



М. Аким, Директор по Стратегическому Развитию АББ в России

Роль Smart Grid в развитии возобновляемой энергетики

Инновации обеспечивают конкурентные преимущества АББ

Лидерство построено на постоянных и систематических инвестициях в научно-исследовательские работы

* Comprises non-order related R&D and order-related development



- 124, 000 сотрудников в 100 странах
- Объем продаж в 2009: \$32 миллиардов
- Более \$1 миллиарда инвестируется в инновации (R&D*)
- 6,000 ученых и НИР
- Совместная работа с 70 университетами
 - MIT (US), Tsinghua (China), KTH Royal Institute of Technology (Sweden), Indian Institute of Science (Bangalore), ETH (Switzerland), Karlsruhe (Germany)

Создавая современный мир через инновации Новаторские технологии с 1883

Отцы-основатели



1900

Паровая турбина



1920

Турбокомпрессор



1930

Газовая турбина



1940



Промышленный робот



1980

КРУЭ (с элегазовой изоляцией)



1970

Привод для двигателя без редуктора



1960

HVDC



1950

Частотно-регулируемый двигатель



1990

Электрическая тяга



2000

Система расширенного управления

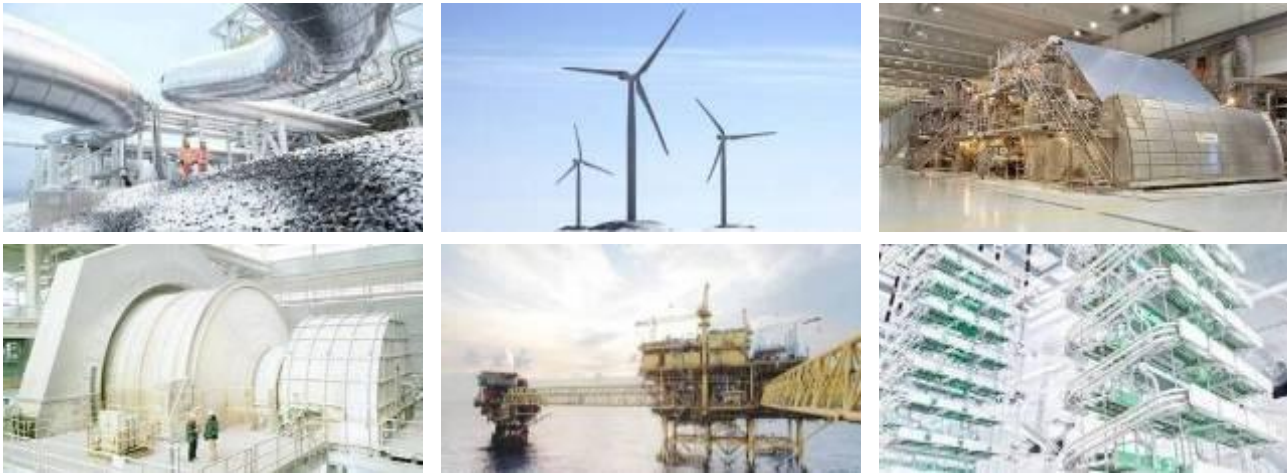


Сверхвысокое напряжение



Ключевые направления НИОКР

Международные исследовательские центры



Глобальные центры по Автоматизации

- Мехатроника
- Сенсоры и обработка сигналов
- Промышленные программные продукты и системы
- Промышленные коммуникационные системы

Международные исследовательские лаборатории по Энергетике

- Материаловедение и теория трансформация энергии
- Технологии ВВ переключателей
- Автоматизация сетей
- Инфраструктура активных сетей

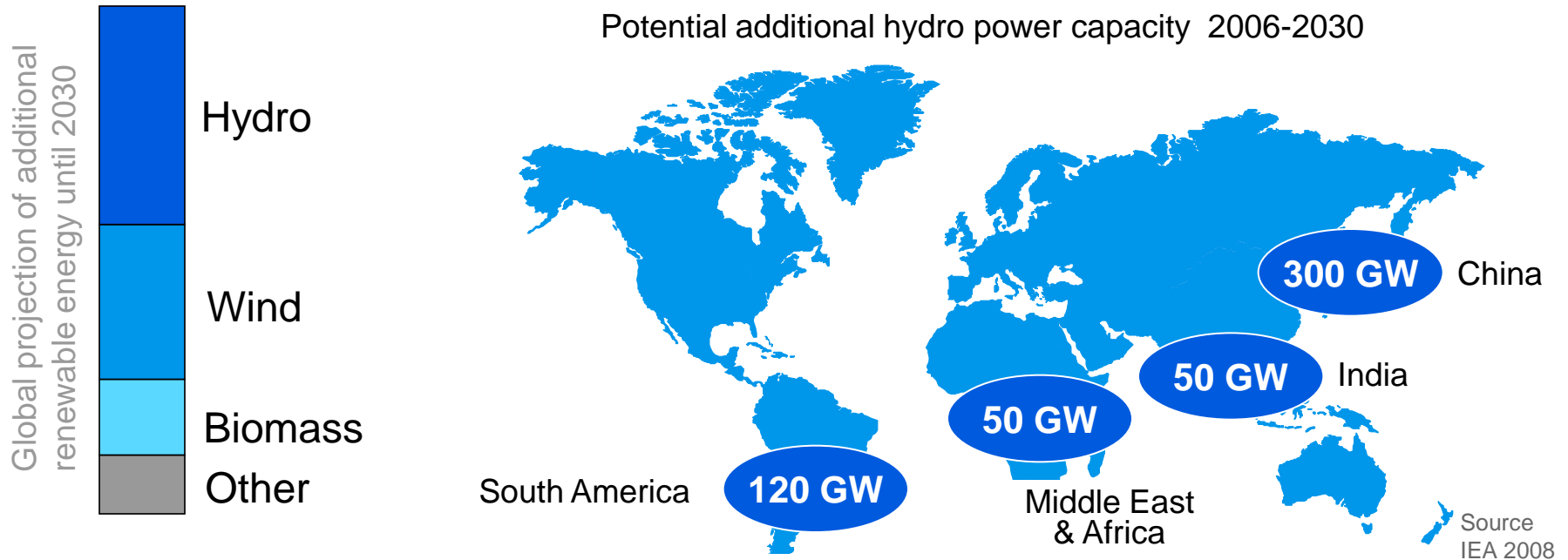
Адаптация современных «инновационных» технологий позволяют увеличить производительность использования энергии с 20% до 40%



