

Jiří Roubal, ABB s.r.o., Divize Power Systems

Smart Grids

Obecný pohled

Schůzka CIRED PS03/1
Pavlov, 2.a 3.4.2009

Co je to Smart Grids?

Odpovědí může být velmi mnoho

- **Smart Grids** charakterizuje způsob přístupu k realizaci procesů výroby, přenosu, distribuce i spotřeby elektrické energie
- **Smart Grids** se dotýká jak procesů v oblasti primární technologie, tak (a to zejména) procesů související se sekundárními technologiemi – monitorováním, řízením, automatizací i procesy správy, diagnostiky, údržby jak primární, tak sekundární technologie
- Typickým aspektem konceptu **Smart Grids** je maximální dostupnost specifických funkcí pro co největší část technologie
- **Smart Grids**, s ohledem na udržitelnost implementace a dalšího rozvoje, předpokládají maximální využití standardizace
- Implementace konceptu **Smart Grids** předpokládá využití současných i budoucích technickým a technologických trendů

Co Smart Grids obsahuje?

Několik obvykle citovaných aspektů

- **Smart Grids** mají často charakter „*selfhealing*“ sítí
- Nedílnou součástí **Smart Grids** je komunikační infrastruktura, které umožní vytvářet prostředí pro přenos informací (obousměrně) ve shodě s přenosem elektrické energie
- **Smart Grids** dokáže jednoduše realizovat přístup pro aplikace monitorování, řízení, automatizaci správu, diagnostiku a údržbu k zařízení ve všech částech řetězce výroba, přenos, distribuce, spotřeba
- Zařízení pro monitorování, řízení a automatizaci, která jsou klíčovými prvky **Smart Grids** mohou být zařazena do modelů řízení v uzavřené smyčce v rámci technologické skupiny, objektu, skupin objektů i části nebo celé sítě

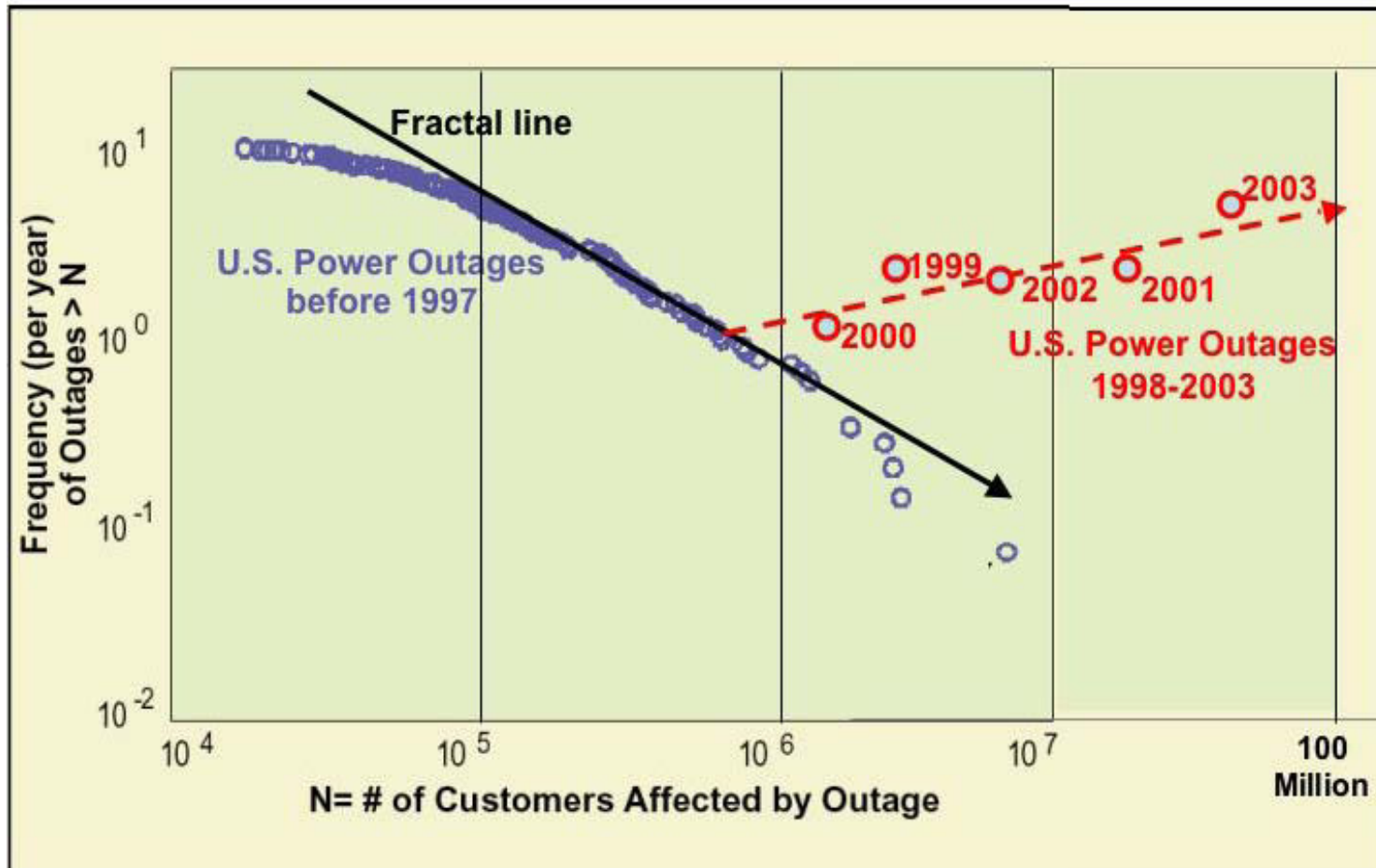
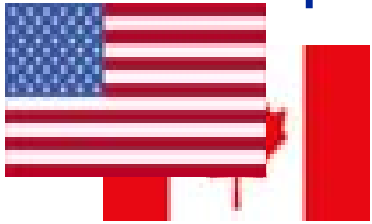
Kde můžeme aspekty Smart Grids nalézt

