

Проект STRIDE

Обучения по Интелигентни мрежи

Презентация 2

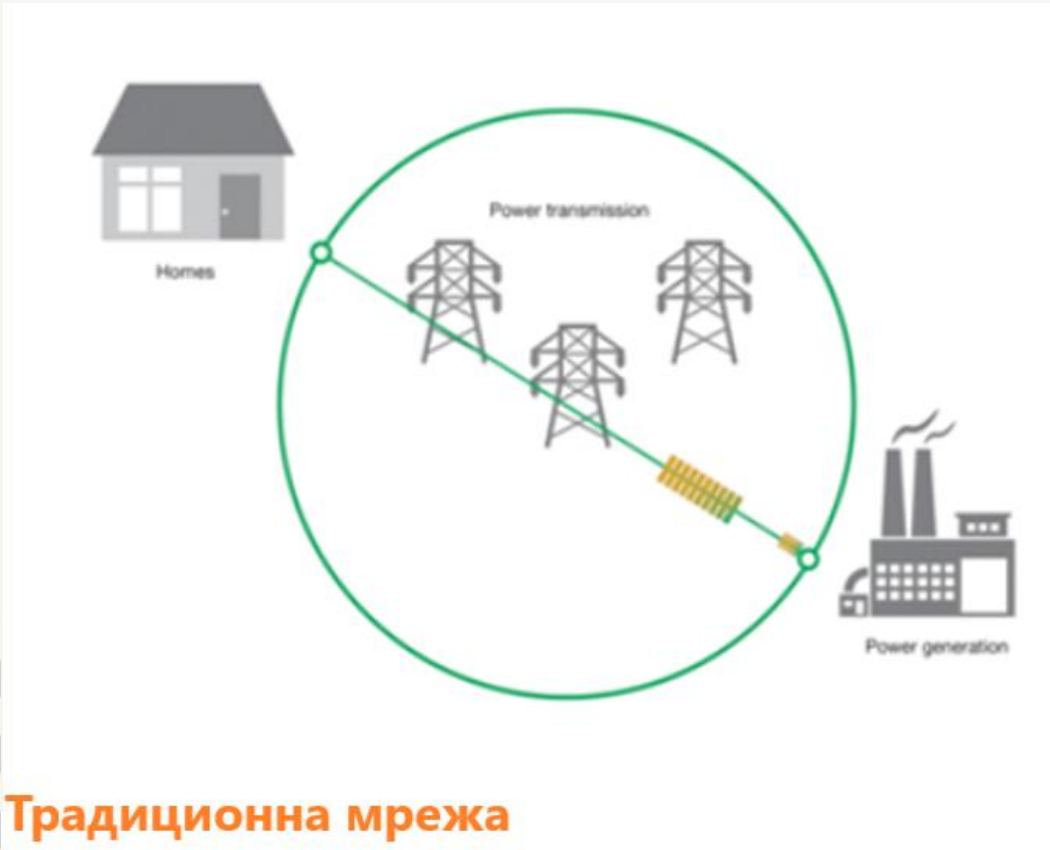
Мотивацията за преход към Интелигентни мрежи

- Традиционни електрически мрежи
 - Предизвикателства
- Решения и мотивация за Интелигентни мрежи
 - Преглед на ползите от Интелигентните мрежи
- Предизвикателства пред Интелигентните мрежи
 - Процеси, човешки потенциал и политики за развитие на Интелигентните мрежи
 - Интелигентните мрежи в обобщение

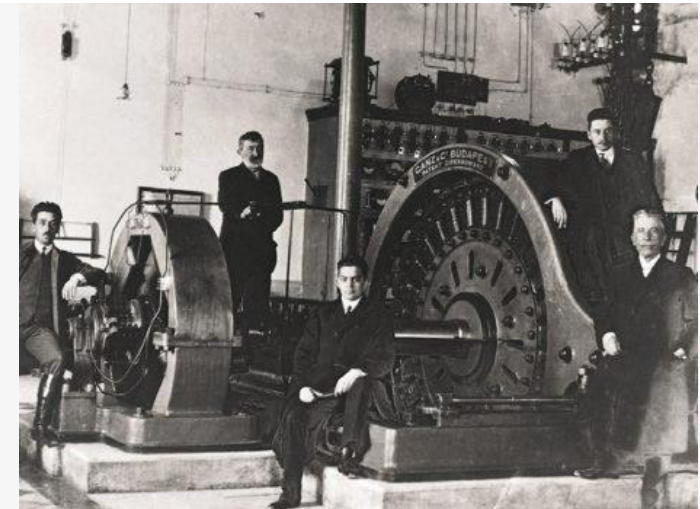
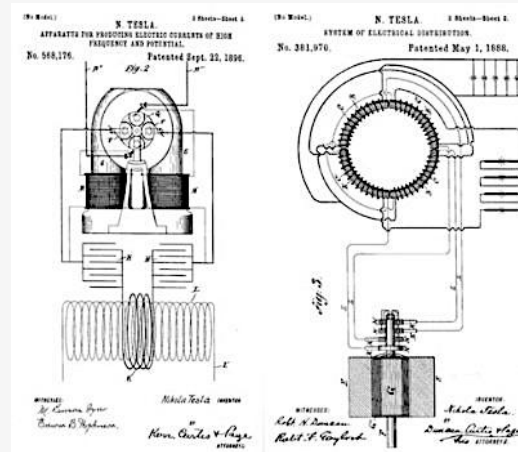
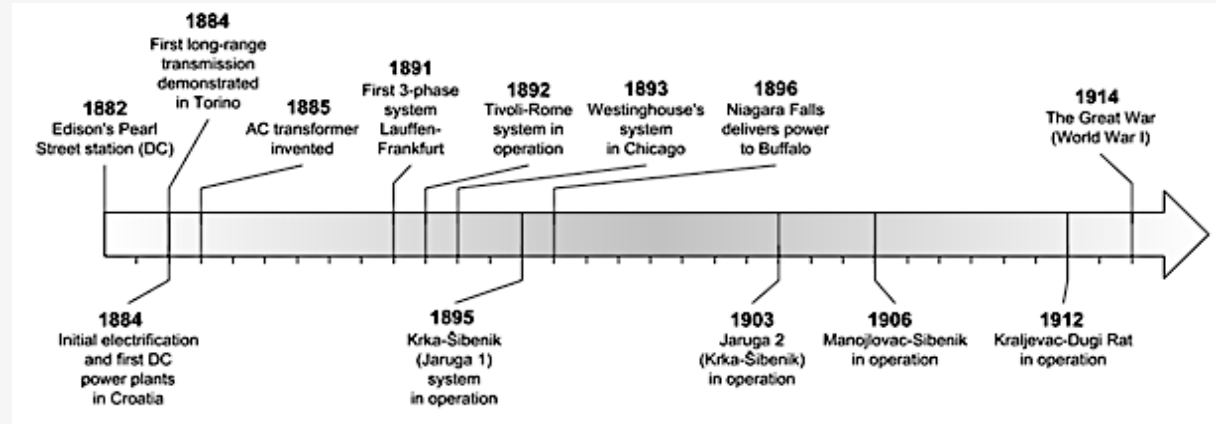
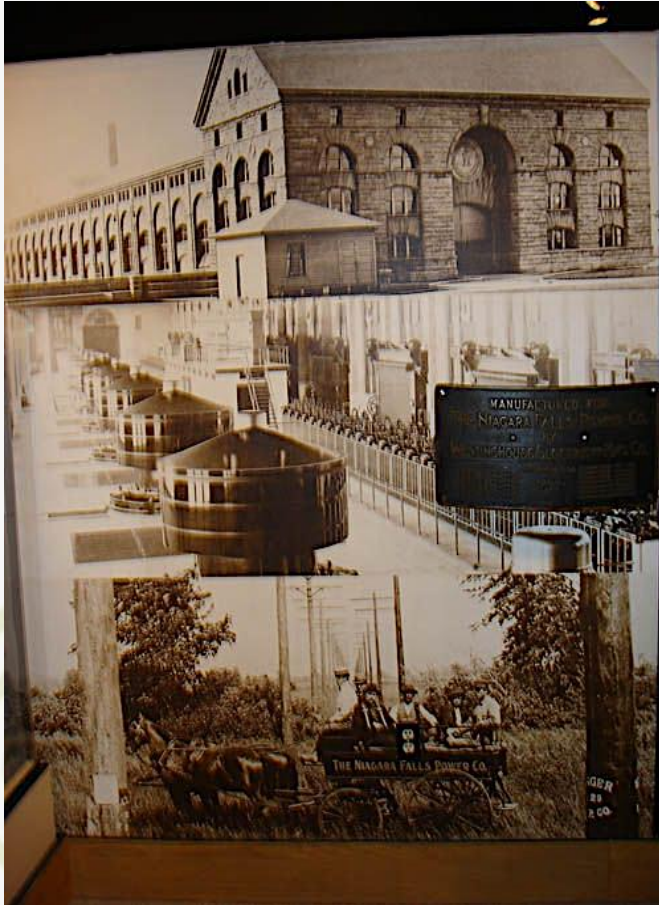
Традиционните мрежи

- Четири фази на развитие на Енергетиката
- Остаряла
- Създадена за енергийни нужди в друго време, които са различни от настоящите
- Промени в последните години – **електроенергийния пазар**, ВЕИ, електромобили, др.
- Основна цел – доставяне на енергия със задоволително количество, качество и надеждност
- Централизирана система за управление
- Големи електроцентрали, намиращи се далеч от потребителите

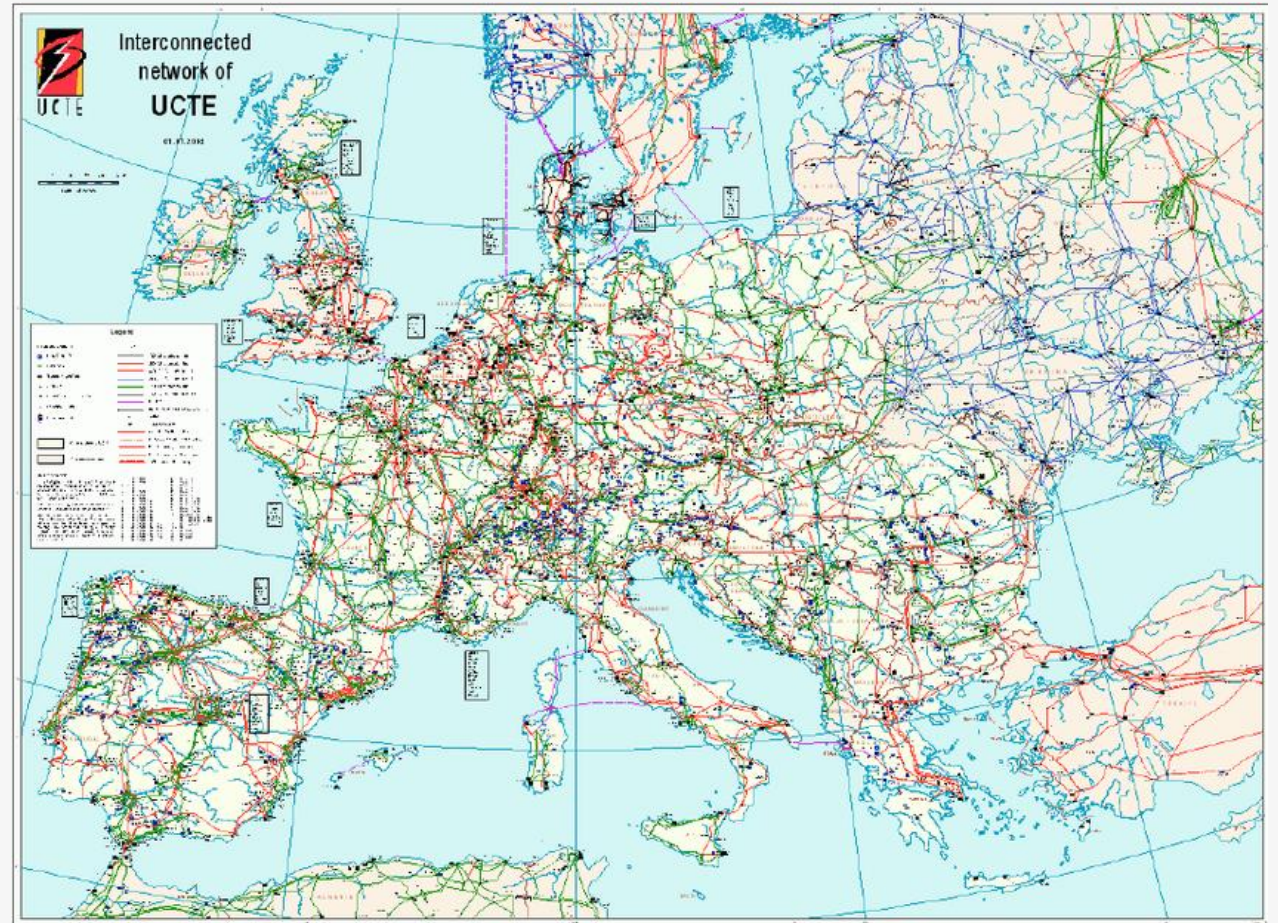
Исторически промени в енергийната мрежа



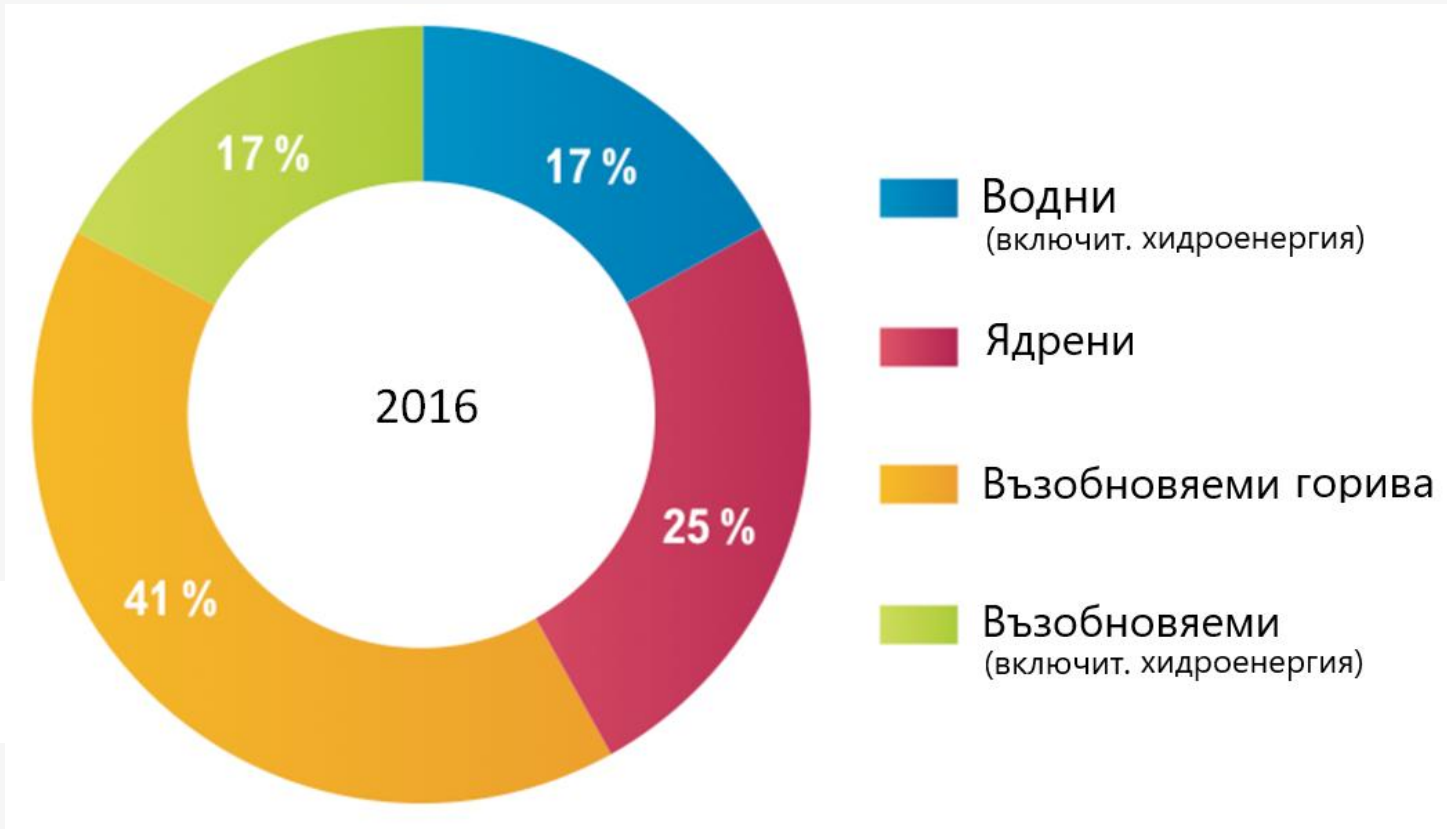
Електрическа енергия 1.0: Механизация (1890 - 1920). Да направим нещо, което работи.



Електрическа енергия 2.0: Да я направим по-мощна и достъпна (1920-1990)

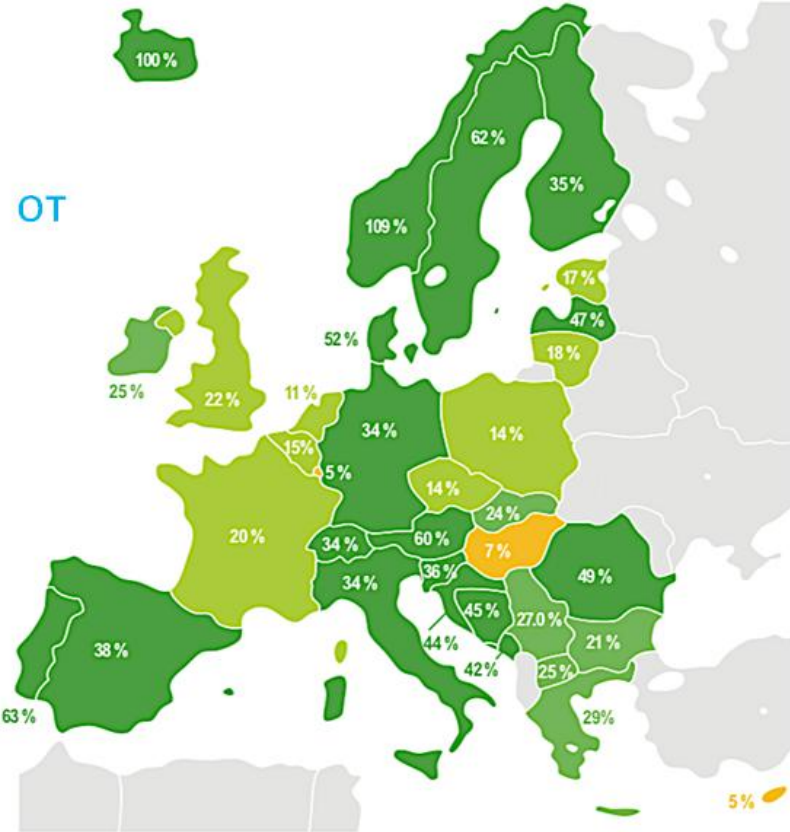


Електрическа енергия 3.0: Да я направим устойчива, пазарно ориентирана и все още достъпна (от 1990)



Електрическа енергия 4.0: Да я направим Интелигентна, екологична, устойчива, пазарно ориентирана, и все още достъпна...

Дял на ВЕИ в потреблението през 2016 г.



Дял в производството на национално ниво:
 ■ $\geq 30\%$
 ■ $\geq 20\%$ and $< 30\%$
 ■ $\geq 10\%$ and $< 20\%$
 ■ $< 10\%$



До ???



Електрическа енергия 4.0 ... е “просто” интелигентна и зелена



Almost every way we make electricity today, except for the emerging renewables and nuclear, puts out CO₂. And so, what we're going to have to do at a global scale, is create a new system. And so, we need energy miracles.

— *Bill Gates* —

AZ QUOTES

ИМА ЛИ НУЖДА ОТ
ЧУДО?

Ако отговорът е “Да”, следва въпросът
“КАК”

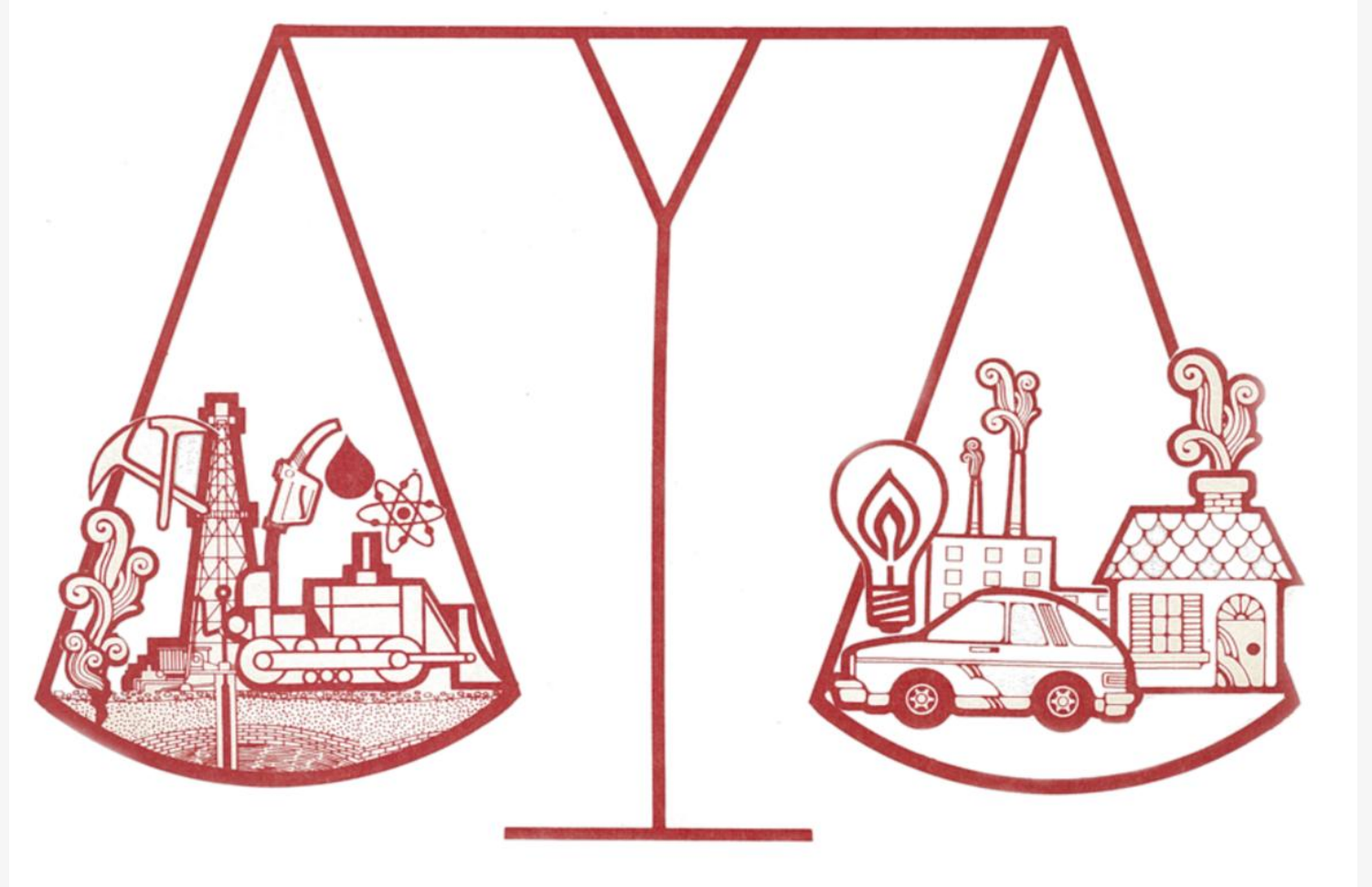


Енергийната система

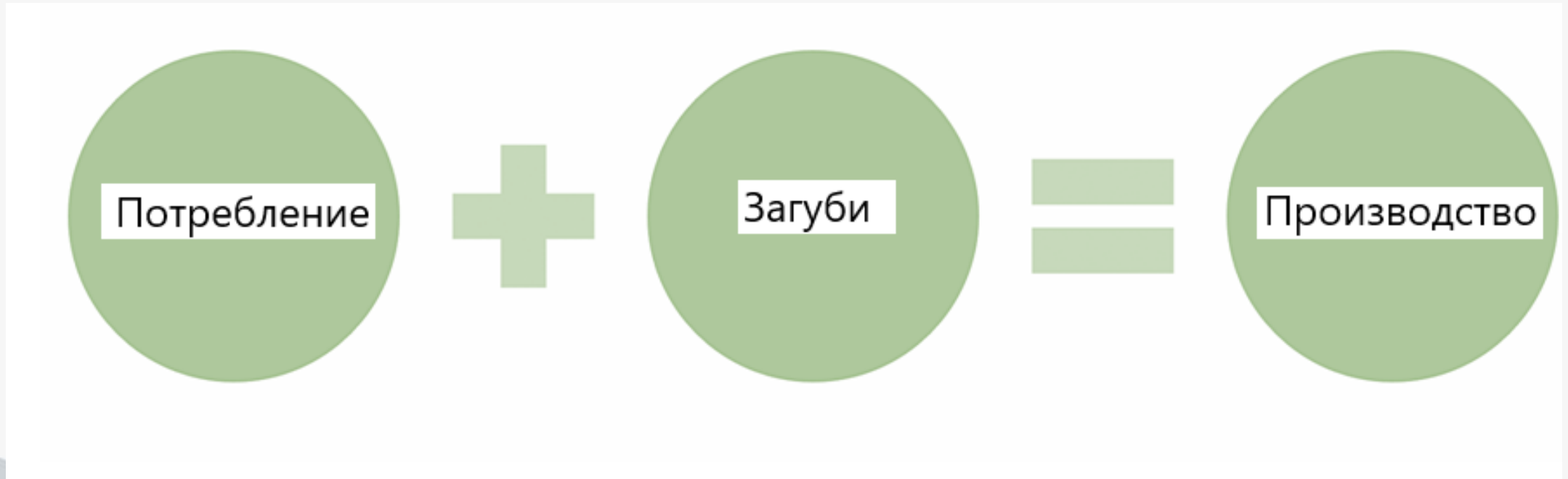
Общи положения

11

Баланс на производство и потребление (1)

