



Jiří Roubal, Senior Specialist, ABB s.r.o., 9.6.2010

Fenomén Smart Grids

ABB, Sokolovská, Praha

Obsah

Koncept Smart Grids

- Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu
- Klíčové aspekty konceptu
- Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB
- Pilotní projekty Smart Grids
- Související business model

Vlivy působící na energetiku

Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model

- Energetika, chápána především jako **služba**, je v současné době přímo ve **středu střetu rozličných vlivů**, generujících řadu význačných aspektů s velmi výrazným vlivem na její funkce
- Značná řada těchto vlivů je sama o sobě **značně zatěžující**. S ohledem na síťový charakter většiny služeb a funkcí energetiky se velmi často dostavuje **synergický či dominový efekt**, který je může rozšířit až na jen velmi **těžko zvládnutelnou úroveň**
- Diskuse o budoucnosti energetiky a jejího udržitelného rozvoje by měla začít **analýzou těchto vlivů a zhodnocením míry jejich rizik** jednotlivě i v synergii s ostatními

Vlivy společensko – politické

Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model

- Neustále se snižující stabilní rezerva ve výrobě elektrické energie
- Otevření trhu s elektrickou energií (liberalizace)
- Rozdělení klíčových činností v oblasti podnikání s výrobou, distribucí a prodejem elektrické energie (unbundling)
- Tlak na snižování či zvyšování podílu výroby z vybraných kategorií zdrojů, akcentující rozličné požadavky – ekologie, podpora podnikání či zaměstnanosti zejména v dodavatelských odvětvích, diverzifikace zdrojů, ...
- Minimalizace možnosti eliminovat náhodně vzniklé mimořádné situace
- Zvýšená úroveň dálkového transportu elektrické energie
- Snížení dynamiky některých hlavních, ale i vedlejších a servisních procesů
- Významné zvýšení objemu nestabilní výroby
- Nově vznikající požadavky na systémové a podpůrné služby

Vlivy působící ze strany spotřebitelů

Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model

- Vyšší spotřeba elektrické energie
- Vyšší míra pocitu o nezbytnosti dodávky elektrické energie
- Nové skupiny a typy spotřebičů
- Zájem o distribuovanou výrobu
- Zvýšené požadavky na dodávku
- Zvýšené požadavky na kvalitu
- Zvýšené požadavky na doplňkové služby a servis spojený s odběrem i dodávkou elektrické energie
- Změna profilů odběru

Vlivy výrobců a distributorů

Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model

- Stále významnější orientace na finanční výsledky
- Stále běžící procesy optimalizace a restrukturalizace, většinou i za rámce odvozené z legislativních principů liberalizace a unbundlingu
- Outsourcing vybraných procesů
- Regulovaná služba distribuce
- Provozování technologie mnohdy na hranici klíčových parametrů
- Ztráta historických znalostí a zkušeností
- Zvětšování vzdáleností mezi servisními místy technologie
- Prodlužování či další nezkracování reakční doby servisních zásahů
- Další požadavky na optimalizaci procesů

Významné vlivy v energetice

Shrnutí a dopady

Obecná východiska
vedoucí ke vzniku
konceptu

Klíčové aspekty
konceptu

Nabídka výrobků a
služeb společnosti
ABB

Pilotní projekty Smart
Grids

Související business
model

- **Častý vznik kritických situací**, které mohou ohrozit stabilitu chodu elektrizační soustavy (až do stavu částečného či úplného výpadku - „brown-out“ či „black-out“)
- Významné **zvýšení objemu nestabilní výroby**
- **Zvýšené požadavky** na dodávku a její kvalitu a zvýšené požadavky na doplňkové služby a servis spojený s odběrem i dodávkou elektrické energie
- **Změna profilů** (24hod, týdenní, sezónní, roční, den/noc, odběratelský/dodavatelský, ...)
- Provozování technologie mnohdy **na hranici klíčových parametrů**
- **Zvětšování vzdáleností** mezi servisními místy technologie a prodlužování či další nezkracování reakční doby servisních zásahů

