

PROJEKT SECUREFLEX

(SÍŤOVĚ BEZPEČNÁ AKTIVACE FLEXIBILITY)



Cyklus E

27.3.2019, Praha

- ✦ **O projektu SecureFlex** **3**
- ✦ **Proč potřebujeme flexibilitu ?** **5**
- ✦ **Přístup k řešení** **8**
- ✦ **Poznatky z rešerše projektů a motivačních schémat** **19**

✦ O projektu SecureFlex	3
✦ Proč potřebujeme flexibilitu ?	5
✦ Přístup k řešení	8
✦ Poznatky z rešerše projektů a motivačních schémat	19



Bezpečné využití výkonové flexibility pro řízení soustavy a obchodní účely



Program Théta

Program na podporu aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací THÉTA
Celková výše podpory ze státního rozpočtu: 4 mld. Kč

Náš projekt byl po číslem [TK01030078](#) podán do podprogramu 3 a získal podporu (80% podpora, 20% vklad).



SecureFlex



Západočeská univerzita v Plzni
FAV-NTIS



České vysoké učení technické
CIIRC



Masarykova univerzita
C4E



Mycroft Mind a.s.

PARTNEŘI
PROJEKTU



DISTRIBUCE



APLIKAČNÍ
GARANTI

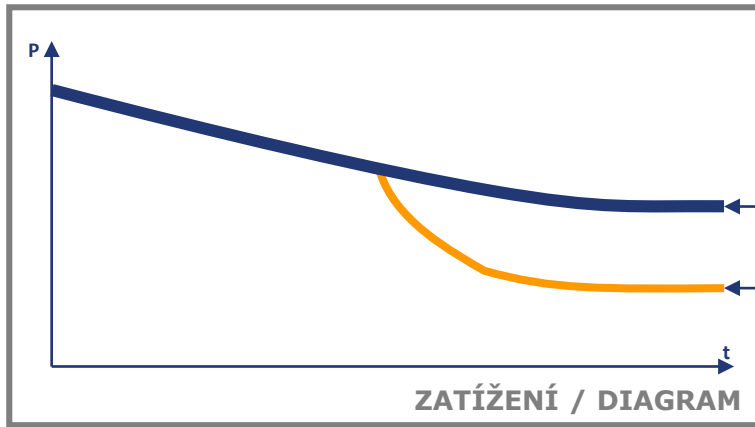
Harmonogram projektu je rozvržen od **VI.2018** až do **VI.2024**.

Výsledky projektu představují **12 specializovaných studií** a **16 výsledků** pro vytvoření **podpůrných nástrojů**

DOBA
REALIZACE

- ✦ O projektu SecureFlex 3
- ✦ **Proč potřebujeme flexibilitu ?** 5
- ✦ Přístup k řešení 19
- ✦ Poznatky z rešerše projektů a motivačních schémat 19

Proč ? Kdo, komu, kde, jak ?



DEKLAROVANÝ DIAGRAM

PREDIKCE (SKUTEČNÝ DIAGRAM)

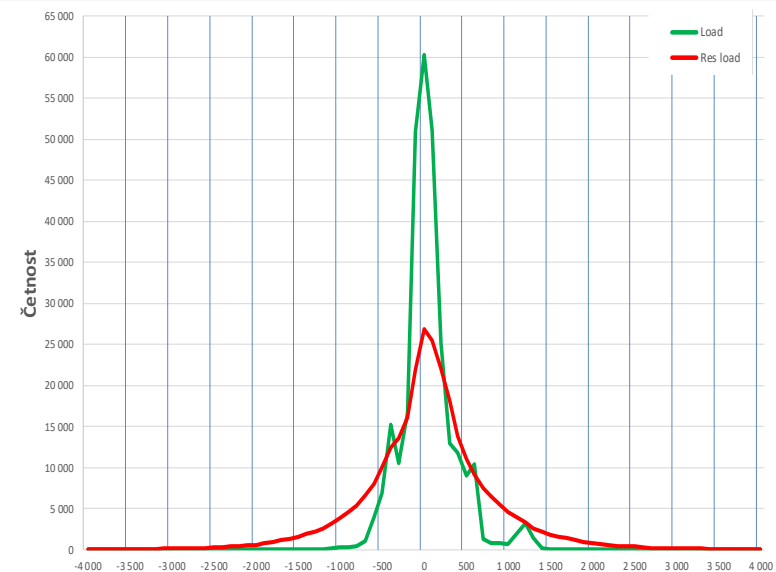
- Při odchylce od původně predikované spotřeby může obchodník operativně reagovat, aby snížil (náklady za) **odchylku**:
 - Vyrovnat deklarovaný odběr na skutečný ▶ **Prodejem přebytku**
 - Vyrovnat skutečný odběr na deklarovaný ▶ **Zvýšením zatížení (flexibilitou)**
- Již dnes je prostor pro výkon funkce **agregátora** - někteří obchodníci cíleně pracují se schopností vybraných OM na vyžádání snížit/zvýšit odběr či výrobu.
- Současné koncepty pracují s virtuální energií, která není lokalizována v síti.