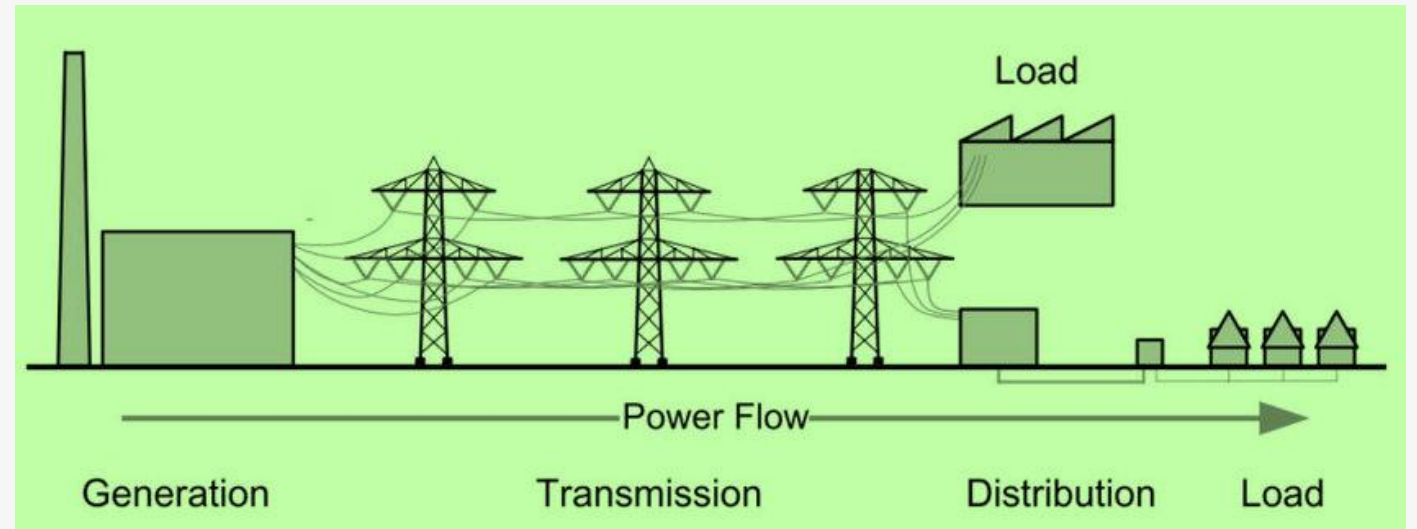


Баланс на производство и потребление (2)



Традиционна електроенергийната СИСТЕМА

- Производство
- Пренос
- Разпределение
- Потребление



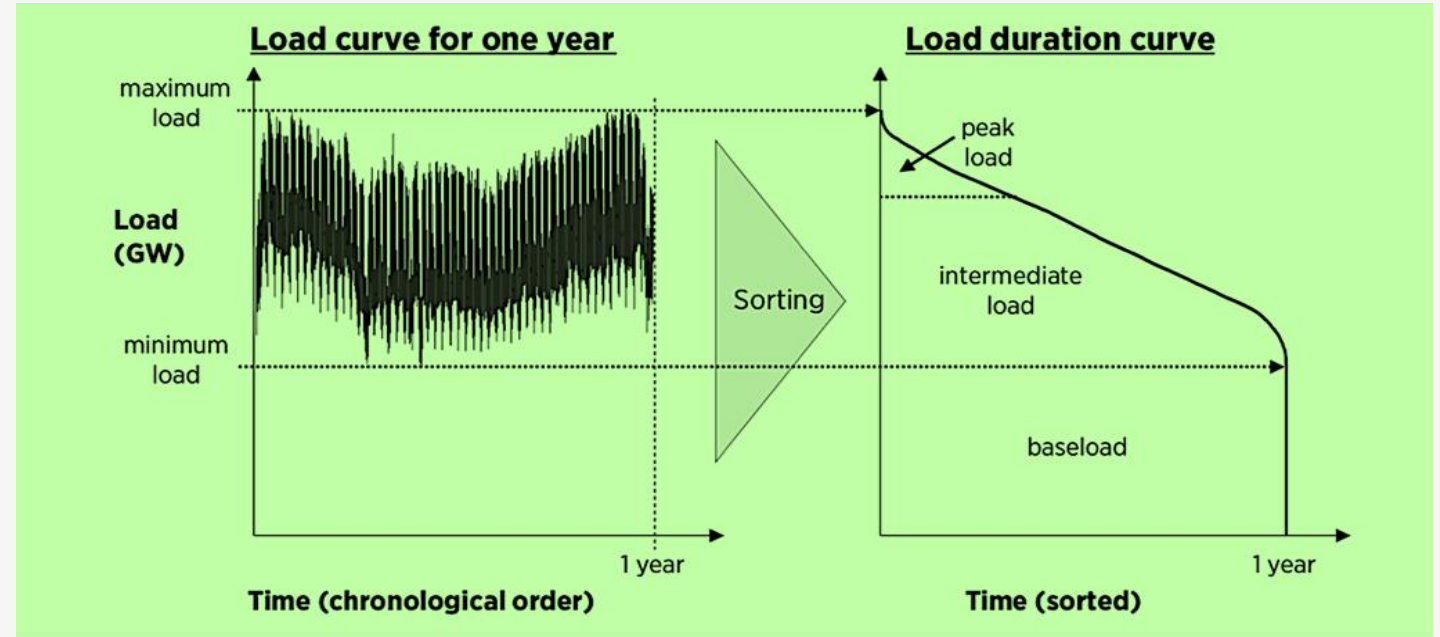
Типични криви на потребление на енергия за ден

- Прогнозни криви за потреблението на енергия
- Базов, междинен или пиков товар



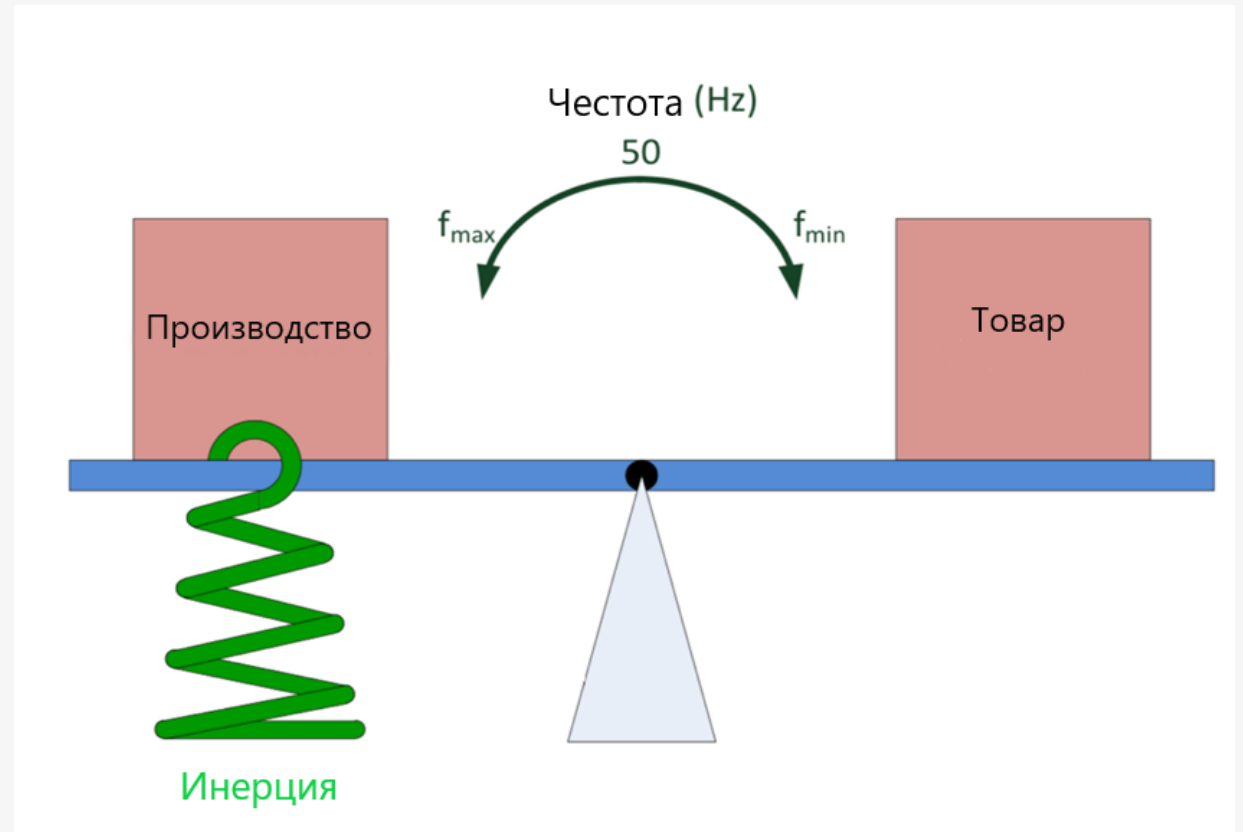
Пример за крива на потребление на енергия за година

- Крива на потребление
- Показва времето, през което възниква базов, междинен и пиков товар



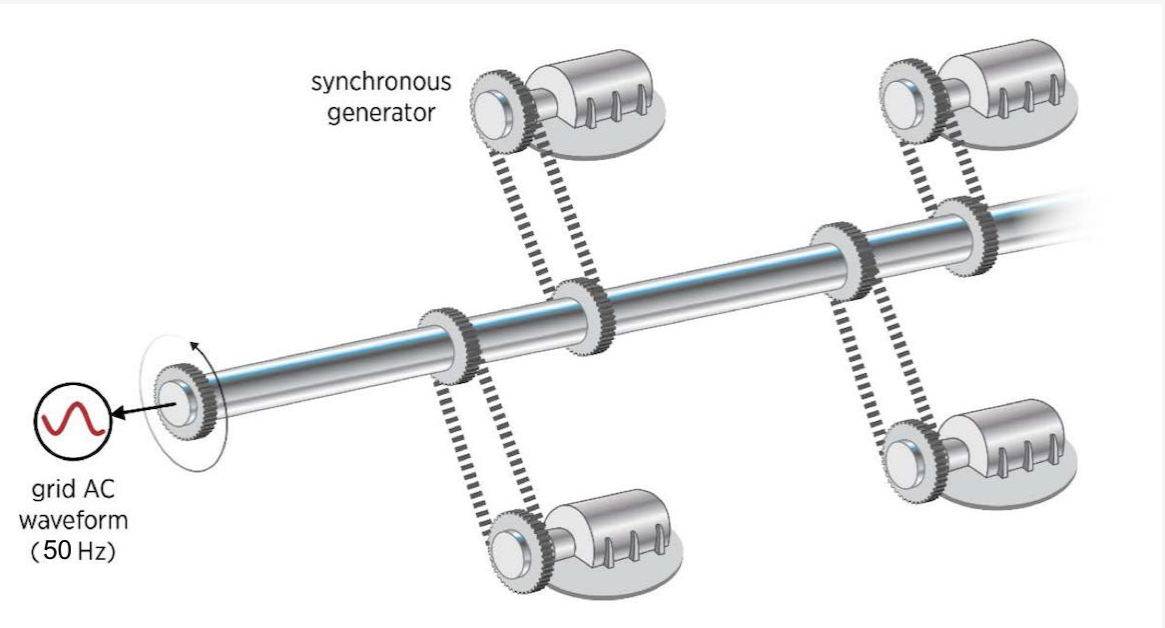
Инерция на електроенергийната система (1)

- Взаимосвързани мрежи
- Еднаква честота и фаза
- Голяма физическа инерция - помага при балансиране



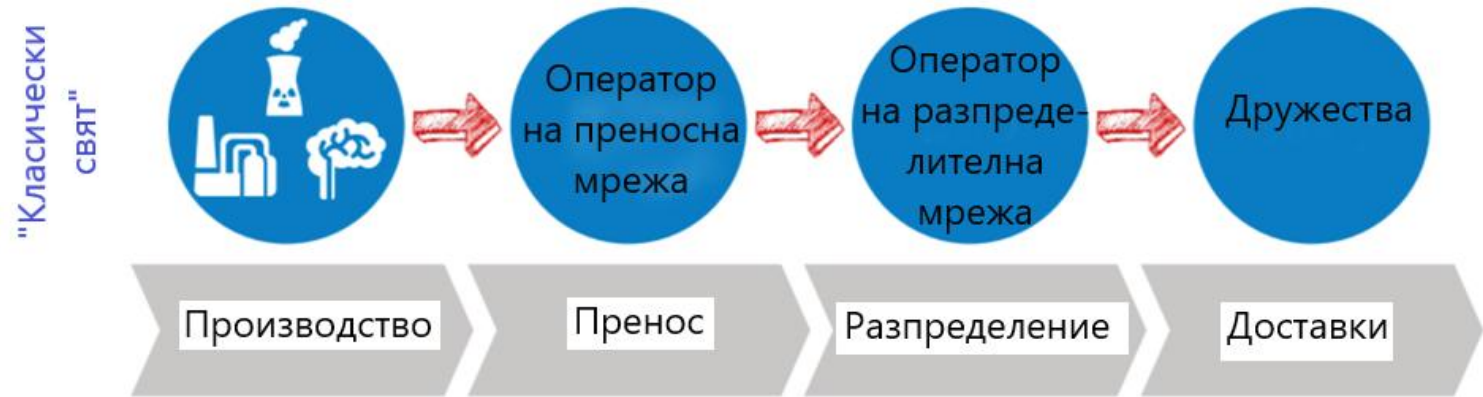
Инерция на електроенергийната система (2)

- Синхронни генератори - осигуряват инерция чрез своите въртящи се маси
- Помагат за поддържане на честотата и гарантират сигурността на мрежата
- Необходими са при внезапни прекъсвания



Оператори на преносната мрежа и оператори на разпределителната мрежа

- Гарантиране на сигурност на доставките и качество на услугата
- Прогноза за потреблението
- Изчистване на пазара (Приспособяване на търсене и предлагане, докато между тях се установи равновесие.)
- Повторно изпращане



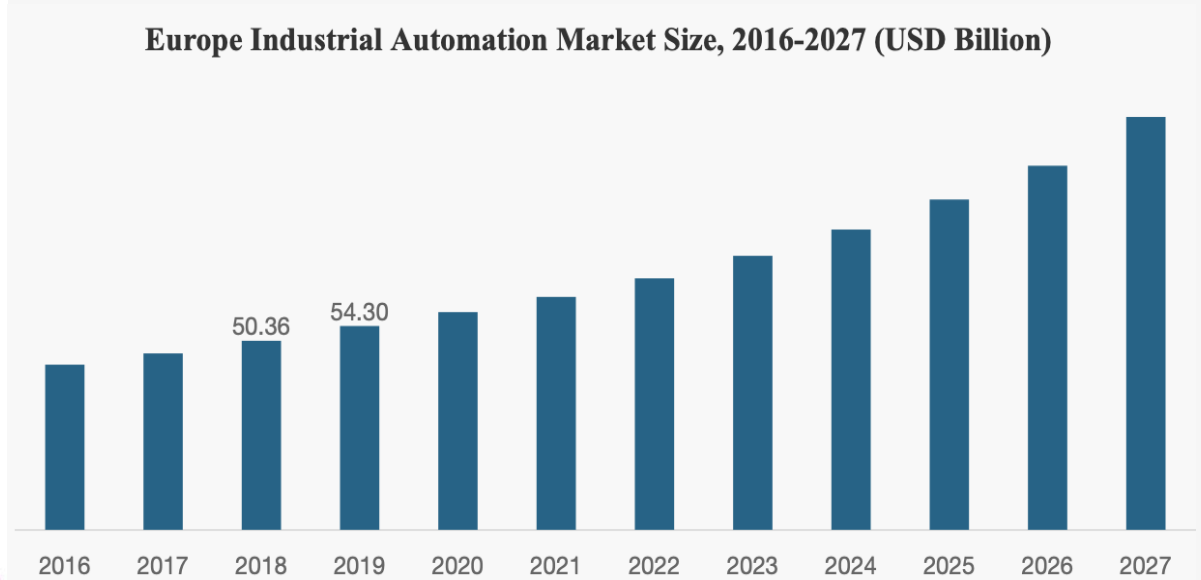
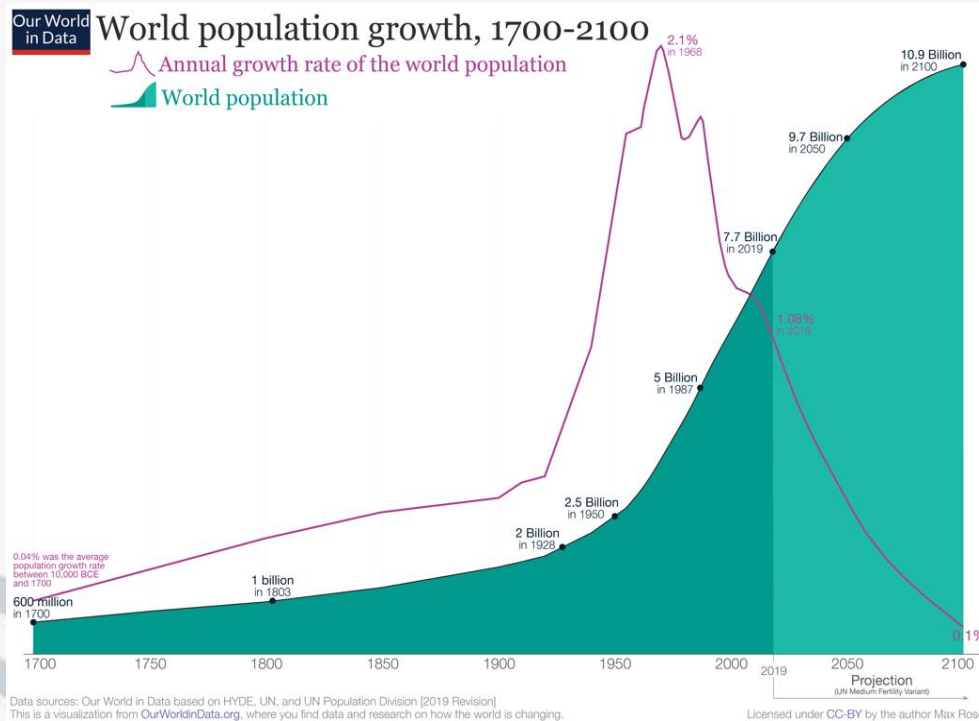
Предизвикателства през традиционната електроенергийна система (1)

- Нарастващо потребление
- Високи нива на емисии на парникови газове
- Силна зависимост от вносни суровини за производство на енергия
- Увеличаване на пиковото потребление на електроенергия
- Нарастващ брой децентрализирани възобновяеми източници на енергия в енергийния микс – проблеми със стабилността

Предизвикателства през традиционната електроенергийна система (2)

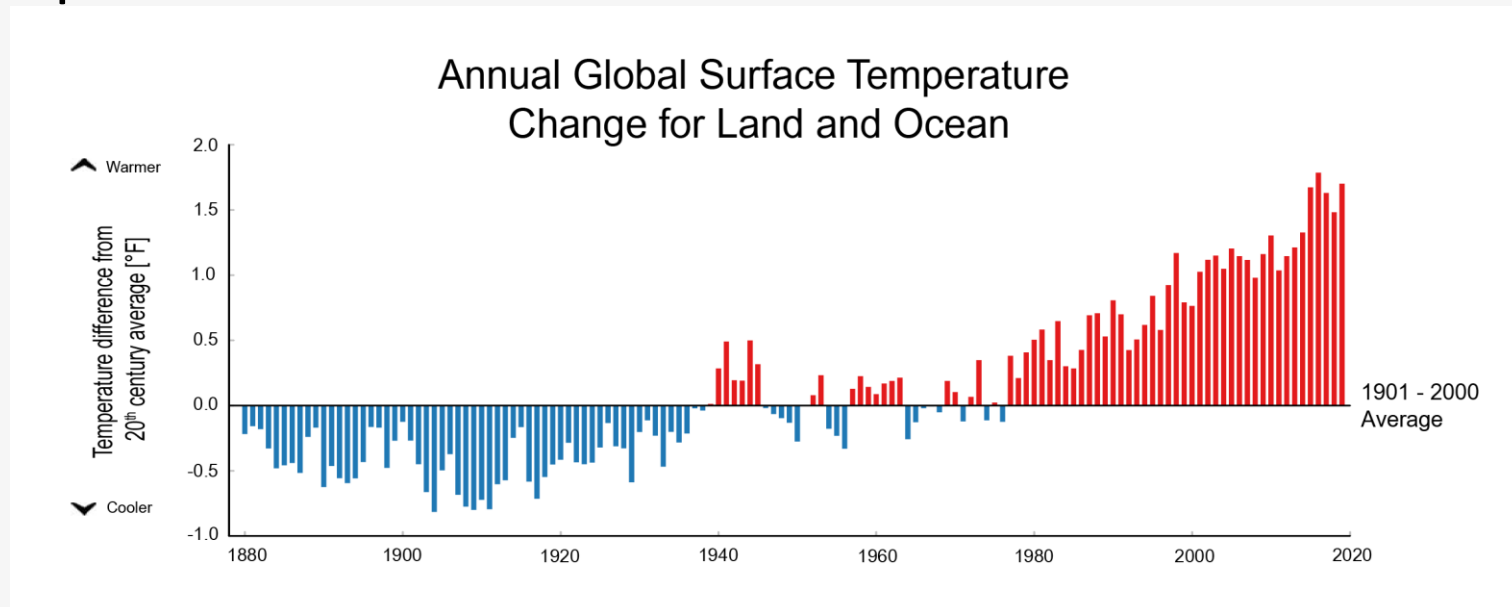
- Предизвикателства, относно надеждността
 - Прекъсвания в доставките
 - VoLL (стойност на изгубения товар)
- Нарастващ брой електромобили
- Без участие на потребителите - пасивно потребление
- Ръчно възстановяване и наблюдение