Další významné vlivy

Nutné podmínky pro akceptaci nových řešení

Obecná východiska
vedoucí ke vzniku
konceptu

Klíčové aspekty
konceptu

Nabídka výrobků a
služeb společnosti
ABB

Pilotní projekty Smart
Grids

Související business
model

- **Významný pokrok v technologiích,**
 - a to ať už přímo ve vlastních technologiích (primárních) pro výrobu, přenos, distribuci či spotřebu elektrické energie
 - technologiích sekundárních – monitorování, řízení, chránění a automatizaci
 - i v technologiích zajišťujících potřebnou infrastrukturu pro jednotlivá řešení – zejména komunikace, přenos dat, obecný rozvoj technologií HW a SW výpočetních a informačních systémů a dalších
- Pokrokem chápeme nejen **absolutní nárůst funkčnosti**, ale i významný **posun v poměru cena/výkon**, ale zároveň i posun s ohledem na **akceptovatelnou výši ceny nových řešení**, zejména s ohledem na ceny primární a sekundární technologie a v neposlední řadě i na ceny za silovou elektřinu i ceny za přenos a distribuci

Smart Grids

Základní charakteristika

Obecná východiska
vedoucí ke vzniku
konceptu

Klíčové aspekty
konceptu

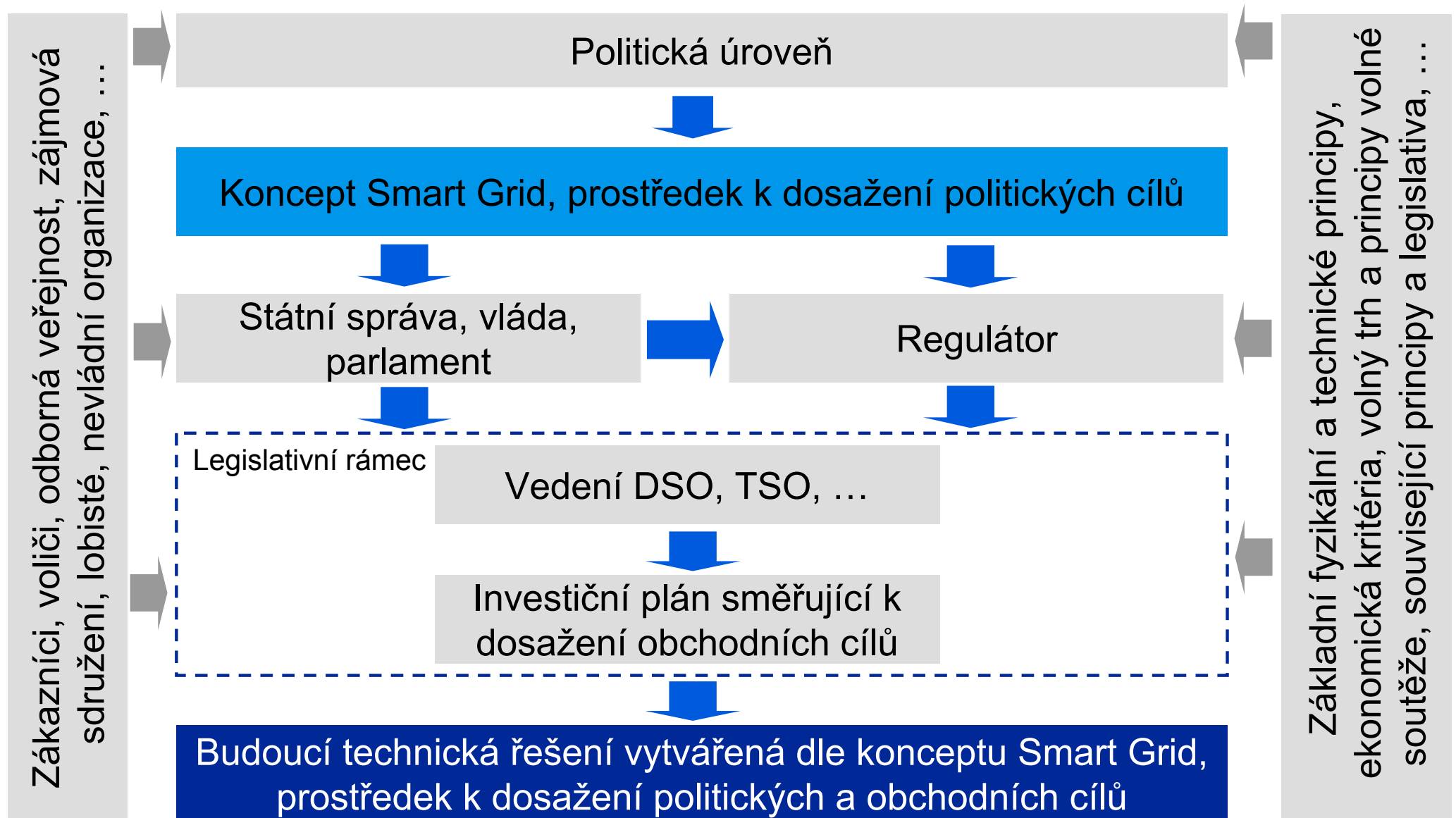
Nabídka výrobků a
služeb společnosti
ABB

