэнергией.
  - является крупным международным инвестиционным проектом: изготовление первых элементов турбины блока №5 ведется во Франции, а корпуса реакторов блоков №5 и №6 в Российской Федерации, в Санкт-Петербурге в одном из крупнейших автоматизированных кузнечных цехов Европы.
  - является самым крупным и находящимся в самой продвинутой фазе сооружения ядерным проектом на территории ЕС. Энергоблоки типа ВВЭР-1200, лежащие в основе проекта «Пакш II», соответствуют европейским и международным требованиям ядерной безопасности АЭС.

# Площадка сооружения



## Почему нужен «Пакш II»?

- ▶ Около половины вырабатываемой в Венгрии электроэнергии и почти треть электропотребления страны обеспечивает действующая на данный момент АЭС «Пакш».
- ▶ Благодаря новым блокам повысится безопасность энергоснабжения Венгрии и уменьшится импортозависимость, так как необходимое количество электричества будет вырабатываться в пределах страны.



# Строительные работы



# Противофильтрационная завеса (ПФЗ)

- ▶ Вокруг блоков сооружена противофильтрационная завеса, **длина которой 2,7 км**, ширина 1 метр, а средняя глубина 32 метра.
- ▶ Функция ПФЗ заключается в контроле и сокращении до минимума количества грунтовых вод, поступающих в котлован, а также в предотвращении понижения уровня грунтовых вод вне противофильтрационной завесы, что является критически важным, с точки зрения безопасности работающих рядом 4-х энергоблоков.
- ▶ На площадке круглосуточно работали 3 гусеничных башенных крана, весом по 99 тонн, с высокой интенсивностью рабочего цикла «МС 76» компании «Bauer Hungary».



# Укрепление грунта

- ▶ Завершено укрепление грунта под важными с точки зрения ядерной безопасности зданиями и сооружениями 5-го и 6-го энергоблоков, аналогичные работы продолжаются на площадках строительства других зданий станции.
- ▶ Необходимость таких работ вызвана тем, что площадка строительства находится вблизи реки Дунай рядом с уже действующей атомной электростанцией, а сами здания новых энергоблоков будут иметь чрезвычайно большую массу.
- ▶ Укрепление грунта необходимо выполнить для повышения сейсмостойкости и предотвращения разжижения грунта, в то же время оно помогает предупредить осадку и крен зданий.
- ▶ Укрепление грунта происходит по методу глубинного перемешивания грунта, deep soil mixing (DSM), широко признанному в международной практике.
- ▶ В ходе работ будет использован один миллион тонн цемента.



Укреплению грунта под новыми энергоблоками служат **65 тысяч** грунтоцементных колонн, из которых 43 тысячи уже изготовлены.

## Строительно-монтажная база (СМБ)

- ▶ Для реализации проекта на СМБ необходимо возвести 124 объекта, относящихся к 15 функциональным группам.
- ▶ Венгерское ведомство по атомной энергии выдало лицензии на строительство всех объектов, подлежащих лицензированию, общее количество которых составляет 71 единицу.
- ▶ Общая площадь СМБ составляет 75 гектаров.



# Фотоотчет об этапах строительства



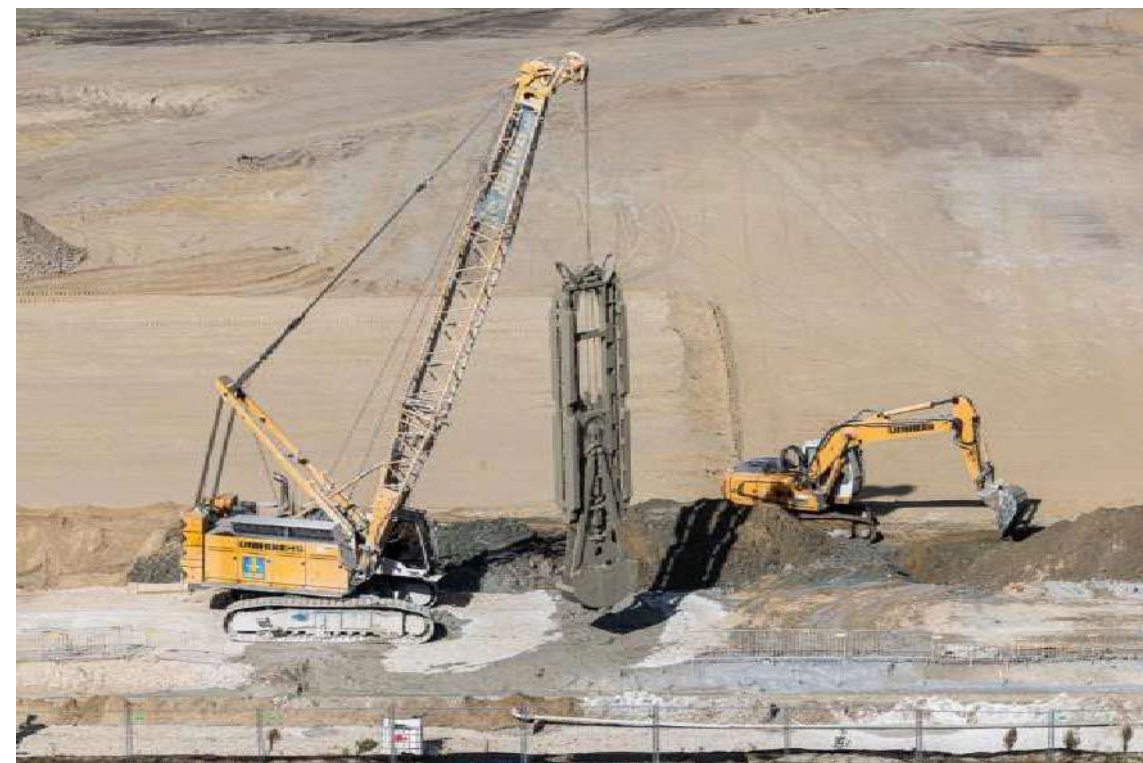
# Фотоотчет об этапах строительства // Выемка грунта – разработка котлована



