

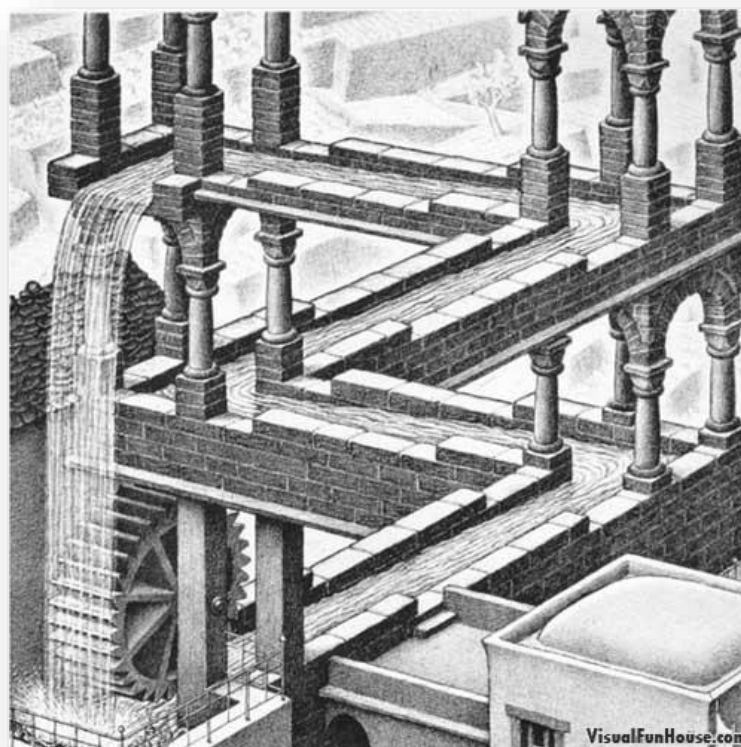


Efektivní návrh infrastruktur průmyslu 4.0 pomocí modelu a simulací

Filip Procházka
CEO

Mycroft Mind

filip.prochazka@mycroftmind.com



Mycroft Mind, a.s.
Jundrovská 618/31, 624 00 Brno, Česká republika
+420 511 112 170, info@mycroftmind.com, www.mycroftmind.com

➔ Mycroft Mind - představení

- ➔ Založena 2007 v Brně
- ➔ Zaměření na problematiku rozsáhlých distribučních sítí energie
 - ➔ modely, simulace, analýzy dat, nové metody řízení
- ➔ Realizace projektů pro velké energetické společnosti (ČEZ, EON, PRE)
- ➔ Úzká spolupráce s výzkumnými pracovišti
 - ➔ CERIT super-computing cloud
 - ➔ Fakulta Informatiky MU
 - ➔ Fakulta elektrotechnická, ČVUT
 - ➔ CzechGlobe



➔ Změna paradigmatu

- ➔ od centralizované soustavy s jednosměrným tokem od velkých zdrojů energie k
- ➔ decentralizované soustavě s distribuovanými zdroji a obousměrnými toky

➔ Proč

- ➔ zapojování obnovitelných zdrojů energie
- ➔ úspornost a efektivita
- ➔ snížení závislosti na ropě, plynu a uhlí

➔ Rozšíření požadavků na dálkové měření a řízení i do úrovně nízkého napětí

- ➔ budování a provoz rozsáhlých distribuovaných senzorových sítí
-

➔ Rozšíření monitoringu a řízení na napěťovou úroveň NN

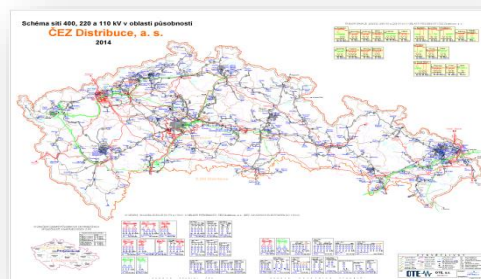
Dvě základní poučky

1) „Bez měření není řízení“ (inženýr)

2) „Bez spojení není velení“ (voják)

Pár čísel (sít' ČEZ)