Pilotní projekty Smart
Grids

Související business
model

- Vznik konceptu **Smart Grid** je odpovědí na komplexně posuzovaný stav společnosti, zejména s ohledem na situaci v oblasti výroby a spotřeby elektrické energie a další očekávaný vývoj
- **Smart Grid** je jedno z možných řešení, není jediné, jediné však pokrývá budoucí stav s největší mírou pravděpodobnosti existence udržitelného stavu
- Koncept **Smart Grid** je charakteristický technickým přístupem k řešení s respektováním všech klíčových aspektů
- Koncept **Smart Grids** řeší budoucnost energetiky a jejích technologií komplexně, s ohledem na vnější i vnitřní vlivy i s ohledem na technické a fyzikální limity a současně i s respektováním dalších aktuálních i očekávaných rámců (politických, ekonomických, vědeckých, technických, ekologických, ...)

Smart Grids a jeho kontext



Smart Grids

Základní aspekty konceptu

Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model

- Je **komplex řešení primární i sekundární technologie energetické sítě**
- Se týká **celé energetické sítě**, do které patří **výroba, přenos, distribuce i spotřeba**
- Zahrnuje nejenom **technické řešení** technologie, ale i **procesů**, které jsou s touto technologií spojeny
- Se zabývá nejenom **operativním** řízením provozu energetické sítě a jeho **krátkodobým i dlouhodobým plánováním**, ale řeší o její **krátkodobý i dlouhodobý rozvoj**, včetně fází **projektování, výstavby a údržby** a dalších
- Počítá s **maximální úrovní standardizace a typizace** řešení jednotlivých částí technologie i procesů s těmito částmi technologie spojenými

Smart Grids v EU

Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model

A Smart Grid is an electricity network that can intelligently integrate the actions of all users connected to it – generators, consumers and those that do both – in order to efficiently deliver sustainable, economic and secure electricity supplies.

Source: European Technology Platform SmartGrids

Smart Grid je elektrická síť, která umí sofistikovaně integrovat veškeré funkce všech připojených zařízení – generátorů i spotřebičů tak, aby byla zajištěna efektivní, ekonomická a bezpečná dodávka elektrické energie.

Zdroj: Evropská technologická platforma Smart Grids



Od tradiční sítě ke Smart Grids

Tradiční síť

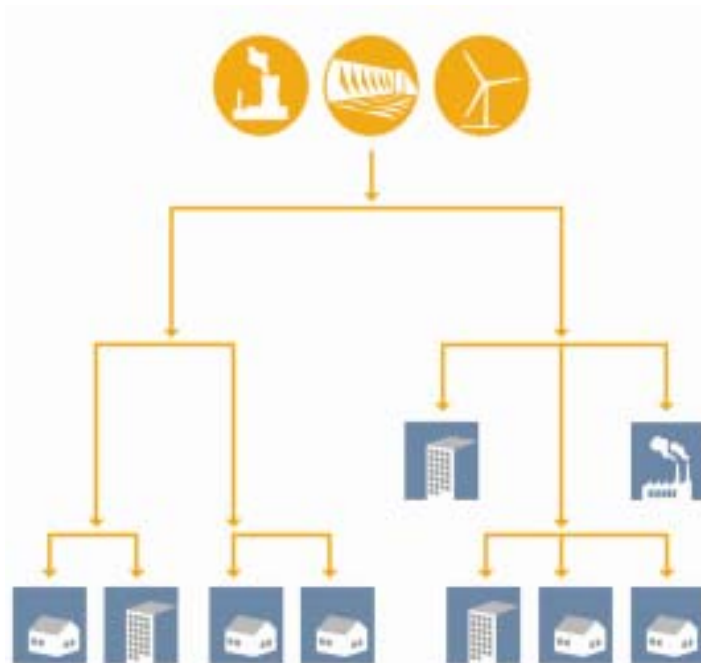
Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model



