



NORSK  ENERGI



# ОПЫТ НОРВЕГИИ В ВОПРОСАХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА



# NORSK ENERGI

Норвегия

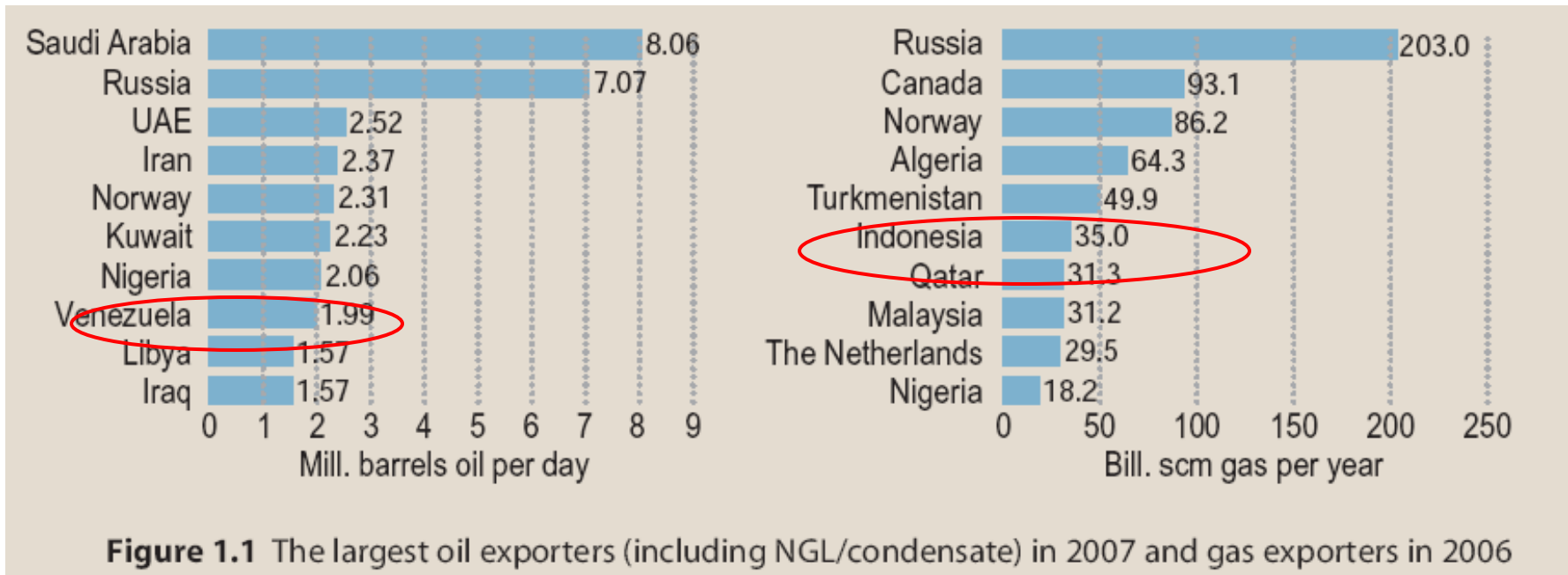




## Норвегия – энергетическая нация

нефть

газ





## Производство нефти

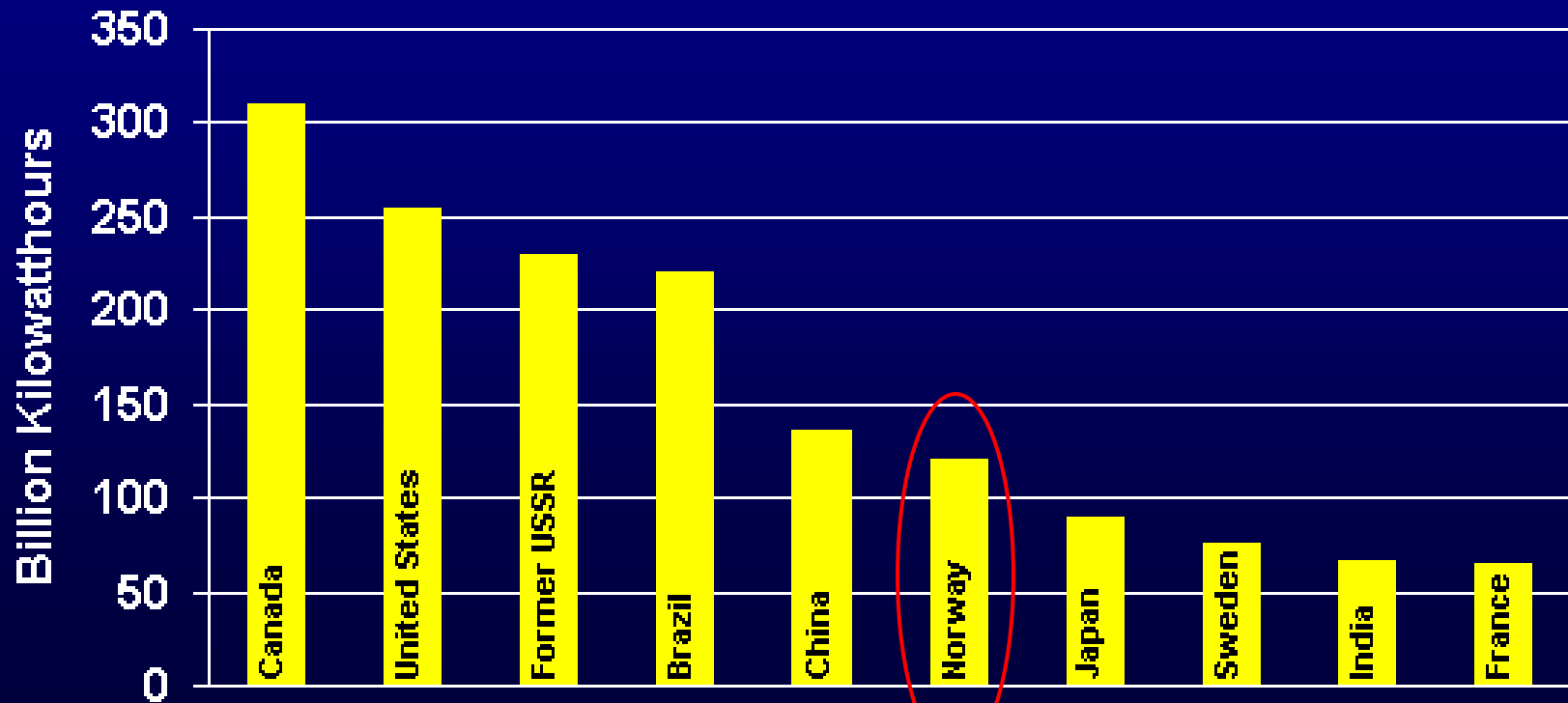
## Производство газа





Гидростанции

### Top Hydroelectric Generating Countries





NORSK  ENERGI



**1997 Киото:**

**Норвегия приняла на себя обязательства по стабилизации выбросов CO<sub>2</sub>.**

Норвегия – одна из стран, которые выдвинули механизмы Киотского протокола:

- Механизм чистого развития (CDM)
- Совместное осуществление (JI)
- Торговля выбросами





NORSK  ENERGI



- Норвегия готова стать углеродно нейтральной страной к 2030 г., выполняя часть амбициозного соглашения, в котором другие страны приняли на себя существенные обязательства
- Норвегия перевыполнит свои обязательства по снижению выбросов по Киотскому протоколу на 10 процентов, что соответствует 5 млн тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента ежегодно за период 2008-2012
- К 2020 г. Норвегия снизит выбросы на 30 процентов



NORSK  ENERGI



Министерства Норвегии, вовлеченные в политику по изменению климата:

- **Министерство экологии** отвечает за стратегию по изменению климата и международные переговоры в области изменения климата.
- **Министерство нефтехимии и энергетики** выделяет средства в ENOVA для развития энергоэффективности и возобновляемых источников энергии в Норвегии.
- **Министерство финансов** выделяет средства для покупки квот за счет торговли выбросами, МЧР и ПСО.
- **Министерство иностранных дел** поддерживает программы по созданию сети специалистов в Украине и многих других странах для поддержки разработки климатических проектов.





NORSK  ENERGI