Около 80% от доступной энергии теряется на различных этапах её трансформации, передачи и использования

ABB Smart Grid

Устойчивое развитие возобновляемой генерации

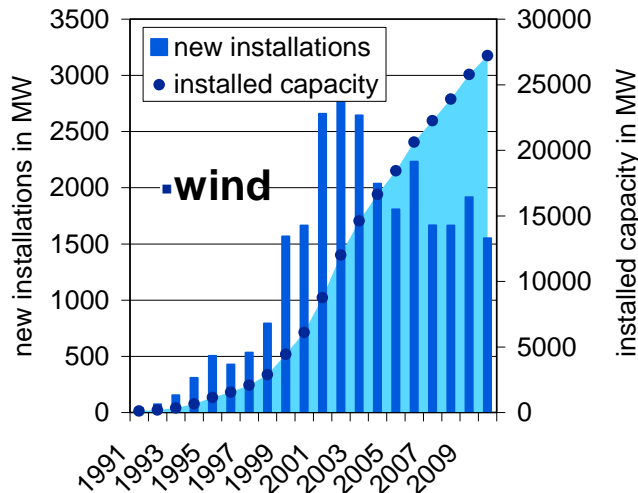


- Сильный рост возобновляемой генерации
- В ОЭСР рост ветроэнергетики доминирует
- Мировые инвестиции в возобновляемую генерацию оцениваются в \$ 200 миллиардов до 2030

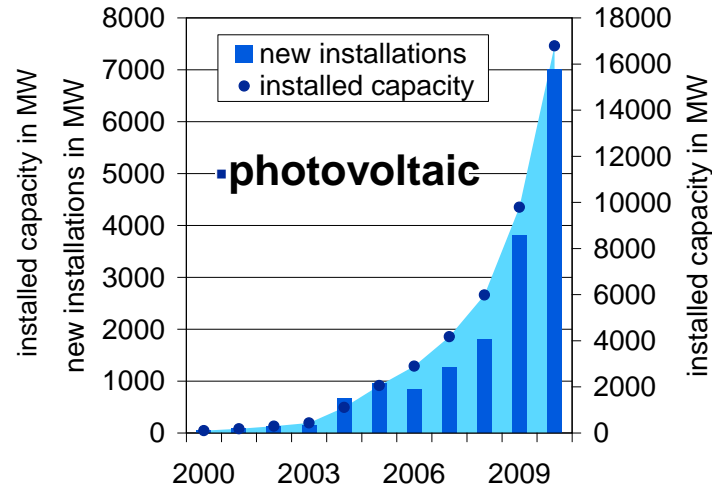
Гидроэнергетика останется основным возобновляемым источником энергии, вторым является ветроэнергетика

Самые важные изменения в Европе

Реконструкция генерирующей системы – Германия



source: Bundesverband Windenergie e.V.



source: Bundesverband Solarwirtschaft e.V.

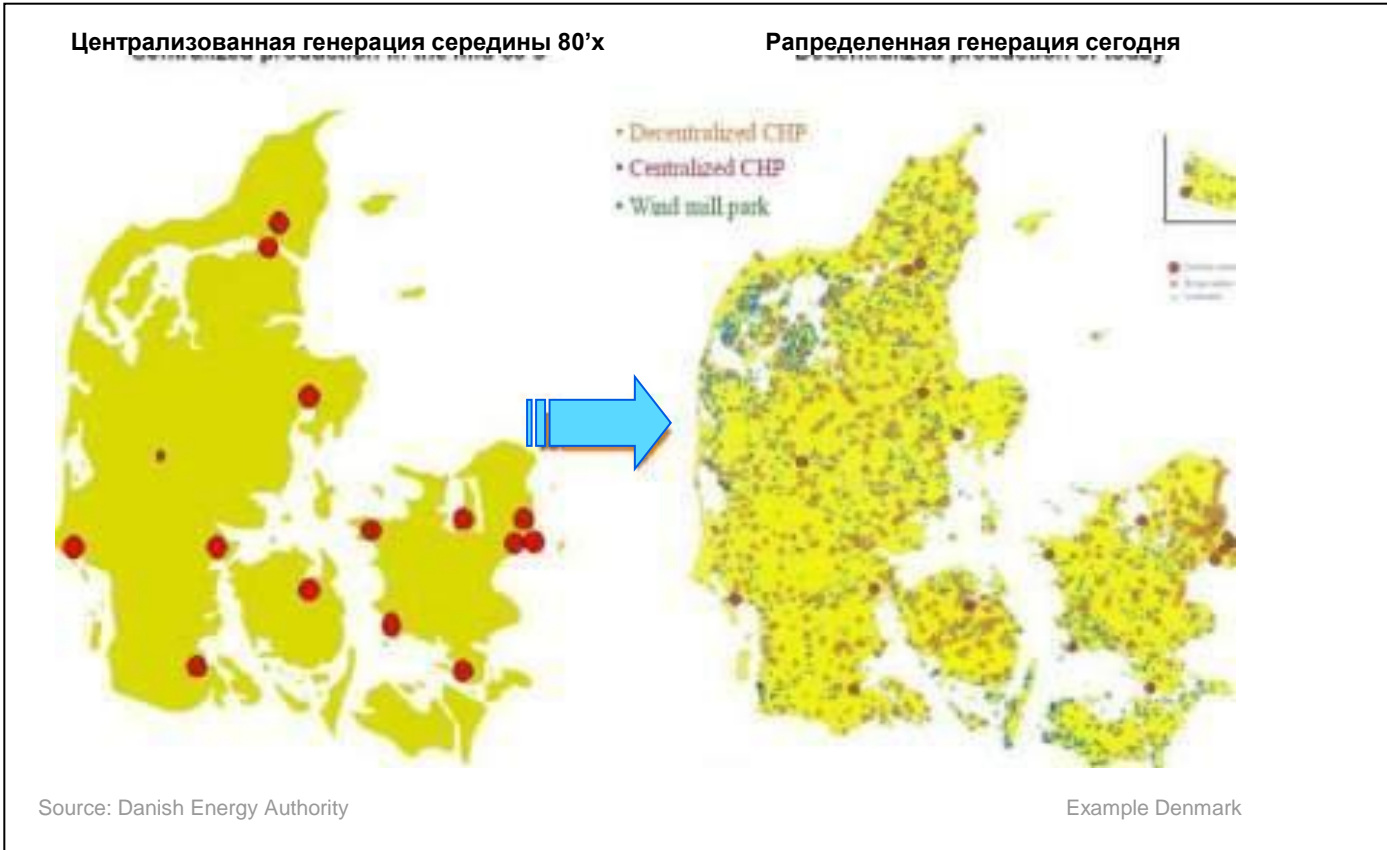
- Установленные мощности ветер и солнце в конце 2010: около 43.000 MW
- Пиковые нагрузки \approx 83.000 MW