Предизвикателство 1: Нарастващо потребление



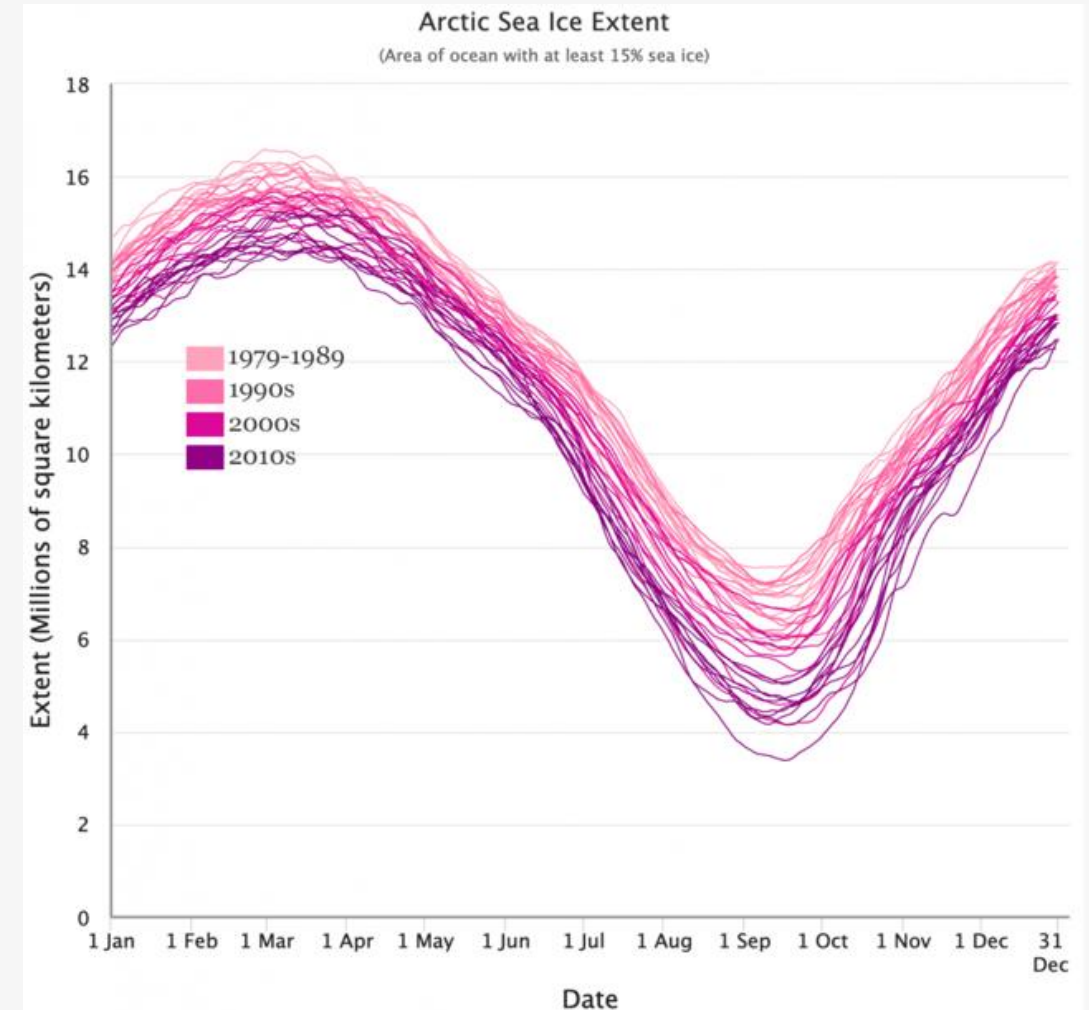
Предизвикателство 2: Високи нива на емисии на парникови газове (1)

- Климатични промени - определящият въпрос на нашето време
- Мащабни въздействия на глобално ниво
- Средно повишаване на глобалните температури с 1,5 °C над прединдустриалните нива



Предизвикателство 2: Високи нива на емисии на парникови газове (2)

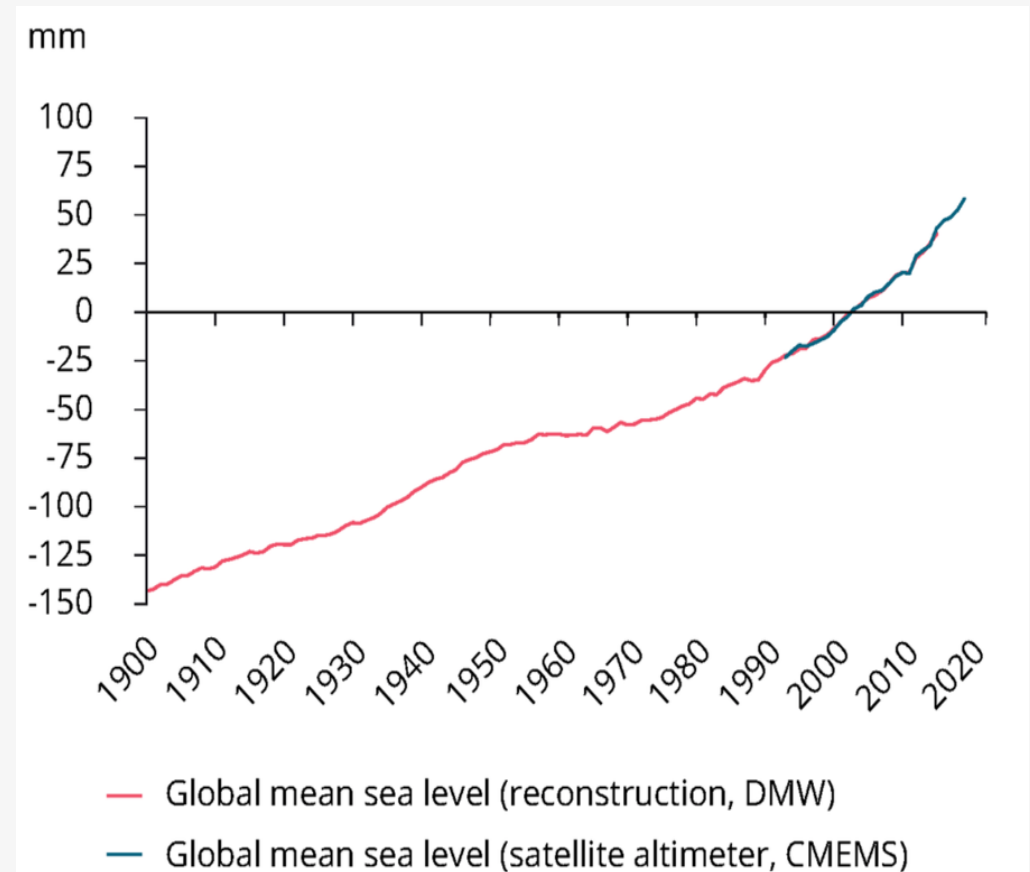
- По-драстични температурни промени в полярните райони
- Арктика се затопля с два пъти по-висока скорост
- С близо 4 °C от 1960 г.
- Ледената и снежната покривка се топят



Предизвикателство 2: Високи нива на емисии на парникови газове (3)

- Затопляне на океаните
- 19 см. покачване на морското равнище от 1901 до 2010 г.
- Прогнозирано покачване от 40 см. до 63 см. до 2100 г.

Observed change in global mean sea level



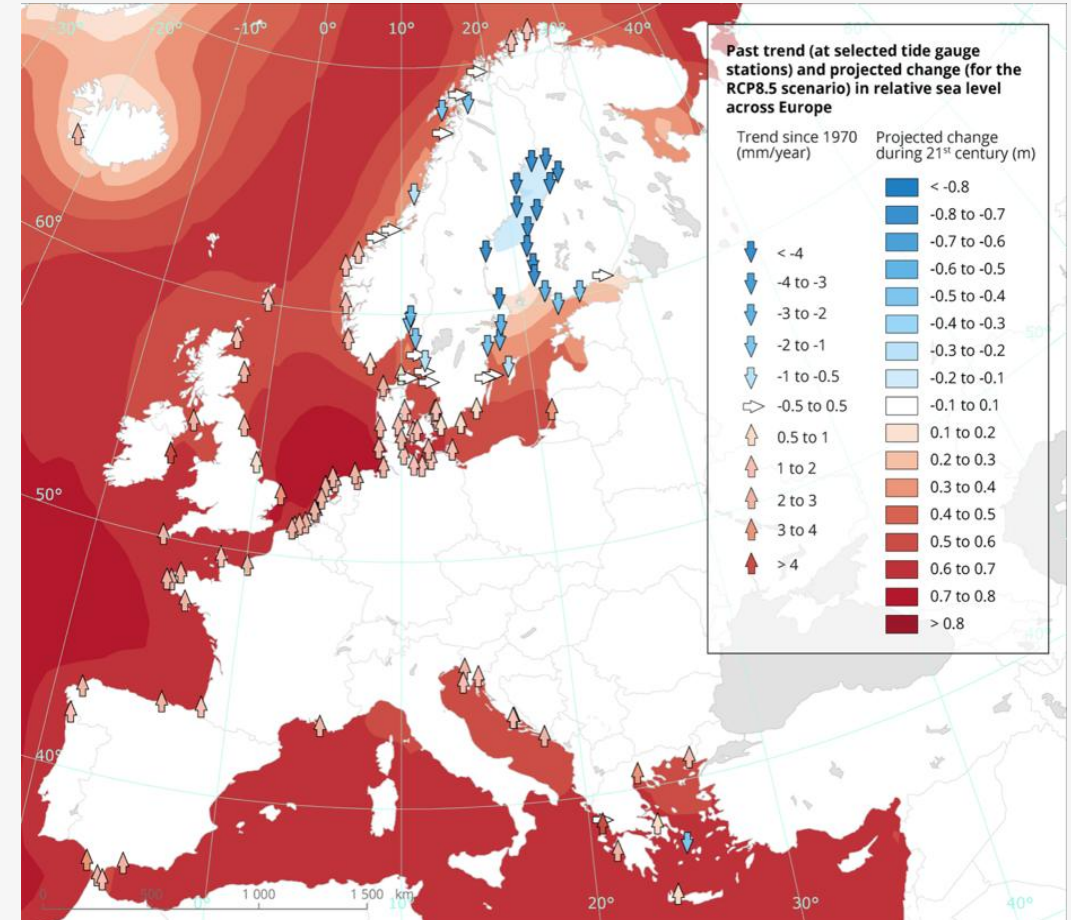
National Geographic

Прогноза за февруари 2014г.: повишение с 4°C

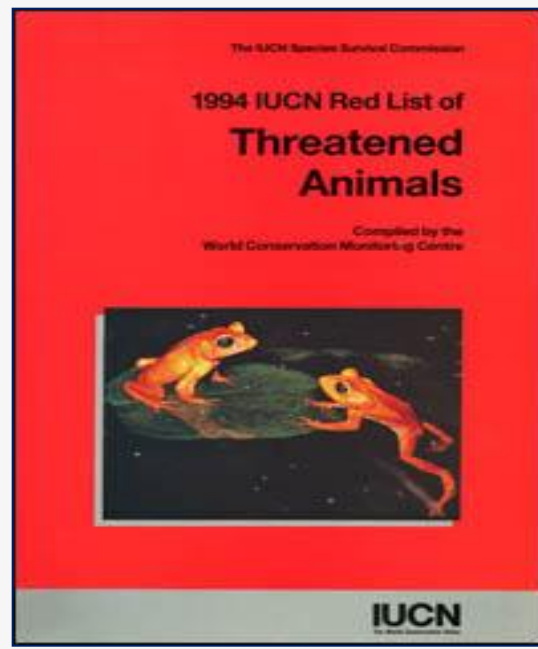
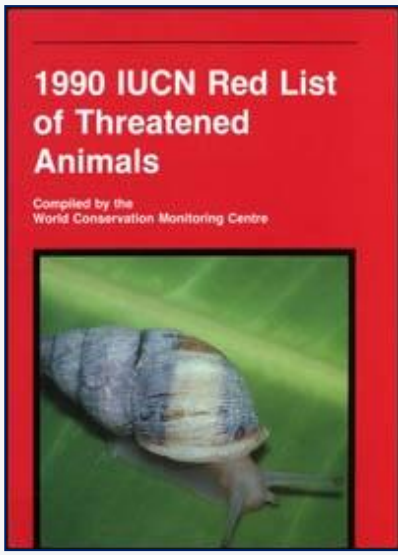
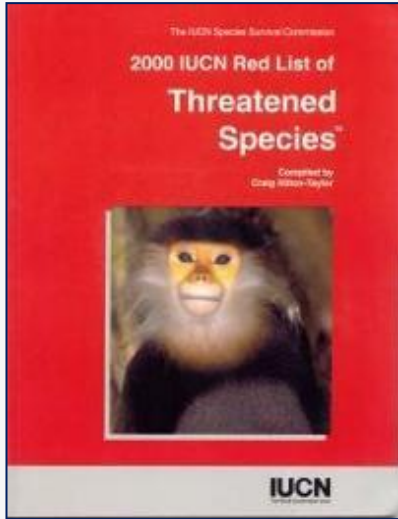


Предизвикателство 2: Високи нива на емисии на парникови газове (4)

- Повишаването на температурите засяга животинските видове
- Повишен риск от наводнения, суша, горски пожари, недостиг на питейна вода, урагани и тайфуни



Червения списък



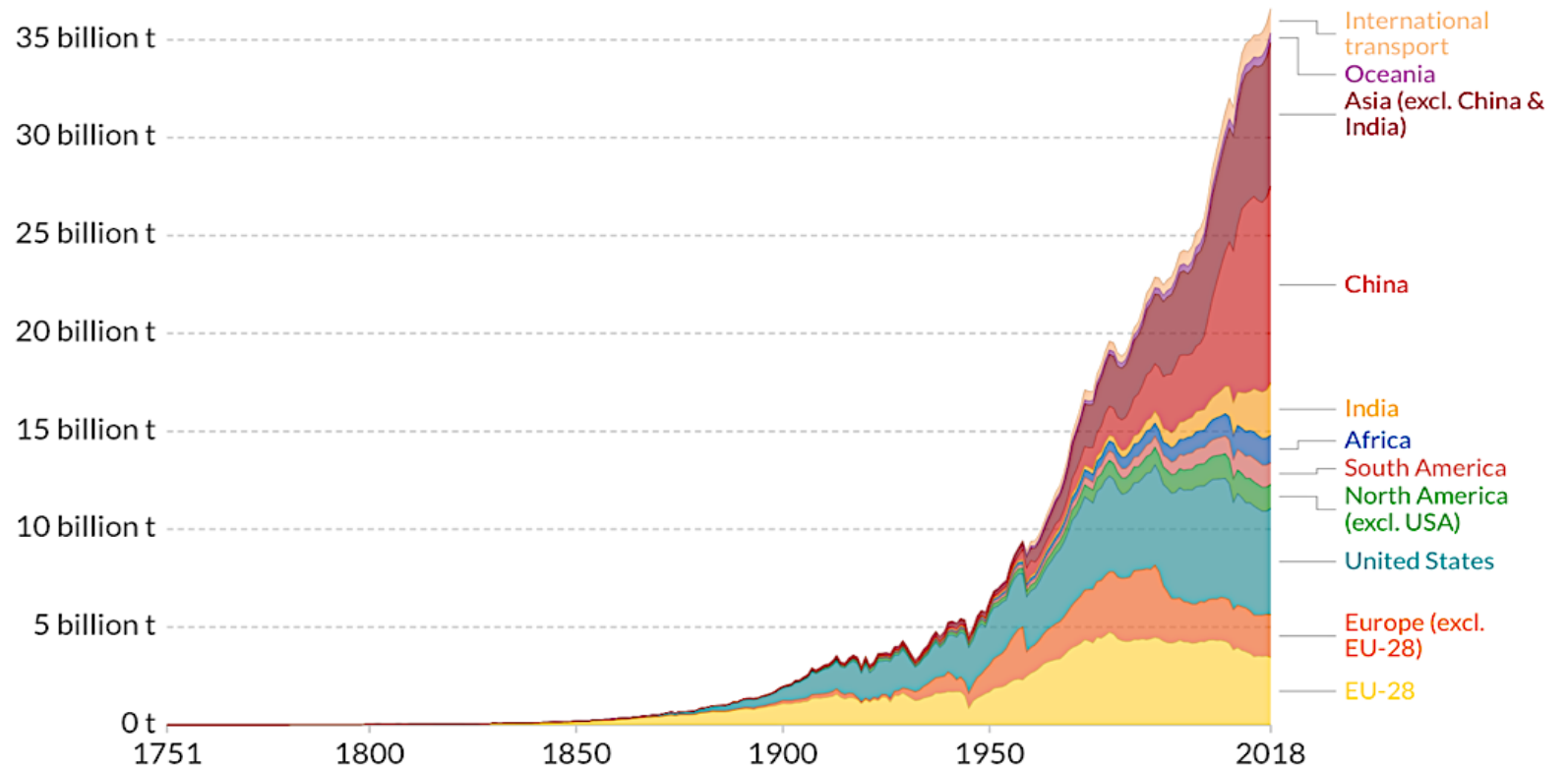
Предизвикателство 2: Високи нива на емисии на парникови газове (5)

Annual total CO₂ emissions, by world region

This measures CO₂ emissions from fossil fuels and cement production only – land use change is not included.



Relative



Предизвикателство 2: Високи нива на емисии на парникови газове (6)

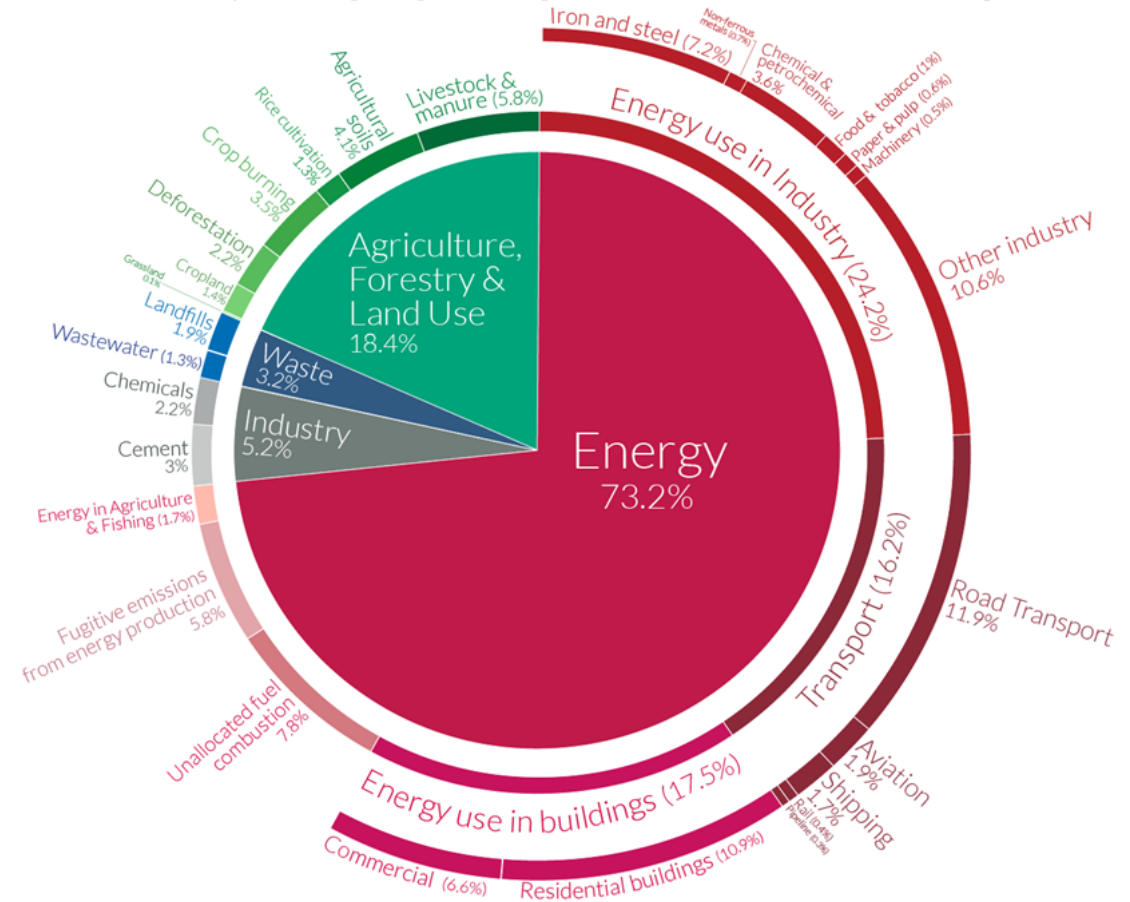
- Енергийният сектор - най-голям принос към емисиите
- 73,2% от емисиите
- Електричество от въглища – 30% от глобалните емисии на CO2 през 2019 г.
- 2/3 от увеличението на глобалните емисии през 2018 г. са от енергийния сектор

30

Емитирани парникови газове от сектори на глобално ниво

Our World in Data

This is shown for the year 2016 – global greenhouse gas emissions were 49.4 billion tonnes CO₂eq.



OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Source: Climate Watch, the World Resources Institute (2020).

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie (2020).