Typické oblasti implementace

1. Měření elektrické energie
2. Služby zákazníkům
3. Regulace spotřeby
4. Distribuovaná výroba
5. Mikroregiony, mikrosítě
6. Zásobníky „elektrické“ energie (přímé i nepřímé)
7. Stabilizace parametrů v elektrických sítích (kompenzace, regulace napětí)
8. Specifické funkce monitorování, řízení a automatizace
9. Řízení toků v sítích
10. Virtuální elektrárny
11. Podpůrné a systémové služby
12. Stabilita distribučních i přenosových systémů

Proč Smatr Grids?

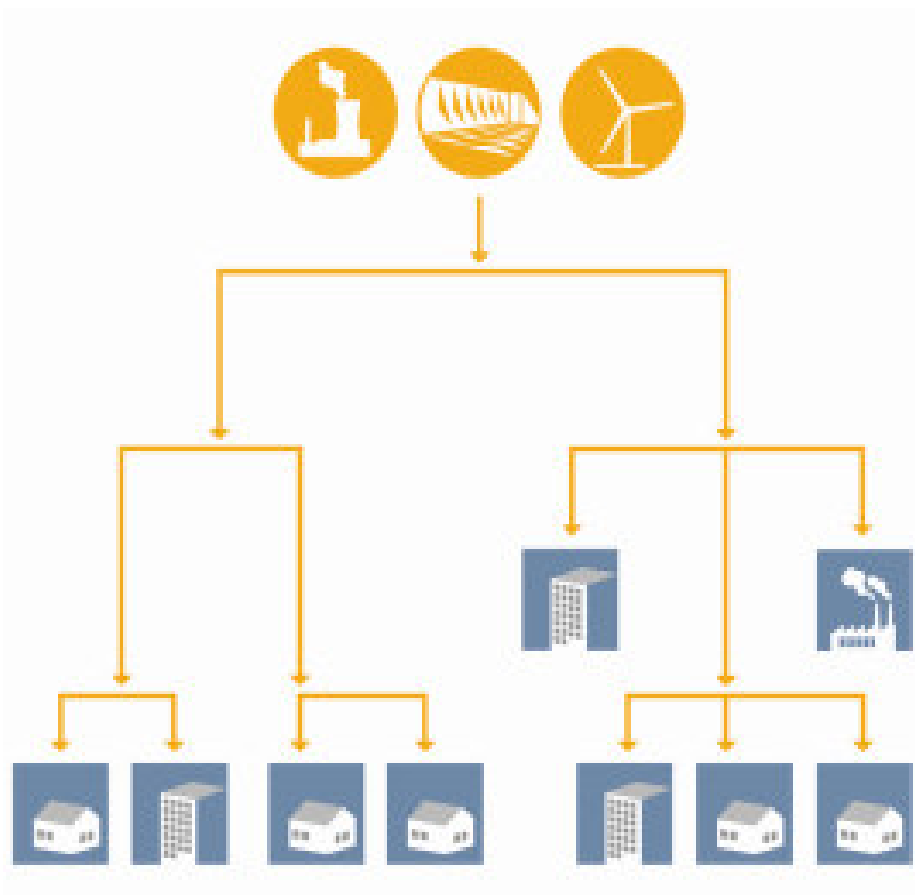
Odlišné prvotní impulsy v různých částech světa



Zdroj: Roger N. Anderson, Columbia University

Proč Smatr Grids?