Министерство финансов уполномочено парламентом для покупки углеродных квот (сертифицированных снижений выбросов, CER и единиц снижения выбросов, ERU) по механизму чистого развития, CDM, и совместного осуществления, JI.

- Бюджет на 2009 г. составлял 600 млн. Euro.
- Министерство планирует купить 30 - 35 млн. тонн CO<sub>2</sub>e в учет 2008-2012 гг.



NORSK  ENERGI



**Компания Enova SF** была основана 22 июня 2001 г. Королевским Министерством Нефти и Энергетики Норвегии, основной целью которой стало стимулирование участников рынка, с опорой на финансовые инструменты, экологически безопасно и рационально производить и использовать энергию.

Учреждение компании Enova SF стало сигналом о переходе Норвегии к новым методам организации и реализации национальной политики в сфере энергоэффективности и использования ВИЭ. За счет объединения функций по реализации стратегической политики в рамках одной небольшой, гибкой и ориентированной на рынок организации, власти Норвегии создали такую активную единицу, которая смогла стимулировать рост уровня энергоэффективности за счет мотивации участников рынка к принятию решений о вложении инвестиций в экономически рентабельные и экологически безопасные проекты.

Для достижения целей деятельности Enova SF, Норвежский Парламент учредил Энергетический Фонд и выделил гранты в размере до NOK 5 млрд. (около 650 млн. Евро). Источником же финансирования послужил налог на тарифы по распределению электроэнергии.



Компания Enova SF стала осуществлять управление Энергетическим Фондом и финансировать программы и меры поддержки и продвижения государственных целей. Ей дали свободу в выборе своих политических стратегий, и она стала нести ответственность за формирование мер стимулирования и схем финансирования, позволяющих осуществлять экономически выгодные и экологически безопасные инвестиции.