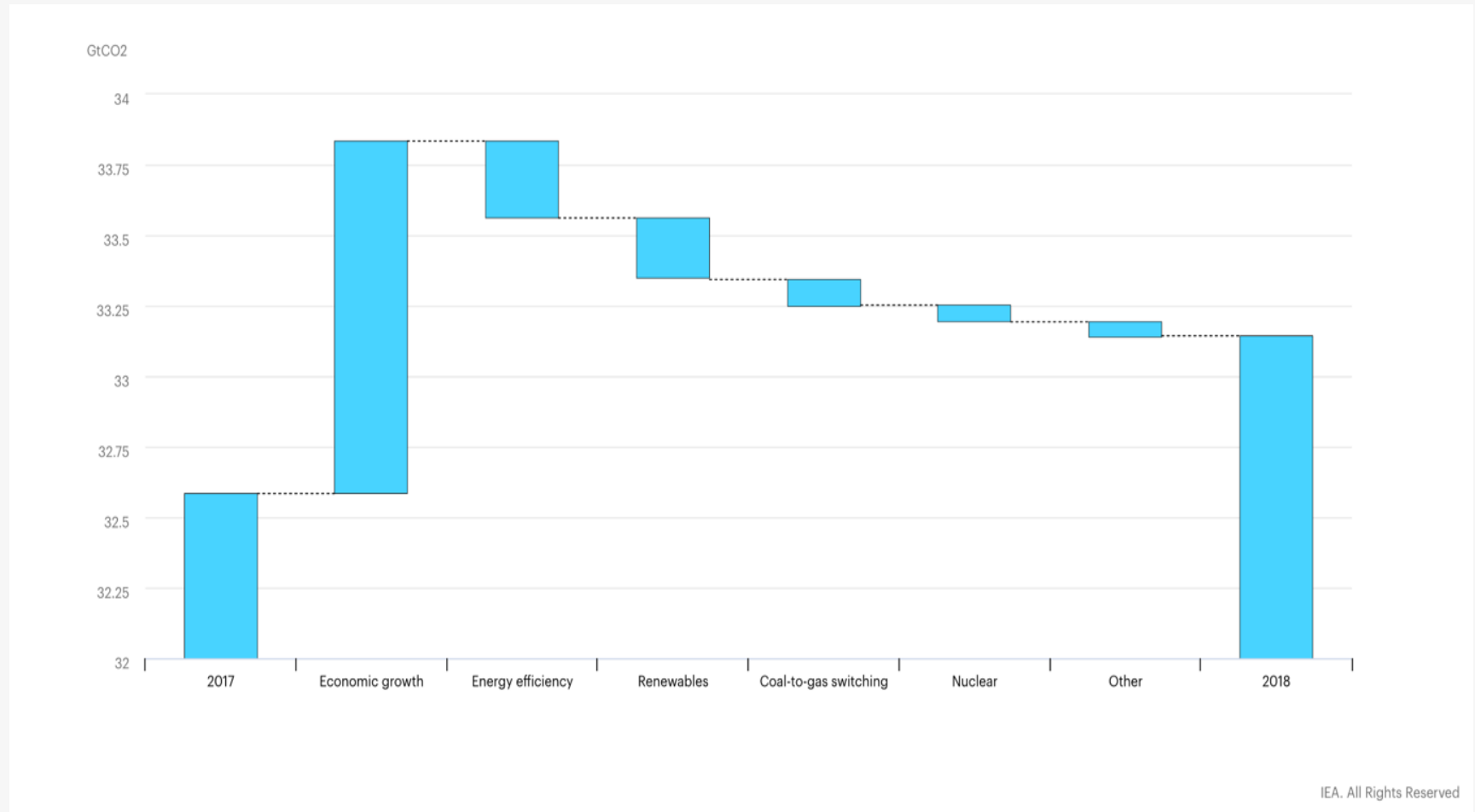
Source: <https://ourworldindata.org/ghg-emissions-by-sector>

Предизвикателство 2: Високи нива на емисии на парникови газове (7)

- Отрицателни
 - допълнително производство от над 100 TWh през 2018 г. - 2/3 от емисиите на ПГ се увеличават, поради допълнително производство от електроцентрали на изкопаеми горива
 - Китай, Индия и САЩ - 85% от нетното увеличение на емисиите от производството на електроенергия от изкопаеми горива
- Положителни
 - Германия, Япония, Мексико, Франция и Обединеното кралство - пониски емисии поради повечето инсталирани ВЕИ
 - комбинирани спестявания от възобновяеми енергийни източници в Европа и Китай - 2/3 от спестените емисии на световно ниво

Предизвикателство 2: Високи нива на емисии на парникови газове (8)

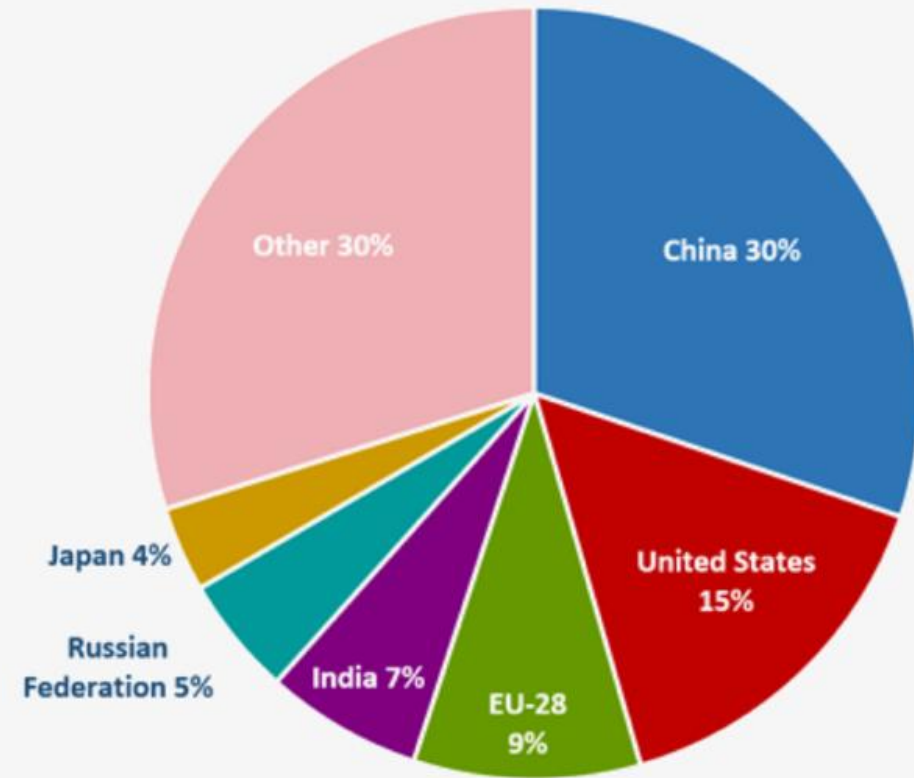
Промяна на глобално ниво в емисиите на CO2 от енергетиката и спестените емисии, 2017 – 2018 г.



Предизвикателство 2: Високи нива на емисии на парникови газове (9)

- ЕС – ограничаване на глобалното затопляне до 1.5°C
- ЕС – 6,66% от населението на света – 9% от емисиите на парникови газове през 2014 г.

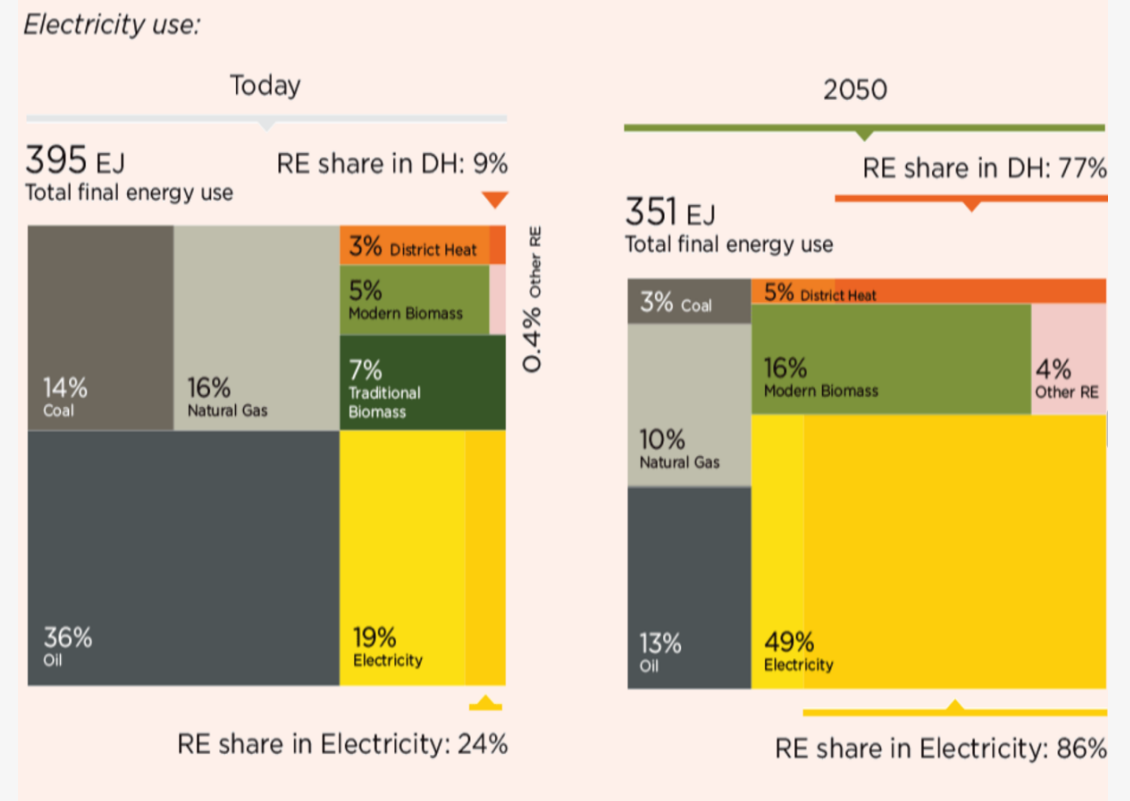
Емисии на парникови газове по държави или региони, 2014 г.



Предизвикателство 2: Високи нива на емисии на парникови газове (10)

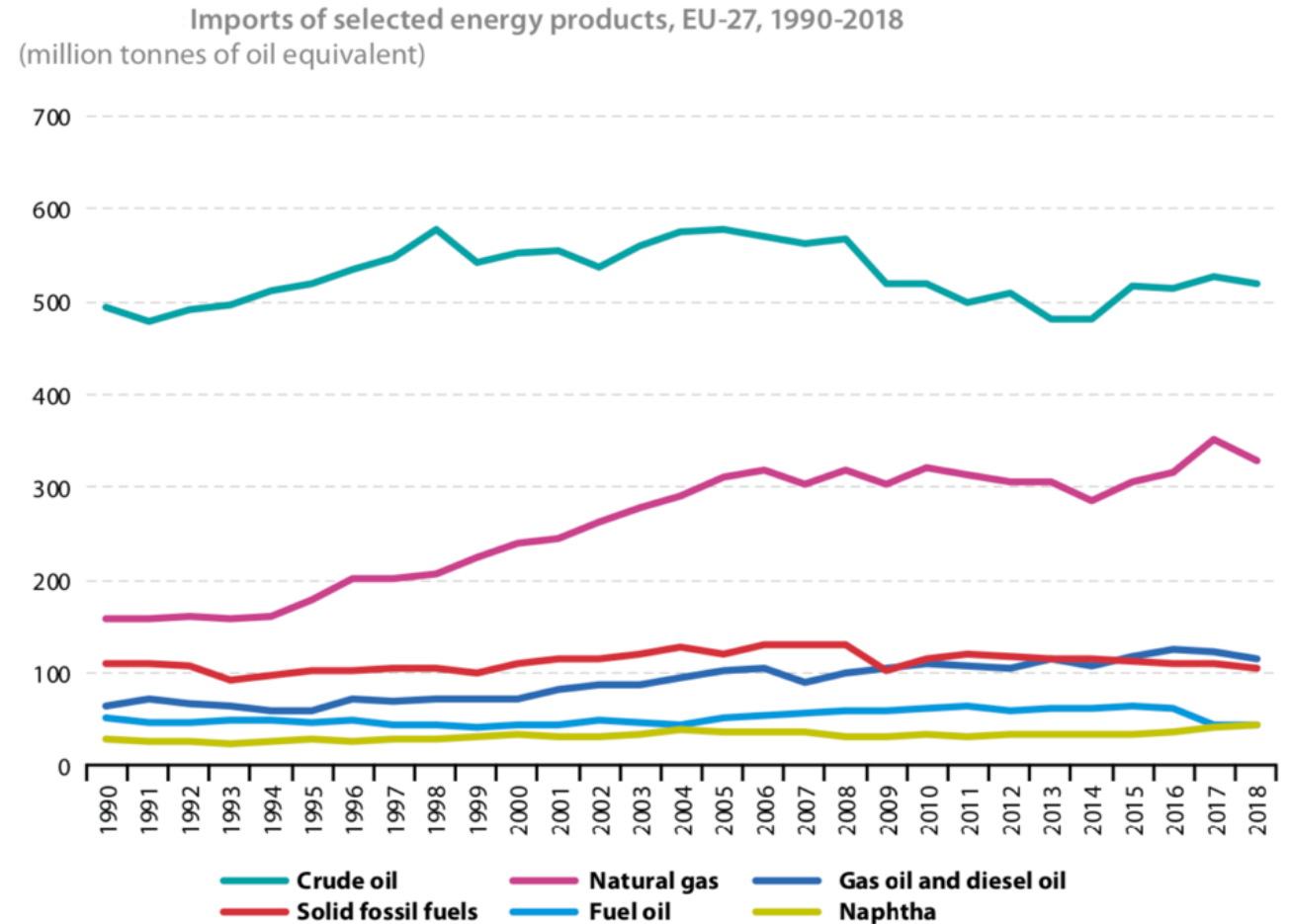
- Електрификация на транспорта, строителството и промишлеността
 - Големи намаления на емисиите на парникови газове
 - 90% от необходимите намаления на емисии на парникови газове до 2050 г., ако се инсталират ВЕИ
 - Потенциално вредни за настоящата електрическа мрежа (решенията са интелигентни мрежи)

Проекти за електрификация до 2050 г.



Предизвикателство 3: Силна зависимост от вносни суровини за производство на енергия (1)

- Нито една от страните членки на ЕС няма положителен енергиен баланс
- 2018 г. - 58% от енергията използвана в ЕС е внос от чужбина

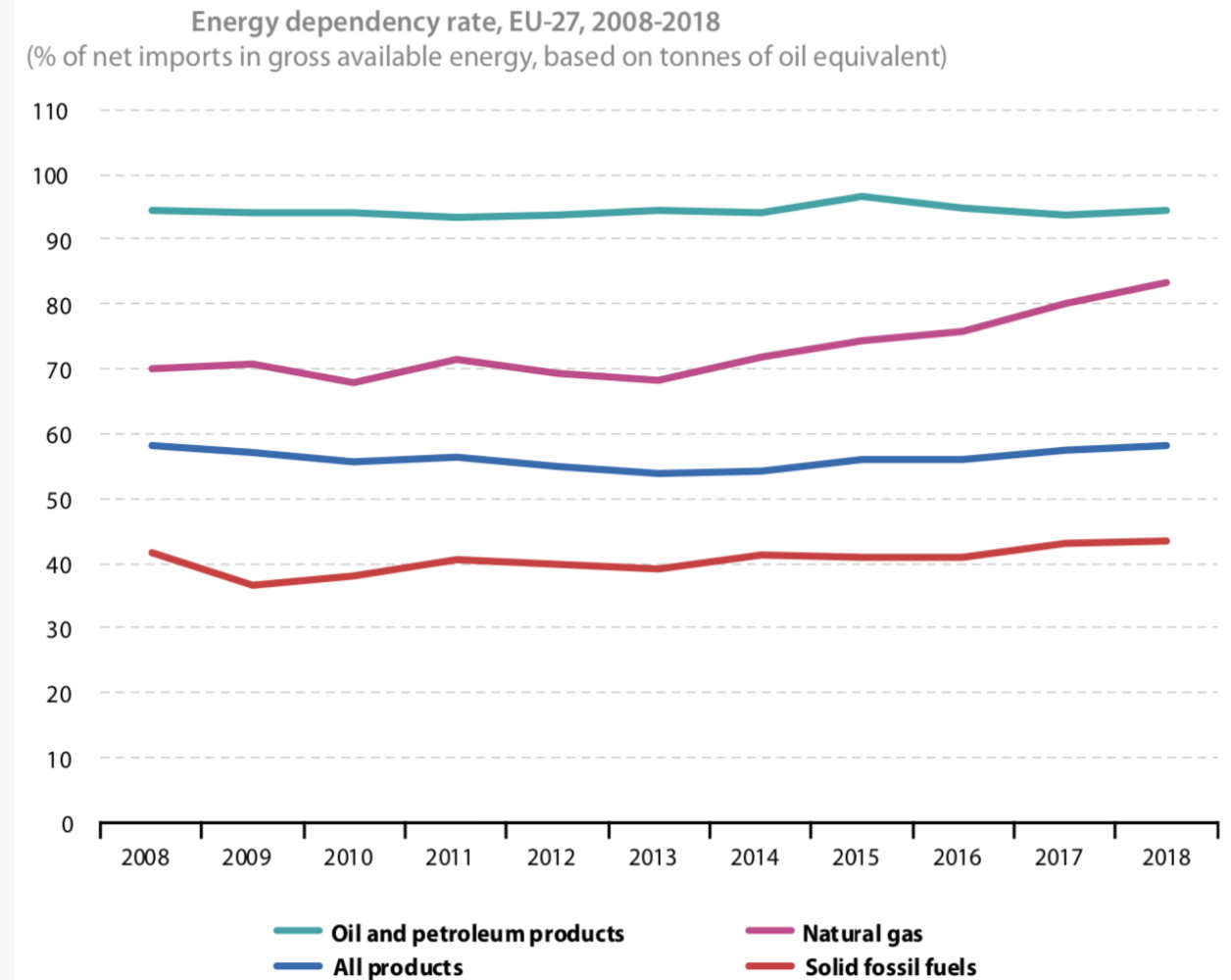


Source: Eurostat (online data code: nrg_bal_c)

Source: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/11478276/KS-DK-20-001-EN-N.pdf/06ddaf8d-1745-76b5-838e-013524781340?t=1605526083000>

Предизвикателство 3: Силна зависимост от вносни суровини за производство на енергия (2)

- През 2018 г. има **зависимост от:**
 - Нефт и нефтопродукти - 94,6%
 - Природен газ - 83,2%
- Транспортния сектор:
 - 2/3 от крайното потребление на нефт
 - Най-големият източник на парникови газове в ЕС



Source: Eurostat (online data codes: nrg_ind_id)

Source: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/11478276/KS-DK-20-001-EN-N.pdf/06ddaf8d-1745-76b5-838e-013524781340?t=1605526083000>

Предизвикателство 3: Силна зависимост от вносни суровини за производство на енергия (3)

- Кризата с вноса на природен газ от 2009 г. - пример, който подчертава опасностите от енергийна зависимост
- Енергийна зависимост - голямо предизвикателство за енергийната сигурност
- Стратегии за намаляване на зависимостта:
 - Намаляване на използването на изкопаеми горива
 - Повишаване дела на ВЕИ
 - Електрификация на транспортния сектор
 - Изграждане на интелигентни мрежи

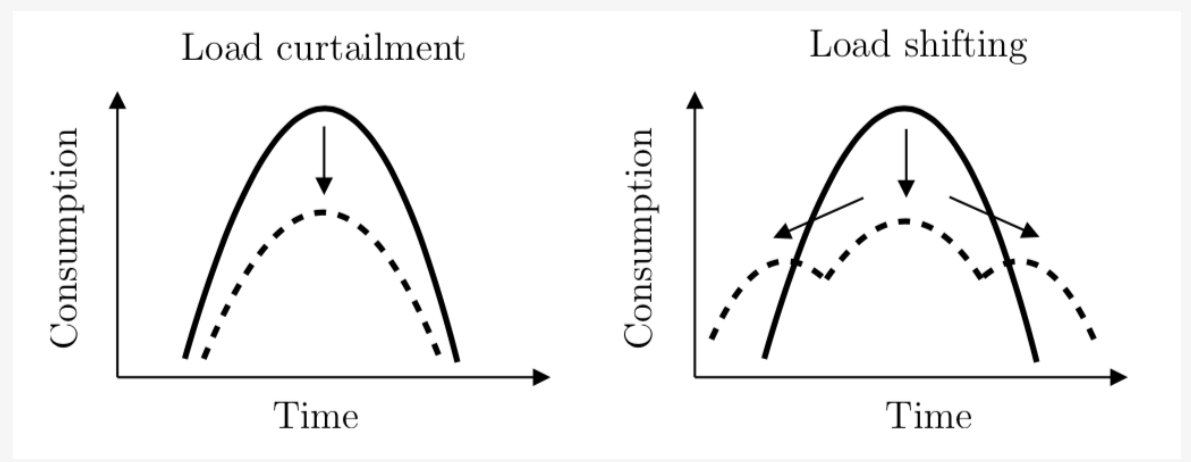
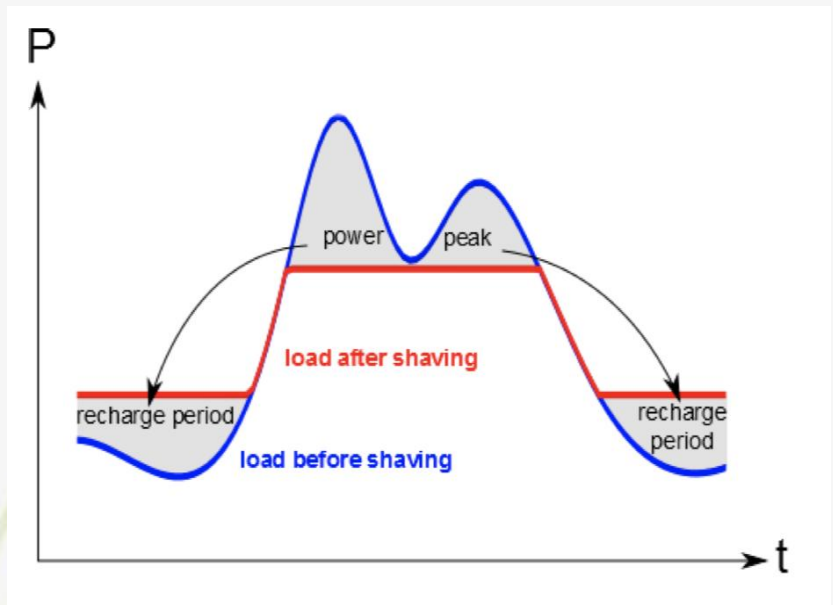
Предизвикателство 4: Увеличаване на пиковото потребление на електроенергия (1)

- До края на века:
 - Повишено потребление на електроенергия за охлаждане - 156% ↑
 - Ръст на нетното потребление на електроенергия - 17%
 - Нарастващо потребление в пикови часове
- Проблеми свързани с нарастващото потребление в пикови часове:
 - Добавен стрес върху системата
 - Необходими са по-големи количества съхранена енергия, за да се избегнат прекъсвания
 - По-трудно управление на системата

Предизвикателство 4: Увеличаване на пиковото потребление на електроенергия (2)

Peak shaving с помощта на системи за съхранение на енергия

Peak shaving и промени чрез управление на потреблението



Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани възобновяеми източници (ВИ) в микса (1)

- Повече ВИ
 - Необходими за постигане на законодателните цели
 - Имат принос към енергийната независимост
 - По-ниски емисии на парникови газове /ПГ/
 - По-ниски цени на енергийния пазар
- Възобновяеми източници в ЕС – увеличават се от 2005 г.
- 2018 and 2019 г. - ВИ
 - 1/5 от крайната енергия за отопление и охлаждане
 - 1/3 от цялата консумирана електроенергия
 - 1/12 от крайното потребление на енергия в транспорта

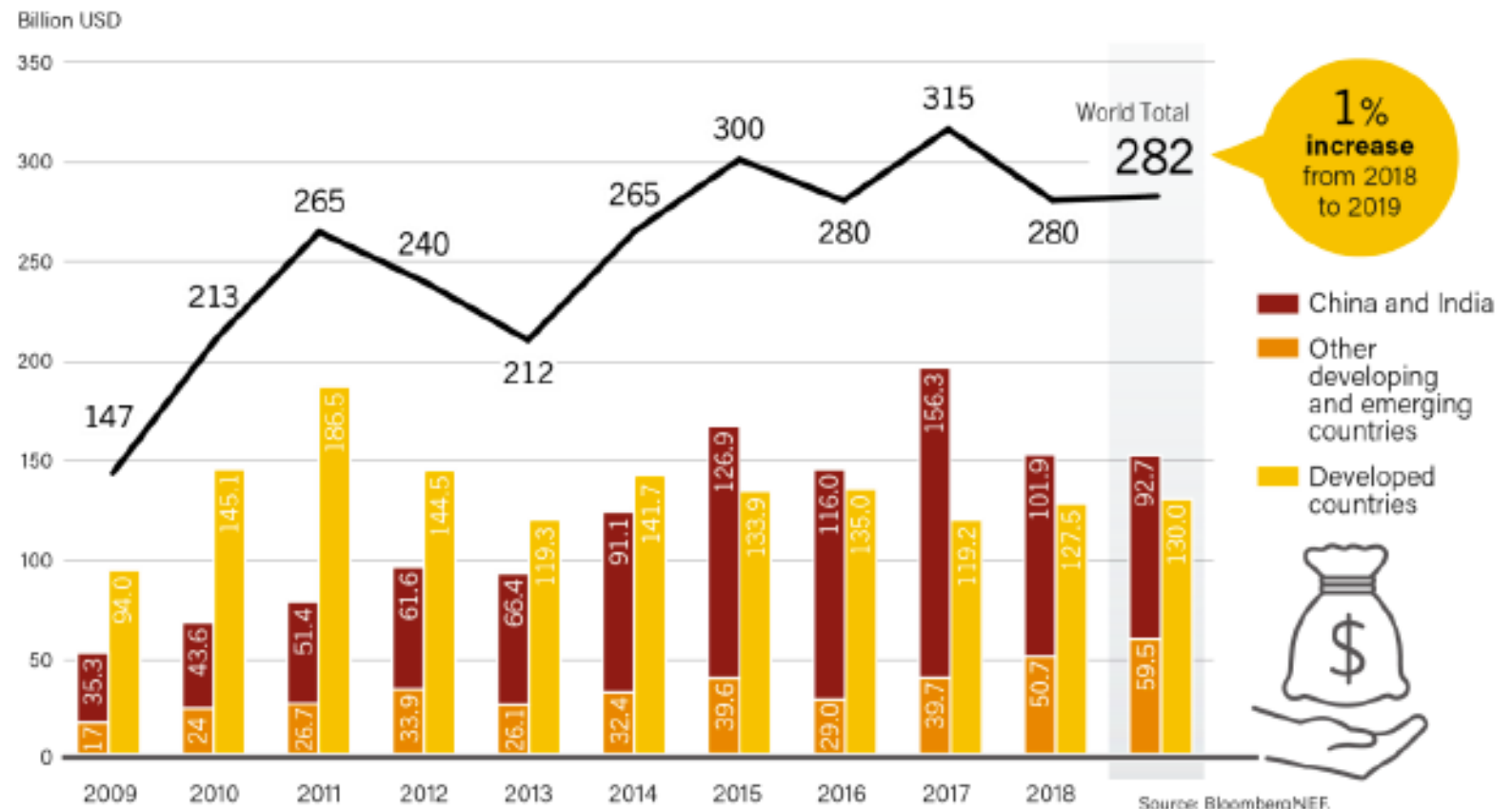
Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани ВИ в микса (2)

Глобални инвестиции във възобновяеми енергийни източници

- Нововъзникващите и развиващите се икономики изпреварват развитите страни в инвестициите в капацитет за възобновяема енергия за пета поредна година, достигайки 152 милиарда долара.