Odlišné prvotní impulsy v různých částech světa



Smart Grids ve světě

Trendy se postupně sbližují

- **NAM**
 - Hlavní silou je **státní aparát** a velké **průmyslové skupiny**
 - Podpora z **federální** i **státní** úrovně
 - **Trend** mezi společnostmi typu **utility**
- **Evropa**
 - Značný zájem u **velmi velkých** společností typu **utility**
 - Značná podpora z úrovně **EU**
 - Významný podíl rozvoje je dán **sledováním trendu** v NAM
- **Asie**
 - Vznikající zájem u **velmi velkých** společností typu **utility**
 - Cílem je spíše **získání nových kapacit**
 - Další rozvoj následujících **5 - 10 let**

Smart Grids a budoucí rozvoj

Technologické trendy

- Současnost, velmi blízká budoucnost
 - Intenzivní rozvoj sekundárních technologií. Vznik obecného řešení označovaného často také jako jako **Real-time digital management** - umožňující například automatickou detekci poruch a automatickou změnu konfigurace dle aktuálních možností sítě, výroby a spotřeby
- 10 let
 - Řízený přenos elektrické energie, zařízení pro limitaci přenosu výkonu, „digitální transformátory“, atp. - umožňující **řízení toku výkonu v síti podle aktuální požadavků a možností sítě**
 - Technologie vysokoteplotní supravodivosti - vysokoteplotní supravodivé zásobníky
- 20 let
 - Kombinované přenosové a distribuční trasy el.energie/vodík – vodiče pro přenos el.energie uvnitř potrubí pro transport kapalného vodíku
- 30 let
 - Technologie „kvantových nano vodičů“ – pevnější Kevlaru, lehčí propylénu s 10x vyšší vodivostí než měď