Основные меры стимулирования, которые в процессе своей работы стала использовать компания Enova SF, приведены ниже:

- Содействие процессу подготовки энергетического анализа зданий, объектов промышленности и прочее с целью определения прибыльных проектов в сфере повышения энергоэффективности
- Субсидирование проектов по повышению энергоэффективности с целью повышения их прибыльности и увеличения инвестиционной активности
- Выдача льготных кредитов на реализацию проектов в сфере повышения энергоэффективности (иногда совместно с предоставлением денежной поддержки)
- Налоговые льготы



- Поддержка научно-исследовательских работ, разработка решений
- Государственное финансирование исследовательских программ
- Специальное финансирование инвестиций в программы в области повышения энергоэффективности, реализуемые в государственных и муниципальных зданиях
- Обязательное указание параметров энергопотребления различных устройств
- Информационные кампании, адресованные вниманию населения, промышленного сектора и т.д.
- Обучение и проведение тренингов для ключевого персонала офисных зданий, промышленных объектов, объектов теплораспределения и пр.



### Потребление энергии

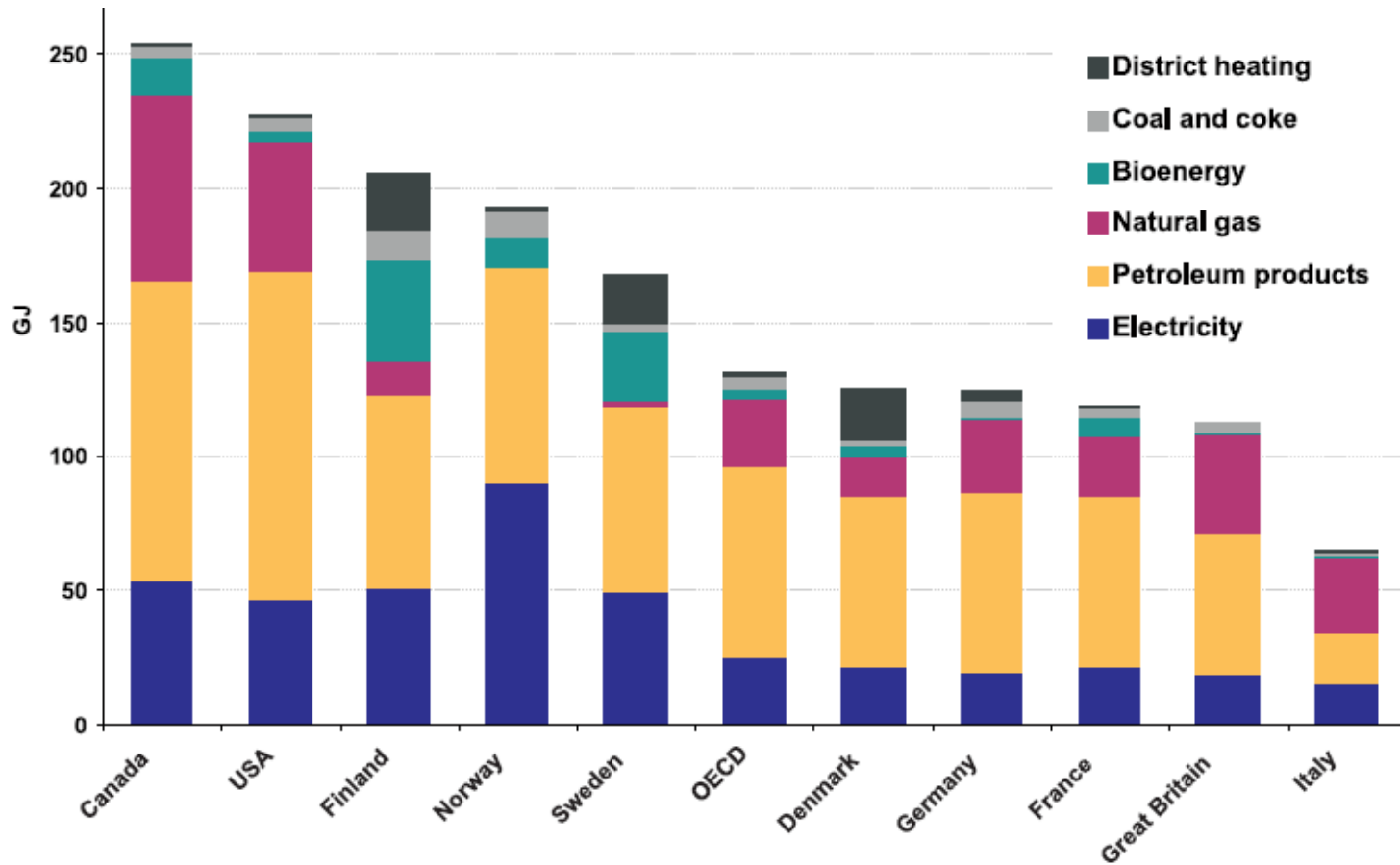


Figure 3.1 Per capita energy consumption in OECD countries, 2002



NORSK  ENERGI



## Примеры реализованных энергоэффективных проектов

### 1. Централизованное теплоснабжение района Скоен, Осло

Централизованное теплоснабжение и ГВС района Скоен, Осло, осуществляется с помощью теплонасосной станции на неочищенных городских канализационных стоках, которая расположена в середине скалы.