- Задача : более 30 % возобновляемых источников к 2020
- Достигнуто к концу 2010: 17 % (ветер: 6,2 %, photovoltaic: 2,0 %)



Предпосылки создания Smart Grid

Изучение и адаптация мирового опыта



Сегодняшние технологии уже позволяют трансформацию потребителя в производителя энергии

Тенденция развития малой генерации – пример Дании



От традиционных к интеллектуальным сетям

Smart Grids – why and what

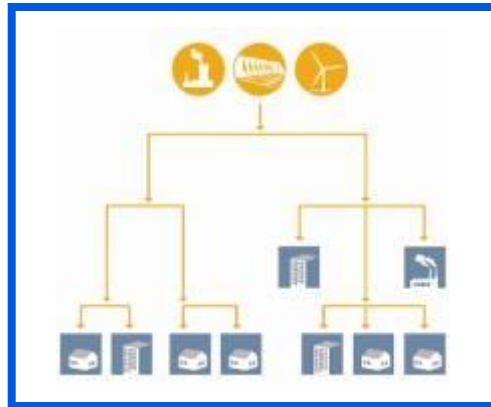
ABB Smart Grids offering

Smart Grids business drivers and solution areas

Smart Grids references

Smart Grids R&D and pilot projects

traditional grid



- Централизованная генерация
- Одно-направленная передача энергии
- Генерация следует за нагрузкой
- Операционное планирование «сверху вниз»
- Планирование на основе исторических данных

smart grids



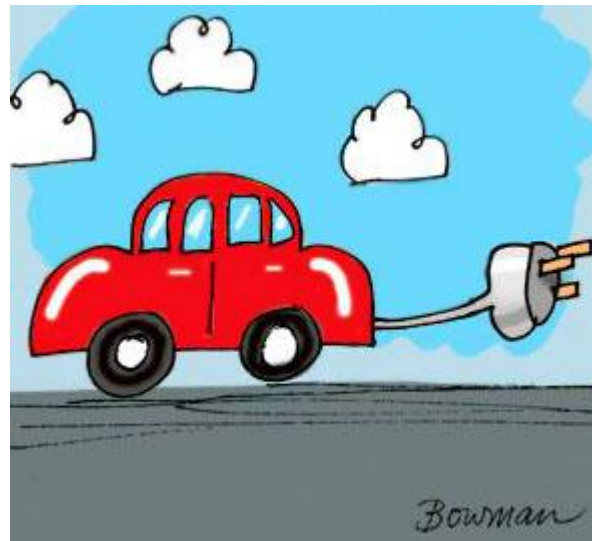
- Централизованная и распределенная генерация
- Промежуточная возобновляемая генерация
- Разно-направленная передача энергии
- Потребление интегрировано в операционное планирование
- Планирование в реальном времени

Основные предпосылки и последствия создания нового типа энергосистемы

Причина	Обычная генерация	Передача	Распределение	Функция системы	Применение
Удаленная крупная генерация		<ul style="list-style-type: none"> Передача на дальние расстояния Совмещение сетей /HVDC 			
Распределенная генерация			<ul style="list-style-type: none"> Автоматиз. Регулирование напряжения 	<ul style="list-style-type: none"> Коммуникационная инфраструк. Контроль 	
Нестабильность генерации		<ul style="list-style-type: none"> Высокая эффективность во всех диапазонах нагрузок Гибкость 	<ul style="list-style-type: none"> Межрегиональное равновесие Совмещение сетей /HVDC Хранение энергии 	<ul style="list-style-type: none"> Распределенное хранение 	<ul style="list-style-type: none"> Регулирование энергопотребления пользователей по запросу Хранение у потребителя (in applications) регулирование энергопотребления пользователей по запросу
Ценовое давление, стареющая инфраструктура		<ul style="list-style-type: none"> Системы контроля, мониторинга и управления активами 	<ul style="list-style-type: none"> Автоматиз. Системы контроля, мониторинга и управления активами 		<ul style="list-style-type: none"> регулирование энергопотребления пользователей по запросу
Новые потребители (E-mobility)			<ul style="list-style-type: none"> Инфраструктура для подзарядки 	<ul style="list-style-type: none"> Регулирование энергопотребления пользователей по запросу 	

Согласно меморандуму Организации по американо-китайскому сотрудничеству в области экологически чистой энергии (JUSCCE):

- «Термин «интеллектуальная сеть» относится к системе передачи и распределения электроэнергии, которая включает в себя элементы традиционной и современной энергетики, современные устройства мониторинга, информационные технологии и средства для обеспечения оптимальной работы сети и поддержки широкой номенклатуры дополнительных услуг для потребителей».



Определения и атрибуты интеллектуальной сети

по классификации в США

- способность самостоятельного восстановления после возмущений в энергосистеме;
- обеспечение активного участия потребителей в регулировании энергопотребления в сети;
- отказоустойчивость в условиях физических и кибернетических атак;
- обеспечение качественной энергии в соответствии с требованиями 21го века;
- **сочетание всех вариантов генерации и накопления энергии;**
- возможность реализации новых продуктов, услуг и рынков;
- оптимальное использование производственных средств и повышение эксплуатационной эффективности.

по классификации Комиссии Евросоюза

- гибкость: удовлетворение требований потребителей и способность реагировать на изменения и проблемы в будущем;
- доступность: **возможность подключения для всех участников сети: для источников возобновляемой энергии и для эффективных локальных источников генерации с нулевым или низким уровнем выброса углерода;**
- надежность: сеть должна быть надежной и обеспечивать высокое качество подачи энергии, соответствовать цифровым стандартам и обладать устойчивостью к возможным рискам и негативным воздействиям;
- экономичность: за счет инноваций, эффективного управления распределением энергии и равных условий конкуренции и регулирования.