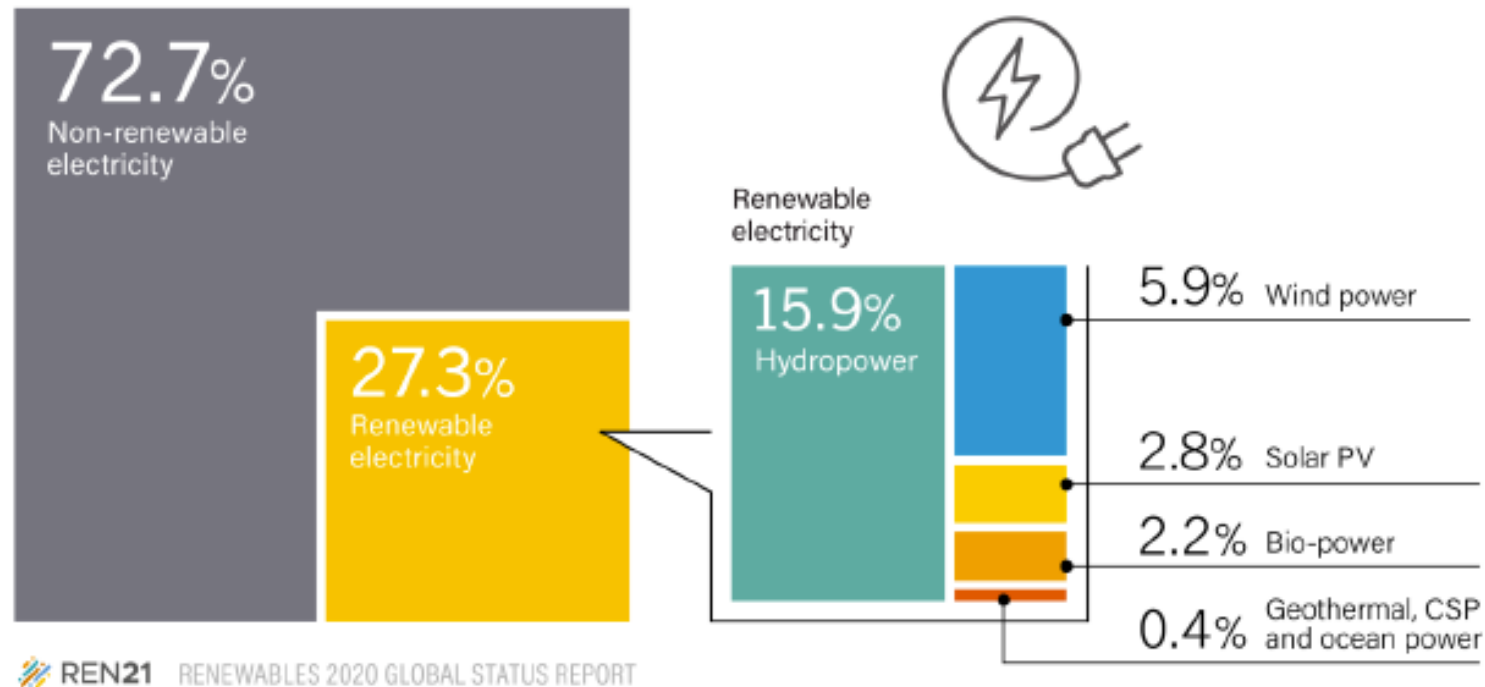
41

INVESTMENT IN RENEWABLES HAS BARELY GROWN



Дял на възобновяемите източници в производството на електроенергия 2019 г.

MORE THAN 27% OF GLOBAL ELECTRICITY IS NOW RENEWABLE



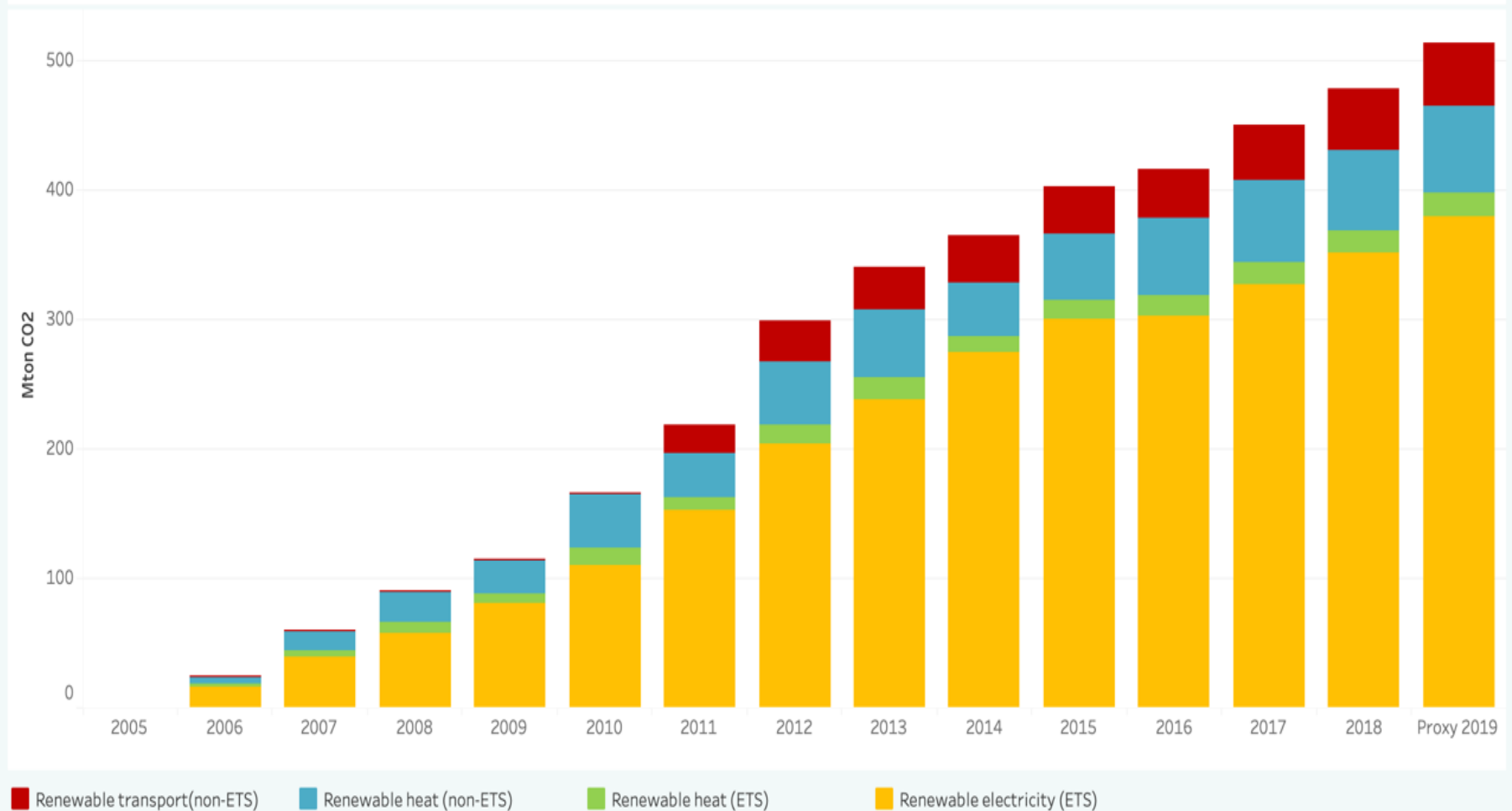
Estimated Renewable Energy Share of Global Electricity Production, End-2019

The share of renewables in electricity generation is **rising in many countries around the world.**

Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани ВИ в микса (2)

EC

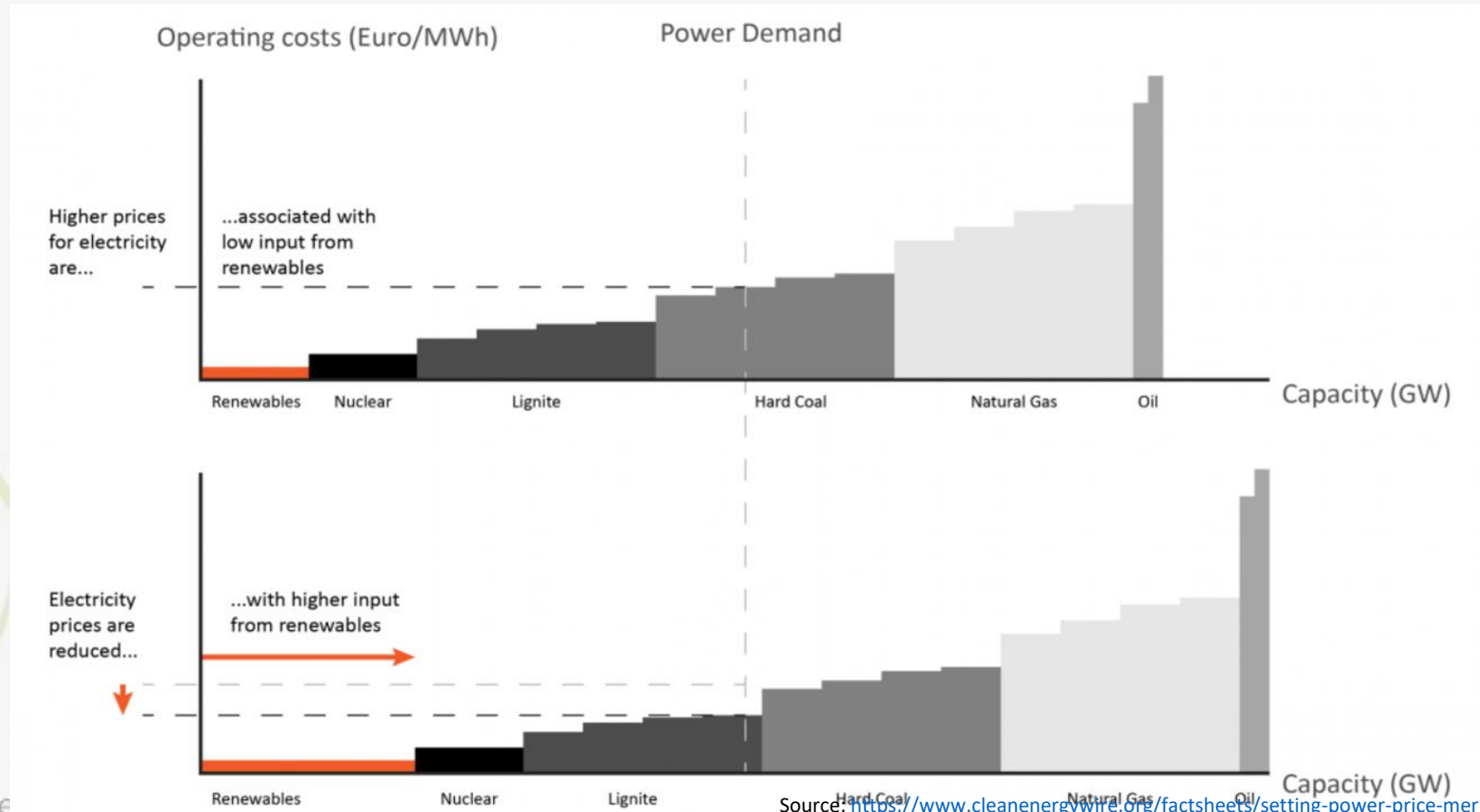
Estimated gross reduction in GHG emissions in the EU-27, by energy market sector



43

Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани ВИ в микса (3)

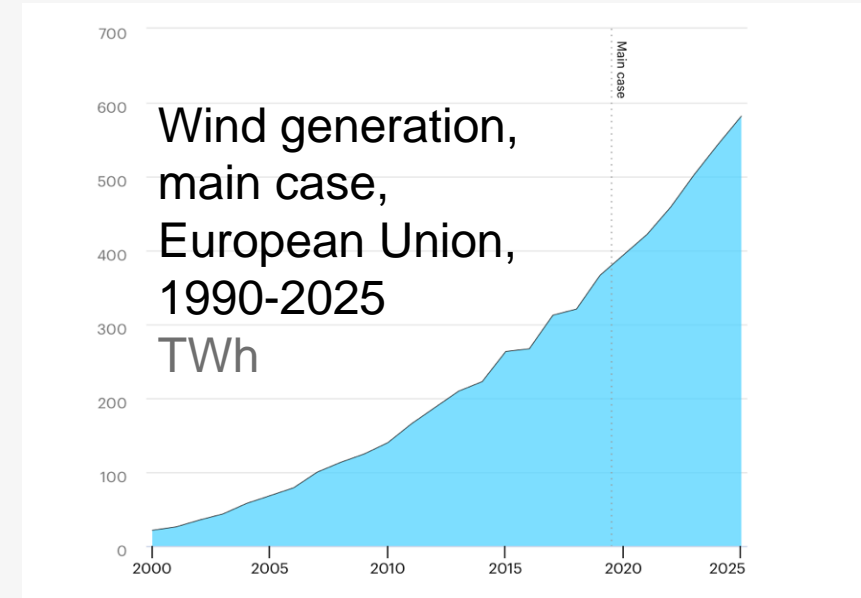
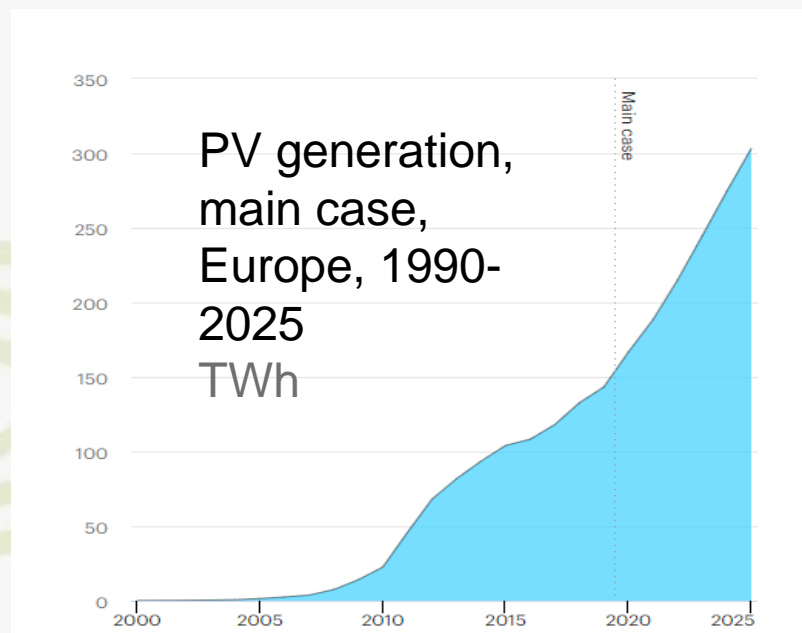
- Възобновяеми енергийни източници - по-ниска пазарна цена на електричеството (*Merit order*)



Source: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/setting-power-price-merit-order-effect>

Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани ВИ в микса (4)

- Намаляване на цените на слънчевата и вятърната енергия
- IEA – фотоволтаиците - водещ източник на електроенергия в световен мащаб до 2040 г.
- Подходящите политики ще спомогнат за намалени разходи за финансиране и изграждане
- Прогнозиран ръст на производството от слънчевата и вятърната енергия



Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани ВИ в микса (5)

- Въпреки спада на потреблението на електроенергия по време на Covid-19 – производството от възобновяеми източници нараства
- Възникват някои проблеми с гъвкавостта на мрежата
- Сред възобновяемите източници
 - Помпено-акумулиращата ВЕЦ е най-удобна за функционирането на мрежата
 - Осигурява инерция
 - По-малко зависи от метеорологичните условия
 - Осигурява сезонно съхранение на енергия.

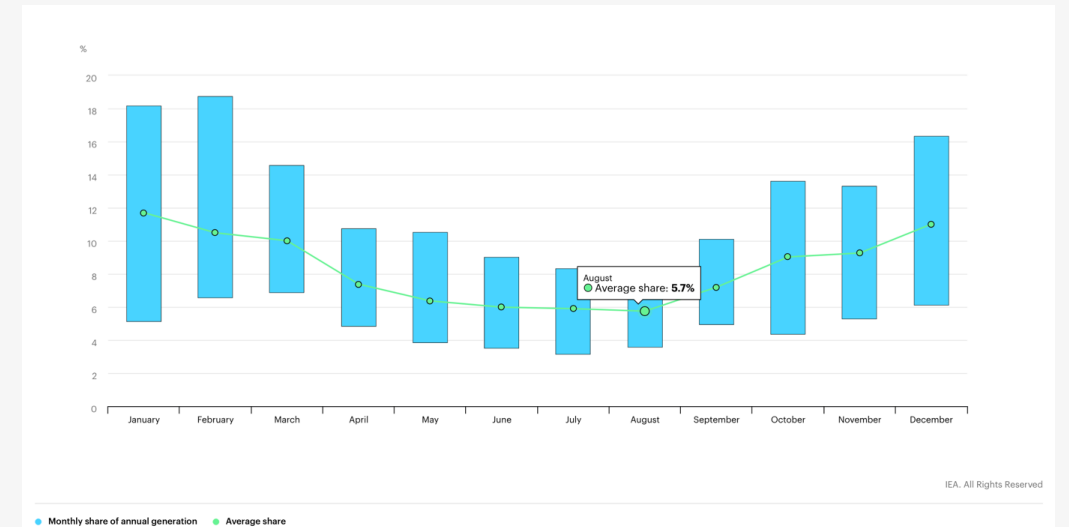
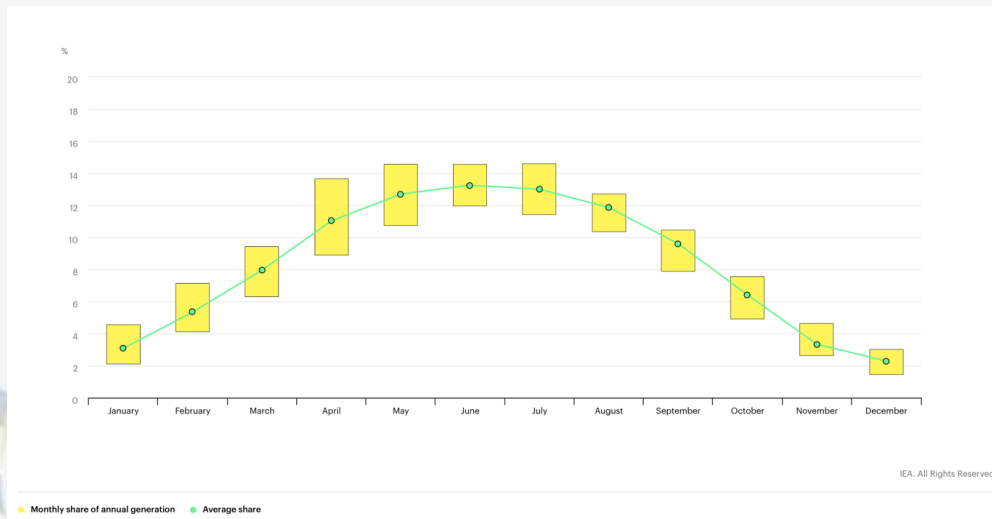
Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани ВИ в микса (6)

- Вятърна и слънчева енергия:
 - Изцяло зависи от метеорологични условия
 - Голяма променливост в производството
 - Полезни са – като допълващи
 - Соларни панели – най-голямо производство през летните месеци
 - Вятърните - най-голямо производство през по-студените месеци
 - Въпреки това – слънчевата и вятърната енергия въвеждат допълнителна променливост в системата.

Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани ВИ в микса (7)

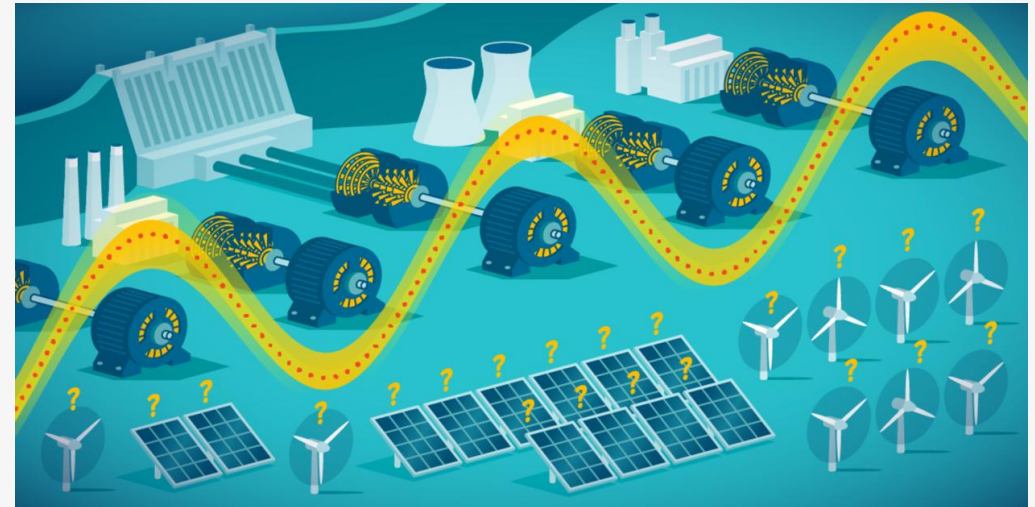
Месечно производство от соларни панели в Германия

Месечно производство от офшорна вятърна енергия в Германия



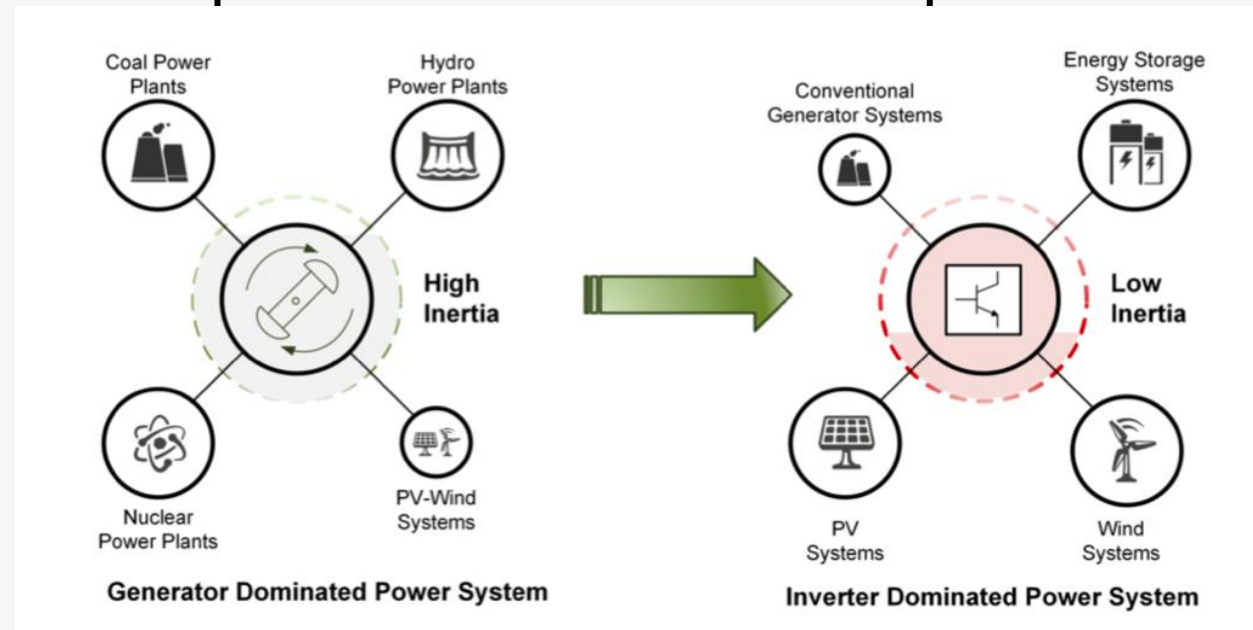
Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани ВИ в микса (8)

- Възобновяема слънчева и вятърна енергия
 - Отрицателно въздействие върху инерцията на мрежата
 - Непредсказуема, непостоянна, променлива и неконтролируема
 - Системи без отговор на инерцията
- ENTSO-E - докладват повишена честота на колебанията в Скандинавските мрежи



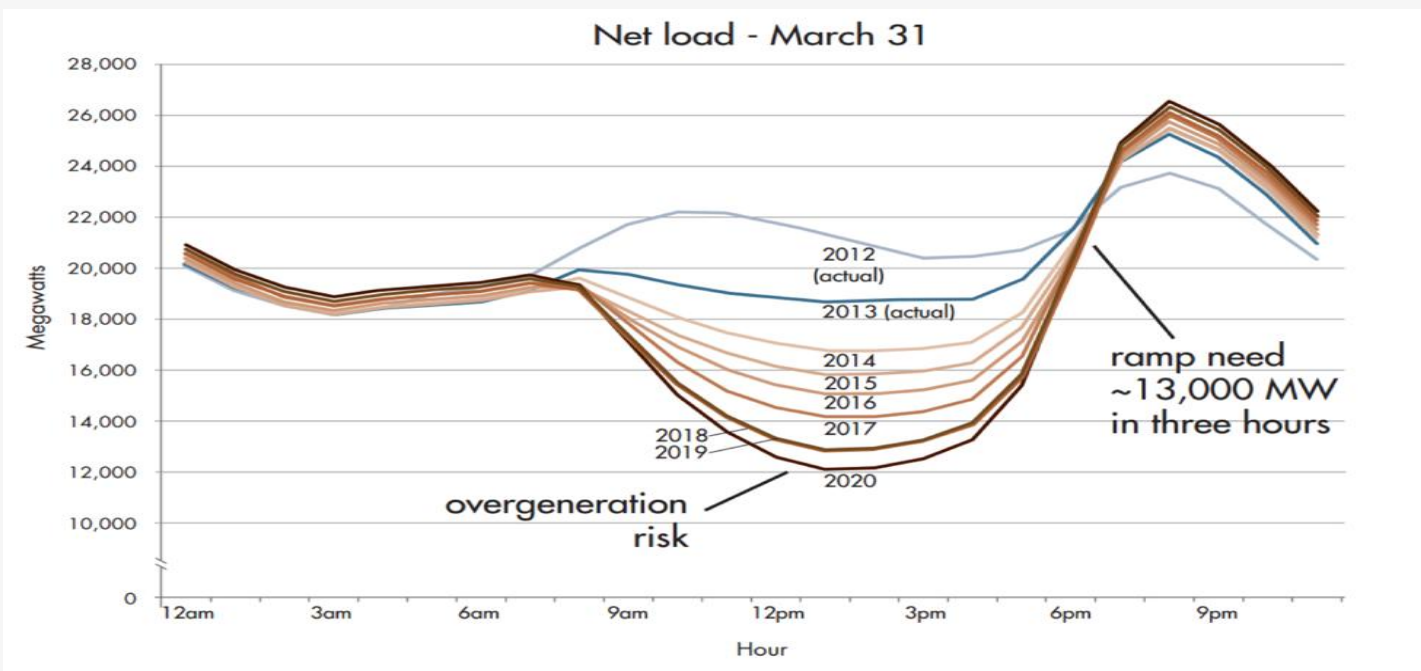
Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани ВИ в микса (9)

- Енергийната мрежа – преход от производителна към инвенторно доминирана система
- Решение при липса на инерция - добавяне на виртуална инерция и мерки за интелигентна мрежа



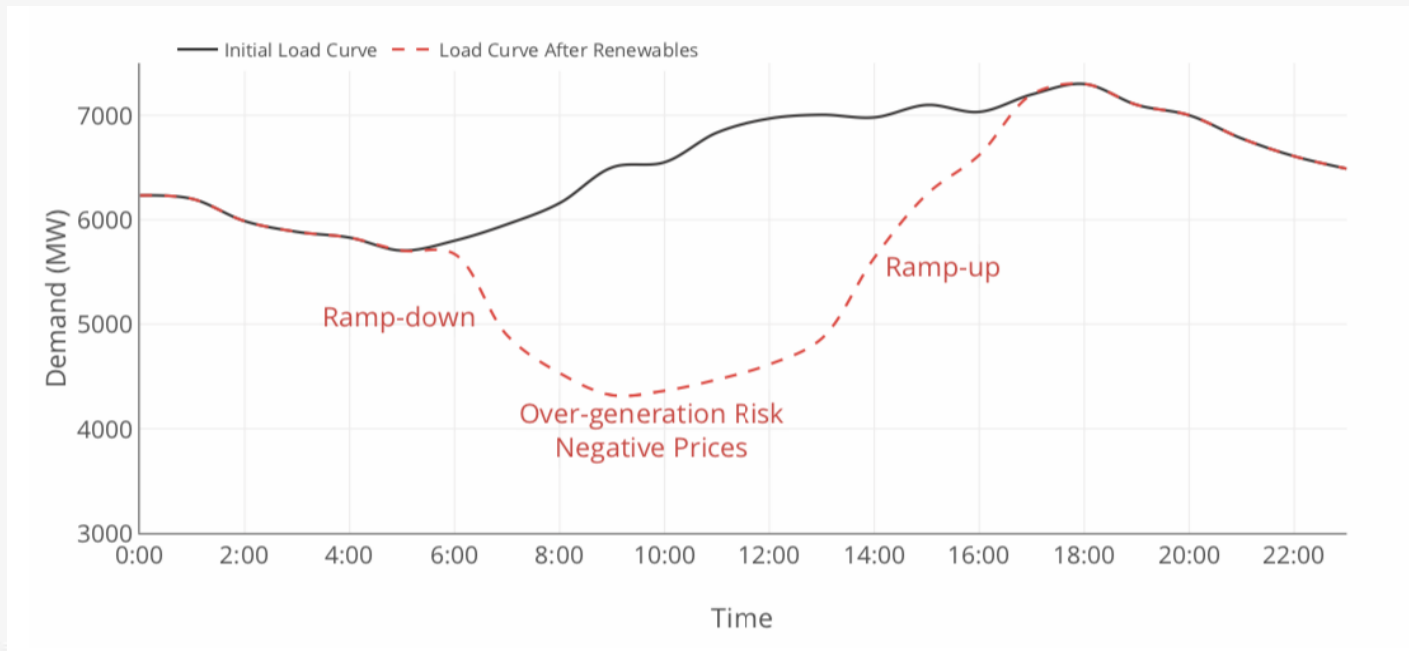
Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани ВИ в микса (10)

- Друг проблем при фотоволтаици може да бъде т.нар. “*Duck curve*”



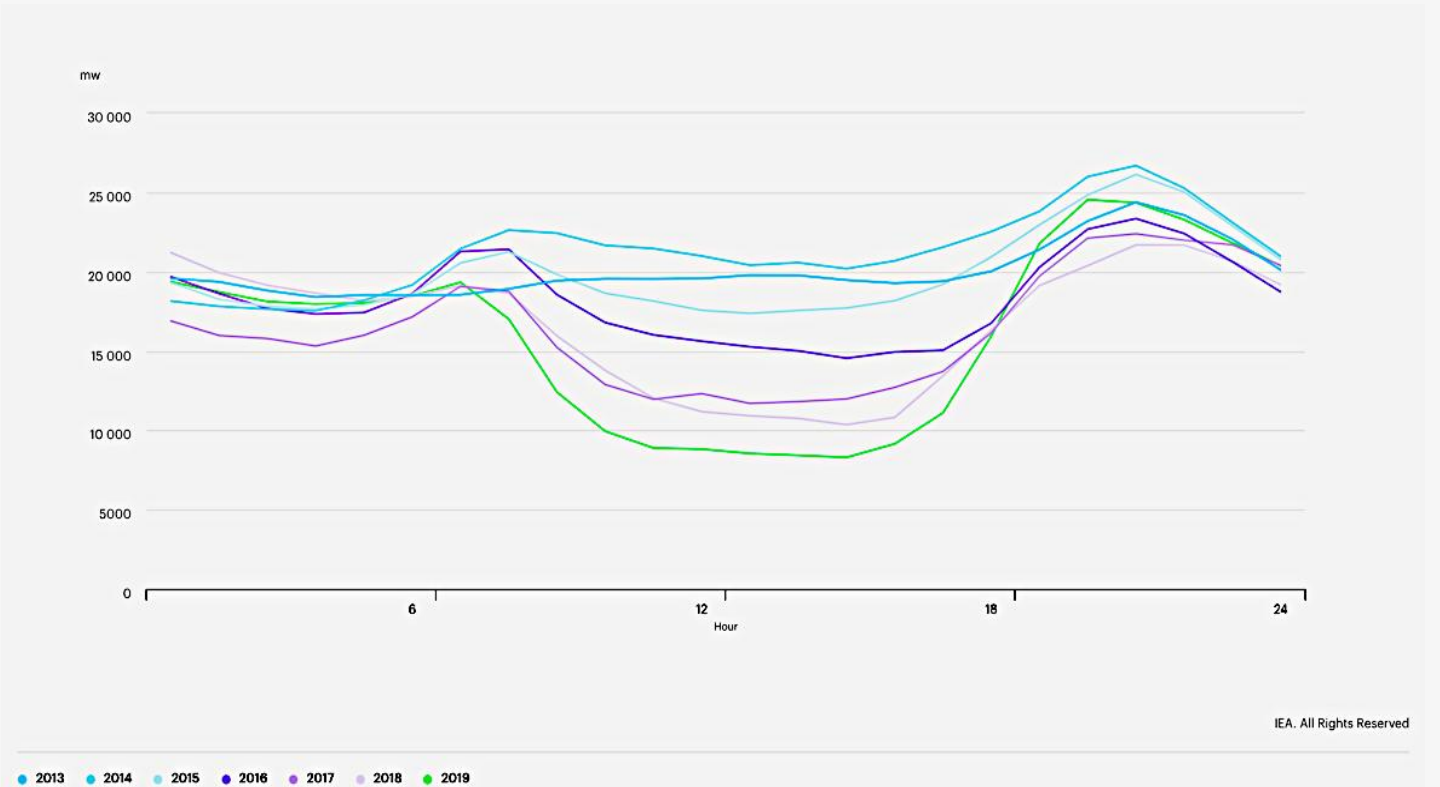
Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани ВИ в микса (11)

- Разлика между типична крива на потребление и “Duck curve”
- Може да доведе до необходимост от повече мощности или съоръжения за производство



Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани ВИ в микса (12)

- Калифорнийска система - принудена да ограничи енергията от възобновяеми източници поради големи увеличения вечер



Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани ВИ в микса (13)

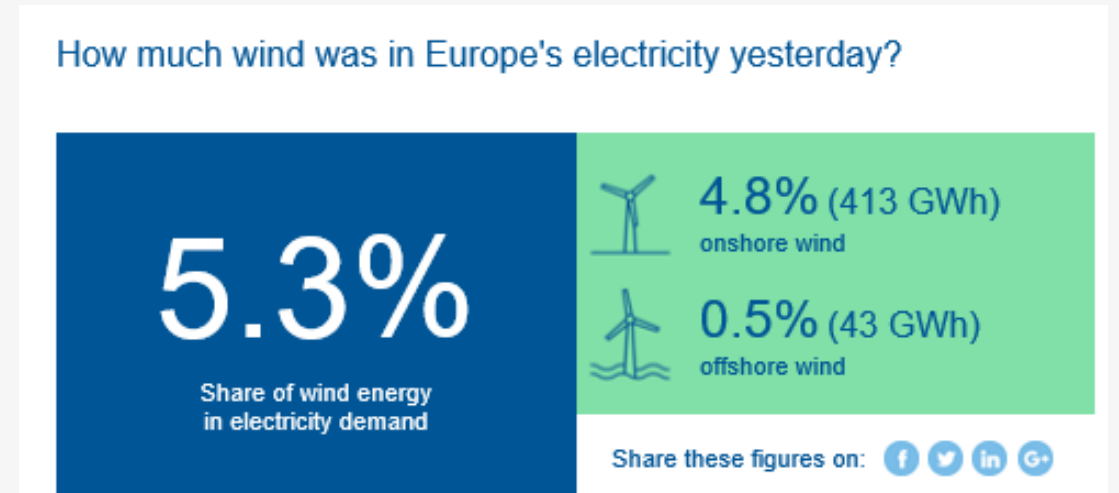
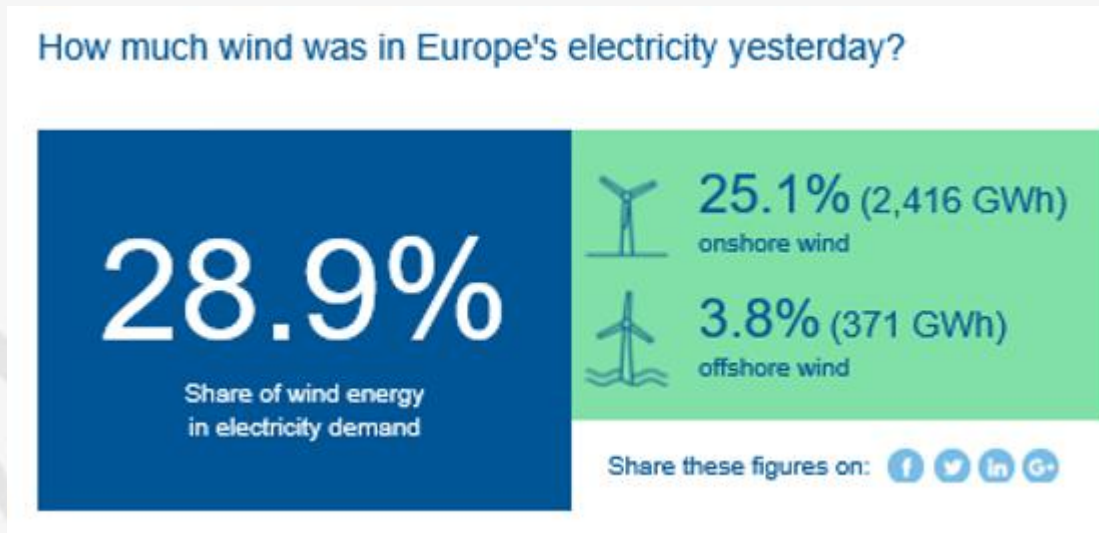
- Намаление с възходяща тенденция
- Канада – намаление с $\frac{1}{4}$ на възобновяемата енергия в Онтарио
- Китай – намаление на силата на вятъра през 2018 г. с около 7%



Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани ВИ в микса (14)

▪ 11 Март 2021

▪ 19 Април 2021

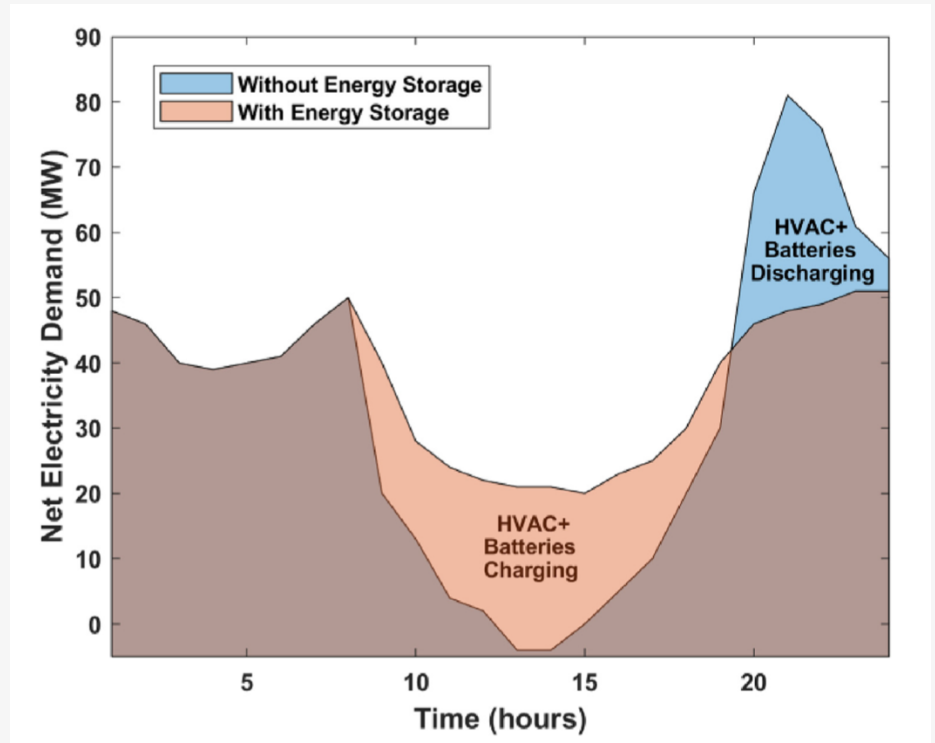


Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани ВИ в микса (14)

- **Намаляване**
 - Отърваване от „безплатна“ и „зелена“ енергия
 - По-дълго време за възвръщаемост на инвестицията
 - Намаляване на ползите за околната среда от възобновяемите източници
- **Увеличаване на производството от слънчева и вятърна енергия – води до допълнителни услуги и разходи**
- **Решение**
 - Инвестиции и подобрения в технологиите
 - Добавяне на допълнителни батерии за съхранение
 - Използване на отговор на потреблението
 - Повишаване на използването на електромобили

Предизвикателство 5: Растящият брой на децентрализирани ВИ в микса (15)

- IEA – “Интегрирането на променлив ток и технологиите за интелигентни мрежи могат да бъдат идеално комбинирани от техническа гледна точка”



Предизвикателство 6: Надеждност (1)

- Прекъсвания, като спиране на тока
 - Могат да имат силно негативни последици – даже трагични (Венецуела, 2019 г.)
- Стойност на загубената електроенергия (VoLL)
 - Дава парична стойност за социалното и икономическо въздействие от прекъсване на захранването
 - €/MWh

Предизвикателство 6: Надеждност (2)

- **Готовност за плащане**
 - Парична сума, която крайните потребители са готови да платят, за да бъде избегнато прекъсване
 - €/h
- **Средногодишна стойност на загубената електроенергия**
 - Западна Европа- 11,01 €/h
 - Южна Европа - 6,04 €/h
 - Източна Европа - 4,03 €/h

Предизвикателство 7: Липса на участие на потребителя (1)

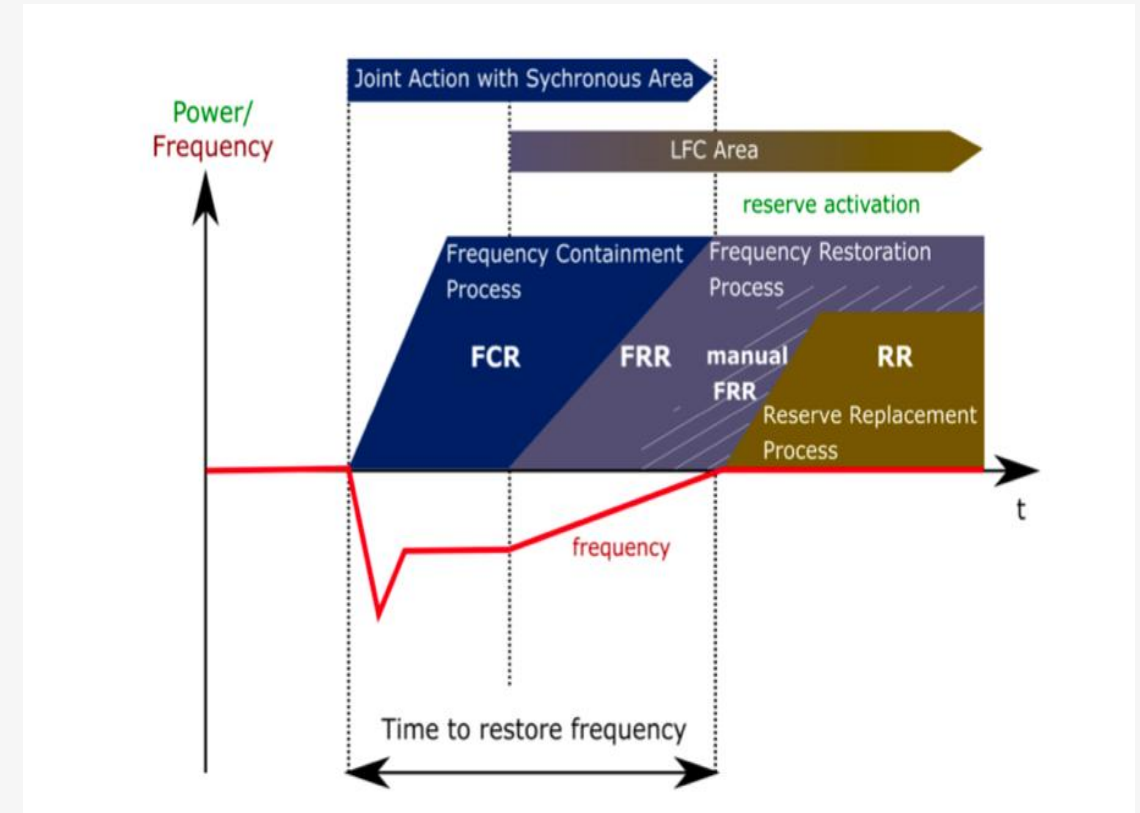
- Днес имаме потребители с пасивна роля с малко или никакви знания за собственото си потребление
- Активното участие на потребителите е важна характеристика на интелигентната мрежа
- Бъдещето
 - Активни потребители, които следят консумацията си
 - Prosumers (производители + потребители)

