

Европейский Союз – Центральная Азия:
сотрудничество в области водных ресурсов, окружающей
среды и изменения климата (WESCOOP)

НДТ в энергетике

**Крупные сжигательные установки (тепловая мощность 50 МВт
или выше)**

**Международный центр зеленых технологий
и инвестиционных проектов
2 сентября 2020 года**

**Презентация д-ра Владислава Бизека,
ключевого эксперта WESCOOP по законодательству ЕС**



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Содержание презентации

Общая часть

- Основы экологического регулирования
- Наилучшие доступные технологии и техники
- Комплексный процесс выдачи разрешений - философия

НДТ для крупных сжигательных установок

- Общие выводы по НДТ
- Выводы по НДТ для сжигания топлив
- Общие технологии
- Технологии повышения энергоэффективности
- Технологии сокращения выбросов

Опыт Чехии



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Основы экологического регулирования

**Стандарты качества окружающей среды,
основанные на воздействии на здоровье
человека или экосистемы**

➡ оценка технической осуществимости

Технически достижимые стандарты

➡ оценка экономической целесообразности

Реалистичные стандарты

(предельные значения, целевые значения)



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Регулирование воздействия человека-1

Для достижения стандартов качества окружающей среды некоторые виды деятельности человека должны регулироваться

Предельные значения выбросов на основе технологий или видов деятельности

В основном выражается в виде концентрации загрязнителя «на конце трубы», иногда в виде массы загрязнителя на единицу продукции или за период времени

Технические и эксплуатационные требования



Funded by the European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Регулирование воздействия человека-2

Предельные значения выбросов и технические требования определяются с использованием тех же критериев, как для стандартов качества окружающей среды - оценки технической осуществимости и оценки экономической целесообразности

Результатом является определение наилучшей имеющейся технологии, не влекущей чрезмерных затрат (BATNEEC)



Funded by the European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

От технологии к технике

Со временем показалось, что регулирование должно включать более широкий контекст, термин «технология» был заменен термином «техника». В соответствии с Директивой 2010/75 / ЕС о промышленных выбросах:
«техники / методы» включают в себя как используемую технологию, так и способ проектирования, строительства, обслуживания, эксплуатации и вывода из эксплуатации установки



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Наилучшие доступные техники (НДТ)

НДТ - это методы, которые технически осуществимы, экономически доступны и оказывают наименьшее негативное влияние на окружающую среду для данного вида деятельности.

Критерии определения НДТ - 1

- использование малоотходных технологий;
- использование менее опасных веществ;
- дальнейшее восстановление и рециркуляция веществ, образующихся и используемых в процессе, и отходов, где это уместно;
- сопоставимые процессы, средства или методы работы, которые были успешно опробованы в промышленном масштабе;
- технологические достижения и изменения в научных знаниях и понимании;
- характер, последствия и объем соответствующих выбросов;



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Критерии определения НДТ - 2

- время, необходимое для внедрения наилучшей имеющейся техники;
- потребление и характер сырья (включая воду), используемого в процессе, и эффективность использования энергии;
- необходимость предотвращения или сведения к минимуму общего воздействия выбросов на окружающую среду и рисков для нее;
- необходимость предотвращения аварий и минимизации последствий для окружающей среды;
- информация, опубликованная общественными международными организациями.



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

НДТ в европейском союзе

Европейское бюро по интегрированному предотвращению и контролю загрязнения (EIPPCB) выпускает **Справочные документы по НДТ**, которые называются **BREF**. Всего было подготовлено 31 документов BREF для отдельных секторов, а также два горизонтальные документа (мониторинг выбросов, экономические вопросы).

С 2012 года документы BREF поэтапно сопровождаются юридически обязывающими **Выводами по НДТ**.

Операторы установок, на которые распространяются интегрированные разрешения, обязаны выполнять требования Выводов НДТ в течение четырех лет после публикации.



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Выводы по НДТ

Выводы по НДТ включают в себя:

Описание НДТ (выбросы в воздух, сбросы сточных вод, обработка отходов, энергоэффективность, мониторинг, экологический менеджмент)

Уровни выбросов, связанные с НДТ (BAT-AEL);
интервалы значений

Уровни энергоэффективности, связанные с НДТ (BAT-AEEL); интервалы значений

Уровни выбросов и уровни энергоэффективности имеют **разные значения для вновь построенных и реконструированных установок.**



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Комплексный процесс выдачи разрешений -подход

Почему требования устанавливаются как диапазоны/ интервалы значений?