# Фотоотчет об этапах строительства // Сооружение ПФЗ



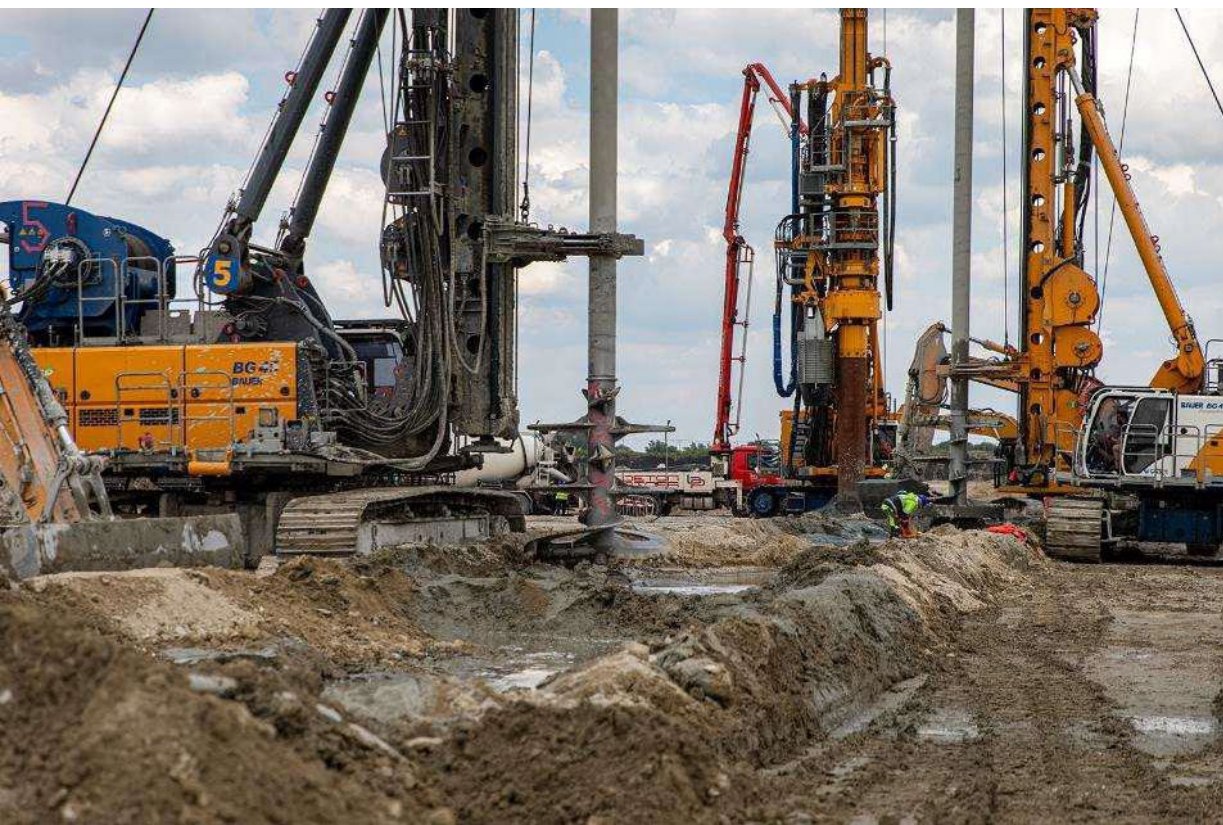
# Фотоотчет об этапах строительства // Сооружение ПФЗ