- 3.500.000 odběrných míst → 3.5M smart meterů
- 50.000 distribučních trafostanic → 50.000 koncentrátorů
- 97.985 km vedení NN → 97.985 km komunikačních PLC linek

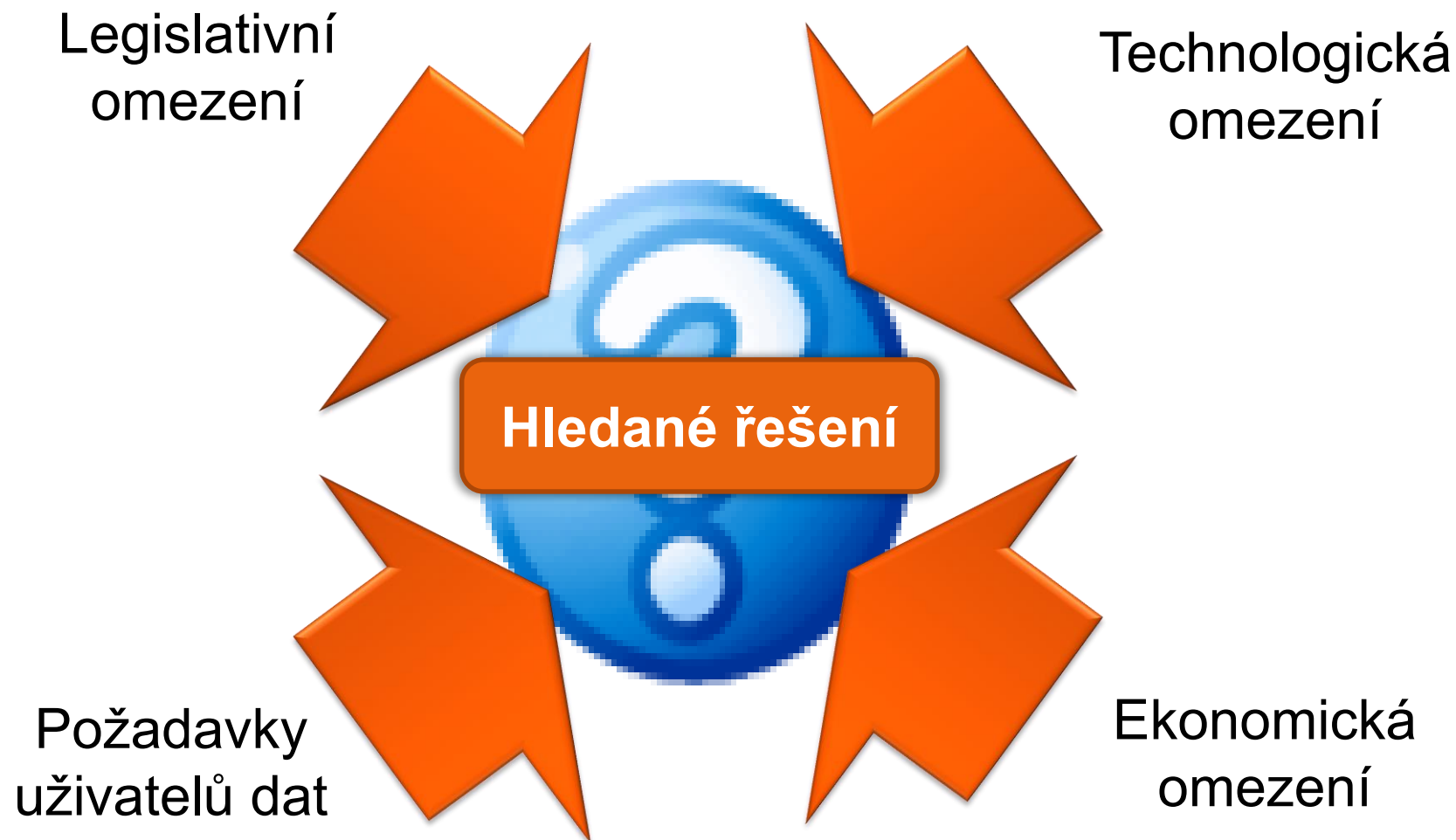


- od jednoho měření z odběrného místa za rok
- k jednomu měření za 15 minut
(očekávaná denní datová zátěž – 25GB dat)

Otázky

- k čemu všemu budou data využitelná?
- má cenu je dlouhodobě ukládat?
- jak spolehlivě je potřeba měřit a měření sbírat?
- jak „čerstvá“ data jsou potřeba?
- jsou všechna odběrná místa stejně „datově zajímavá“?
- ...