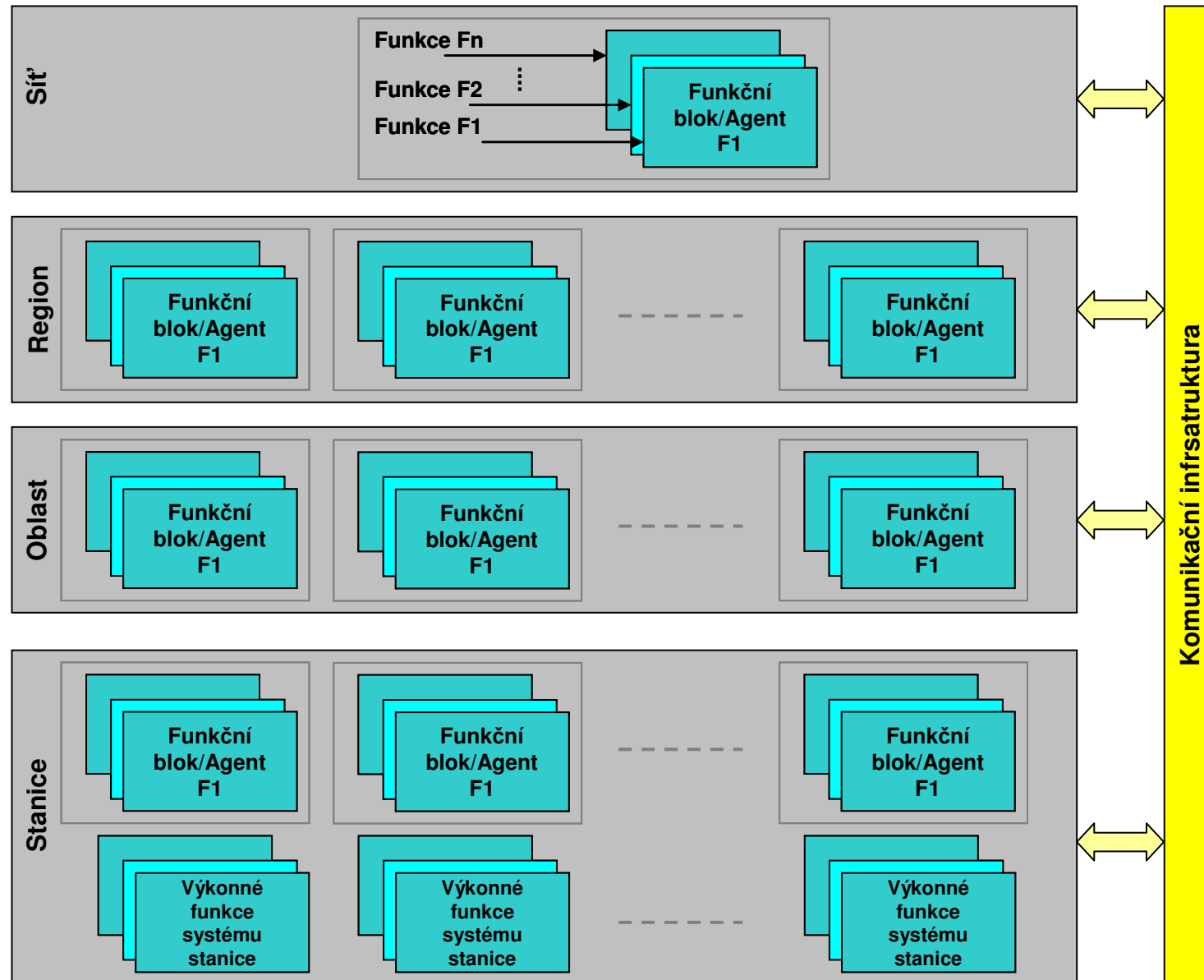
Smart Grids

Předpoklady úspěšné implementace

- Je třeba si uvědomit, že **Smart Grids** není jednoznačně definované řešení jasně vymezené problematiky
- **Smart Grids** je komplex řešení využívající především synergii implementace vybraných technických prostředků a technologických postupů
- Implementace konceptu **Smart Grids** by se měla opírat o maximální standardizaci v oblasti sekundární techniky a souvisejících prostředků (hlavně komunikace)
- S ohledem na rozsah implementace konceptu **Smart Grids** je třeba počítat s nárůstem počtu komunikujících prostředků sekundární techniky o 2-3 řády
- Zvyšující se míra saturace technických prostředků (komunikace, IT, a další) se stane klíčovou otázkou zabezpečení informací