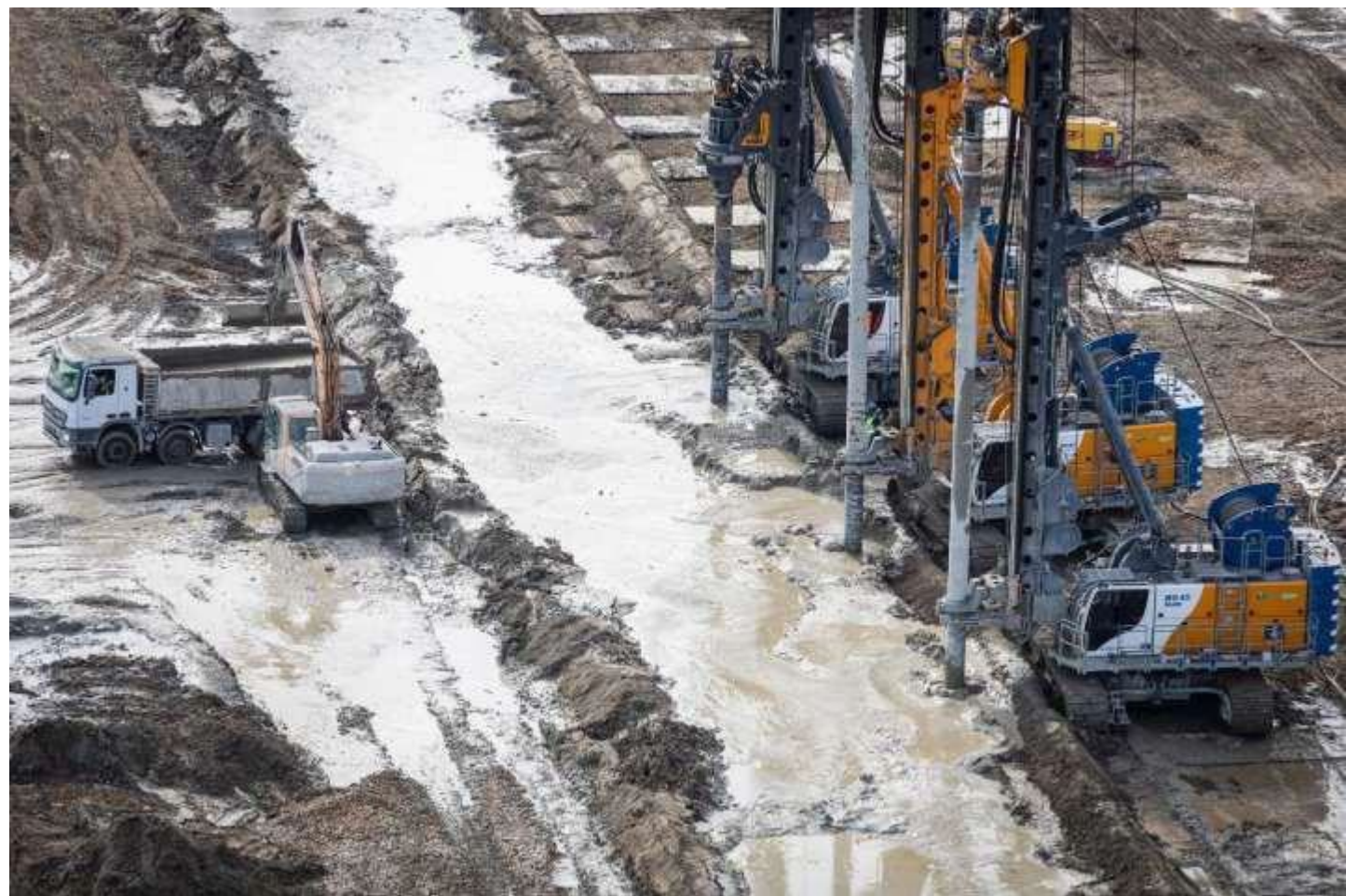
## Фотоотчет об этапах строительства // Выемка грунта