1. cílové řešení není dáno jasnou specifikací, ale **sadou omezení**
2. všechna omezení nejsou stejně důležitá, některá **mohou být porušena**
3. lze očekávat, že se v průběhu realizace projektu některá **omezení změní** (nová legislativa, nové technologie, ...)
4. není důležitý pouze cílový stav, ale i cesta k němu (systém může poskytovat užitek, i když je pouze **částečně implementován**)



Jak navrhovat stíhačky?



Alternative solutions



Design



Create models



Understand



Run simulations



Compare



Evaluate parameters



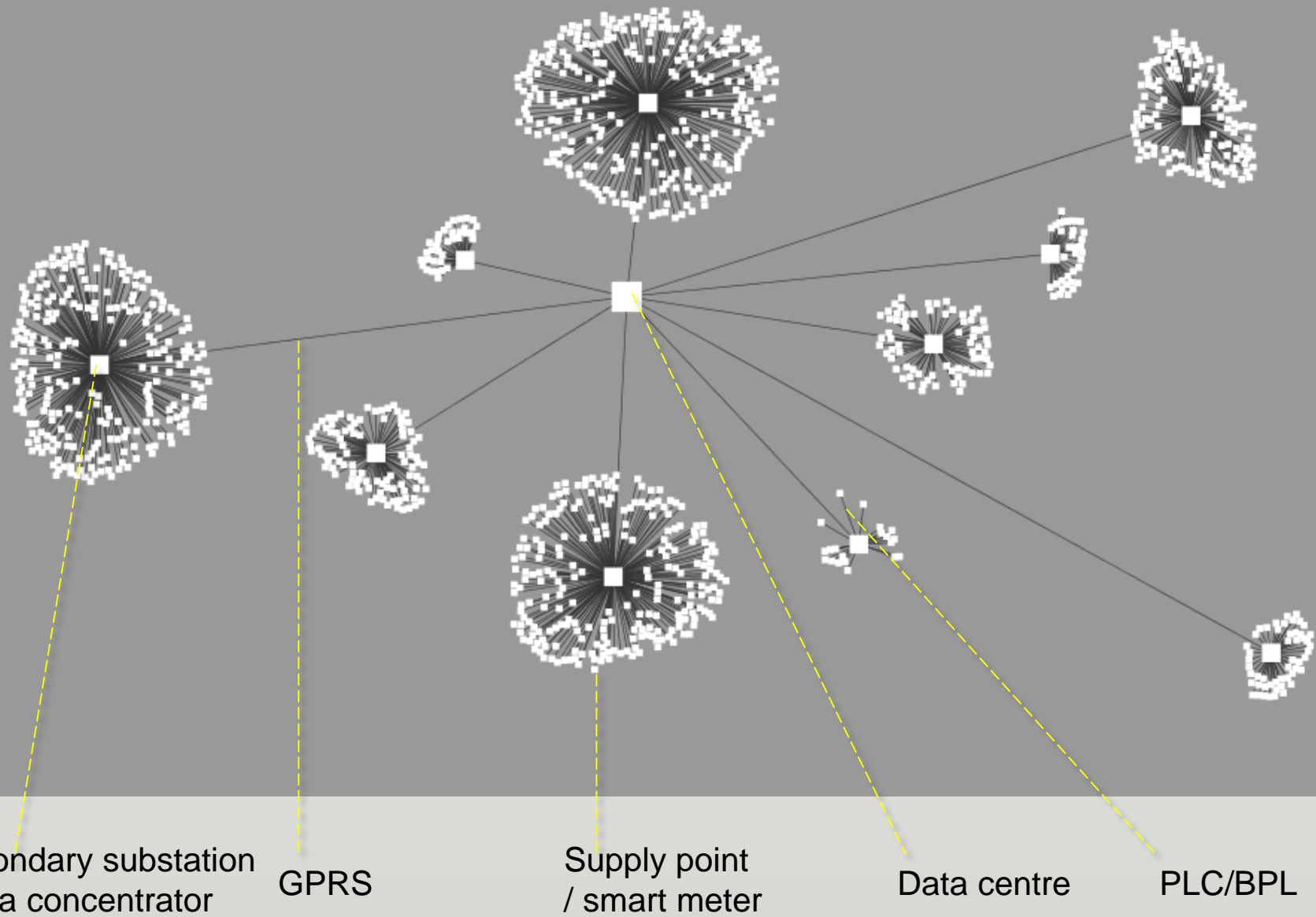
Decide



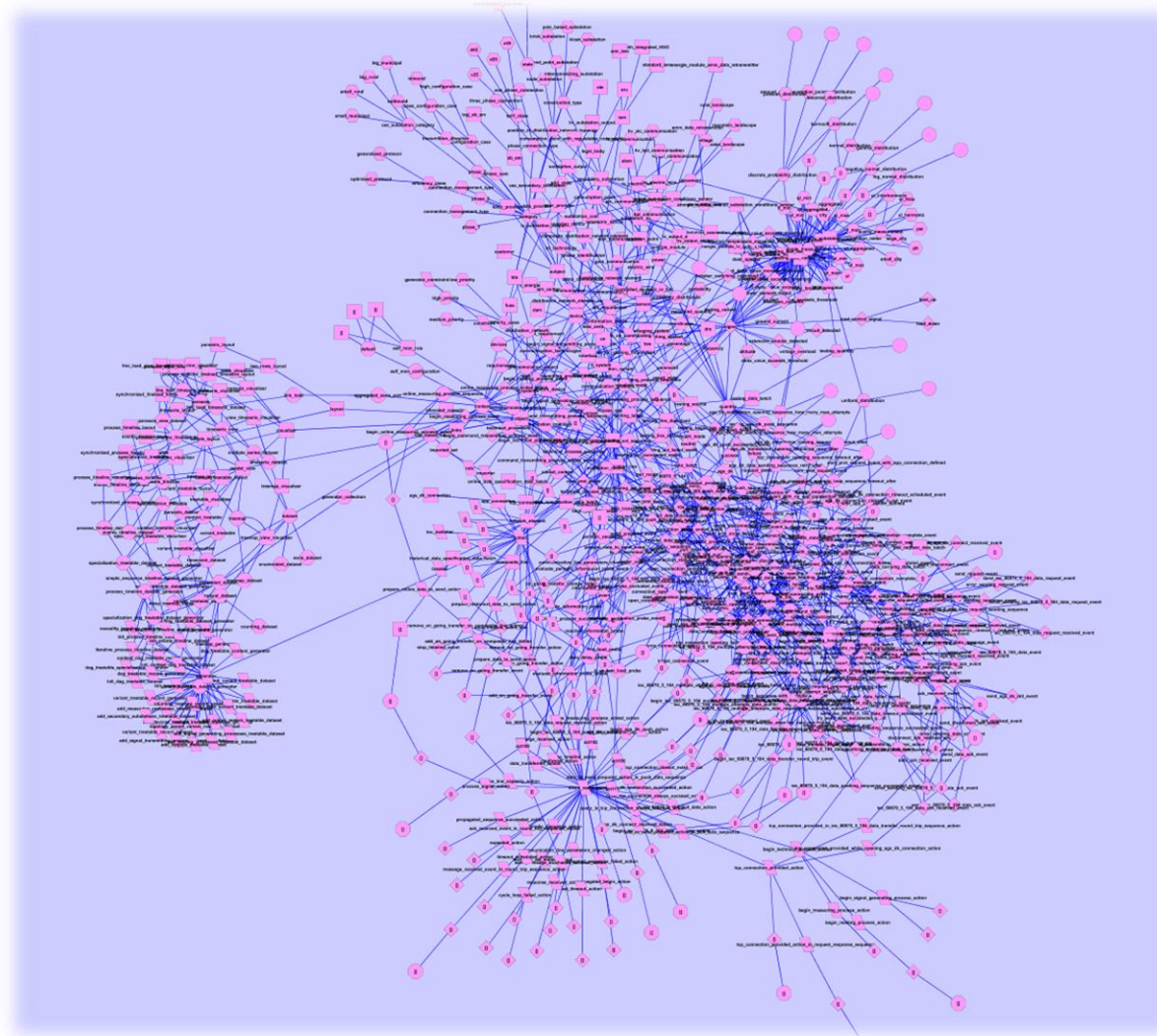