Общая установленная мощность теплонасосной станции 26,4 МВт в т.ч.:

- насос №1 – 18,4 МВт;
- насос №2 – 9,2 МВт.

Теплонасосная полностью автоматизирована, осуществляется удаленный контроль.

Оператор посещает теплонасосную 1 раз в три дня.





NORSK  ENERGI







NORSK  ENERGI



## 2. Отопительная котельная района Хофф, Осло

Централизованное теплоснабжение и ГВС района Хофф, Осло, осуществляется от районной отопительной котельной.

Общая установленная мощность котельной 140 МВт в т.ч.:

- два котла на мазуте мощностью 55 МВт каждый;
- два экономайзера после котлов мощностью 5 МВт каждый;
- один электрический котел мощностью 20 МВт.

Котельная полностью автоматизирована.



NORSK  ENERGI





NORSK  ENERGI



### **3. Теплонасосная станция с использованием теплового потенциала морской воды, район Форнебю, Осло**

Централизованное теплоснабжение, ГВС и холодоснабжение района осуществляется от теплонасосной станции, использующей тепловой потенциал морской воды.

Общая установленная мощность теплонасосной станции 57 МВт в т.ч.:

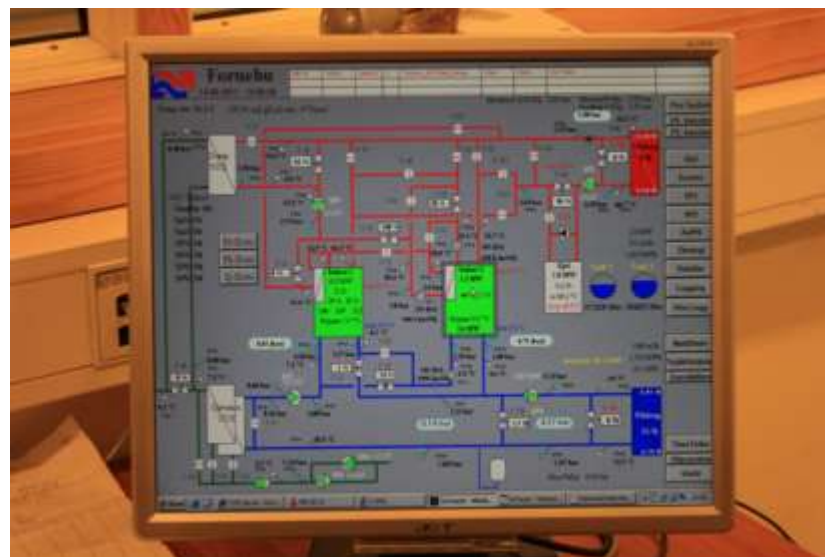
- тепловой насос мощностью 26 МВт;
- Дизельный электрогенератор мощностью 31 МВт

Теплонасосная станция полностью автоматизирована.





NORSK  ENERGI





#### 4. Энергетический парк Акерсхус

Энергетический парк Акерсхус обеспечивает централизованное теплоснабжение и ГВС города Лиллестрем.

Тепловая энергия производится на основе местных возобновляемых источниках энергии:

- древесная щепа обеспечивает 20 МВт мощности энергопарка;
- свалочный газ обеспечивает 1,5 МВт мощности энергопарка;
- солнечная энергия обеспечивает 6 МВт мощности энергопарка (ввод в эксплуатацию в 2012 году);
- биодизель обеспечивает 40 МВт мощности энергопарка;
- тепловой насос обеспечивает 4,3 МВт мощности энергопарка.

Общая мощность энергопарка с учетом солнечной энергии составляет 71,8 МВт



## Akershus EnergiPark –energi, forskning og utdanning

Fjernvarmeanlegg kombinert med forskning og utdanning. Slik skal fjernvarmeanlegget på Lillestrøm utnytte lokale energikilder i produksjonen. Både Høgskolen i Akershus og forskningsmiljøet på Kjeller er involvert.