В предыдущей практике предел выбросов выражался в виде единого числового значения. Поскольку качество окружающей среды в Европе значительно варьируется, получалось, что в некоторых местах запрос сокращения выбросов был недостаточным, в других частях требование было излишне строгим и вызвало неоправданные затраты.

Комплексный процесс выдачи разрешений позволяет устанавливать в рамках интервалы значений «индивидуальные» требования с учетом состояния окружающей среды в данном месте.



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

НДТ в других странах

Доступные руководящие документы по НДТ / BREF:

- Европейский Союз: BREF и Выводы по НДТ
- Российская Федерация: BREFs
- Корея: BREFs
- США: Национальные стандарты выбросов опасных веществ, загрязняющих воздух (NESHAP), Стандарты производительности новых источников (NSPS) и Руководящие указания по промышленным сбросам
- Китайская Народная Республика: Руководство по имеющимся технологиям предотвращения и контроля загрязнения (GATPPCs)
- Индия: Всеобъемлющие отраслевые документы (COIND)



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Крупные установки для сжигания 1

Общие выводы по НДТ

- Системы управления состоянием окружающей среды
- Мониторинг
(параметры процесса, выбросы в воздух и воду)
- Общие экологические показатели и показатели сжигания
- Энергоэффективность
- Использование воды и выбросы в воду
(уровни выбросов в воду, связанные с НДТ)
- Управление отходами
- Шумовыделение



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Крупные установки для сжигания 2

Выводы по НДТ для сжигания угля и/или лигнита

Уровни энергоэффективности, связанные с НДТ

Тип агрегата сгорания	Электрический коэффициент полезного действия (КПД) нетто (%)	
	Новый	Существующий
уголь, $\geq 1\ 000$ МВт/ч	45-46	33,5-44
лигнит, $\geq 1\ 000$ МВт/ч	42-44	33,5-42,5
уголь, $< 1\ 000$ МВт/ч	36,5-41,5	32,5-41,5
лигнит, $< 1\ 000$ МВт/ч	36,5-40	31,5-39,5



Funded by the European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Крупные установки для сжигания 3

Выводы по НДТ для сжигания угля и/или лигнита

Уровни связанные с НДТ в случае выбросов NOx

Общая номинальная тепловая мощность установки (МВт/ч)	Среднее годовое значение (мг/Нм)	
	Новая	Существующая
< 100	100-150	100-270
100-300	50-100	100-180
≥ 300, котёл FBC, сжигающий уголь и/или лигнит, и котёл PC, на лигните	50-85	< 85- 150
≥ 300, котёл PC, на угле	65-85	65-150



Funded by the European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Крупные установки для сжигания 4

Выводы по НДТ для сжигания угля и/или лигнита

Ориентировочно средние годовые уровни выбросов CO на существующих установках, эксплуатируемых $\geq 1\,500$ часов в год, или на новых установках

Общая номинальная тепловая мощность установки (МВт/ч)	Ориентировочный уровень выбросов CO (мг/Нм ³)
< 300	< 30-140
≥ 300 , котёл FBC, сжигающий уголь и/или лигнит, и котёл PC, работающий на лигните	< 30-100
≥ 300 , котёл PC, работающий на угле	< 5-100



Funded by the European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Крупные установки для сжигания 5

Выводы по НДТ для сжигания угля и/или лигнита Уровни связанные с НДТ в случае выбросов SO₂

Общая номинальная тепловая мощность (МВт/ч)	ДУВ НДТ (мг/Нм ³)			
	Среднее годовое значение		Среднее дневное значение	
	Новая	Сущ	Новая	Сущ
< 100	150-200	150-360	170-220	170-400
100-300	80-150	95-200	135-200	135-220
≥ 300, котёл РС	10-75	10-130	25-110	25-165
≥ 300, котёл с циркулирующим кипящим слоем	20-75	20-180	25-110	50-220



Funded by the European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Крупные установки для сжигания б

Выводы по НДТ для сжигания угля и/или лигнита Уровни связанные с НДТ в случае выбросов HCl и HF