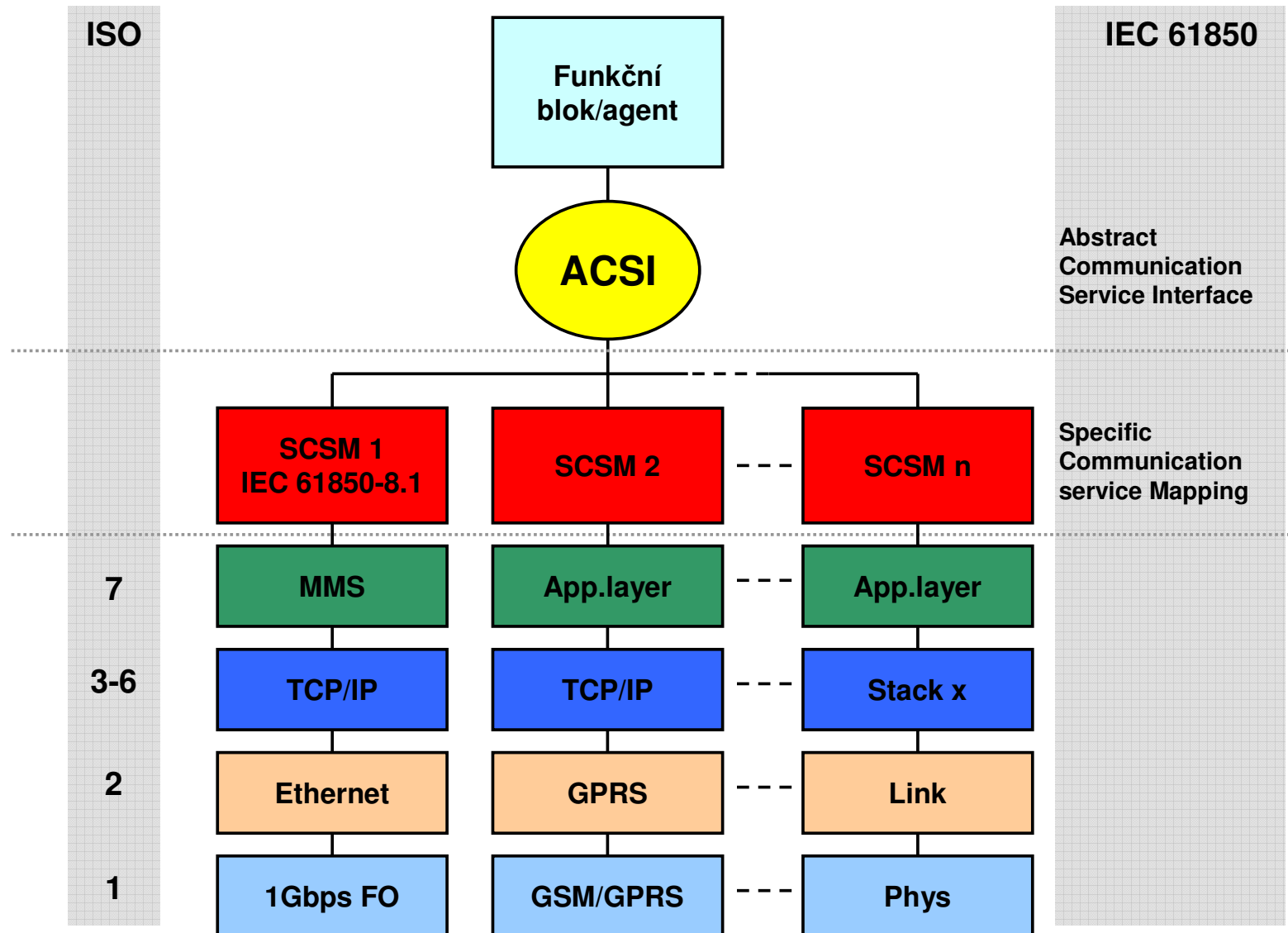
Ortogonalní struktura systémů

Východisko k plnému pokrytí všech procesů



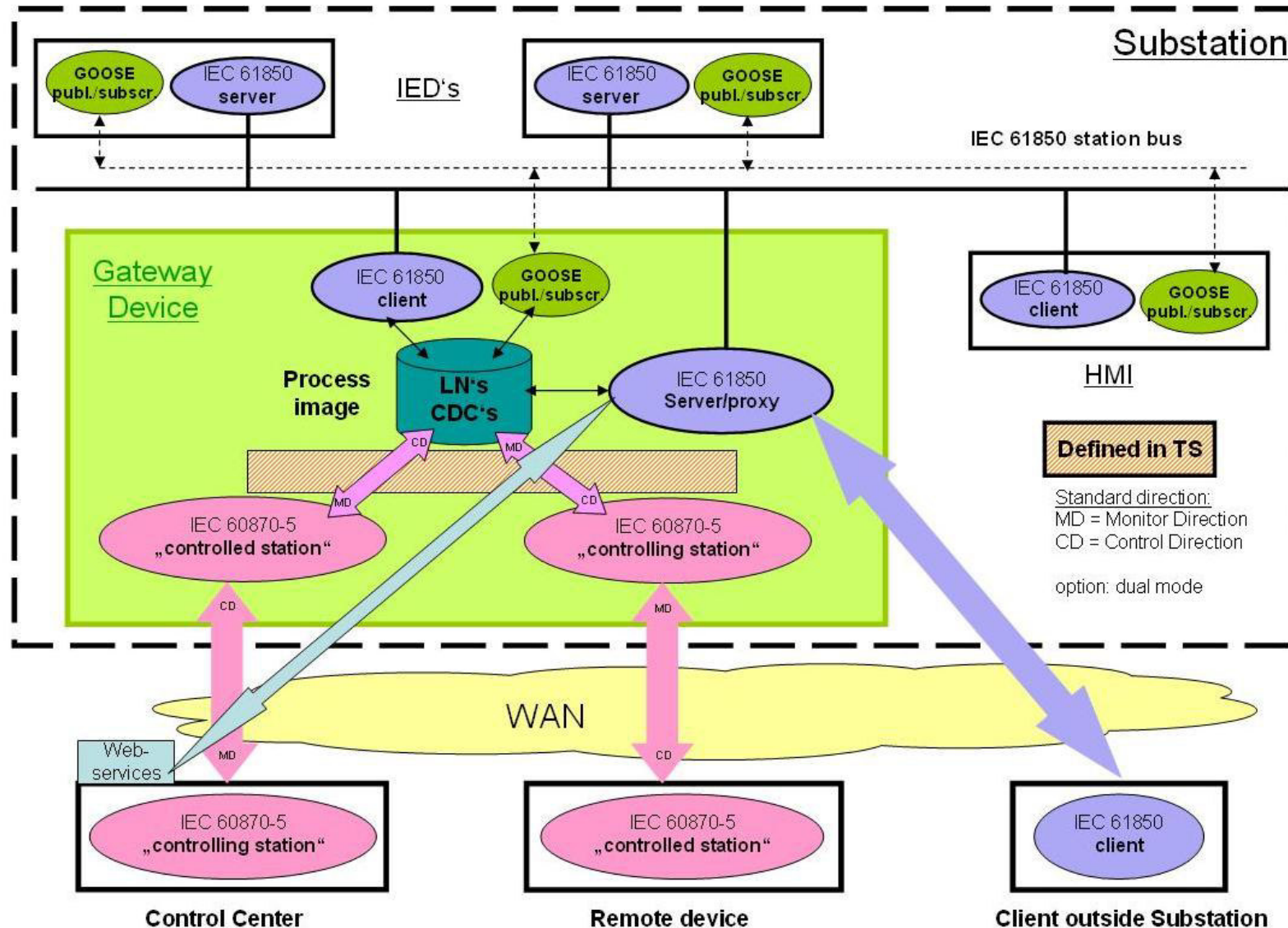