# Фотоотчет об этапах строительства // Укрепление грунта



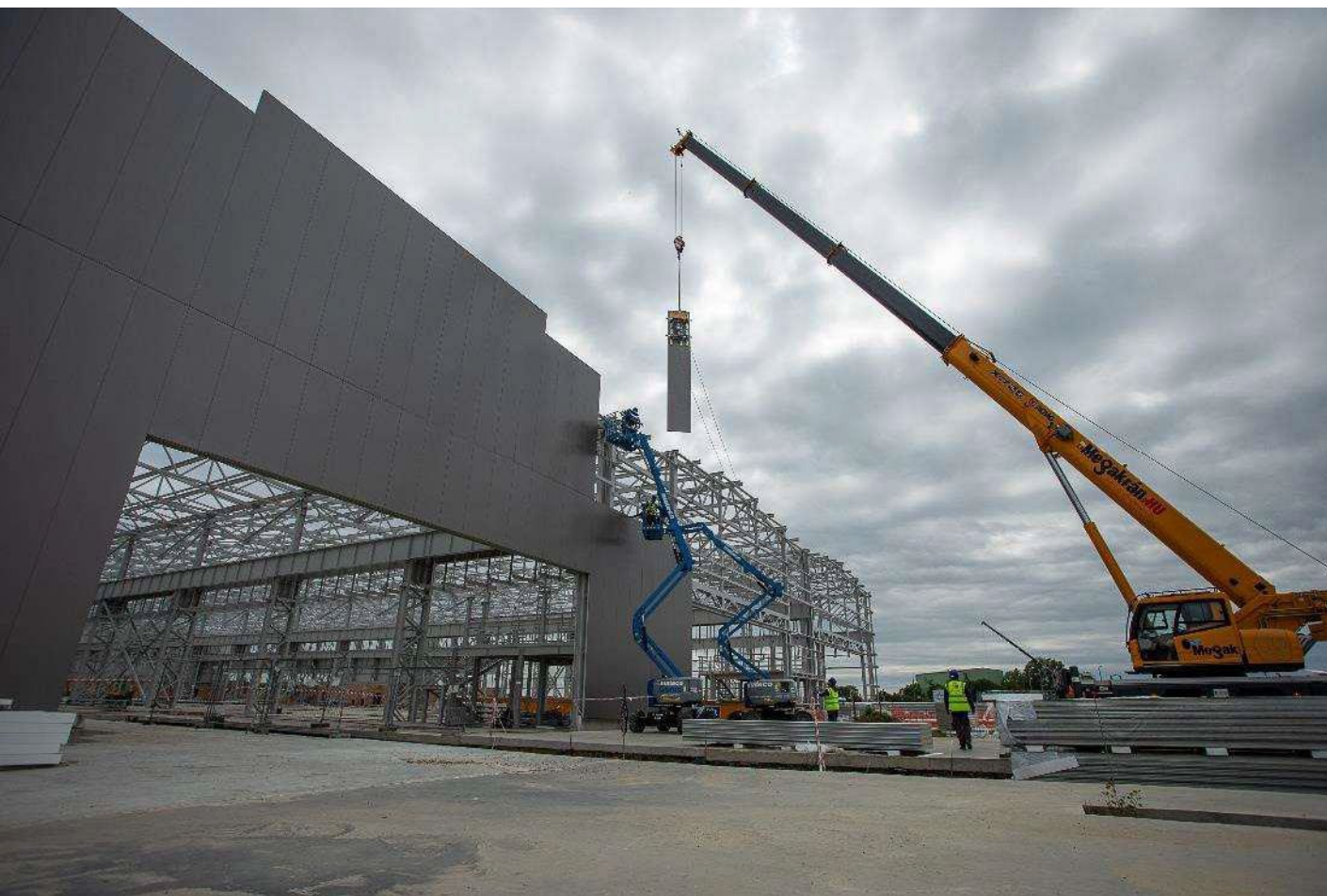
## Фотоотчет об этапах строительства // Укрепление грунта



# Фотоотчет об этапах строительства // Строительно-монтажная база



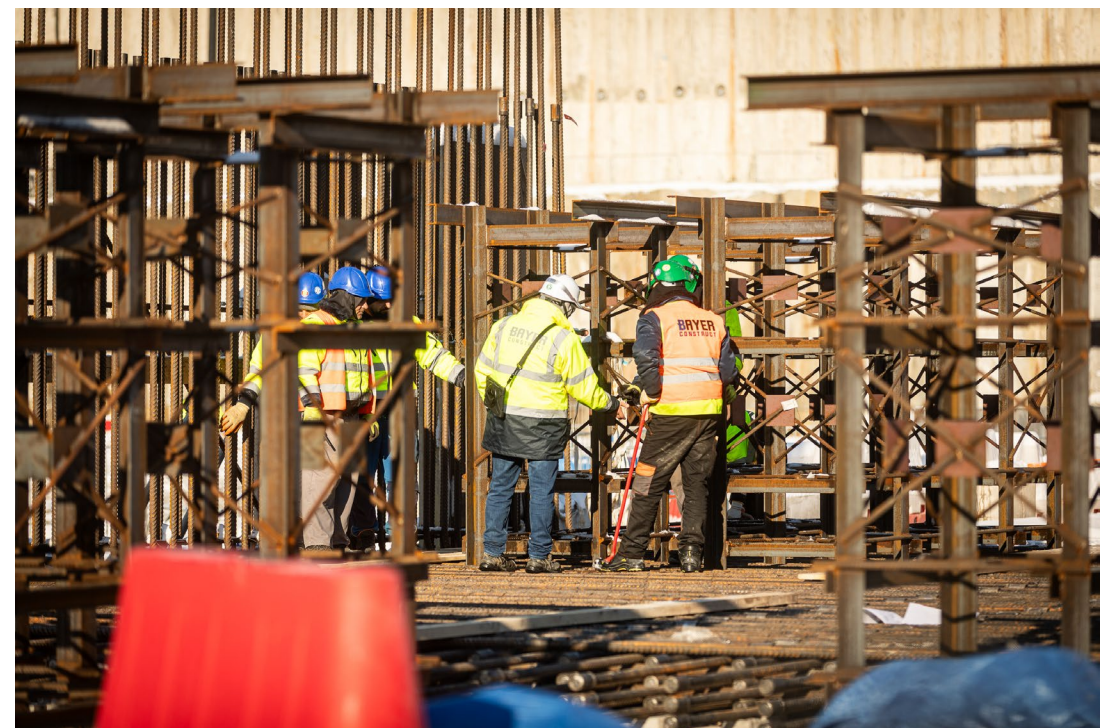
# Фотоотчет об этапах строительства // Строительно-монтажная база