	Общая номинальная тепловая мощность установки (МВт/ч)	ДУВ НДТ (мг/Нм ³)	
		Среднее годовое значение	
		Новая	Существующая
HCl	< 100	1-6	2-10
	≥ 100	1-3	1-5
HF	< 100	< 1-3	< 1-6
	≥ 100	< 1-2	< 1-3



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Крупные установки для сжигания 7

Выводы по НДТ для сжигания угля и/или лигнита

Уровни связанные с НДТ в случае выбросов пыли

Общая номинальная тепловая мощность установки (МВт/ч)	ДУВ НДТ (мг/Нм ³)				
	Среднее значение		годовое	Среднее значение	
	Новая	Существу ющая		Новая	Существу ющая
< 100	2-5	2-18		4-16	4-22
100-300	2-5	2-14		3-15	4-22
300-1 000	2-5	2-10		3-10	3-11
≥ 1 000	2-5	2-8		3-10	3-11



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Крупные установки для сжигания 8

Выводы по НДТ для сжигания угля и/или лигнита Уровни связанные с НДТ в случае выбросов ртути

Общая номинальная тепловая мощность установки (МВт/ч)	ДУВ НДТ ($\mu\text{г}/\text{Нм}^3$)			
	Среднее годовое значение			
	Новая		Существующая	
	уголь	лигнит	уголь	лигнит
< 300	< 1-3	< 1-5	< 1-9	< 1-10
\geq 300	< 1-2	< 1-4	< 1-4	< 1-7



Funded by the European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Крупные установки для сжигания 9

Выводы по НДТ Описание технологий Общие технологии

Усовершенствованная система контроля
Оптимизация горения

Технологии повышения энергоэффективности

Усовершенствованная система контроля	Готовность к CHP
Комбинированный цикл	Оптимизация горения
Конденсатор дымовых газов	Система управления технологическими газами
Сверхкритические параметры пара	Ультрасверхкритические параметры пара
Труба для влажного газа	



Funded by the European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Крупные установки для сжигания 10

Выводы по НДТ Описание технологий

Технологии сокращения выбросов NOx и/или CO - 1

Усовершенствованная система контроля	Ступенчатая подача воздуха
Комбинированные технологии сокращения NOx и SOx	Оптимизация горения
Нагреватели с сухим подавлением NOx (DLN)	Рециркуляция дымовых газов /отработанных газов (FGR/EGR)
Выбор топлива	Ступенчатая подача топлива
Концепция использования бедной газовой смеси и усовершенствованная концепция использования бедной газовой смеси	Нагреватели с подавлением NOx (LNB)



Funded by the European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Крупные установки для сжигания 11

Выводы по НДТ Описание технологий

Технологии сокращения выбросов NOx и/или CO - 2

Концепция сжигания с подавлением NOx в дизельных двигателях	Катализаторы окисления
Снижение температуры воздуха при сгорании	Избирательное каталитическое восстановление (ИКВ)
Избирательное некаталитическое восстановление (ИНКВ)	Добавление воды/пара



Funded by the European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Крупные установки для сжигания 12

Выводы по НДТ Описание технологий

Технологии сокращения выбросов SOx, HCl и/или HF

Ввод сорбентов в котёл (через печь или кипящий слой)	Скруббер сухой очистки циркулирующего кипящего слоя (CFB)
Комбинированные технологии сокращения NOx и SOx	Поточный ввод сорбентов (DSI)
Конденсатор дымовых газов	Выбор топлива
Система управления технологическими газами	FGD с использованием морской воды
Распылительная абсорбционная сушилка (SDA)	Влажное обессеривание дымовых газов (влажное FGD)
Мокрая очистка	



Funded by the European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Крупные установки для сжигания 13

Выводы по НДТ Описание технологий

Технологии сокращения выбросов в воздух пыли, металлов, включая ртуть, и/или PCDD/F

Мешочный фильтр	Ввод сорбентов в котёл (через печь или кипящий слой)
Ввод углеродного сорбента (активированного или галогенизированного активированного угля) в дымовой газ	Использование галогенизированных добавок в топливе или ввод в печь
Электростатический фильтр (ESP)	Мультициклоны
Система сухого или полусухого FGD	Выбор топлива
Влажное обессеривание дымовых газов (влажное FGD)	



Funded by the European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Выводы НДТ - 2017 год и после

Выводы НДТ по крупным установкам для сжигания были опубликованы в 2017 году.