- Centrální výroba
- Jednosměrný tok výkonu
- Výroba sleduje poptávku
- Řízení a plánování „shora – dolů“
- Řízení a plánování především na základě historických zkušeností

Od tradiční sítě ke Smart Grids

Sít' Smart Grid

Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model



- Centrální i distribuovaná výroba
- Přerušovaná a těžko predikovatelná výroba v OZE
- Obousměrný tok výkonu
- Spotřeba sleduje (do jisté míry) výrobu
- Spotřeba je nedílnou součástí operativního řízení
- Řízení a plánování především na základě real-time informací

Základní technický rámec

Nové či nově pojaté funkce

Výroba



Tradiční výroba



Sluneční elektrárny

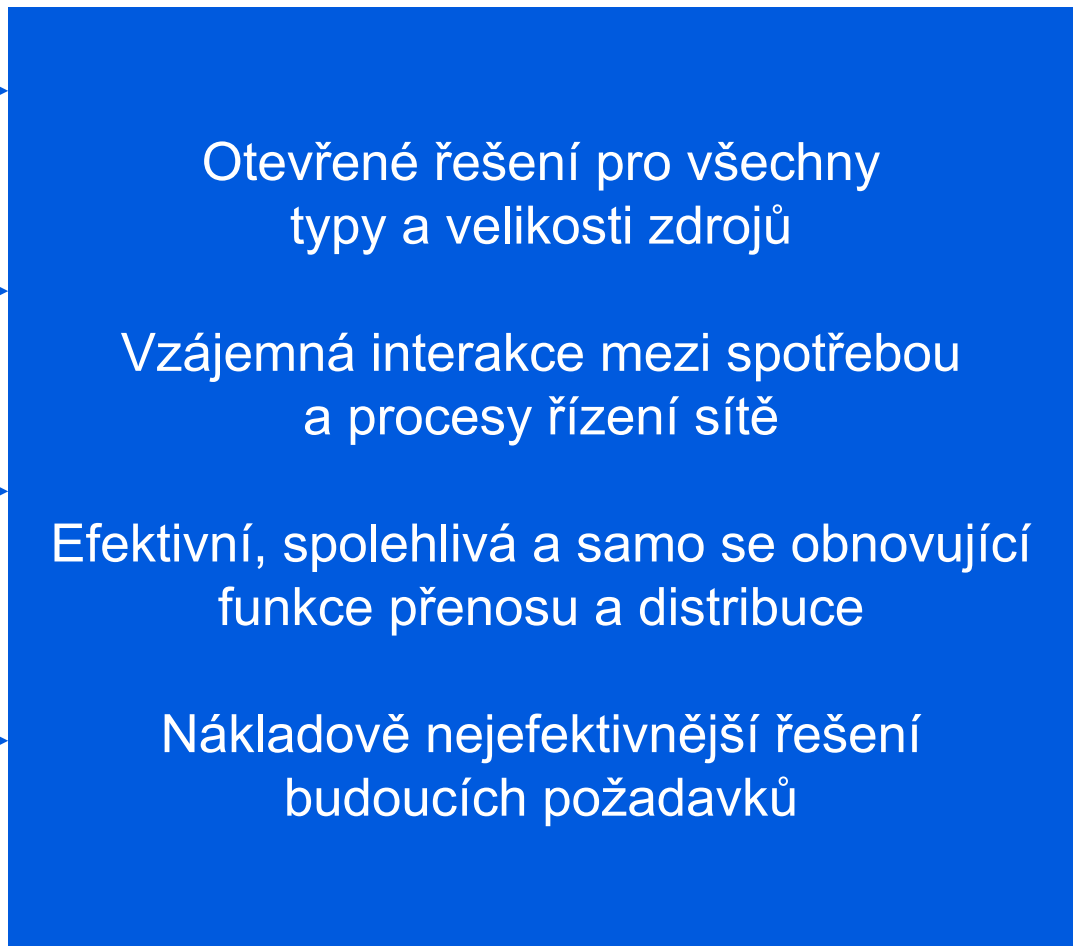


Větrné elektrárny



Distribuovaná výroba

Přenos a distribuce



Spotřeba



Smart Metering



Smart house



Elektromobily



Průmysl

Klíčové změny v sítích

Od lokálních ke globálním změnám



Dílčí technické oblasti

Řešená témata Smart Grids

Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model

- Měření elektrické energie
- Služby zákazníkům
- Domácí automatizace
- Regulace spotřeby
- Distribuovaná výroba
- Mikroregiony, mikrosítě
- Zásobníky „elektrické“ energie (přímé i nepřímé)
- Elektromobily
- Stabilizace parametrů v elektrických sítích (kompenzace, regulace napětí)
- Specifické funkce monitorování, řízení a automatizace
- Řízení toků v sítích
- Virtuální elektrárny (uskupení různorodých zdrojů, které se chová navenek jako jedna elektrárna)
- Podpůrné a systémové služby
- Dálkové přenosy elektrické energie
- Stabilita distribučních i přenosových systémů

Portfolio ABB produktů a služeb

ABB je připraveno

Obecná východiska
vedoucí ke vzniku
konceptu