# Фотоотчет об этапах строительства // Подготовка к заливке «первого» бетона



# Фотообзор проекта // Устройство бетонной подготовки, армирование



# Фотообзор проекта // Заливка «первого бетона»





# Культура безопасности на проекте «Пакш II»

# Понятие культуры безопасности

Культура безопасности представляет собой такой подход к вопросам безопасности, которому привержены как руководители, так и работники организации.



# Ядерная безопасность

По какой причине мы рассматриваем вопросы культуры **ядерной** безопасности на фазе сооружения АЭС?



Постановление ВВАЭ № 1/2022. (IV. 29.) о требованиях к ядерной безопасности для ядерных установок и о связанной с ними деятельности регулирующих органов

«Соблюдение требований и правил ядерной безопасности является обязательным для всех, кто осуществляет деятельность в соответствии с Законом об атомной энергии, а также деятельность, требующую получения официальной лицензии, установленной настоящим постановлением, участвует в такой деятельности или подает заявление на получение лицензии на осуществление такой деятельности.» § 1

«Лицензиат должен разработать и письменно оформить политику безопасности, которая обеспечивает приоритет безопасности во всех видах деятельности, связанных с ядерными объектами. Политика безопасности устанавливает четко сформулированные и легко контролируемые цели в области безопасности и ставит задачи для их достижения, кроме того, политика безопасности должна быть пригодной для реализации принципов политики безопасности и непрерывного мониторинга показателей эффективности в области безопасности.»

« Политика безопасности должна быть доведена до всех работников и поставщиков организации, занимающих важную с точки зрения безопасности должность, таким образом, чтобы те могли надлежащим образом руководствоваться ее принципами в своей деятельности.»

«Лицензиат обязан - учитывая собственный и сторонний опыт проектирования, сооружения, пуско-наладочных работ и эксплуатации, а также новые научные достижения в области ядерной безопасности - непрерывно повышать уровень ядерной безопасности, и зафиксировать свою приверженность этому принципу в политике безопасности.» § 8

«Лицензиат - в целях поддержания и повышения уровня ядерной безопасности объекта, а также для обоснования проектов по выводу из эксплуатации - обязан вести систематизированный и непрерывный сбор, анализ и оценку опыта накапливаемого в ходе сооружения, пуско-наладочных работ и эксплуатации ядерного объекта.» § 15

# Ядерная безопасность

## Стандарты, применимые к поставщикам

### **Постановление ВВАЭ № 1/ 2022. (IV. 29.) О требованиях ядерной безопасности ядерных установок и связанной с ними ведомственной деятельности**

#### **2.2.2.0100.**

Руководство лицензиата и поставщиков на всех уровнях должно последовательно и решительно требовать и оказывать поддержку формированию установок, необходимых для сильной культуры безопасности, а также обеспечивать формирование у работников навыков распознавания и понимания ключевых аспектов культуры безопасности. В частности, это обеспечивается противодействием формированию чрезмерной самоуверенности, а также поощрением здоровой культуры отчетности и вопрошающего поведения, которое препятствует совершению действий и возникновению состояний, неблагоприятных с точки зрения безопасности. Каждый член организации - начиная от высшего руководства - должен внести свой вклад в формирование и поддержание сильной культуры безопасности.

#### **9.2.1.0710.**

В соответствии с пунктом 2.2.2. Приложения №2, организации, участвующие в проектировании, сооружении и пуско-наладочных работах - включая поставщиков и ответственные ведомственные органы - должны создать такие условия труда, которые содействуют формированию высокого уровня культуры безопасности и поощряют работников в рассмотрении рабочих вопросов в соответствии с установленными правилами.