Standardní vazby dle IEC 61850

Předpoklad pro komplexní řešení



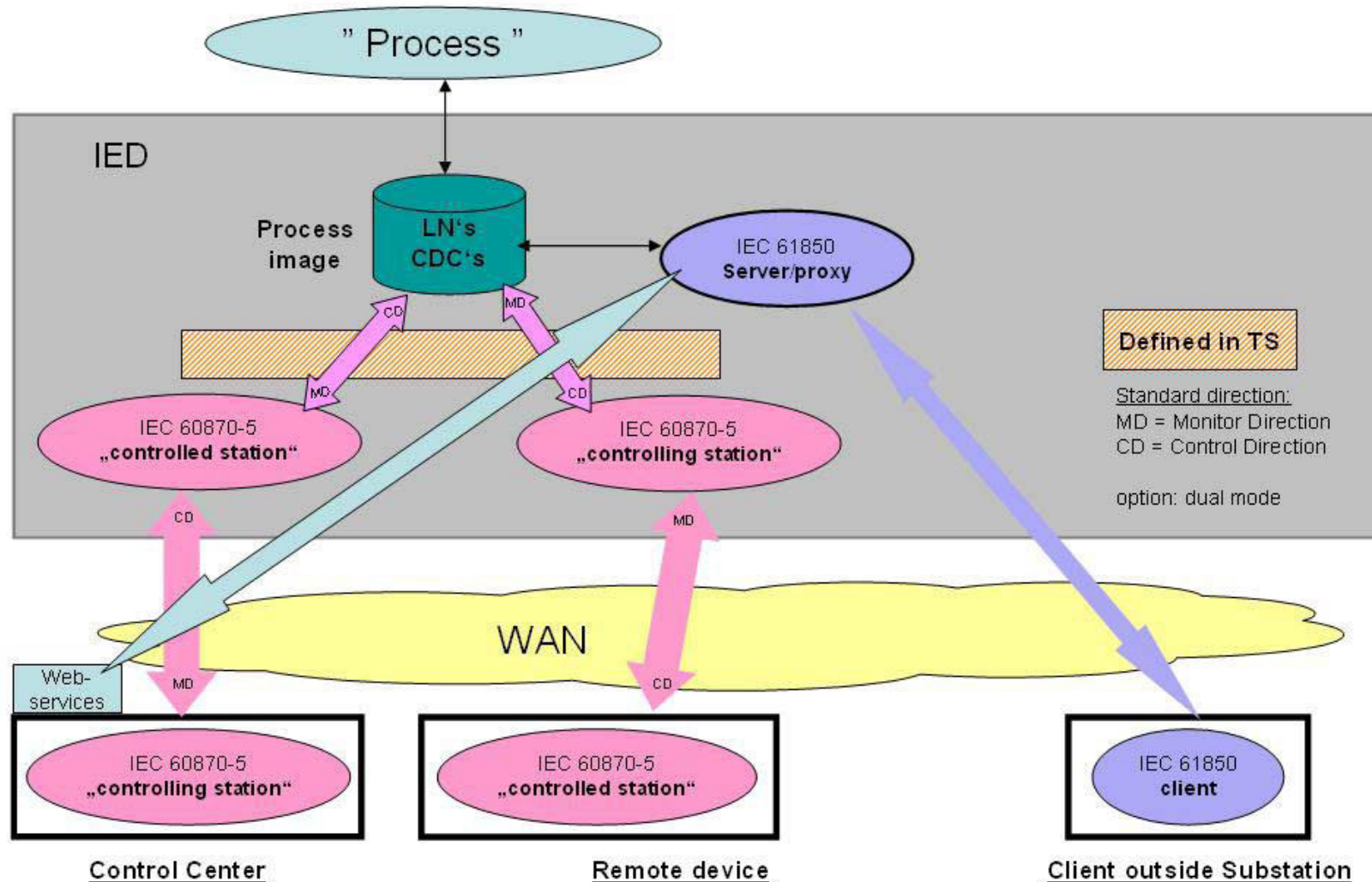
Detailní definice struktury dle IEC 61850-80-1