Fix conclusions

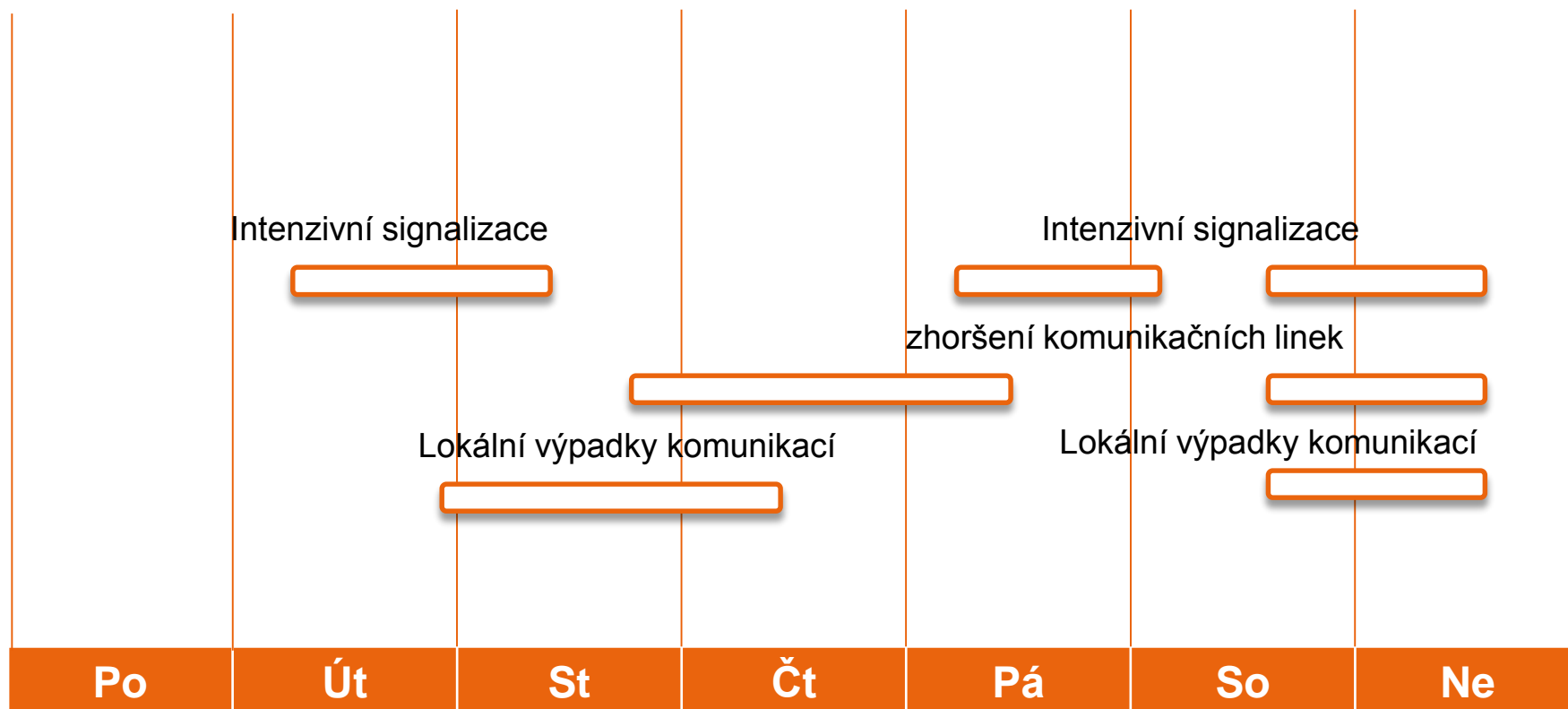


➔ Kousíček smart metering modelu



➔ Vizualizace modelu



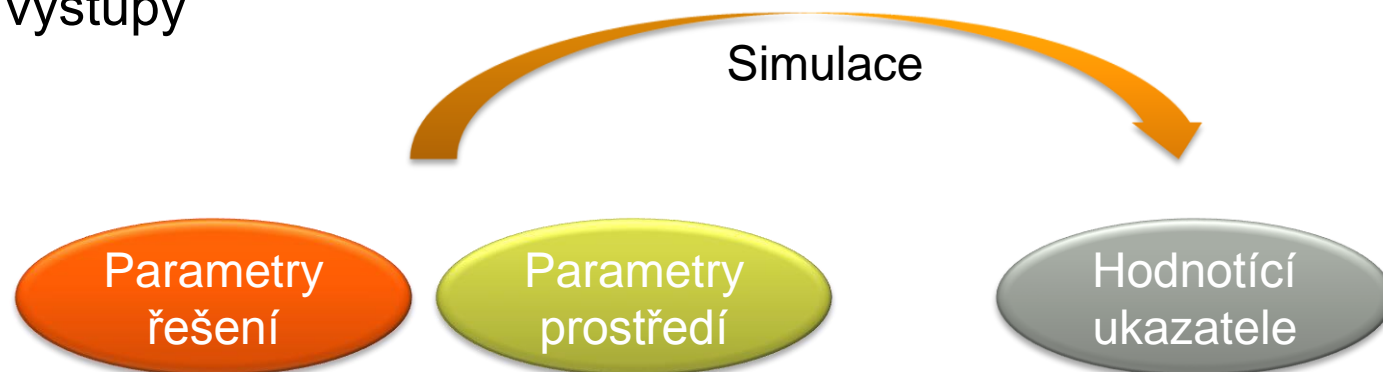


Validace

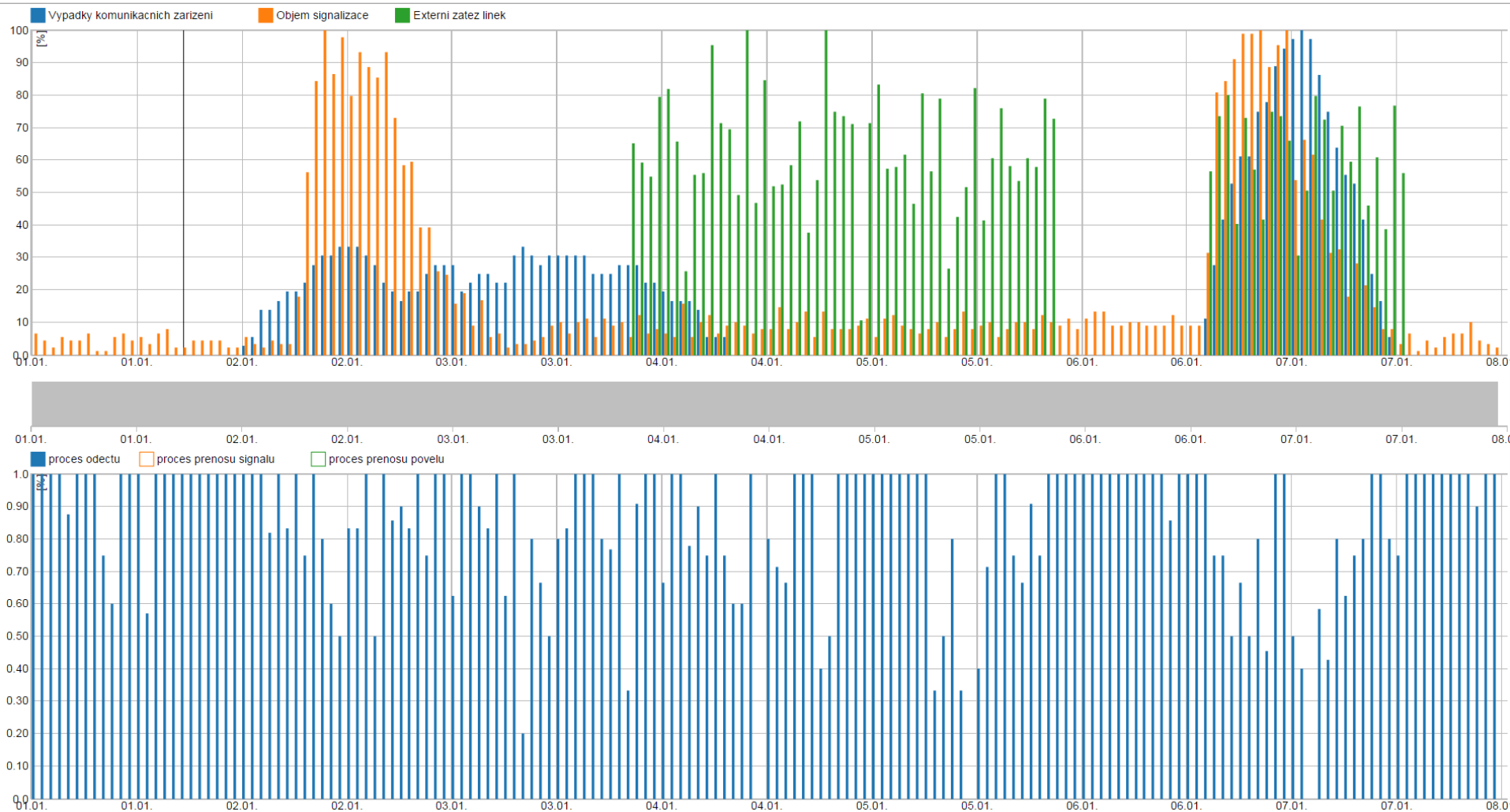
- kalibrace vůči malým pilotním projektům
- citlivostní analýza

Použití

1. zformulovat smysluplnou variantu (postavit maketu)
2. vybrat scénář (nakonfigurovat tunel)
3. spustit simulaci
4. zpracovat výstupy