An aerial, isometric-style rendering of a large industrial complex, possibly a power plant or refinery. The facility features numerous large rectangular buildings, several prominent cylindrical storage tanks, and a network of roads and utility lines. The entire scene is overlaid with a semi-transparent blue-to-green gradient that darkens towards the top and right edges. The text 'Принципы культуры безопасности' is centered in the upper half of the image in a white, sans-serif font.

# Принципы культуры безопасности

# Рекомендации МАГАТЭ и ВАО АЭС

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) и Всемирная ассоциация операторов атомных электростанций (ВАО АЭС) на основе имеющегося международного опыта составляют предложения и рекомендации для ядерных объектов, совокупной целью которых является обеспечение условий для долгосрочного производства ядерной электроэнергии, а одним из основных принципов - безопасная эксплуатация ядерных объектов.

Понятие культуры безопасности формулируется в различных документах

## МАГАТЭ и ВАО АЭС

INSAG 3-4 Культура безопасности  
INSAG -13 Управление эксплуатационной безопасности в АЭС  
INSAG -15 Основные шаги укрепления культуры безопасности

WANO GL 2001-01 Директива об организационной структуре и управлении АЭС  
WANO GL 2002-02 Принципы безупречной человеческой деятельности  
WANO GL 2006-02 Основные принципы сильной культуры ядерной безопасности  
WANO GL 2013-1 Признаки здоровой культуры ядерной безопасности





# СИЛЬНАЯ КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ

**01.**

Персональная  
ответственность

**02.**

Вопрошающее  
поведение

**03.**

Коммуникация  
ориентированная  
на безопасность

**04.**

Ответственность  
руководства

**05.**

Принятие  
решений

**06.**

Взаимоуважение на  
рабочем месте

**07.**

Непрерывное  
обучение


**09.**

Формирование рабочей  
среды, способствующей  
выявлению проблем

**08.**

Выявление и  
решение проблем

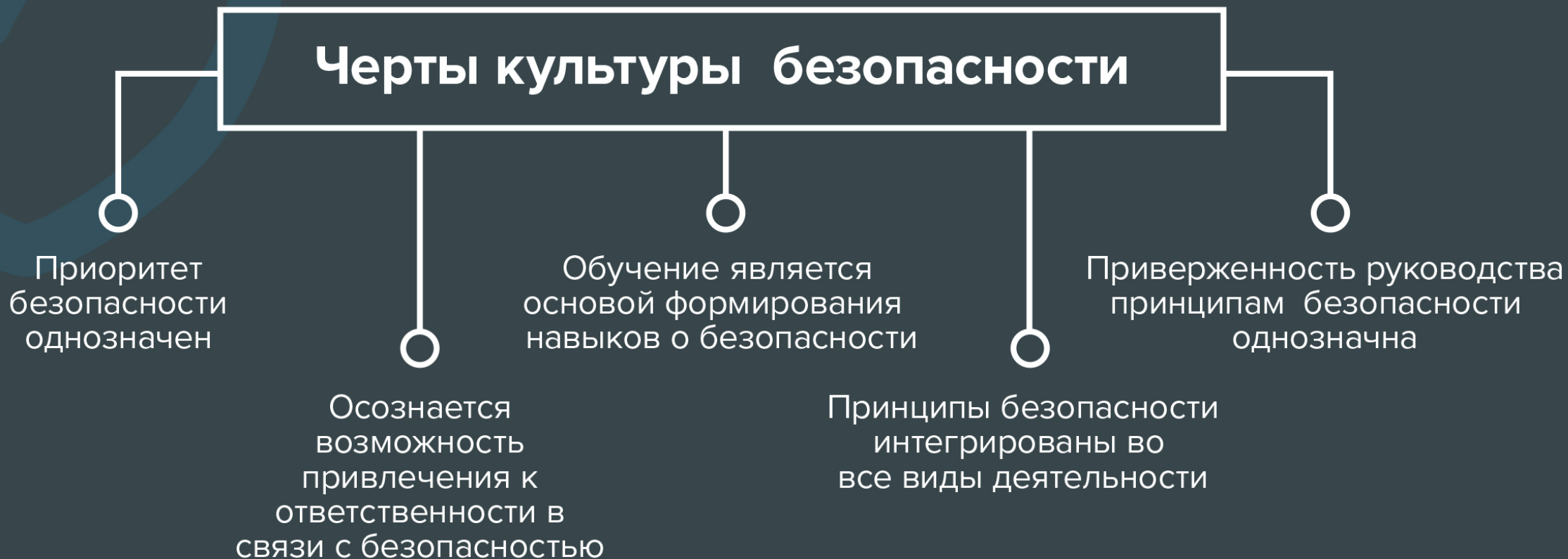


An aerial, semi-transparent view of a large industrial complex, likely a power plant or refinery, with various buildings, storage tanks, and infrastructure. The image is overlaid with a blue-to-green gradient that is darkest on the left and fades to green on the right.