Предизвикателство 7: Липсата на участие на потребителя (2)

- **Активни потребители**
 - Финансова изгода - пр. потребител с 10kW AC компресор, който може да работи на 50% по време на най-скъпите 100 ч. на година → 500kWh нетно годишно намаление на потреблението → 106,3€
 - Подпомагат стабилността на мрежата
 - Намаляване на пиковото потребление
 - Повече знания – повече власт
- **Интелигентни измервателни устройства и други интелигентни мерки - позволяват активно участие на потребителите**

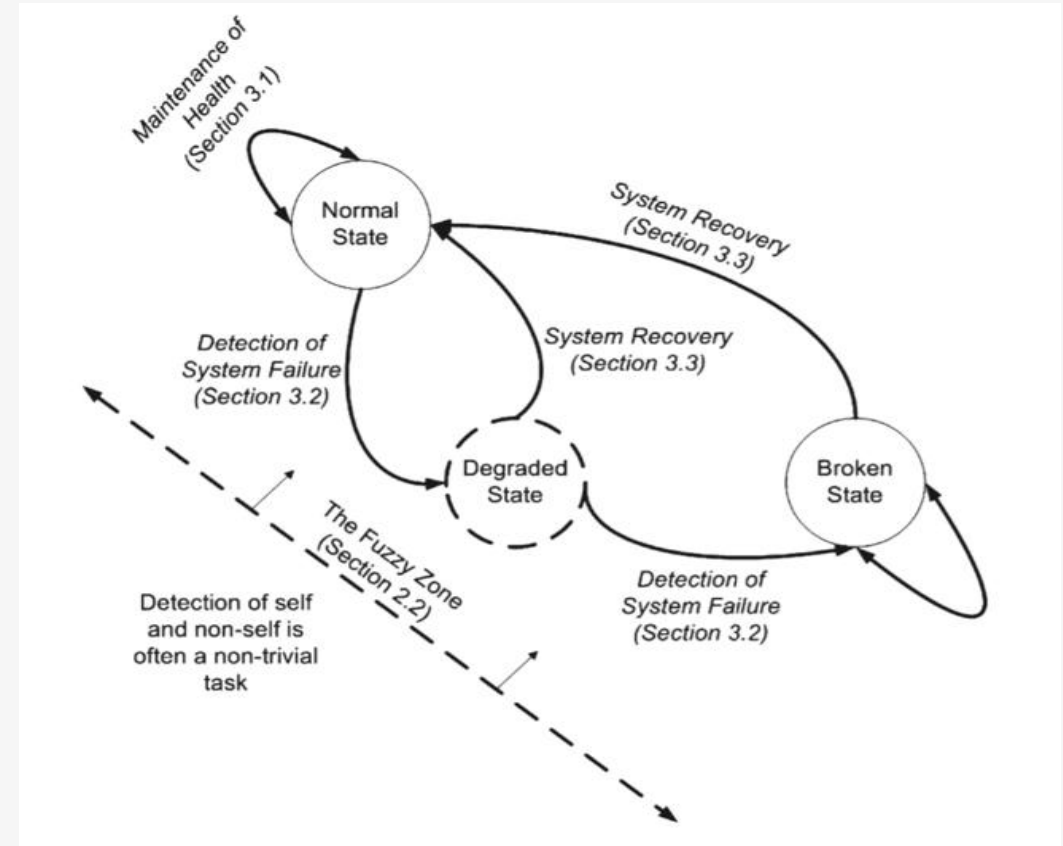
Предизвикателство 8: Ръчно възстановяване на мрежата и наблюдение (1)

- Класическа мрежа -
 - Автоматично възстановяване, в рамките на 5 мин.
 - Ръчно възстановяване, в рамките на 15 мин.
 - Ръчна резервна подмяна, в рамките на часове
- Сложна, скъпа
- Решението е интелигентна мрежа - самовъзстановяваща се



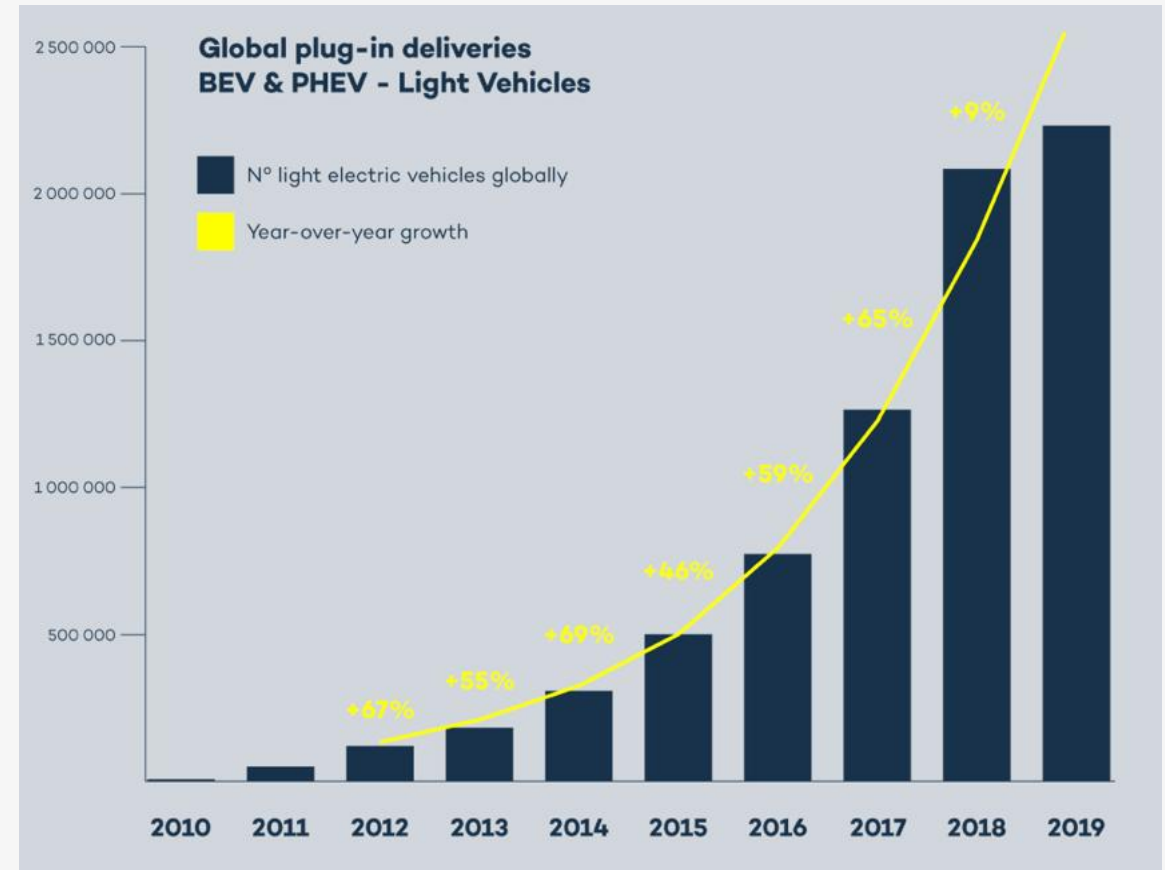
Предизвикателство 8: Ръчно възстановяване на мрежата и наблюдение (2)

- Самовъзстановяване
 - Предпазва мрежата
 - Бърз и точен анализ на повредите
 - Различава правилна и неправилна работа на мрежата
 - Възстановява системата



Предизвикателство 9: Ръст на електромобилите (1)

- Електрификация на транспортния сектор
 - Плюсове
 - Декарбонизация
 - Намаляване на енергийната зависимост
 - Компенсиране на ограничаването на възобновяемите енергийни източници – чрез предлагане на допълнителен капацитет за съхранение

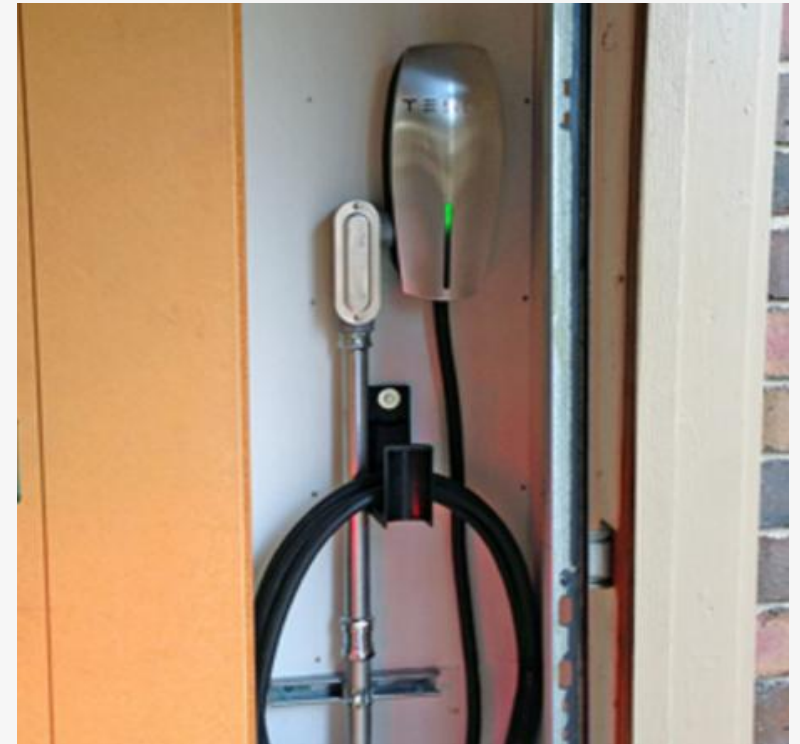


Предизвикателство 9: Ръст на електромобилите (2)

- Минуси
 - Повишено електропотребление
 - Превишаване на капацитета на мрежата, ако не се контролира
 - Неравномерно разпределение
- Включването на електромобил може да бъде равно на включване на 3 къщи към мрежата
- 2012 - 2018 г. – ръст на глобално ниво между 46% и 69%
- 2019 г.
 - 9% ръст поради спад в САЩ и Китай
 - ЕС - 44% ръст

Предизвикателство 9: Ръст на електромобилите (3)

- Пример за негативните последици – Швеция
 - Първата половина на 2019 г. - 253% ръст на продажбите на електромобили
 - Капацитетът на мрежите на местно ниво е надхвърлен
- Инсталирането на бързи зарядни устройства у дома - особено проблематично
- Пример от Калифорния - използване на интелигентни измервателни уреди за наблюдение на квартали, с цел надграждане на мрежата



Предизвикателство 9: Ръст на електромобилите (4)

- До 2040 г. – Електромобилите ще добавят над 30 TWh допълнителен капацитет за съхранение
- Интелигентно зареждане, измервателни уреди и мрежи - могат да компенсират отрицателното влияние на електромобилите върху мрежата

- Нарастване на населението и доходите са двата най-големи фактора за увеличаване на потреблението на енергия.
- През следващите 20 години е вероятно да виждаме продължаваща глобална интеграция и бърз растеж в слабо развитите и средно развитите страни.
- В световен мащаб основните фундаментални отношения в енергетиката остават стабилни - повече хора с по-високи доходи означава, че производството и потреблението на енергия ще растат.
- Възобновяемата енергия става все по-важна (възобновяемите източници са най-бързо развиващите се енергийни източници, като представляват 40% от увеличението на първичната енергия).
- Енергийният микс до 2040 г. ще е най-различният, който светът някога е виждал.

Революцията на мобилността

Електрически автомобили: преход от конвенционалните превозни средства

- Автономни превозни средства: подобряване на енергийната ефективност чрез по-ефективно шофиране
- Car shearing: може да подобри ефекта на новите технологии
- Ride pooling: споделено пътуване за намаляване на общите изминати километри

Преглед на предимствата на интелигентната мрежа (1)

- Подобряване на надеждността, стабилността, гъвкавостта и качеството на електроенергията в мрежата
- Подобряване на устойчивостта на системата
- Подобряване на ефективността
- Намаляване на емисиите на ПГ – декарбонизация
- Електрификация на допълнителни сектори
- Намаляване на енергийната зависимост
- Осигуряване на разпределено производство

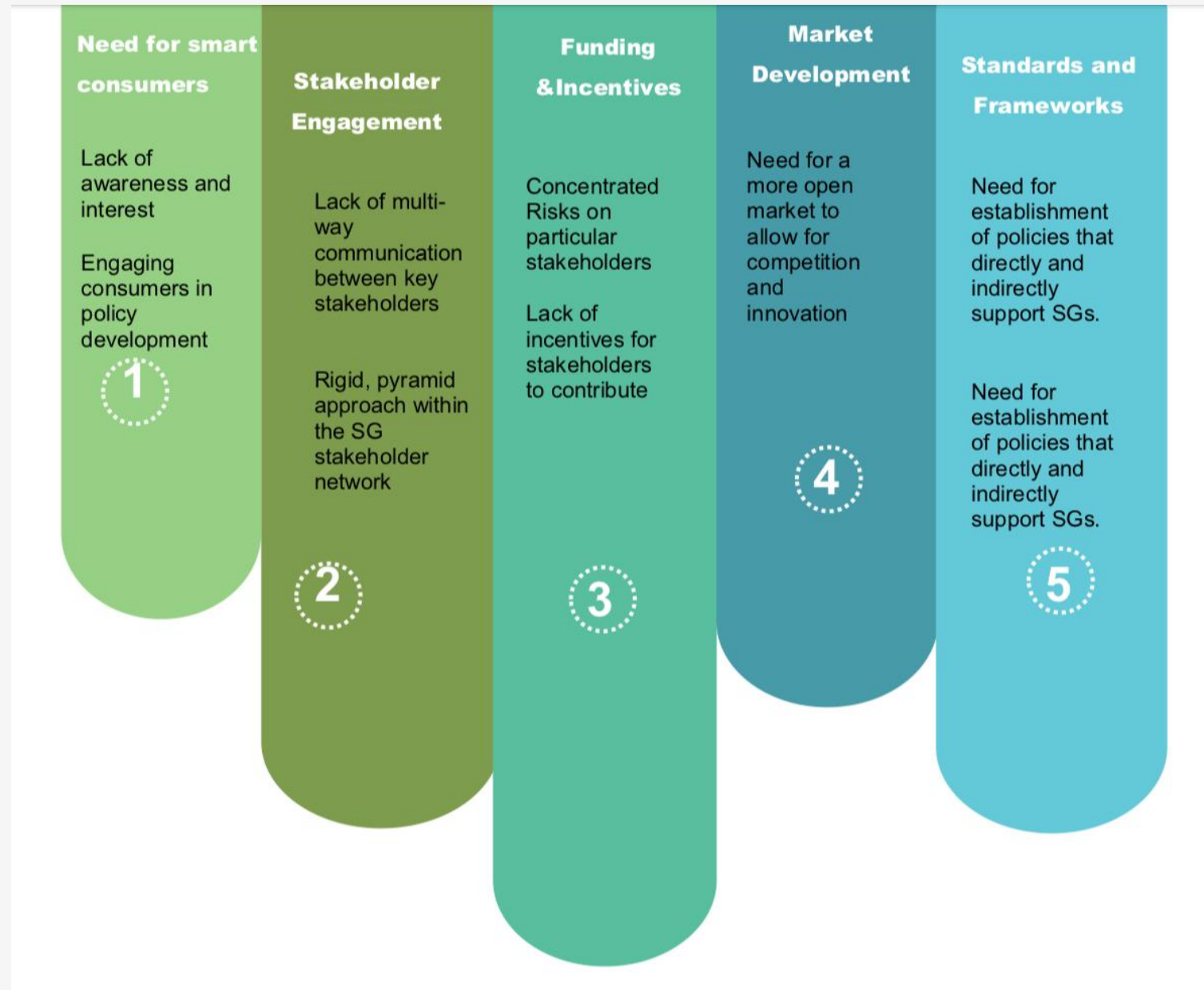
Преглед на предимствата на интелигентната мрежа (2)

- Повишаване на участието на потребителите - prosumers
- Осигуряване на предсказуема поддръжка
- Активиране на протоколи за самовъзстановяване
- Минимизиране на времето за прекъсване
- Интелигентни измервателни уреди → интелигентни устройства → умни домове
- Възможни икономически ползи за комуналните дружества и потребителите
- Възможности за работни места в сектора

Трудности пред интелигентните мрежи

- Високи първоначални инвестиционни разходи
- Технически трудности
- Притеснения за поверителността на данните
- Притеснения за киберсигурността
- Малко или никакви политики и законодателство по отношение на концепцията за интелигентни мрежи като цяло
- Ниски нива на обществено знание и информираност
- Липса на стимули за потребителите

Основни трудности при прилагането на политиките за интелигентни мрежи



Процеси при интелигентните мрежи

- Фактуриране
- Управление на пиковото потребление
 - Управление на потреблението
 - Схеми за реакция при потреблението
 - Програми за енергийна ефективност
- Управление на връзките
- Подобро управление на прекъсванията
 - Центрове за обслужване на клиенти
- Структура на тарифите

- Образована работна сила - изграждане на капацитет
 - Доставчици на комунални услуги
- Образовани производители и потребители
 - Работни срещи, семинари и събития
 - Насърчаване на първоначалното участие чрез парични стимули
 - Интелигентно зареждане,
 - Негават поколение,
 - Плащане за участие в потреблението и др.

Политики за интелигентни мрежи

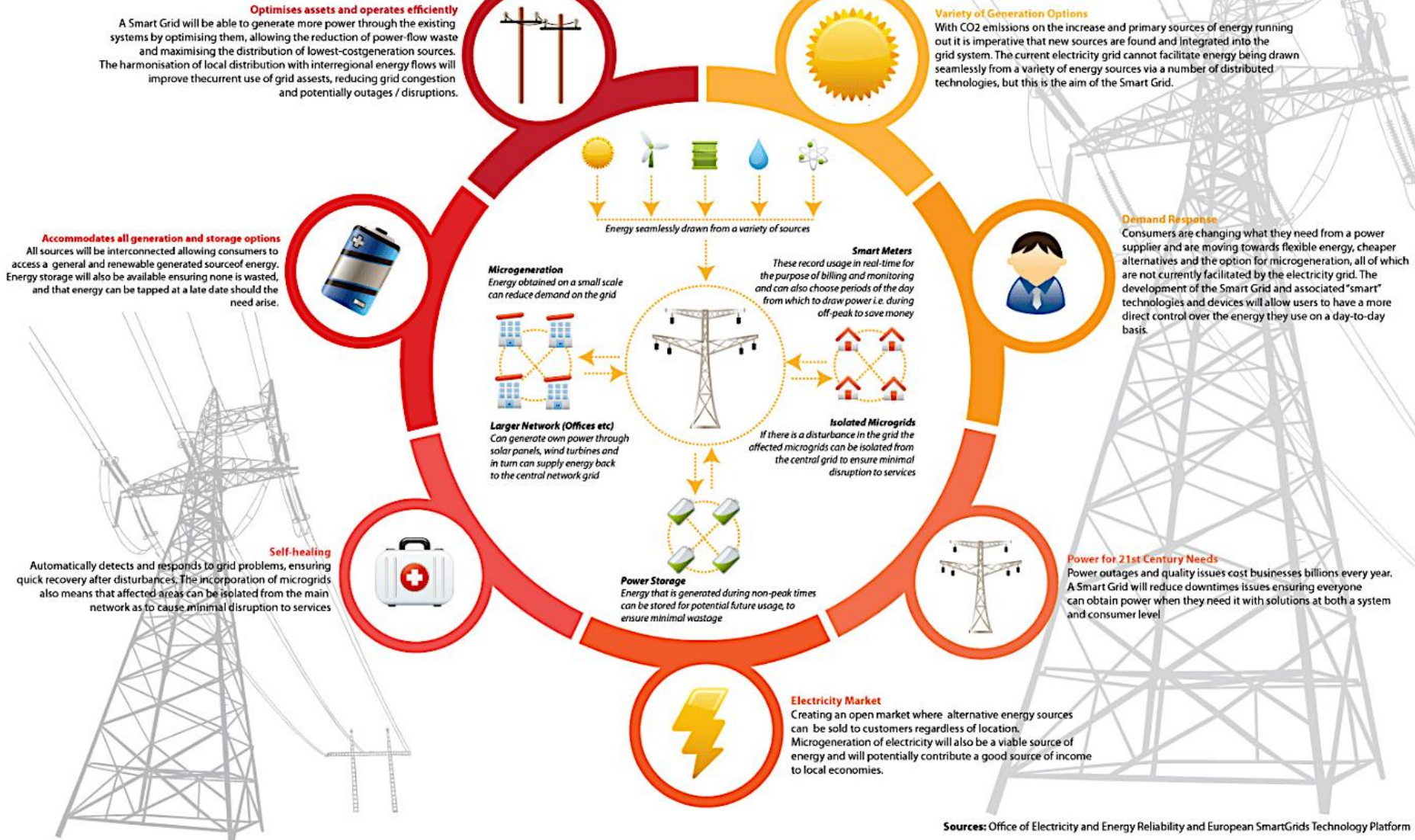
- Ключови области, засегнати от необходимите интелигентни политики
 - Сигурност
 - Структура на тарифите
 - Време за изпълнение
 - Законодателни инициативи

На кратко какво е Интелигентната мрежа ...

<https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/smart-grids-electrical-grid/>

Power & Energy

Currently it is still very difficult for consumers to see how much electricity they are using, but smart grid devices are quickly being developed. It is hoped that by being able to monitor how much electricity they are using, consumers will use less of it, subsequently cutting energy bills and, moreover, pinpointing off-peak hours to run their energy-intensive machines.