Концепция Электрических Сетей будущего (ABB SmartGrids): «4-е кита»



Smart Grid позволяет сбалансировать сети и интегрировать активных потребителей пример Швеции

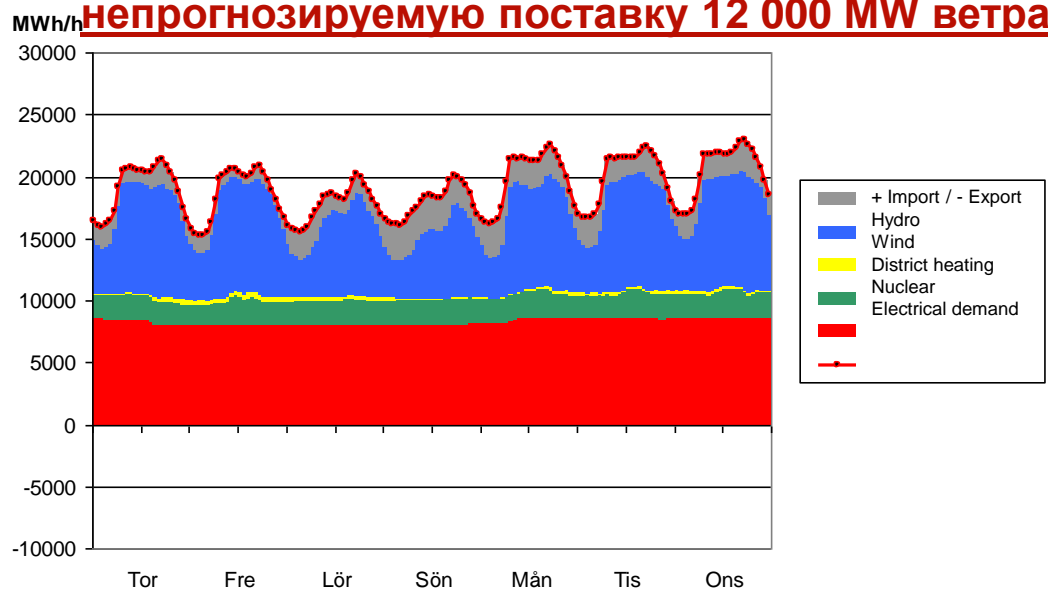


Balance control from the production and/or consumption side

Планы развития ветроэнергетики
Wind 30 TWh, 12 000 MW

В сравнении с Гидро- и Атомной-
Hydro 16 000 MW
Nuclear 9 000 MW

Как сбалансированно использовать непрогнозируемую поставку 12 000 MW ветра?



Электрические Сети будущего (ABB SmartGrids) Технологии доступные уже сегодня – “конструктор сети”



Производитель (Генерация)



Традиционная



Солнечная



Ветреная



Распределенная генерация

Технологии SmartGrids

- **Network Manager** – Система централизованного диспетчерского управления электрической сетью
- **Автоматизация подстанций**
- **Система коммуникаций для энергетики** оптоволоконная, беспроводная и ВЧ связь
- **FACTS** – система гибкого увеличения мощности высоковольтных сетей переменного тока
- **SVC Light®** - станции хранения энергии
- **HVDC Classic** и **HVDC Light®** - системы передачи энергии с минимальными потерями на большие расстояния
- **Возможности интеграции следующих технологии:**
 - **Интеллектуального учета (Smart meters) с управлением балансирования нагрузок сети**
 - **Элементы «умного дома» (управление светом и климатом)**
 - **Ветреной и солнечной генерации**
 - **Управление энергией в промышленности (Industrial energy management systems)**
 - **Электромобили, включая инфраструктуру станций быстрой зарядки**