# Распространение культуры безопасности на деятельность поставщиков

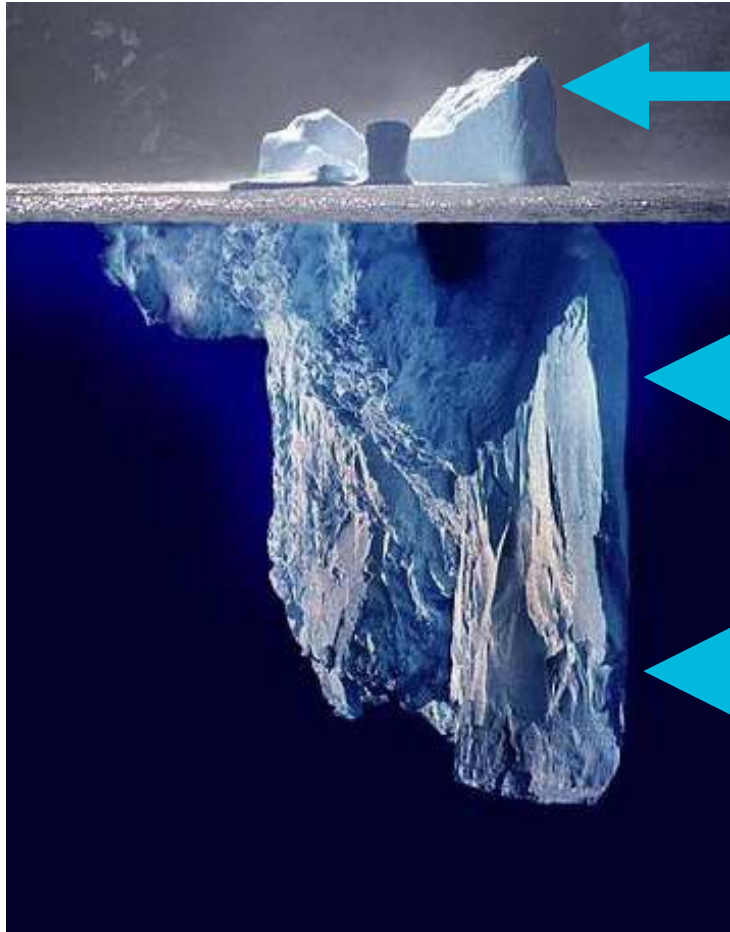
# РАСПРОСТРАНЕНИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОСТАВЩИКОВ

## ЧЕРТЫ СИЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ



# Распространение культуры безопасности на деятельность поставщиков

Культура ядерной безопасности представляет собой совокупность ценностей и моделей поведения, которые, являясь результатом соглашения между руководителями и работниками организации и ее поставщиками, обеспечивают приоритет безопасности над всеми другими конкурирующими целями ради защиты людей и окружающей среды.



## Видимые проявления

- показатели эффективности в области безопасности
- процессы
- поведение работников и руководителей

## Поддерживаемы ценности

- стратегии
- цели
- нормы поведения

## Базовые ценности

- взгляды и представления
- социальные установки
- чувства

Являясь часть организационной культуры, культура безопасности принципиально зависит от приверженности и установок руководителей и работников организации.

*/Approach to the Safety Culture in Everyday Life of a Nuclear Power Station, 2016./*

# Распространение культуры безопасности на деятельность поставщиков - метод «СТОП»



Как поступить в неожиданной ситуации, возникшей во время работы?

- ▶ Сделай шаг назад
- ▶ Подумай
- ▶ Собери мысли
- ▶ Продолжай работу



# Распространение культуры безопасности на деятельность поставщиков

- ▶ Принципиально важно иметь **реальное представление** о работах, выполняемых на площадке.
- ▶ Каждую ситуацию необходимо рассматривать с позиции культуры безопасности: поддержание порядка и чистоты на рабочем месте, соблюдение инструкций, выполнение работ в утвержденном порядке, и т. д.
- ▶ При возникновении аномалий и проблем необходимо немедленно вмешаться. Для этого необходимо определение **четких, однозначных правил, распределение ответственности и назначение компетентных людей** (когда, кем, и какие меры могут быть инициированы и приняты, например: условия приостановления работ)
- ▶ Культура безопасности обеспечивает **структурированные** рамки для анализа эффективности работ на площадке. Для этого необходимо иметь **компетентных специалистов**.
- ▶ **Замечания работников**, проблемы, связанные с культурой безопасности, должны рассматриваться на уровне организации.