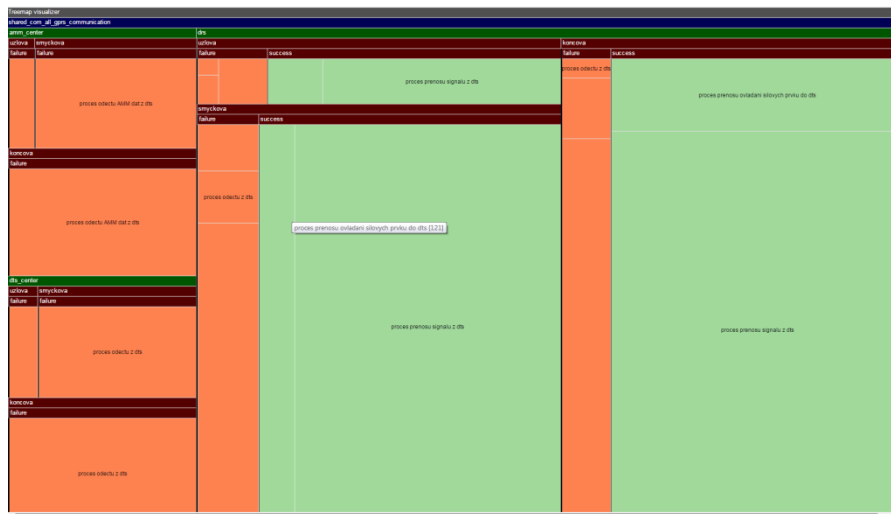


➔ Spolehlivost odečtů za různých situací

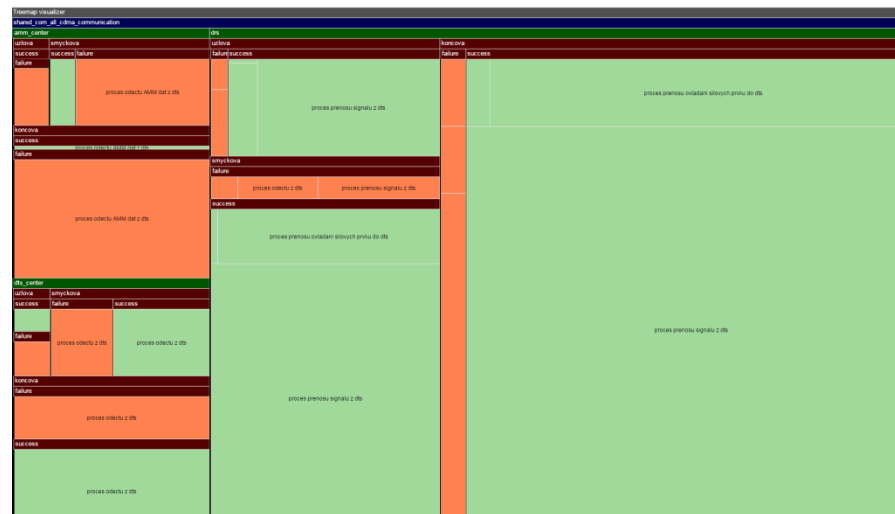


➔ Úspěšnost přenosů informací – plnění SLA

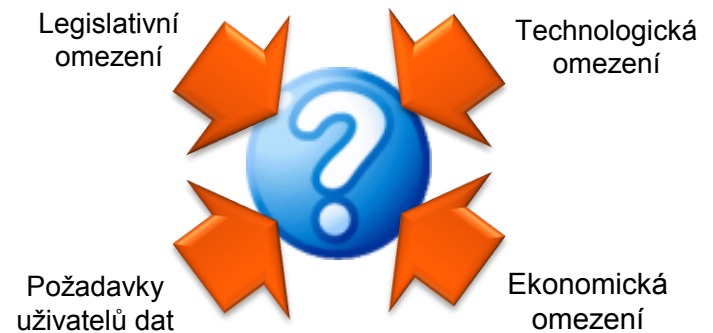
Do 1s



Do 5s



1. Zformulovat omezení
2. Vybrat ty, která nelze porušit
3. Definovat požadované SLA, které řešení bude schopno splnit
4. Nechat simulátor najít vyhovující řešení („makety“)



→ Kolik možných variant existuje?

- 10^4 – počet propojení jednoho neuronu s dalšími
- 10^5 – průměrný počet vlasů na lidské hlavě
- 10^6 – počet pojmenovaných živočišných druhů na zemi
- 10^9 – počet obyvatel Indie
- 10^{12} – počet ryb žijících v oceánech
- 10^{15} – počet mravenců na zemi
- 10^{18} – nejhorší inflace v dějinách – Zimbabwe 2009
- 10^{21} – počet zrněk písku na zeměkouli
- 10^{27} – počet atomů v lidském těle
- 10^{36} – teoretický počet webových adres v protokolu IPv6
- 10^{80} – počet atomů ve vesmíru

10^{100} – počet možných variant řešení smart meteringu v ČR



- metoda modelů a simulací je neocenitelným pomocníkem při specifikaci a realizaci komplexních projektů
 - model nelze „okecat“
 - model vede k tomu, na nic nezapomenout
 - model umožňuje „skok do budoucnosti“
- model není na jedno použití
 - model je rozvíjen s postupujícími znalosti a postupem projektu
- model lze následně použít pro testování vyvíjeného řešení
 - zátěžové testy
 - chování systému v kritických podmínkách
- model lze následně použít jako trenažér pro budoucí uživatele





➔ Mycroft Holmes – Sherlock Holmes brother

➔ <http://sherlock-holmes.classic-literature.co.uk/the-adventure-of-the-bruce-partington-plans/>