В дополнение к предельным значениям выбросов для пыли, SO_2 и NO_x согласно Директиве 2010/75 / ЕС (но более строгие значения) установлены новые предельные значения выбросов (уровни выбросов, связанные с НДТ) для CO , HCl , NF и ртути.

Эти новые требования должны быть выполнены до 2021 года.

В случае ртути это представляет проблему.



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Тематическое исследование: энергетический сектор Чешской Республики

Качество воздуха в Чешской Республике было одним из худших в Европе в конце 1980-х годов.

Основные причины:

- Энергетика основана на угле - электростанции не оснащены техникой удаления выбросов.
- Высокая энергоемкость отраслей тяжелой промышленности.
- Много домохозяйств отапливалось углем



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change

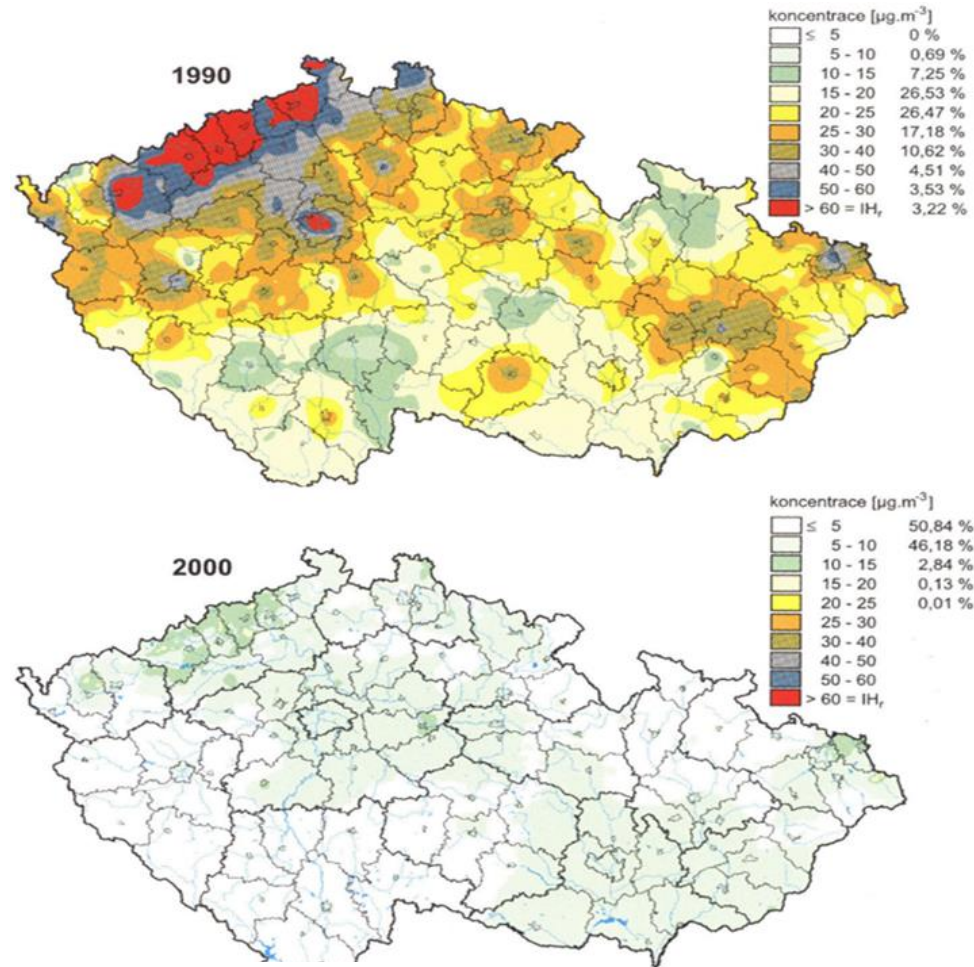


INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Среднегодовая концентрация диоксида серы в 1990 и 2000 годах



Funded by the European Union

WECCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Выбросы в Чехии между 1990 и 1998 годами (тыс. т / год) (TZL - пыль, VOC - ЛОС)