Потребитель



Интеллектуальный учет и выбор поставщика эл.энергии



Умные и «активные» дома



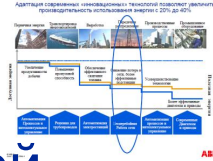
Электромобили



Промышленность

Пилотные проекты и развитие технологий Smart Grid

Развитие технологий и компонентов интеллектуальных сетей

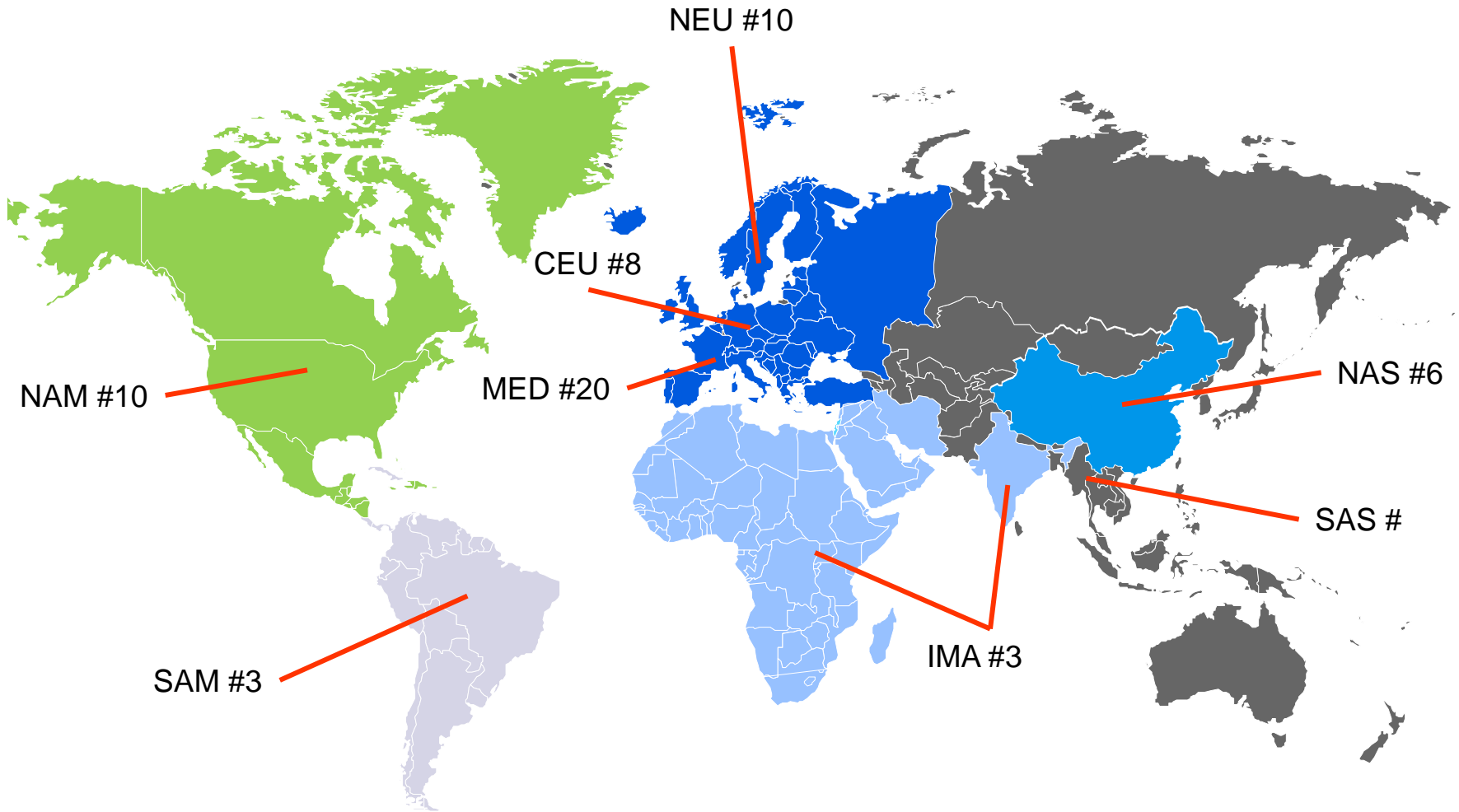


Region	#pilots	ABB Smart Grid Focus areas						Zone Concept	SA *)	Shore to Ship	Network Management/Ventyx	Communication	Active House/Building
		Distributed Generation	E-Mobility (Slow &/or Fast)	Distributed Storage <1MW	Bulk Storage >1MW	Demand Response Commercial and Domestic	Distribution Grid Automation (Feeder)						
NEU	10	5	3	2	2	5	6	3	6	1	3	3	5
CEU	8	1	1	1		3	3				4	2	1
MED	20	9	6	6	5	7	15		5	2	13	16	5
NAM	10	3	2	2	2	2	8	1	1		9	7	
NAS	6	1	5		1		1			(1)	1	4	2
IMA	3	1				1	2		1		3	2	
SAS													
SAM	1						1		1		1	1	
Total	58	20	17	11	10	18	36	4	14	4	33	35	13

- Активно представлены во всех регионах системы автоматизация управления сети, коммуникаций и Ventyx/NM
- Проекты по всем направлениям в регионах NEU, MED и US
- Ограниченный интерес в регионах CEU, NAS, IMA, SAS и SAM



Проекты Smart Grid



Электрические Сети будущего создаются сегодня (ABB SmartGrids)

Улучшение качества и стиля жизни

Стокгольм - Жилой район Королевского морского порта



Район содержит:

- 10.000 домов 30.000 рабочих мест
- К 2030 полностью отказаться от использования углеводородного топлива
- К 2020 уменьшить объем выбросов CO₂ >1,5 тонн/чел

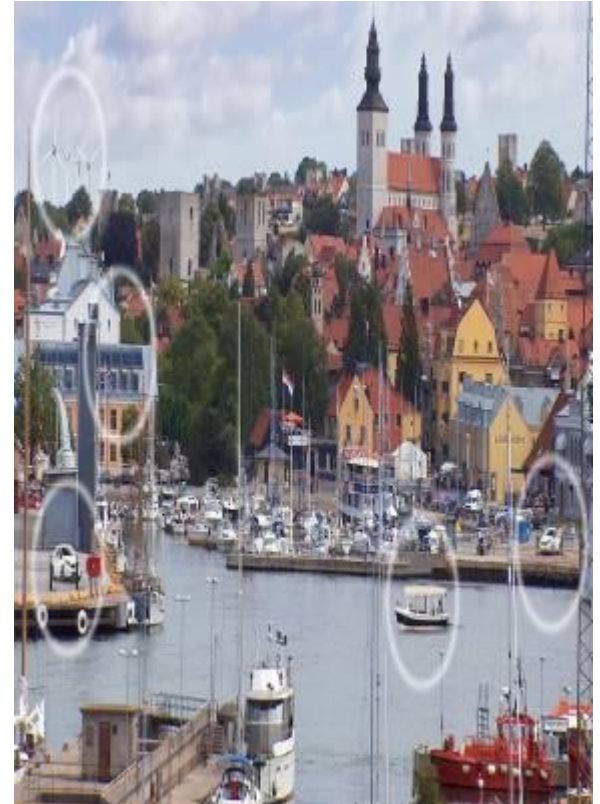
Хельсинки - Район Kalasatama



Отказоустойчивая энергосистема:

- Концепция самовосстановления (Self-Healing)
- Автономный («островной») режим работы распределительных сетей и районов с использованием систем хранения энергии

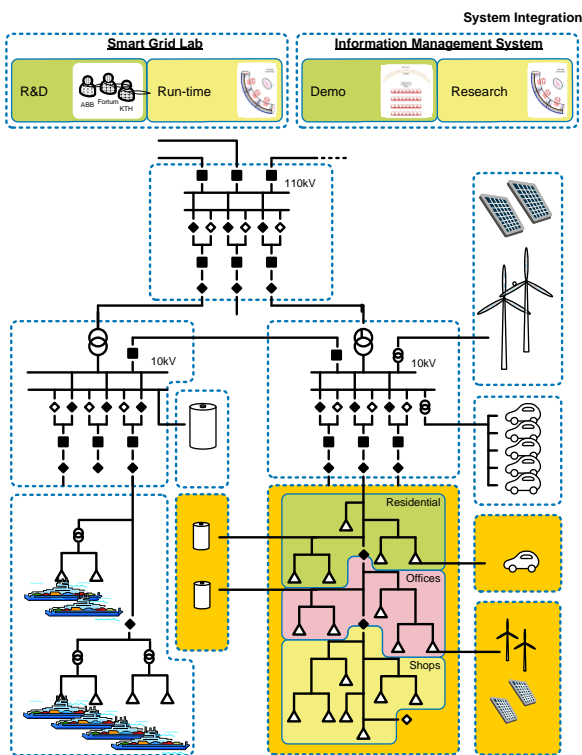
Готланд



Возобновляемые источники :

- планируется использования энергии ветра >1 ГВт
- Крупные и малоформатные ветровые, солнечные установки, и системы хранения энергии
- Использование системы HVDC

Интеграция активных зданий и электромобилей Стокгольм - район Королевского морского порта



Охват

- Снижение пиковых нагрузок и повышения энергоэффективности активных потребителей, участие построенное на системе ABB's реагирования на нагрузку включающую инфраструктуру PHEV's и автоматизацию зданий
- Интеграция прототипов для местного хранения, генерации панелями PV и Ветра в систему энергоменедмента зданий
- Тестирование на 400 квартирах
- Около 200 квартир с интеллектуальными счетчиками подключены к лаборатории Smart Grid
- Около 120 квартир /3 здания являются полностью «активными»
- Около 80 квартир – визуализация
- 0.5 зарядных станций на каждую квартиру во всех зданиях

Инновационные Разработки и Внедрение

- Разработка концепции активного потребителя
- Разработка и интеграция решений для интеллектуальных сетей, стимулирующих энергосбережение и снижение пиковых нагрузок со стороны домовладельцев.
- Разработка и интеграция решений для оценки и принятия решений домовладельцами используя систему энергоменедмента зданий.