Klíčové aspekty
konceptu

Nabídka výrobků a
služeb společnosti
ABB

Pilotní projekty Smart
Grids

Související business
model

- Výčet jednotlivých produktů a služeb naší společnosti, které jsou uplatnitelné při implementaci konceptu Smart Grids u našich zákazníků je velmi jednoduchý:
 - **Všechny společností ABB dosud nabízené produkty a služby, které směřují do segmentu energetiky**
- V nabídce našich produktů a služeb dlouhodobě sledujeme a respektujeme trendy vývoje techniky a technologie a požadavků na ně
- Výzkum a vývoj našich produktů a souvisejících služeb je dlouhodobě odrazem očekávaných požadavků našich zákazníků a jejich technologií
- Chápáme-li koncept Smart Grids jako evoluci, je zřejmé, že je portfolio našich produktů a služeb v souvislosti s jeho uplatněním připraveno trvale pokrýt jeho jednotlivé požadavky

Skupina řídicích a informačních systémů

Systemy nadřazených úrovní řízení

Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model



Aspekty Smart Grids

- On-line informace o všech částech sítí
- Procesy řízení všech relevantních sítí
- Podpora všech souvisejících servisních procesů
- Bezpečnost a spolehlivost operací

- **SCADA/EMS Energy Management System**
 - Řízení sítí přenosové soustavy
- **SCADA/EMS/WAMS Wide Area Monitoring System**
 - Monitorování sítí na principu synchronních měření
- **SCADA/BMS Business Management System**
 - Systém pro řízení trhu s elektrickou energií
- **SCADA/GMS Generation Management System**
 - Systém pro řízení zdrojů
- **SCADA/DMS Distribution Management System**
 - Systém pro řízení distribučních sítí

Produkty výkonové elektroniky a DC přenosů Pro zvýšení stability i kvality parametrů sítí

Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model

Systémová stabilita

Dynamická stabilita

Oscilace výkonu

Řízení napětí

Bilance jalových výkonů

Řízení toků výkonů

Kvalita parametrů

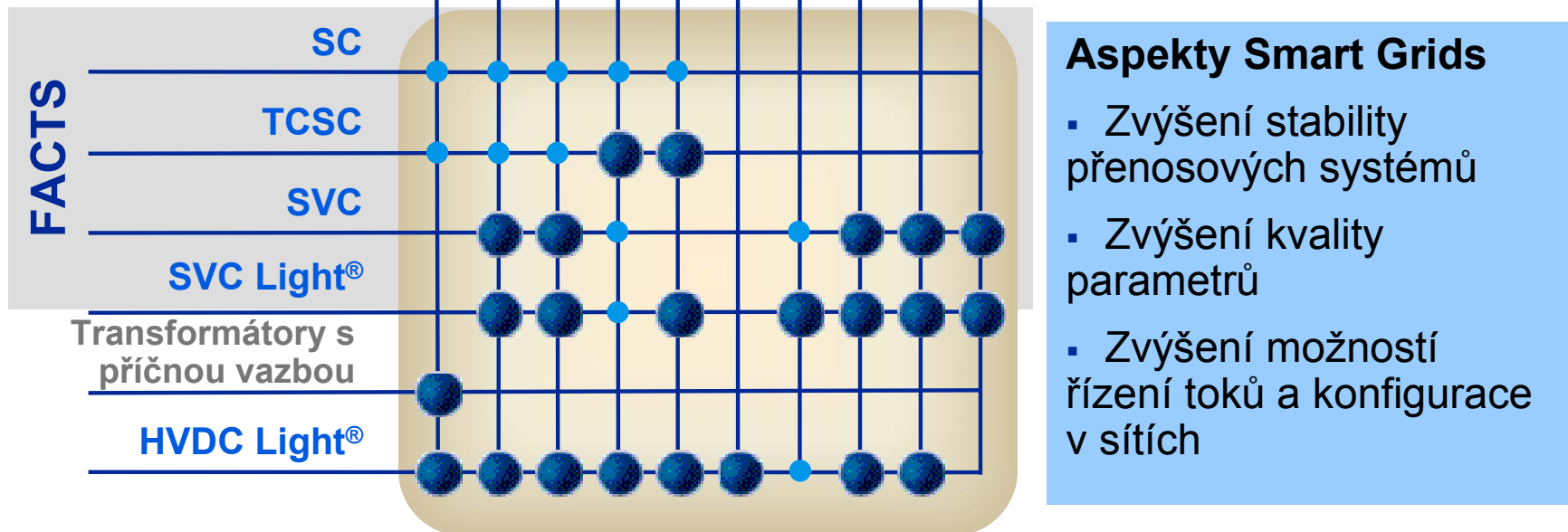
Provoz pasivních sítí

Kompensace flickrů

Kvalita napětí

Přerušovaná dodávka

Nesymetrický odběr



Automatizace ve stanicích

Monitorování, řízení, chránění a automatizace stanic

Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model



Aspekty Smart Grids

- Bezpečné a spolehlivé řízení
- Rychlé a selektivní chránění a vyhledávání poruch
- Maximální zabezpečení všech operací
- Monitoring s maximálně možnou přesností a kvalitou získaných dat
- Efektivní procesy řízení a správy

- Trvale vyvíjené a inovované řady produktů pro funkce monitorování, řízení a chránění a automatizaci pro všechny napěťové úrovně:
 - Přenosové soustavy (400/220/110kV)
 - Distribuční soustavy (110/35/22/10kV)
 - Velkých a středních odběratelů (110/35/22/10kV)
- Staniční systémy
- Skupinové řízení a chránění
 - Logické ochrany rozvodů
 - Ochrany přípojnic
- Monitorování a řízení jednotlivých vývodů a zařízení
 - Vývody vedení
 - Vývody transformátorů
 - Chránění strojů (transformátorů, generátorů, ev.dalších zařízení, např.kompenzace)
- Monitorování a řízení na bázi měření fázorů
- Plné respektování aktuálních i vyvíjených standardů (IEC 61850)

Automatizace v distribučních sítích

Monitorování, řízení, chránění a automatizace sítí

Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model



Aspekty Smart Grids

- Real time data pro nadřazené systémy řízení ze všech požadovaných bodů sítě
- Rychlá izolace míst s poruchou a obnovení dodávky pro maximálně možný počet odběratelů
- Maximální bezpečnost a spolehlivost všech operací v sítích

- Trvale vyvíjené a inovované řady produktů pro funkce monitorování, řízení a chránění a automatizaci pro všechny napěťové úrovně distribučních sítí (35/22/10kV)
- Monitoring, řízení, ev. chránění a automatizace bodů v sítích:
 - Úsekové odpojovače/odpínače
 - Reclosery (vypínače)
 - Transformátory
 - Další zařízení (např.kompenzace)