**6 Solfangere**  
Et storskala solfangeranlegg vil kunne gi varmtvann tilsvarende fem millioner kilowattimer



**2 Flis**  
Fjernvarmesentralen skal produsere varme av rå skogsflis.



**3 Bioolje**  
For å sikre høyest mulig fornybarandel brukes bioflytingsolje til spiss- og reservelast.

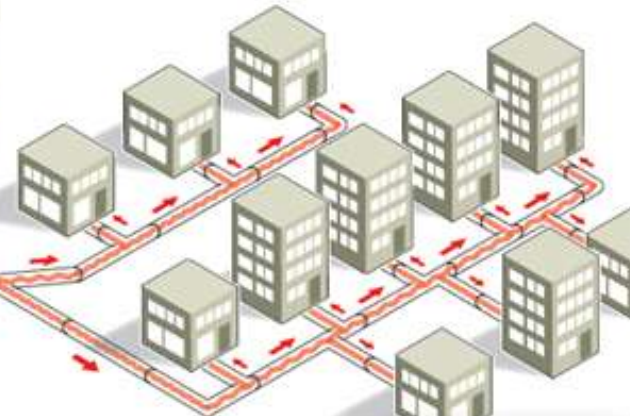
**Kjempetermos**  
Akkumulator på 1,2 millioner liter vann hvor energi lagres og brukes for å dekke forbruks-svingninger over døgnet



**8 Utdanning og professorat**  
Høgskolen i Akershus vil tilby en ingeniørutdanning i energi og miljø. EnergiParken vil bli et «laboratorium» for høgskolen hvor Akershus Energi sponser et professorat.



**7 Forskning på Kjeller**  
Samarbeid med forskningsinstituttene på Kjeller. Produksjon av hydrogen - HyNor. Optimalisering av varmeproduksjon.



**4 Varmepumpe**  
Varmepumpe fra kloakken leverer både varme og kjøling

**5 Deponigass**  
Fra Bøhler avfallsdeponi gjennom en rørledning, 12 GWh energi og råstoff til hydrogenproduksjon.

**24 timers drift**  
Sentralen overvåkes kontinuerlig gjennom fjerndriftsløsninger og passer seg selv uten stedlig bemanning







#### 4. Малые гидроэлектростанции

##### **Малая гидроэлектростанция «Нокла».**

Установлено две турбины 260 кВт и 100 кВт.

Годовое производство электроэнергии – 1 ГВт\*час.

##### **Малая гидроэлектростанция «Kvernstufossen».**

Установлено две турбины 260 кВт и 270 кВт.

Годовое производство электроэнергии – 1,5 ГВт\*час.





NORSK  ENERGI





NORSK  ENERGI



## 5. Мусоросжигательный завод в Клеметсруде

Мусоросжигательный завод в Клеметсруде построен в 1986 году (начало строительства 1983 г.).

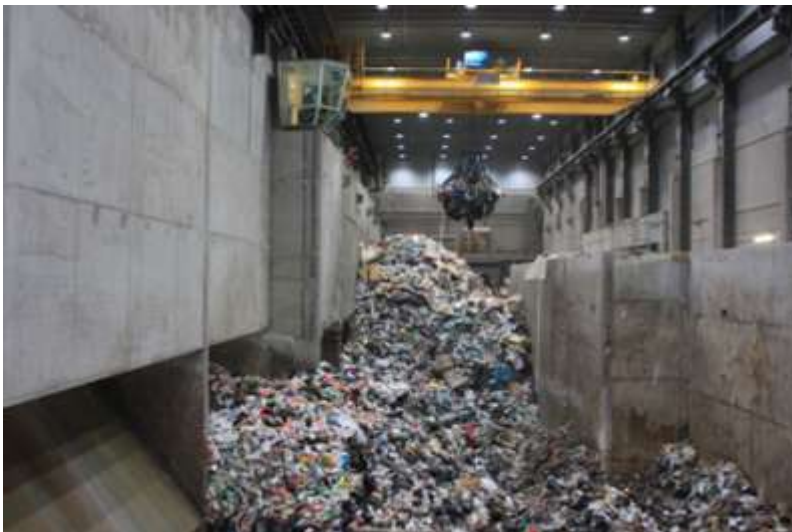
Завод осуществляет утилизацию бытовых и промышленных отходов и производит тепловую и электрическую энергию.

- Годовая мощность по переработке отходов – 155 000 тонн
- Годовое производство электроэнергии – 70 ГВт\*часов
- Годовое производство тепловой энергии – 300 ГВт\*часов





NORSK  ENERGI





NORSK  ENERGI



## 6. Технологический парк в г. Мосс

Энергосиловой цех технологического парка использует в качестве энергоносителя свалочный газ с полигона ТБО.

Содержание метана в свалочном газе составляет 40%

Энергосиловой цех оснащен:

- Паровыми котлами
- Газопоршневыми установками
- Компрессорными установками для выработки холода

Технопарк осуществляет электроснабжение, паро- и теплоснабжение коммерческих и жилых зданий г. Мосс, а также электроснабжение и холодоснабжение морозильного склада, расположенного в скале.