ABB SmartGrids

Типичные элементы



R&D исследовательский проект / процесс совершенствования интеллектуальной сети

Today



Фаза 1 Формулировка проектного плана

- Определение задач и направлений исследований во всех областях
- Определение требований
- Планирование бюджета и графика
- Определение плана финансирования
- Подготовка подачи на получение грантов R&D

Фаза 2 Подготовка исследований

- Определение сфер применения
- Детализированная спецификация по функциям и требованиям
- Ожидаемые бенефиты и задачи по фазе 3
- Рекомендованные сценарии тестирования и объемы исследований фазы 3
- Оценка ресурсов и стоимости фазы 3
- Подготовка подачи на получение финансирования фазы 3

Фаза 3 Внедрение и развитие

- Разработка решений
- Внедрение решений в реальных городских условиях, Stockholm Royal Seaport
- Проведение замеров и подтверждающих экспериментов по сценариям развития
- «Тюнинг» и коррекция
- Оценка и формализация окончательных результатов

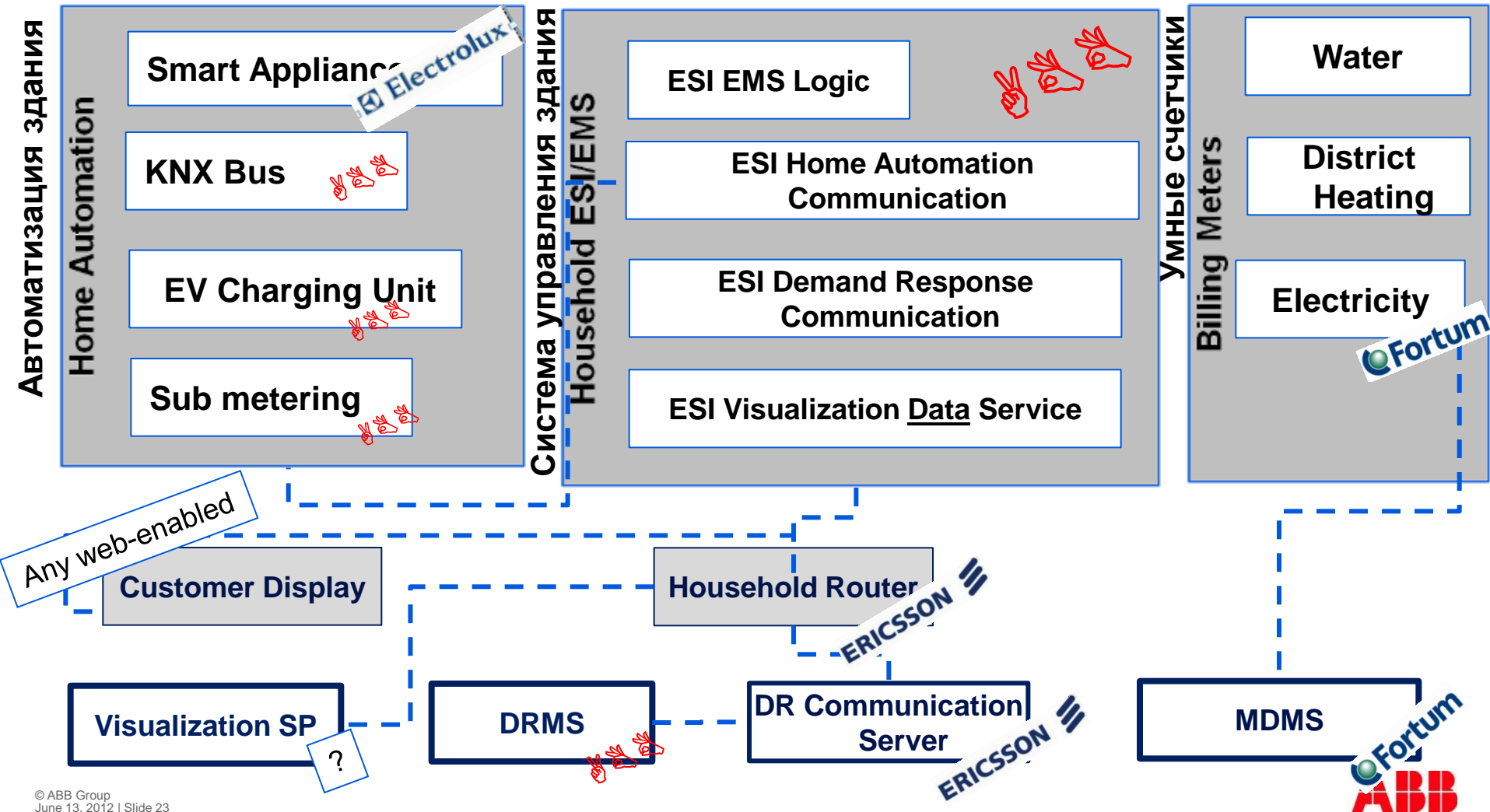
Фазы внедрения

Area	2012		2013		2014		2015		2016	
	Q1-Q2	Q3-Q4	Q1-Q2	Q3-Q4	Q1-Q2	Q3-Q4	Q1-Q2	Q3-Q4	Q1-Q2	Q3-Q4
WP 1 – Active House Активный дом	R&D	R&D	Functional Test 40 apart.	Functional Test +80 apart.	Operation Follow-up	Scenario Test 400 apart	Scenario Test 400 apart	Scenario Test 400 apart		
WP2 –Smart Grid Lab Лаборатория интеллектуальной сети	R&D	R&D	Functional Test 40 apart., 1 pcs SS	Operation Follow-up	Functional Test 120 apart, 1 pcs SS	Scenario Test 400 apart, 4 SS, E-Storage, Harbor	Scenario Test 400 apart, 4 SS, E-Storage, Harbor	Scenario Test 400 apart, 4 SS, E-Storage, Harbor		