Komunikační infrastruktura

Komunikace v sítích

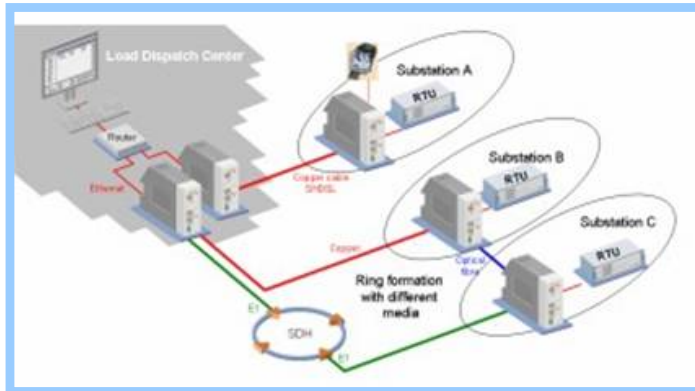
Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model



Aspekty Smart Grids

- Pokrytí všech míst sítí na všech napěťových úrovních
- Dosažení minimálních parametrů komunikace pro jednotlivé funkce ve specifických místech sítí (rychlost, kapacita, latence, ...)
- Zajištění parametrů minimální spolehlivosti funkce i s ohledem na mezní situace (přírodní pohromy, kalamity a katastrofy, aj.)

- Vytvoření nezávislé heterogenní infrastruktury zajišťující komunikační propojení všech částí sítě
- Míra propojení respektuje směry toku el.energie a míru využití funkcí Smart Grids
- Čtyři základní úrovně komunikace
 - Nadřazené komunikační systémy – přenosová soustavy a distribuční sítě v úrovni 110kV (většinou optika)
 - Sítě vn (35/22/10kV) – kombinace od optiky, přes radiové sítě, GSM/GPRS až po PLC
 - Sítě nn – radiové sítě, GSM/GPRS, PLC
 - Koncoví zákazníci (radiové sítě, GSM/GPRS, PLC, veřejný Internet)
- ABB nenabízí pokrytí komunikační infrastruktury pouze z vlastních produktů a řešení, má však své stálé partnery s kterými je schopno pokrýt celé uvedené spektrum oblastí i použitých technologií

Smart metering a domácí automatizace

Aplikace na straně koncových zákazníků

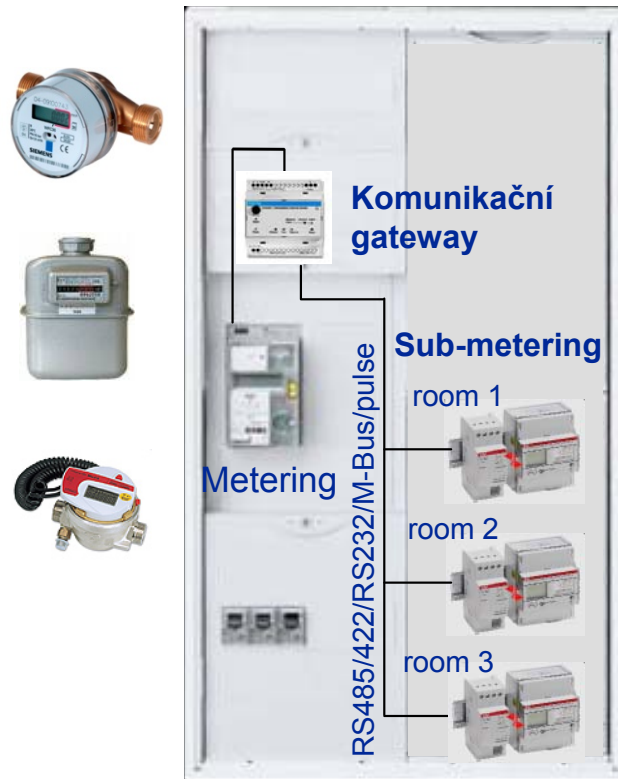
Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model



- Domácí automatizace
- Detailní měření spotřeby
- Trvalé informace o spotřebě
- Řízení spotřeby

Pilotní projekty Smart Grids

Strategické projekty

Obecná východiska
vedoucí ke vzniku
konceptu

Klíčové aspekty
konceptu

Nabídka výrobků a
služeb společnosti
ABB

Pilotní projekty Smart
Grids

Související business
model

- Značná řada v současné době probíhajících či připravovaných pilotních projektů má charakter strategických projektů s jistou mírou restrikcí při zveřejňování jejich parametrů
- Naše společnost se účastní řádově desítek pilotních projektů v různých rolích – jako leader či člen týmu řešitelů a dodavatelů, konzultant či pouze jako dodavatel vybraných komponent
- ABB v České republice je členem týmu řešitelů a dodavatelů pilotního projektu **Smart Region** společností ČEZ a ČEZ Distribuce