Mapování IEC 61850 – IEC 60870-5-10x



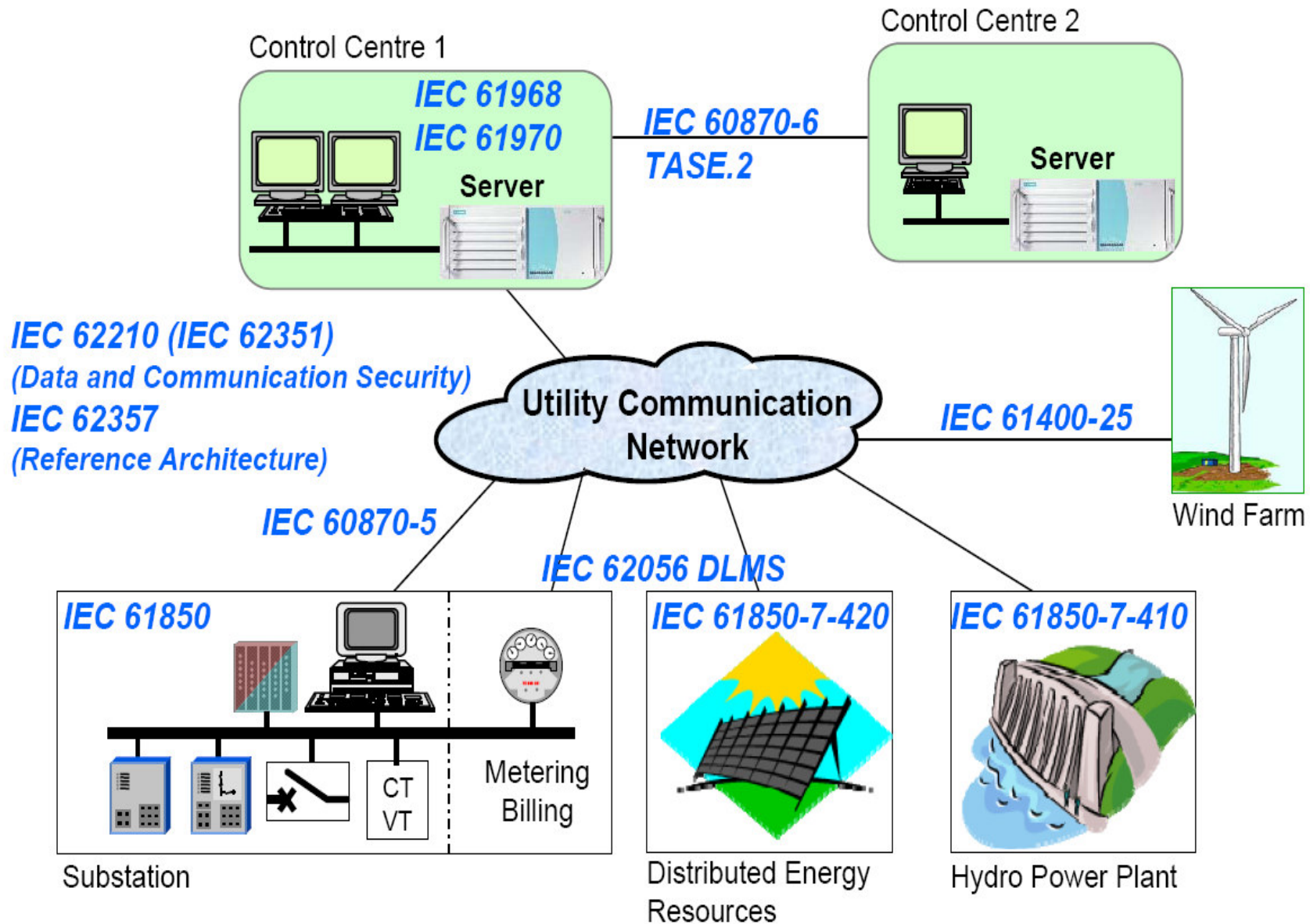
Detailní definice struktury dle IEC 61850-80-1