WP3-Grid Development Разработка сети, вкл. ВИЭ	R&D	R&D	Functional Test 1 pcs SS	Operation Follow-up	Functional Test 2 pcs SS	Scenario Test 400 apart, 4 SS, E-Storage	Scenario Test 400 apart, 4 SS, E-Storage	Scenario Test 400 apart, 4 SS, E-Storage		
WP4-Harbor Решения по береговой инфраструктуре	R&D	R&D	Functional Test 1 pcs CC 4MW, Heat Ack.	Operation Follow-up	Functional Test 3 pcs SS 12 MW, Heat Ack	Operation Follow-up	Scenario Test 5 PS 50Hz, 1 PS60 Hz	Scenario Test 5 PS 50Hz, 1 PS60 Hz	Scenario Test 5 PS 50Hz, 1 PS60 Hz	Scenario Test 5 PS 50Hz, 1 PS60 Hz

Принципы совместных разработок воплощаемые в проекте района Королевского морского порта Стокгольма

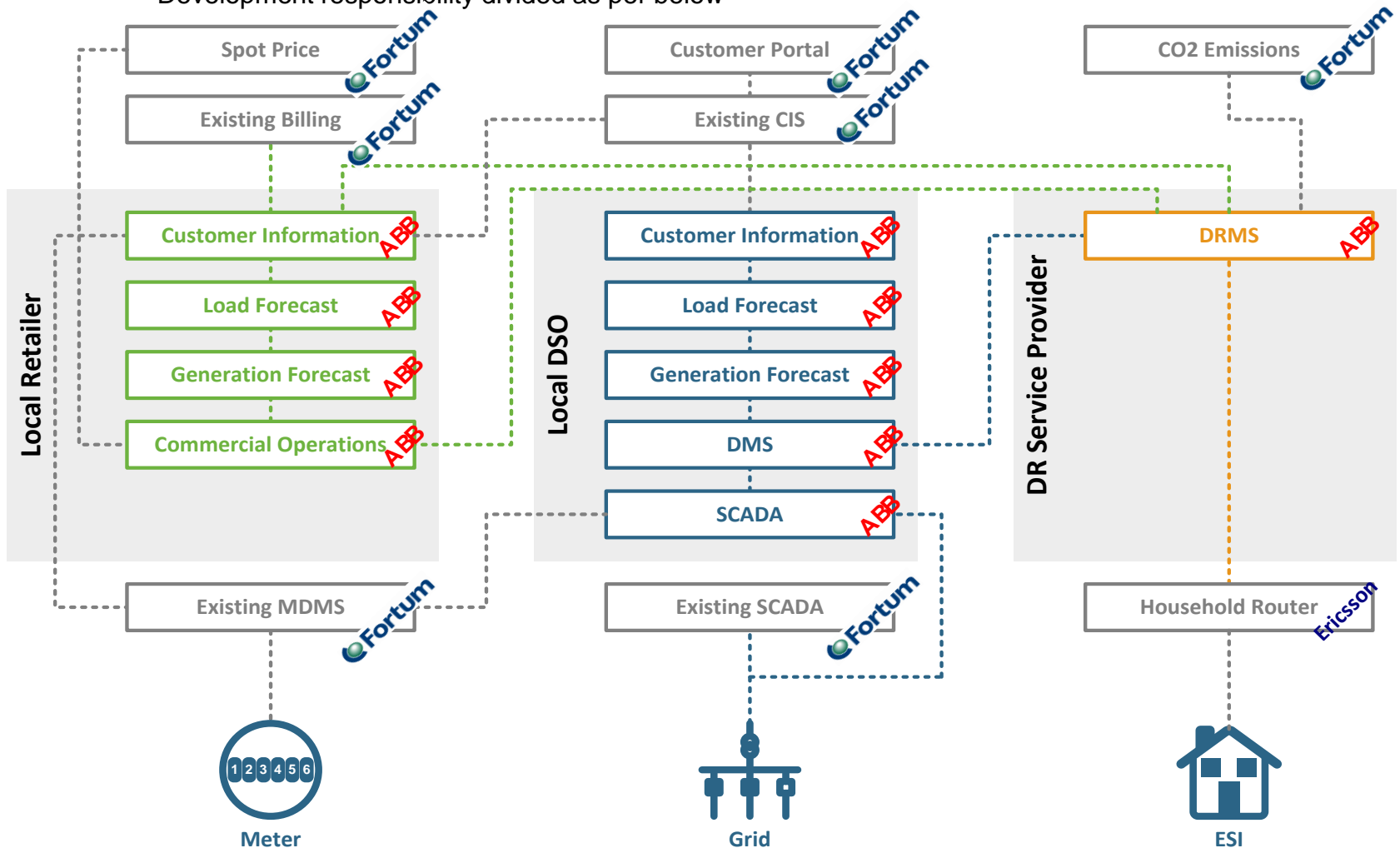
Распределение обязанностей по направлениям инноваций:

- Система платежей - Fortum
- Разработка сервера связи сети между потребностью и предложением- Ericsson



Совместные разработки – разделение ответственности

- Development responsibility divided as per below



Smart Grid компоненты: Интеграция Активных Зданий и Электромобилей

систему энергоменеджмента зданий
Home Energy Management System



Достоинства Benefits

- Активный потребитель – использование энергии при наилучшей спотовой цене
- Снижение пиков за счет локальной генерации, хранения, и оптимизации времени потребления
- Снижение потребление путем оповещения и образования потребителей