Funded by the European Union

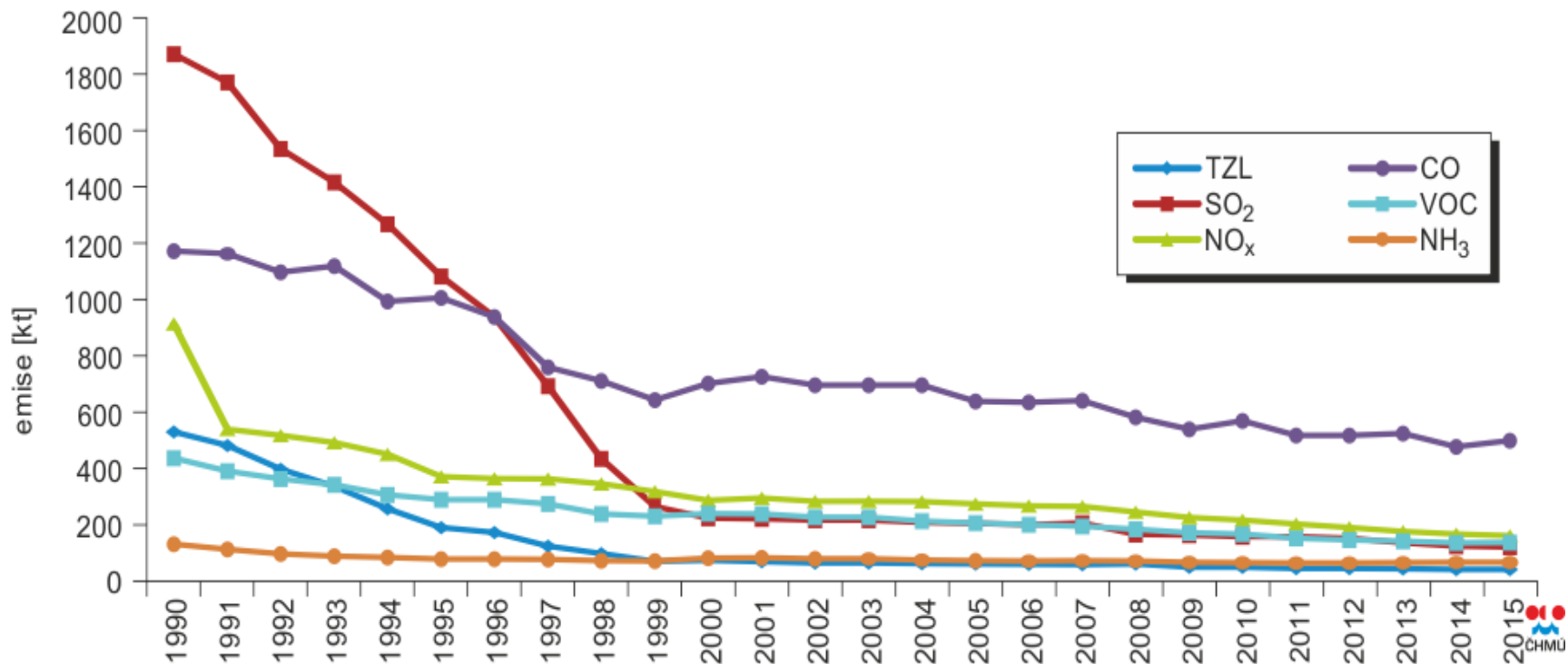
WECOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Выбросы в Чехии между 1990 и 2015 годами (тыс. т / год) (TZL - пыль, VOC - ЛОС)



Obr. II.1 Vývoj celkových emisí, 1990–2015



Funded by the European Union

WECCOOP

EU – Central Asia Cooperation on Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Новое законодательство - 1991 Закон об охране атмосферного воздуха

- Были введены строгие предельные значения выбросов для (не только) ТЭС - на основе BATNEEC
- Платежи за загрязнение воздуха (50 млн. Долл. США в год = доходы поступали в Государственный экологический фонд)
- Государственная компания CEZ владела всеми тепловыми электростанциями (ТЭС)
- Началом модернизации электростанций CEZ - общая установленная мощность всех ТЭС составляла 8482 МВт.



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Первая экологическая программа СЕЗ (1992 – 1998) - I

- Вывод из эксплуатации 21 устаревших котлов общей мощности 2020 МВт
- Десульфуризация 11 электростанций общей мощности 5930 МВт (включая реконструкцию пылеуловителей)
- Замена 8 устаревших котлов общей мощностью 497 МВт современными котлами с кипящим слоем



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Первая экологическая программа CEZ (1992 – 1998) - II

Общие инвестиции в модернизацию и десульфидацию электростанций составили 46 млрд. Чешских крон (почти 2 млрд. Евро).