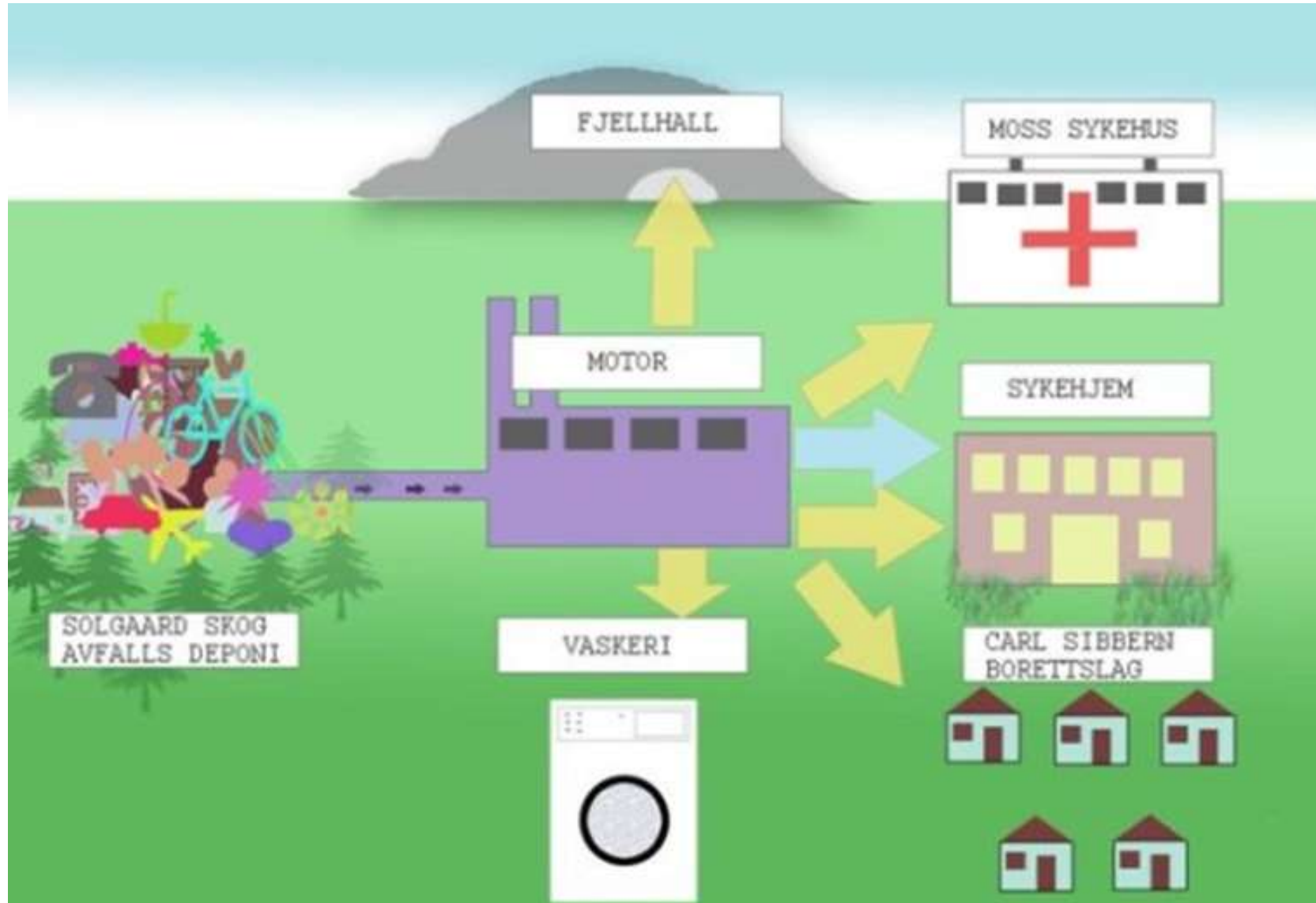
Установленная мощность по электроэнергии – 1 МВт

Установленная мощность по пару – 6 МВт

Компрессорные установки вырабатывают холод с температурой  $-25^{\circ}\text{C}$ .



NORSK  ENERGI





При поддержке Министерства иностранных дел Норвегии и агентства по развитию NORAD компания Norsk Energi, совместно с украинскими партнерами реализует программу "Создание сети специалистов по изменению климата в Украине" (2009-2011).

Партнеры программы:

- Центр энергоэффективных технологий Сумского государственного университета (г. Сумы)
- Украинский Центр Чистых Технологий (CT Centre) (г. Киев)
- ЭСКО "ЭнергоИнжиниринг" (г. Днепропетровск)
- Компания «MNC Project Group» (г. Харьков)
- ООО «Экоэнергомаш» (г. Киев)

Государственные партнёры программы

- Государственное агентство экологических инвестиций Украины
- Государственное агентство по энергоэффективности и энергосбережению Украины





NORSK  ENERGI



# ПОДГОТОВКА КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

Программа норвежско-украинского  
сотрудничества

[www.encon.sumdu.edu.ua](http://www.encon.sumdu.edu.ua)





NORSK  ENERGI



Борьба с выбросами парниковых газов много лет находится в центре общественного внимания в Норвегии и в этой области накоплен обширный опыт. В 2008 году Министерство иностранных дел Норвегии одобрило долгосрочную программу по оказанию помощи украинским специалистам в подготовке проектов направленных на снижение выбросов парниковых газов и передаче им современного опыта.