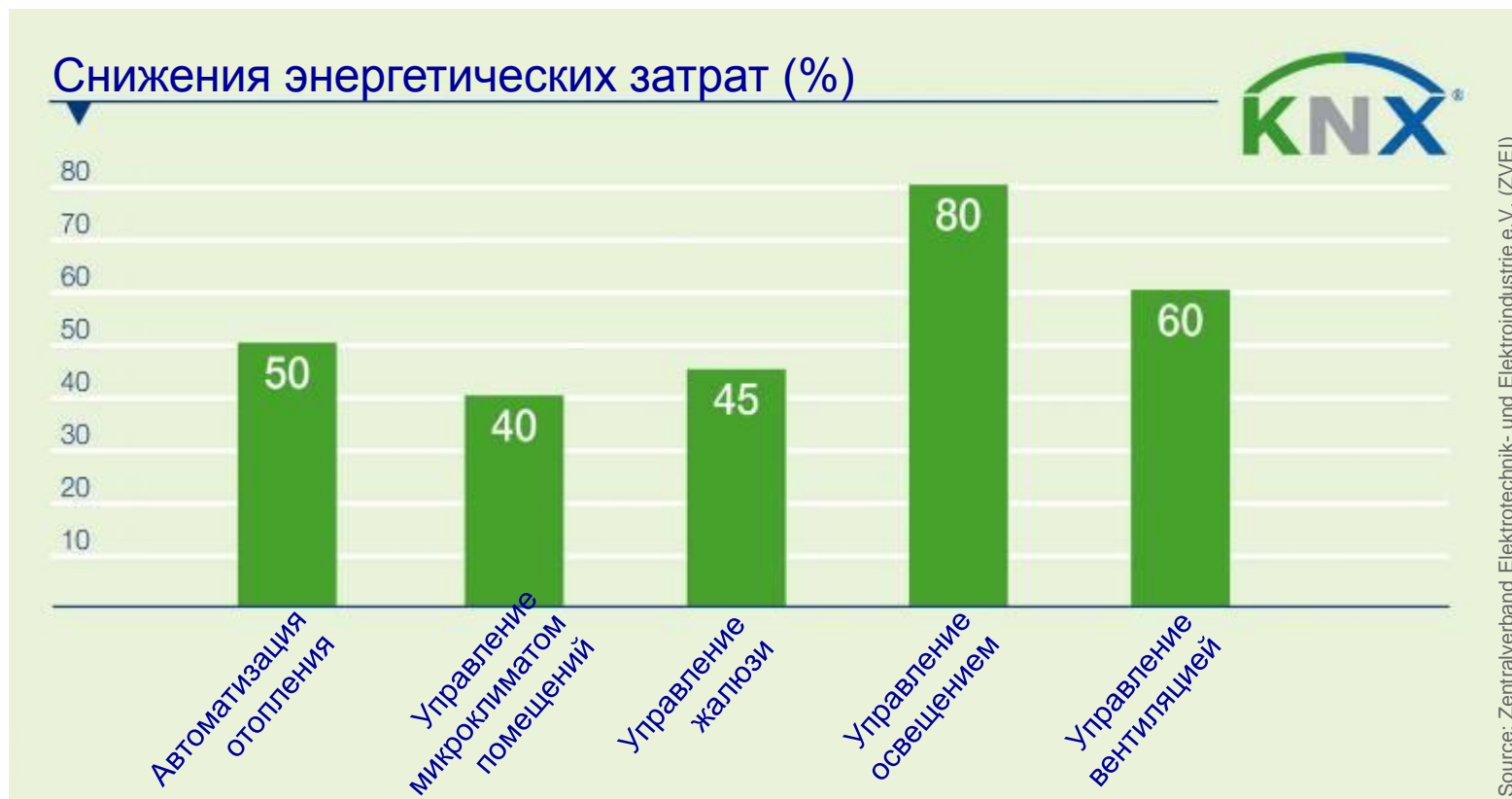
Адаптация современных «инновационных» технологий позволяют увеличить производительность использования энергии с 20% до 40%



Повышение энергоэффективности зданий Использование систем автоматизации



Согласно исследованиям ZVEI (Федерация немецкой отрасли электротехники и информационных технологий)



Мировой открытый стандарт автоматизации зданий:

Шинная технология KNX

Роль Smart Grid для реализация требований энергетики

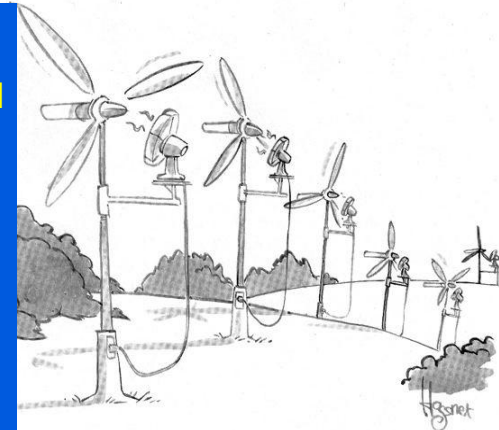
- Повышение производительности и совместимости
 - Лучшее использование существующей инфраструктуры
 - Новые типы инфраструктуры (Кабели, DC)
- Генерировать больше и/или по-другому
 - Распределенная генерация (ветер и др.)
 - Больше низковольтной генерации
- Экономически оптимизированные системы контроля
- Хранение Энергии
- Обеспечение приемлемого качества
- Управление нагрузками и распределенными сетями
- Системы контроля, мониторинга и управления активами

“Достижение всех этих требований не отменяет требований надежности сети”



Специфика роли Smart Grid и развития Российской возобновляемой энергетики

- Уменьшение потерь передачи на большие расстояния – географическая протяженность сети - HVDC
- Переход от транспортировки энергоносителей к транспортировке энергии
- Микрогрид – востребованность для удаленных регионов – половина населения РФ не подключено к газо- и нефтепроводам
- Запасы биомассы и с/х земель
- Стоимость и сложности подключения
- Индивидуальное энергоснабжение домов; стоимость коттеджной застройки способствует применению новейших технологий



Условия внедрения новых технологий

Законодательные нормативы	Финансовое стимулирование	Информационная поддержка
<p>Природоохранные нормативы, в т.ч. по выбросам</p> <p>Стандарты по тепло- и энергозатратам объектов</p> <p>Требования по видам топлива</p> <p>Требования по внедрению воспроизводимых источников энергии</p>	<p>Гранты</p> <p>Механизмы субсидирования инвестиций в «зеленую» энергетику</p> <p>Экологические требования для получения кредитов</p> <p>Региональные исследовательские «инновационные» программы и пилотные проекты</p>	<p>Консультационные сервисы, в т.ч. бесплатные сервисы для поддержки малого бизнеса</p> <p>Обучение и подготовка</p> <p>Публикации, маркетинг и конкурсы проектов</p> <p>Создание профессиональной инфраструктуры, ассоциаций, пула квалифицированных поставщиков</p> <p>Региональное бизнес планирование с учетом местных особенностей</p>

Power and productivity
for a better world™