Благодаря этой программе выбросы SO_2 и пыли были сокращены на 90%, а выбросы NOx - на 50%.

Источники финансирования:

- Собственные источники CEZ
- Заем Всемирного банка на сумму 260 млн. Долларов США
- Небольшой грант правительства Германии для электростанции в Тисове.

Вторая экологическая программа CEZ (2007 -) - I

Для выполнения требований Директивы 2010/75 / ЕС, CEZ разработала вторую экологическую программу модернизации своих угольных электростанций:

- Замена старых технологий новыми (модернизация на основе BREF),
- Строительство новых угольных электростанций,
- Окончательный вывод из эксплуатации устаревших установок.

Программа на сумму 100 млрд. Чешских крон (4 млрд. Евро) является крупнейшим проектом капитальных расходов в современной истории страны, при этом компания осталась конкурентоспособной



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Вторая экологическая программа CEZ (2007 -) - II

Эта программа предусматривала:

- модернизацию Тушимицкой электростанции II (4 x 200 МВт) - завершена в июне 2012 года, стоимость 1 млрд. Евро
- строительство новой электростанции мощностью 660 МВт (первая сверхкритическая электростанция в стране) работающей на угле в Ледвици (ввод в эксплуатацию в 2017 году), стоимость 1,4 млрд. Евро (увеличение на 0,4 млрд. евро благодаря задержке строительства)
- модернизацию электростанции Пруньеров II (5 x 210 МВт) в стадии разработки, 1 млрд. Евро



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Вторая экологическая программа СЕЗ (2007 -) - III

Если вся программа реализована, по сравнению с 2007 годом ожидается следующее сокращение годовых выбросов:

- оксидов азота на 65%
- диоксида серы на 67%
- пыли на 48%
- углекислого газа на 30%

Представленное сокращение выбросов может быть интерпретировано как влияние внедрения современных НДТ (по сравнению с ВАНЕЕС с начала 1990-х годов)



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Тушмицка II электростанция - реконструкция - Описание

Общая инвестиционная стоимость 1 млрд. Евро
включает:

- 4 новых турбин
- 4 новых котлов
- Новое оборудование для десульфурации - 2 единицы
- Новый электростатический фильтр



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.

Тушимицка II електростанция - реконструкция

параметр	до реконструкции	расчетные параметры	реальные параметры после реконструкции
МОЩНОСТЬ		4 x 200 МВт	
КПД котла	86 – 87.6 %	Больше 90 %	90.41 %
Выбросы NOx	320-440 мг / м ³	200 мг / м ³	180 мг / м ³
Выбросы SO ₂	450-500 мг / м ³	200 мг / м ³	107 мг / м ³
Выбросы пыли	60-100 мг / м ³	20 мг / м ³	9 мг / м ³
Общая эффективность	33 – 34 %	37.82 %	39 %
Запланированная эксплуатация		до 2035	
Общая стоимость инвестиций		1 млрд. Евро	



Funded by the European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on Water – Environment – Climate Change



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal Kredit Public Consulting as the consortium partners.

Благодарим Вас за внимание

Д-р Владислав Бизек

Ключевой эксперт WESCOOP по вопросам охраны окружающей среды и экологического законодательства ЕС

Проспект Достык 5/2, офис 15

Z05H9M3 Нур-Султан, Казахстан

Рабочий телефон: +7 701 206 6760 (если в Казахстане)

Мобильный/WhatsApp: +420 602 251 149 (всегда)

Мобильный/WhatsApp KZ: +7 776 637 6582 (если в Казахстане)

Email: vladislav.bizek@wecoop.eu

Web: <https://wecoop.eu>



Funded by the
European Union

WESCOOP

EU – Central Asia Cooperation on
Water – Environment – Climate Change



INTERNATIONAL GREEN TECHNOLOGIES & INVESTMENTS CENTER



This project is implemented by the consortium led by Stantec, with ELLE (Estonian, Latvian & Lithuanian Environment), ACTED, and Kommunal kredit Public Consulting as the consortium partners.