IED Stand-alone řešení



Standardizace v procesech řízení

Přehled aktuálního stavu



Novinky v IEC 61850

Náplň práce IEC TC 57 pracovních skupin

Témata související s IEC 61850 a 62351 (Data and Communication Security):

- Komunikace mezi stanicemi
- Komunikace mezi stanicemi a řídicími centry
- Funkční přístup
- Modely MIB (Logical Nodes a Data Objects)
- Redundance
- Topologie LAN sítí ve stanicích
- Rozšíření LN pro monitorování prostředí a kvality (více jak 40 nových LN)
- IEC 61850 Lite – zahájení diskuse

Novinky v IEC 61850

Systematické rozšiřování standardu

- **61850 Communication networks and systems for power utility automation**
- **7-4: Basic model**
- **7-400: Substation**
- **7-410: Hydroelectric power plants – Communication for monitoring and control**
- **7-420: Basic communication structure – Distributed energy resources logical nodes**
- **80-1: Guideline to exchanging information from a CDC-based data model using IEC 60870-5-101 or IEC 60870-5-104**
- **90-1: Using IEC 61850 for the communication between substations and control centers**
- **90-2: Communication between substations**

Jak postupovat?

Shrnutí

- Více než kdy jindy je třeba, při zvažování postupu při implementaci konceptu **Smart Grids**, věnovat pozornost mnohým negativním důsledkům
- Koncept **Smart Grids** nemá svoji „**White Book**“, kde by bylo možné najít návod, jak postupovat. K implementaci jeho vybraných aspektů je třeba přistupovat individuálně, ale zásadně v souladu s celkovým „budoucím“ konceptem. Je tedy nutná zásadní „příprava“
- Je zřejmé, že implementace konceptu **Smart Grids** není „one man show“. Obvykle (zkušenosti z jiných oblastí) je implementace pilotních projektů výstupem práce velmi širokých skupin participantů (zákazník-dodavatel tradičních technologií-dodavatel komunikačních technologií-dodavatel SW aplikací-akademická sféra)

Máme se něčeho se obávat?

Na co si dát pozor!

- Investiční náročnost
- Implementace řešení (nej)vyšší technické úrovně – know how, požadavky na personál, změna jeho struktury
- Vyšší míru závislosti na dodavatelích
- Řádově (i o několik řádů) vyšší rozsah implementace systémů než dosud
- Zásadní změnu požadavků na oblast zabezpečení funkcí – spolehlivost, bezpečnost
- Zásadní zvýšení negativních dopadů nestandardních stavů

Doporučení na závěr

CIREC PS03 je ideální platforma

- Klíčovými aspekty implementace **Smart Grids** je zvládnutí implementace velmi rozsáhlých komplexů řídicích a informačních systémů. To nebude možné bez maximální míry standardizace v oblastech
 - Automatizace stanic, sítí a všech dalších prostředků
 - Implementace heterogenních komunikačních subsystémů (LAN, WAN, ...)
 - Zabezpečení dat a komunikací
 - Nadřazené dispečerské řídicí a informační systémy, standardizace datových modelů a vazba na systémy ve stanicích a sítích
 - Vazba na další informační systémy společností

A skutečně na závěr...

Témata k diskusi či náměty pro práci skupiny PS03

1. Je vhodné použít jako komunikační infrastrukturu komerční službu mobilního operátora?
2. Jak řešit problém „last mile“/“posledního kilometru“
3. Hierarchické řešení komunikace sledující vazby primární technologie, tzn. odběratel-DTS nebo DTS-Tr 110kV/vn a jak řešit situaci při změně konfigurace?
4. Princip adresace v sítích LAN/WAN IEC 61850, ev.princip adresace ostatních zařízení (IPv4 vrs. IPv6)
5. Jsou dnešní pilotní projekty AMM v souladu s uvedenými zásadami synergie řešení v rámci konceptu Smart Grids?
6. ...

Kontakty

Ing. Jiří Roubal

Senior Technical Specialist

ABB s.r.o., Divize Power Systems

Adresa: ABB s.r.o.

28.října 32

415 01 Teplice

Mobile: +420 731 552 581

E-mail: jiri.roubal@cz.abb.com

Power and productivity
for a better world™