Smart Region

Pilotní projekt ČEZ/ČEZ Distribuce

Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model

- Pilotní projekt ověřující **klíčové aspekty řešení Smart Grids**
- Jedním z konkrétních cílů je ověření možnosti provozování vybrané části sítě vn/nn v ostrovním provozu
- ABB je členem řešitelského/dodavatelského týmu s odpovědností za oblast distribučních trafostanic (DTS) a související části sítě vn a nn:
 - vn části stanic (kompaktní rozvaděče vn)
 - funkce monitorování, řízení, chránění a automatizace
 - ověření funkce systém řízení DTS jako vrcholového systému řízení související sítě nn
 - vertikální komunikační koncept v hierarchii **komponnety sítě nn – DTS – nadřazená úroveň**
 - horizontální komunikační koncept, např. **DTS – koncentrátor AMM**



Business model Smart Grids

Je třeba zvláštního modelu?

Obecná východiska
vedoucí ke vzniku
konceptu

Klíčové aspekty
konceptu

Nabídka výrobků a
služeb společnosti
ABB

Pilotní projekty Smart
Grids

Související business
model

- Pro **business model Smart Grids** platí v podstatě to, co již bylo řečeno v části **Smart Grids a portfolio ABB**
- Tak, jak ABB trvale pracuje na vývoji svých produktů a služeb, je pochopitelně připraveno je i efektivně nabízet a prodávat. V případě uplatnění konceptu Smart Grids do svého business modelu tomu tedy není jinak
- V souladu s již řečenou charakteristikou **Smart Grids = výsledek evoluce**, chápeme tedy uplatnění konceptu Smart Grids v našem business modelu stejně, jako uplatnění každé podobné inovace
- Z výše uvedeného pohledu je můžeme tedy implementaci konceptu **rozdělit do čtyř fází**

Bussines model Smart Girds

Čtyři fáze implementace

Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model

- Koncept Smart Grids se v našem business modelu objevuje v následujících fázích (a souvislostech)
 1. Smart Grids v procesech základního výzkumu a vývoje společnosti – **toto je proces kontinuálně běžící**
 2. Smart Grids jako téma při uplatnění prezentace našeho know-how – **trvale nabízíme našim zákazníkům konzultační a poradenské služby, nyní tedy i v oblasti Smart Grids**
 3. Smart Grids v úrovni realizace pilotních projektů – nástroje k ověření jak vlastních ideí konceptu tak i způsobů jeho možných realizací – **probíhá v současné době**
 4. Standardní dodávky produktů a služeb, které budou realizovány podle principů a zásad akceptovaného konceptu – **očekáváme, že po fázi pilotních projektů budou naši zákazníci koncept Smart Grids uplatňovat na základě vyhodnocení jejich výsledků ve všech následujících akcích nové výstavby či standardní obnovy svých zařízení**

Koordinace problematiky Smart Grids

ABB Smart Grids Team

Obecná východiska vedoucí ke vzniku konceptu

Klíčové aspekty konceptu

Nabídka výrobků a služeb společnosti ABB

Pilotní projekty Smart Grids

Související business model

- Činnosti související s konceptem Smart Grids jsou v rámci ABB koordinovány v řadě úrovní
- ABB v České republice je zapojeno do středoevropského týmu (v Evropě jsou momentálně týmy dva – Severní Evropa a Střední evropa)
- V rámci činnost jednotlivých týmů je zajišťována koordinace v rámci definice koncepcí, uplatnění společných technických řešení, sdílení know-how i spolupráce na jednotlivých projektech
- ABB koordinuje své aktivity i v rámci účasti na společných projektech našich zákazníků (např. společný projekt 7-mi distributorů **GRID4EU**, soutěžící o dotace z **FP7** – ze strany ABB se tohoto projektu účastní jako dodavatel tři distributorů – ABB Česká republika pro ČEZ, ABB Německo pro RWE a ABB Švédsko pro Vattenfall)

**Power and productivity
for a better world™**

ABB