Норвежско-Украинская Программа осуществляется компанией **Norsk Energi** в сотрудничестве с украинскими партнерами. В условиях растущей в Украине потребности в энергосбережении и альтернативной энергетике, появляются новые источники финансирования, в т.ч. через углеродные кредиты. Однако, несмотря на обилие интересных проектных идей, большинство из них нуждаются в помощи по оформлению грамотных бизнес-планов для получения кредитов или инвестиций.

Программа ориентирована на предоставление безвозмездной помощи украинским предприятиям и специалистам по подготовке и реализации проектов по энергоэффективности и возобновляемым источникам энергии, разработке схем финансирования проектов с привлечением углеродных инвестиций и кредитов международных финансовых структур.



В течении программы экспертами Норвежской ассоциацией поставщиков и потребителей энергии Norsk Energi в сотрудничестве с украинскими партнерами была оказана помощь на безвозмездной основе украинским предприятиям и специалистам по подготовке реальных проектов по энергоэффективности и возобновляемым источникам энергии и получению финансирования.

Осуществлялось методическое сопровождение конкретных проектов, передача современных Скандинавских подходов по разработке проектов по энергоэффективности и возобновляемым источникам энергии, помощь в проведении расчетов выбросов парниковых газов, подготовки бизнес-планов и ПИНов.

За 2008-2009 г.г. Подготовлено 10 проектных идей (PIN), разработано 15 бизнес-планов, прошли обучение 20 чел.

За 2010-2011 г.г. Подготовлено 12 бизнес-планов, 11 проектных идей (PIN), прошли обучение 10 человек.



NORSK ENERGJI



Название проекта, место реализации	Бизнес-план	ПИН
<b>Биогаз</b>		
Установка биогазового комплекса на базе свинофермы ООО «Агрофирма ЛАН», Харьковская область	+	+
Установка биогазового комплекса на базе свинофермы ФХ «Зоря», Днепропетровская область	+	
<b>Полигонный биогаз и управление отходами</b>		
Утилизация биогаза из органических отходов на полигоне ТБО №2, г. Запорожье	+	+
Дегазация закрытого полигона ТБО г. Сумы	+	
Строительство комплекса по производству альтернативного топлива и энергии из отходов в г. Смела, Черкасская обл.	+	



NORSK ENERGJI



<b>Название проекта, место реализации</b>	<b>Бизнес-план</b>	<b>ПИН</b>
Строительство малой 5 МВт ТЭЦ на Киевском мусоросжигающем заводе «Энергия», г.Киев	+	+
Улавливание и деструкция метана свалочного газа на полигоне твердых бытовых отходов, г. Хмельницкий	+	+
Строительство комплекса по переработке твердых бытовых отходов с утилизацией биогаза и выработкой электроэнергии в г. Днепропетровск	+	+
<b>Производство и использование биотопливо</b>		
Проект организации производства пеллет в Межгорском районе Закарпатской области	+	
Перевод Ахтырской ТЭЦ на крупно-фракционное твердое топливо, Сумская область		+
Создание новой ТЭС на базе существующей котельной, г. Васильков, Киевская область	+	+



NORSK ENERGJ



Название проекта, место реализации	Бизнес-план	ПИН
Создание новой ТЭС г. Никополь	+	+
<b>Альтернативные источники энергии</b>		
Строительство малой 1 МВт. ГЭС, г. Житомир	+	+
Строительство 50 МВт ветроэлектростанции, Глобино, Полтавская обл.	+	+



NORSK ENERG I



27-28 апреля в Киеве была организована международная конференция. Задачей конференции являлось установление диалога между широким кругом заинтересованных сторон, вовлеченных в процесс реализации проектов.

В конференции приняли участие собственники проектов, их разработчики, финансовые организации, представленные как в Украине, так и находящиеся за рубежом, а также представители органов власти и покупатели углеродных квот.

По итогам конференции финансовые организации выразили предварительную заинтересованность в финансировании следующих проектов:

- Установка биогазового комплекса на базе свинофермы ООО «Агрофирма ЛАН», Харьковская область
- Установка биогазового комплекса на базе свинофермы ФХ «Зоря», Днепропетровская область
- Перевод Ахтырской ТЭЦ на крупно-фракционное твердое топливо, Сумская область



NORSK ENERGJ



## Установка биогазового комплекса на базе свинофермы ООО «Агрофирма ЛАН»

Бизнес-план и ПИИ проекта разработан компанией MNC Group, г. Харьков ([www.mnc.in.ua](http://www.mnc.in.ua), e-mail: [iso@mnc.in.ua](mailto:iso@mnc.in.ua))

Проектом предусматривается установка биогазового комплекса, сырьем которой является свиной навоз и силос, в комплекте с микротурбинной установкой.

Производительность биогазовой установки по сырью – 70 тонн в сутки.

Мощность микротурбинной установки – 1 МВт.