Sources: Office of Electricity and Energy Reliability and European SmartGrids Technology Platform

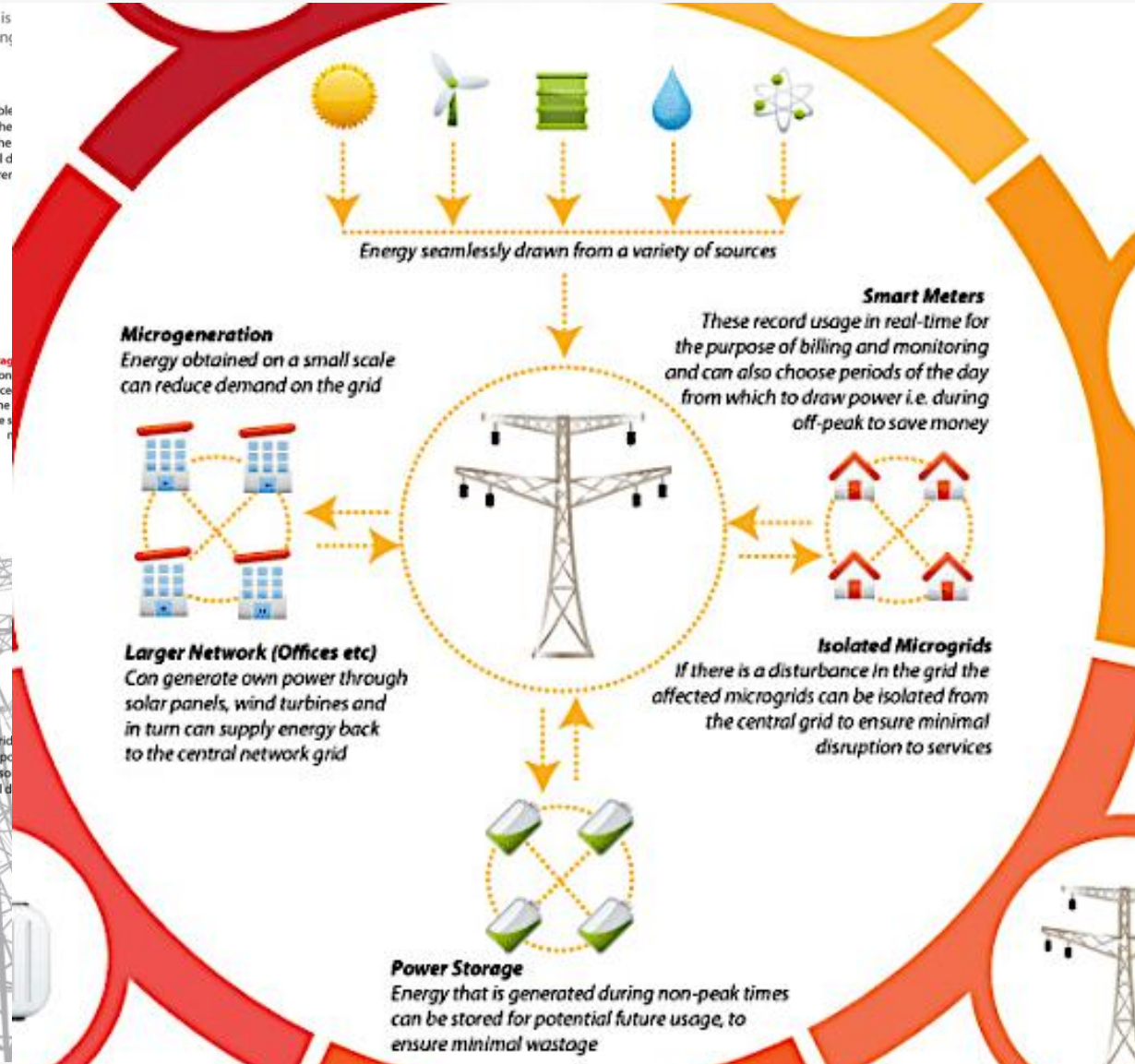
Power & Energy

Currently it is they are using

A Smart Grid will be able systems by optimising the and maximising the The harmonisation of local d improve thecurrer

Accommodates all generation and storage
All sources will be interconnected allowing con access a general and renewable generated source Energy storage will also be available ensuring none and that energy can be tapped at a late date s

Automatically detects and responds to grid quick recovery after disturbances. The incorpc also means that affected areas can be iso network as to cause minimal d



how much electricity

of energy running ated into the nergy being drawn of distributed

ing what they need from a power owing towards flexible energy, cheaper ie option for microgeneration, all of which icilitated by the electricity grid. The ie Smart Grid and associated "smart" devices will allow users to have a more the energy they use on a day-to-day

is uses cost businesses billions every year. times issues ensuring everyone need it with solutions at both a system

European SmartGrids Technology Platform

Power & Energy

Currently it is still very difficult for consumers to see how much electricity they are using, but smart grid devices are quickly being developed. It is hoped that by being able to monitor how much electricity they are using, consumers will use less of it, subsequently cutting energy bills and, moreover, pinpointing off-peak hours to run their energy-intensive machines.

Optimises assets and operates efficiently
 A Smart Grid will be able to generate more power through the existing systems by optimising them, allowing the reduction of power-flow waste and maximising the distribution of lowest-cost generation sources. The harmonisation of local distribution with interregional energy flows will improve the current use of grid assets, reducing grid congestion and potentially outages / disruptions.

Variety of Generation Options
 With CO2 emissions on the increase and primary sources of energy running out it is imperative that new sources are found and integrated into the grid system. The current electricity grid cannot facilitate energy being drawn seamlessly from a variety of energy sources via a number of distributed technologies, but this is the aim of the Smart Grid.

Demand Response
 Consumers are changing what they need from a power supplier and are moving towards flexible energy, cheaper alternatives and the option for microgeneration, all of which are not currently facilitated by the electricity grid. The development of the Smart Grid and associated "smart" technologies and devices will allow users to have a more direct control over the energy they use on a day-to-day basis.

Power for 21st Century Needs
 Power outages and quality issues cost businesses billions every year. A Smart Grid will reduce downtime issues ensuring everyone can obtain power when they need it with solutions at both a system and consumer level.

Smart Meters
 In real-time for individual monitoring of the day power i.e. during to save money

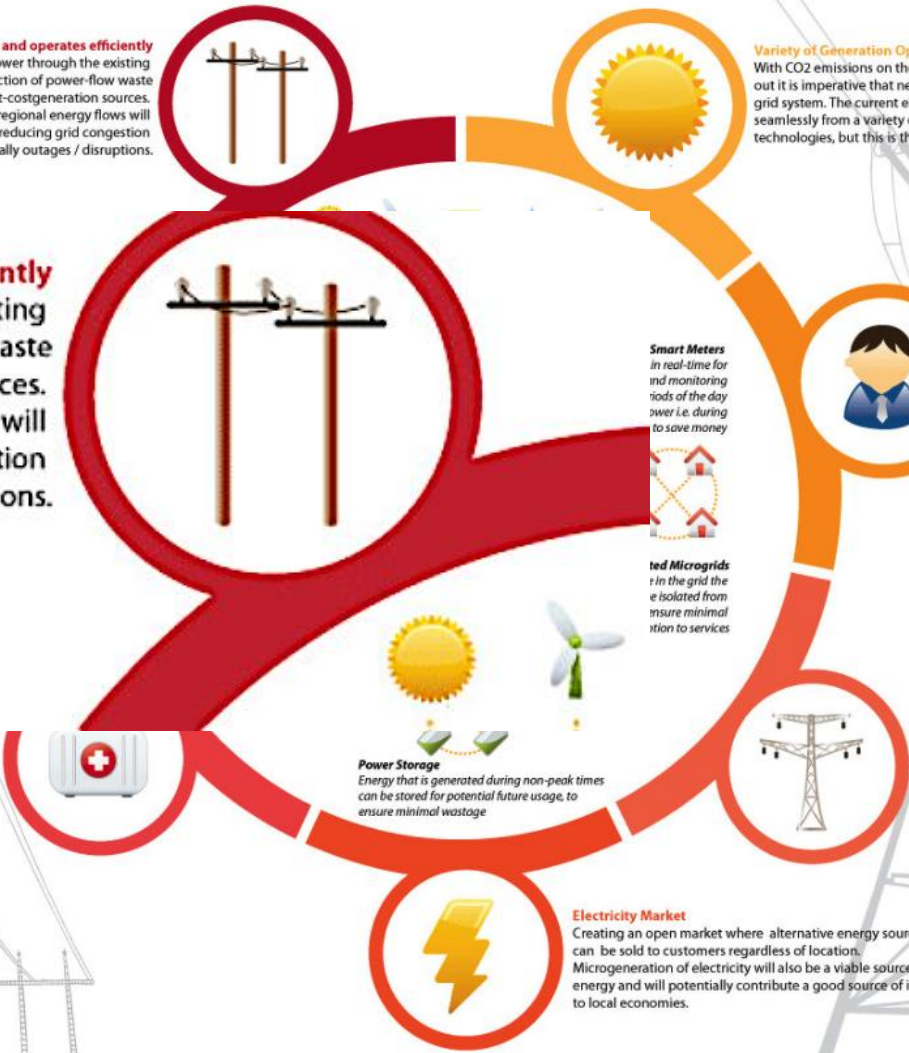
Isolated Microgrids
 In the grid they are isolated from the main network to ensure minimal disruption to services

Power Storage
 Energy that is generated during non-peak times can be stored for potential future usage, to ensure minimal wastage

Electricity Market
 Creating an open market where alternative energy sources can be sold to customers regardless of location. Microgeneration of electricity will also be a viable source of energy and will potentially contribute a good source of income to local economies.

Optimises assets and operates efficiently
 A Smart Grid will be able to generate more power through the existing systems by optimising them, allowing the reduction of power-flow waste and maximising the distribution of lowest-cost generation sources. The harmonisation of local distribution with interregional energy flows will improve the current use of grid assets, reducing grid congestion and potentially outages / disruptions.

Automatically detects and responds to grid problems, ensuring quick recovery after disturbances. The incorporation of microgrids also means that affected areas can be isolated from the main network as to cause minimal disruption to services



Sources: Office of Electricity and Energy Reliability and European SmartGrids Technology Platform

Power & Energy

Currently it is still very difficult for consumers to see how much electricity they are using, but smart grid devices are quickly being developed. It is hoped that by being able to monitor how much electricity they are using, consumers will use less of it, subsequently cutting energy bills and, moreover, pinpointing off-peak hours to run their energy-intensive machines.

Optimises assets and operates efficiently
A Smart Grid will be able to generate more power through the existing systems by optimising them, allowing the reduction of power-flow waste and maximising the distribution of lowest-cost generation sources. The harmonisation of local distribution with interregional energy flows will improve the current use of grid assets, reducing grid congestion and potentially outages / disruptions.



Variety of Generation Options
With CO2 emissions on the increase and primary sources of energy running out it is imperative that new sources are found and integrated into the grid system. The current electricity grid cannot facilitate energy being drawn seamlessly from a variety of energy sources via a number of distributed technologies, but this is the aim of the Smart Grid.

Accommodates all generation
All sources will be interconnected access a general and renewable energy storage will also be available and that energy can be tapped a

Variety of Generation Options
With CO2 emissions on the increase and primary sources of energy running out it is imperative that new sources are found and integrated into the grid system. The current electricity grid cannot facilitate energy being drawn seamlessly from a variety of energy sources via a number of distributed technologies, but this is the aim of the Smart Grid.

Automatically detects and responds quickly recovery after disturbances. The incorporation of microgrids also means that affected areas can be isolated from the main network as to cause minimal disruption to services

Power storage
Energy that is generated during non-peak times can be stored for potential future usage, to ensure minimal wastage

A Smart Grid will reduce downtimes issues ensuring everyone can obtain power when they need it with solutions at both a system and consumer level

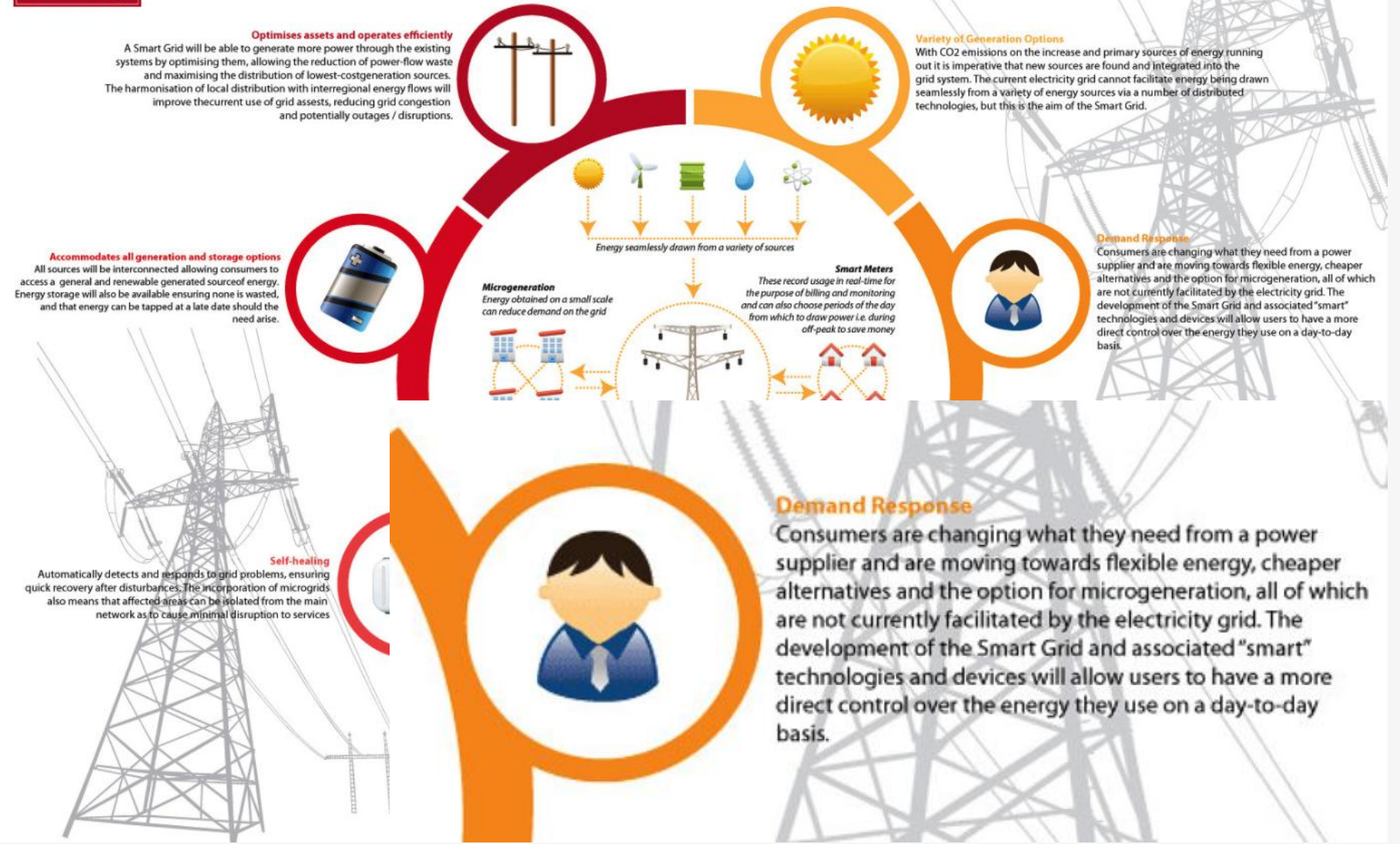


Electricity Market
Creating an open market where alternative energy sources can be sold to customers regardless of location. Microgeneration of electricity will also be a viable source of energy and will potentially contribute a good source of income to local economies.

Sources: Office of Electricity and Energy Reliability and European SmartGrids Technology Platform

Power & Energy

Currently it is still very difficult for consumers to see how much electricity they are using, but smart grid devices are quickly being developed. It is hoped that by being able to monitor how much electricity they are using, consumers will use less of it, subsequently cutting energy bills and, moreover, pinpointing off-peak hours to run their energy-intensive machines.



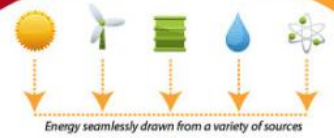
Power & Energy

Currently it is still very difficult for consumers to see how much electricity they are using, but smart grid devices are quickly being developed. It is hoped that by being able to monitor how much electricity they are using, consumers will use less of it, subsequently cutting energy bills and, moreover, pinpointing off-peak hours to run their energy-intensive machines.

Optimises assets and operates efficiently
 A Smart Grid will be able to generate more power through the existing systems by optimising them, allowing the reduction of power-flow waste and maximising the distribution of lowest-cost generation sources. The harmonisation of local distribution with interregional energy flows will improve the current use of grid assets, reducing grid congestion and potentially outages / disruptions.



Variety of Generation Options
 With CO2 emissions on the increase and primary sources of energy running out it is imperative that new sources are found and integrated into the grid system. The current electricity grid cannot facilitate energy being drawn seamlessly from a variety of energy sources via a number of distributed technologies, but this is the aim of the Smart Grid.



Accommodates all generation and storage options
 All sources will be interconnected allowing consumers to access a general and renewable generated source of energy. Energy storage will also be available ensuring none is wasted, and that energy can be tapped at a late date should the need arise.



Microgeneration
 Energy obtained on a small scale can reduce demand on the grid



Smart Meters
 These record usage in real-time for the purpose of billing and monitoring and can also choose periods of the day from which to draw power i.e. during off-peak to save money



Demand Response
 Consumers are changing what they need from a power supplier and are moving towards flexible energy, cheaper alternatives and the option for microgeneration, all of which are not currently facilitated by the electricity grid. The development of the Smart Grid and associated "smart" technologies and devices will allow users to have a more direct control over the energy they use on a day-to-day basis.



Power for 21st Century Needs

Power outages and quality issues cost businesses billions every year. A Smart Grid will reduce downtimes issues ensuring everyone can obtain power when they need it with solutions at both a system and consumer level



Power for 21st Century Needs
 Power outages and quality issues cost businesses billions every year. A Smart Grid will reduce downtimes issues ensuring everyone can obtain power when they need it with solutions at both a system and consumer level

at where alternative energy sources
 is regardless of location.
 tricity will also be a viable source of
 ally contribute a good source of income

Sources: Office of Electricity and Energy Reliability and European SmartGrids Technology Platform

Power & Energy

Currently it is still very difficult for consumers to see how much electricity they are using, but smart grid devices are quickly being developed. It is hoped that by being able to monitor how much electricity they are using, consumers will use less of it, subsequently cutting energy bills and, moreover, pinpointing off-peak hours to run their energy-intensive machines.

Optimises assets and operates efficiently
 A Smart Grid will be able to generate more power through the existing systems by optimising them, allowing the reduction of power-flow waste and maximising the distribution of lowest-cost generation sources. The harmonisation of local distribution with interregional energy flows will improve the current use of grid assets, reducing grid congestion and potentially outages / disruptions.



Variety of Generation Options
 With CO2 emissions on the increase and primary sources of energy running out it is imperative that new sources are found and integrated into the grid system. The current electricity grid cannot facilitate energy being drawn seamlessly from a variety of energy sources via a number of distributed technologies, but this is the aim of the Smart Grid.



Demand Response
 Consumers are changing what they need from a power supplier and are moving towards flexible energy, cheaper alternatives and the option for microgeneration, all of which are not currently facilitated by the electricity grid. The development of the Smart Grid and associated "smart" technologies and devices will allow users to have a more direct control over the energy they use on a day-to-day basis.



Electricity Market

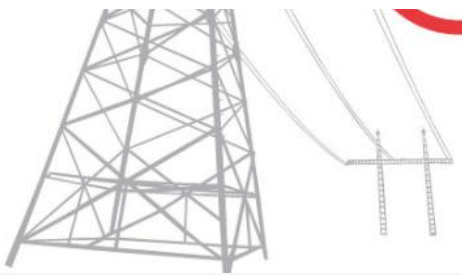
Creating an open market where alternative energy sources can be sold to customers regardless of location. Microgeneration of electricity will also be a viable source of energy and will potentially contribute a good source of income to local economies.



Power for 21st Century Needs
 Power outages and quality issues cost businesses billions every year. A Smart Grid will reduce downtimes issues ensuring everyone can obtain power when they need it with solutions at both a system and consumer level.



Electricity Market
 Creating an open market where alternative energy sources can be sold to customers regardless of location. Microgeneration of electricity will also be a viable source of energy and will potentially contribute a good source of income to local economies.



Sources: Office of Electricity and Energy Reliability and European SmartGrids Technology Platform

Power & Energy

Currently it is still very difficult for consumers to see how much electricity they are using, but smart grid devices are quickly being developed. It is hoped that by being able to monitor how much electricity they are using, consumers will use less of it, subsequently cutting energy bills and, moreover, pinpointing off-peak hours to run their energy-intensive machines.

Optimises assets and operates efficiently

A Smart Grid will be able to generate more power through the existing systems by optimising them, allowing the reduction of power-flow waste.



Variety of Generation Options

With CO2 emissions on the increase and primary sources of energy running out, new sources are found and integrated into the electricity grid cannot facilitate energy being drawn from a number of distributed energy sources via a number of distributed sources. This is the aim of the Smart Grid.

Self-healing
Automatically detects and responds to grid problems, ensuring quick recovery after disturbances. The incorporation of microgrids also means that affected areas can be isolated from the main network as to cause minimal disruption to services



Demand Response

Consumers are changing what they need from a power supplier and are moving towards flexible energy, cheaper alternatives and the option for microgeneration, all of which are not currently facilitated by the electricity grid. The development of the Smart Grid and associated "smart" technologies and devices will allow users to have a more direct control over the energy they use on a day-to-day basis.

Self-healing
Automatically detects and responds to grid problems, ensuring quick recovery after disturbances. The incorporation of microgrids also means that affected areas can be isolated from the main network as to cause minimal disruption to services



to the central network grid



Power Storage
Energy that is generated during non-peak times can be stored for potential future usage, to ensure minimal wastage



Power for 21st Century Needs

Power outages and quality issues cost businesses billions every year. A Smart Grid will reduce downtimes issues ensuring everyone can obtain power when they need it with solutions at both a system and consumer level.



Electricity Market

Creating an open market where alternative energy sources can be sold to customers regardless of location. Microgeneration of electricity will also be a viable source of energy and will potentially contribute a good source of income to local economies.

Sources: Office of Electricity and Energy Reliability and European SmartGrids Technology Platform

Power & Energy

Currently it is still very difficult for consumers to see how much electricity they are using, but smart grid devices are quickly being developed. It is hoped that by being able to monitor how much electricity they are using, consumers will use less of it, subsequently cutting energy bills and, moreover, pinpointing off-peak hours to run their energy-intensive machines.

Optimises assets and operates efficiently
 A Smart Grid will be able to generate more power through the existing systems by optimising them, allowing the reduction of power-flow waste and maximising the distribution of lowest-cost generation sources. The harmonisation of local distribution with interregional energy flows will improve the current use of grid assets, reducing grid congestion and potentially outages / disruptions.



Variety of Generation Options
 With CO2 emissions on the increase and primary sources of energy running out it is imperative that new sources are found and integrated into the grid system. The current electricity grid cannot facilitate energy being drawn seamlessly from a variety of energy sources via a number of distributed technologies, but this is the aim of the Smart Grid.



Accommodates all generation and storage options
 All sources will be interconnected allowing consumers to access a general and renewable generated source of energy. Energy storage will also be available ensuring none is wasted, and that energy can be tapped at a late date should the need arise.



Microgeneration
 Energy obtained on a small scale can reduce demand on the grid



Smart Meters
 These record usage in real-time for the purpose of billing and monitoring and can also choose periods of the day from which to draw power i.e. during off-peak to save money



Demand Response
 Consumers are changing what they need from a power supplier and are moving towards flexible energy, cheaper alternatives and the option for microgeneration, all of which are not currently facilitated by the electricity grid. The development of the Smart Grid and associated "smart" technologies and devices will allow users to have a more direct control over the energy they use on a day-to-day basis.

Accommodates all generation and storage options
 All sources will be interconnected allowing consumers to access a general and renewable generated source of energy. Energy storage will also be available ensuring none is wasted, and that energy can be tapped at a late date should the need arise.



Power for 21st Century Needs
 Power outages and quality issues cost businesses billions every year. Smart Grid will reduce downtimes issues ensuring everyone can obtain power when they need it with solutions at both a system and consumer level.

Благодаря за вниманието!



Q&A