# Распространение культуры безопасности на деятельность поставщиков - практическая реализация

- ▶ Важно соблюдать требования, установленные Венгерским ведомством атомной энергии и ЗАО «Пакш II».
- ▶ Первоочередность безопасности перед другими критериями: при принятии решений безопасность важнее, чем сроки или материальные затраты.
- ▶ Акцент на подготовку и обучение персонала правилам работы на площадке
- ▶ Отведение важной роли анализу рисков и предосторожности, а также строгому соблюдению правил физической защиты.
- ▶ Обеспечение возможности для осуществления контроля представителями ВВАЭ и ЗАО «Пакш II» (*аудиты, внеплановые проверки*).
- ▶ Все заявления должны быть надлежащим образом рассмотрены, и они не могут иметь негативных последствий в отношении заявителя.
- ▶ **Будь бдительным:** заметишь любую проблему - сообщи своему руководителю! Важно соблюдать правила безопасности уже на фазе сооружения!
- ▶ Применение метода «**СТОП**».



An aerial photograph of a large industrial complex, possibly a refinery or chemical plant, with various buildings, storage tanks, and piping. The image is overlaid with a blue-to-green gradient that darkens towards the top right. The text 'Опыт сооружения других площадок:' is centered in white.

Опыт сооружения других площадок:

# Опыт сооружения АЭС «Хинкли-Пойнт С»

В ходе сооружения английского объекта были выявлены следующие вызовы, связанные с культурой безопасности:

## Баланс между сроками реализации и безопасностью

Подавление типичного подхода застройщиков в целях усиления приверженности принципам безопасности.

## Сложная схема договорных отношений

Большое количество субкультур и заинтересованных лиц усложняет формирование общих культурных требований

## Приверженность высшего руководства и линейных руководителей

Культура ядерной безопасности должна стать приоритетом уже сейчас, а не только на последующих этапах.

## Большая численность работников и высокая текучесть кадров

Текучесть кадров усложняет обеспечение непрерывности процессов

На строительной площадке ежедневно работало более 9000 человек, 50 национальностей!

# Опыт сооружения АЭС «Барака»

## НЕПРАВИЛЬНАЯ СТРОПОВКА ПАРОГЕНЕРАТОРА ПЕРЕД ПОДЪЕМОМ / 1.

- ▶ Между одним стропом и корпусом парогенератора установлены деревянные проставки для компенсации избыточной длины стропа.



# Опыт сооружения АЭС «Барака»

## НЕПРАВИЛЬНАЯ СТРОПОВКА ПАРОГЕНЕРАТОРА ПЕРЕД ПОДЪЕМОМ / 2.

- ▶ В подъемных работах участвовало три компании: Генподрядчик, компания-оператор крана и компания, осуществляющая строповку.
- ▶ При установке парогенератора, вес которого 781 тонна в проектное положение, парогенератор был подвешен на 4 стропа.
- ▶ Один из стропов оказался длиннее других, но это не было выявлено при проверке стропов за день до такелажа. Первое решение было заказать новый строп, но его невозможно было бы доставить к запланированному времени установки.
- ▶ Было принято решение установить 12 проставок из деревянного бруса между чрезмерно длинным стропом и корпусом парогенератора. Строповщик и Генподрядчик посчитали подходящим нестандартное решение, инспектор по безопасности организации, осуществляющей такелаж, также дал разрешение на начало работ.
- ▶ При натяжении в 300 тонн проверили состояние деревянного бруса, используемого в качестве проставок, и после этого дали команду на подъем; при нагрузке в 500 тонн крановщик отказался выполнить эту команду, вызвал на место проведения работ инспекторов, которые приостановили такелажные работы.
- ▶ На следующий день был доставлен строп необходимой длины, после чего была выполнена установка парогенератора в проектное положение.

# Опыт сооружения АЭС «Барака»

## НЕПРАВИЛЬНАЯ СТРОПОВКА ПАРОГЕНЕРАТОРА ПЕРЕД ПОДЪЕМОМ / 3.

### Основополагающие причины

- ▶ Входной контроль не выявил различную длину стропов.
- ▶ После обнаружения того, что один из стропов длиннее других, было принято неправильное решение.
- ▶ В ходе работ была нарушена применимая процедура.

### Способствующие причины

- ▶ Не проведен инструктаж перед началом работ.
- ▶ Недостаточная детализация пакета рабочей документации такелажного оборудования.
- ▶ Не было разработано соответствующего протокола коммуникации между компаниями, участвующими в такелажных работах.
- ▶ Участники работ неохотно выражали претензии в связи с отклонениями от правил.

An aerial photograph of a city, rendered in a monochromatic blue-to-green gradient. The image shows a dense urban layout with various buildings, streets, and green spaces. The text "Спасибо за внимание!" is overlaid on the right side of the image.

**Спасибо за внимание!**