Место реализации: Мечебилово, Харьковская область

Необходимые инвестиции	Сумма, тыс. евро
Собственные средства	1000
Кредитное финансирование	2288
<b>Инвестиции всего</b>	<b>3388</b>





NORSK  ENERGI



### Финансовые показатели

Чистая экономия	860 тыс. евро/год
PВ	4,1 лет
NPV	10200 тыс. евро
IRR	25%
Показатель чистой текущей стоимости	3

### Снижение выбросов парниковых газов

Мероприятие	Величина снижения, тонн CO <sub>2</sub> экв. в год
Снижение выбросов в системе удаления навоза	1000
Замещение электрической энергии в сетях	8000
<b>Всего</b>	<b>9000</b>



NORSK ENERG I



## Установка биогазового комплекса на базе свинофермы ФХ «Зоря»

Бизнес-план проекта разработан компанией MNC Group, г. Харьков ([www.mnc.in.ua](http://www.mnc.in.ua), e-mail: [iso@mnc.in.ua](mailto:iso@mnc.in.ua))

Проектом предусматривается установка биогазового комплекса, сырьем которой является свиной навоз и силос, в комплекте с микротурбинной установкой.

Производительность биогазовой установки по сырью – 65 тонн в сутки.

Мощность микротурбинной установки – 260 кВт.

Место реализации: Вербоватовка, Днепропетровская область

Необходимые инвестиции	Сумма, тыс. евро
Собственные средства	350
Кредитное финансирование	1390
<b>Инвестиции всего</b>	<b>1740</b>



NORSK  ENERGI



### Финансовые показатели

Чистая экономия	885 тыс. евро/год
PВ	2,4 лет
NPV	9803 тыс. евро
IRR	51%
Показатель чистой текущей стоимости	5,63

### Снижение выбросов парниковых газов

Мероприятие	Величина снижения, тонн CO <sub>2</sub> экв. в год
Снижение выбросов в системе удаления навоза	2000
Замещение электрической энергии в сетях	2000
<b>Всего</b>	<b>4000</b>



NORSK ENERG I



## Перевод Ахтырской ТЭЦ на крупно-фракционное твердое топливо

ПИН проекта разработан ООО «Экоэнергомаш», г. Киев  
([www.ecoenergomash.com.ua](http://www.ecoenergomash.com.ua), e-mail: [ecoenergomash@ukr.net](mailto:ecoenergomash@ukr.net))

Проектом предусмотрен поэтапный перевод Ахтырской ТЭЦ на альтернативное крупнофракционное твердое топливо (из отходов древесины и растительных сельскохозяйственных отходов).

На твердое топливо будут переведены паровые котлы. Водогрейные котлы будут законсервированы.

Место реализации: ТЭЦ в г. Ахтырка, Сумская область



NORSK  ENERGI



<b>Необходимые инвестиции</b>	<b>Сумма, тыс. евро</b>
Собственные средства	350
Кредитное финансирование	1390
<b>Инвестиции всего</b>	<b>1740</b>

<b>Снижение выбросов парниковых газов</b>	
<b>Мероприятие</b>	<b>Величина снижения, тонн CO<sub>2</sub> экв. в год</b>
Снижение выбросов в системе удаления навоза	2000
Замещение электрической энергии в сетях	2000
<b>Всего</b>	<b>4000</b>



NORSK  ENERGI



До конца 2011 года компания Norsk Energi совместно с Центром энергоэффективных технологий Сумского государственного университета, энергосервисной компанией «ЭнергоИнжиниринг» и Украинским Центром Чистых Технологий планирует закончить разработку курса повышения квалификации по программе **"Бизнес-планирование климатических проектов в Украине"** для специалистов инженерно-технического состава предприятий (организаций, учреждений).



**Бизнес-планирование проектов  
в области энергоэффективности и возобновляемых  
источников энергии**

Руководство для украинских разработчиков проектов



Под редакцией Хосе Баррелоса

2011

**Основные разделы руководства:**

1. Вопросы глобального потепления. Понятие климатических проектов
2. Обзор текущей ситуации в мире и в Украине
3. Обзор технологических и технических решений, которые лежат в основе климатических проектов
4. Разработка проекта
5. Финансирование проектов
6. Привлечение углеродного финансирования
7. Реализация проекта
8. Мониторинг результатов проекта
9. Управление проектной деятельностью





**NORSK**  **ENERGI**



**Компания Norsk Energi (г. Осло, Норвегия)**

[www.energi.no](http://www.energi.no)

e-mail: [sergei.fashevsky@energi.no](mailto:sergei.fashevsky@energi.no)

**Центр энергоэффективных технологий  
Сумского государственного университета (г. Сумы)**

[www.sumdu.edu.ua](http://www.sumdu.edu.ua)

e-mail: [laznenko@nis.sumdu.edu.ua](mailto:laznenko@nis.sumdu.edu.ua)

**Энергосервисная компания «ЭнергоИнжиниринг» (г. Днепропетровск)**

[www.esco-ee.com.ua](http://www.esco-ee.com.ua)

e-mail: [director@esco-ee.com.ua](mailto:director@esco-ee.com.ua)

**Украинский Центр Чистых Технологий (CT Centre) (г. Киев)**

[www.ctc-ua.org](http://www.ctc-ua.org)

e-mail: [irs@ctc-ua.org](mailto:irs@ctc-ua.org)



NORSK  ENERGI



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**