Změna zdrojového mixu může ohrozit dostupnost a kvalitu PpS



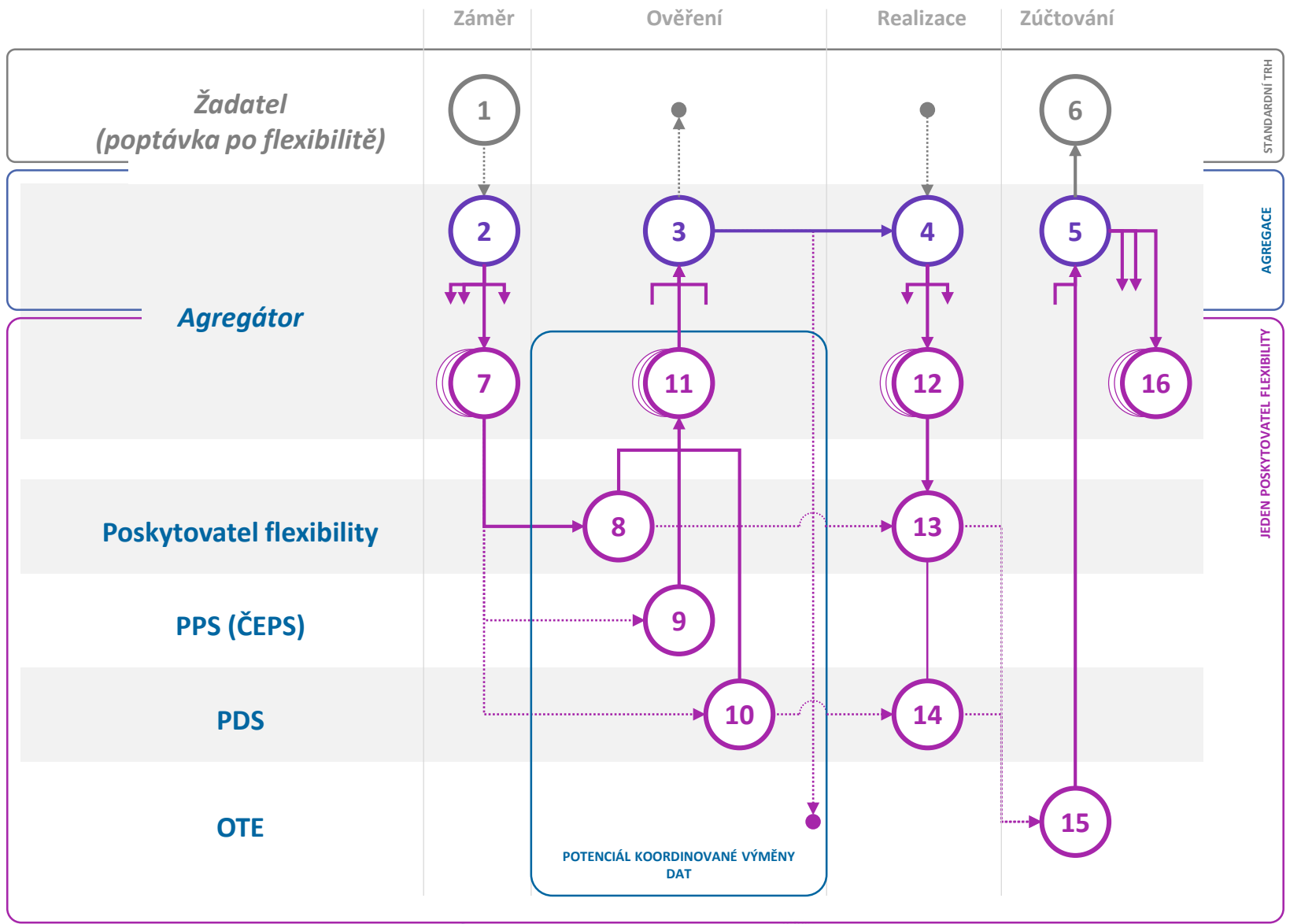
Rostoucí dynamika změn výkonů bilanční rovnováhy:

- ▶ snížení residuálního zatížení
 - ▶ **ubývá prostor pro nasazení zdrojů s PpS**
- ▶ roste velikost mezihodinových změn (rampy) resid. loadu
 - ▶ **potřeba rychlých PpS**
- ▶ rostou výkyvy mezi minimem a maximem residuálního loadu
 - ▶ **potřeba velké kapacity PpS**



Residuální zatížení = Zatížení – FVE – VTE – vynucená výroba – saldo zahraničních výměn

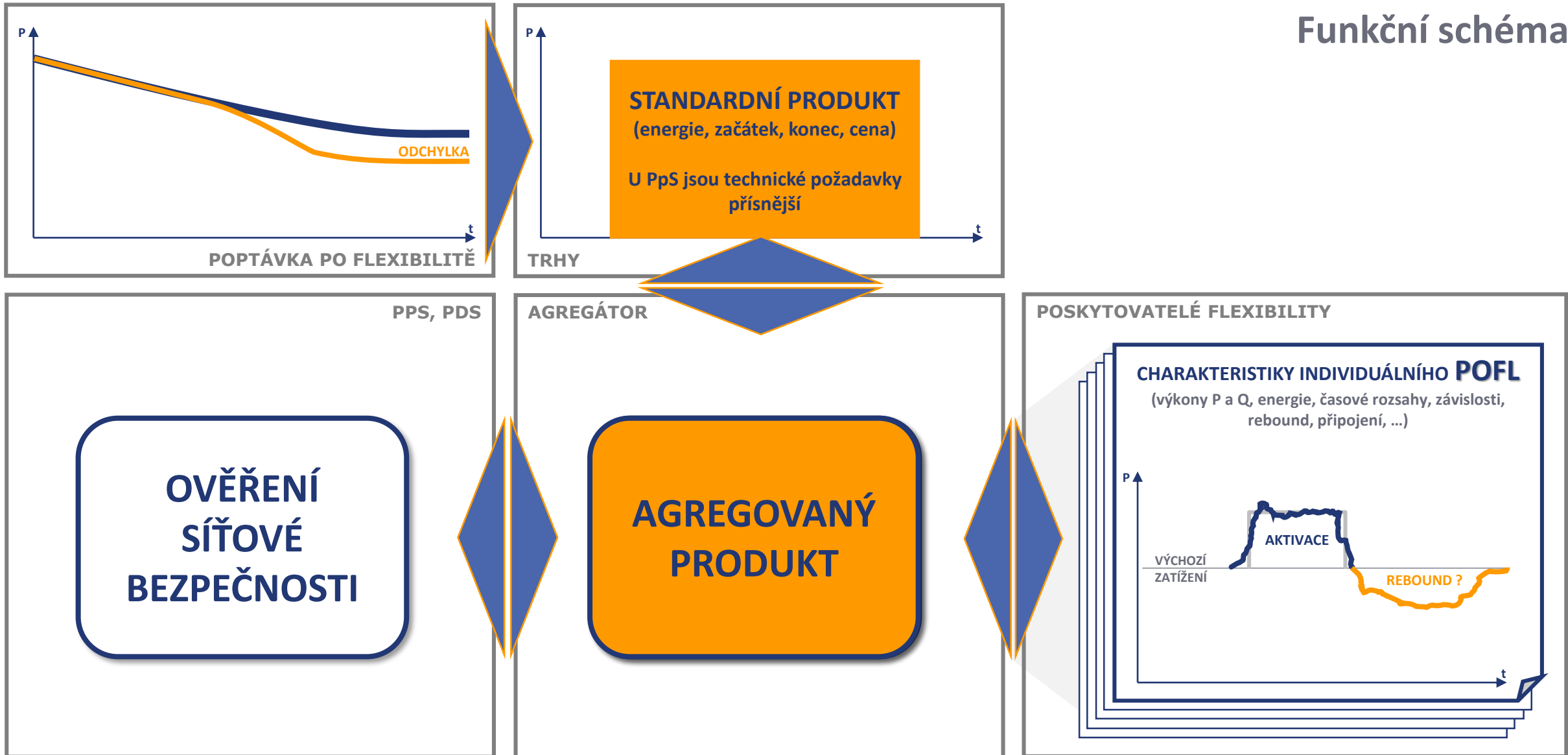
- ✦ **O projektu SecureFlex** **3**
- ✦ **Proč potřebujeme flexibilitu ?** **5**
- ✦ **Přístup k řešení** **8**
- ✦ **Poznatky z rešerše projektů a motivačních schémat** **19**

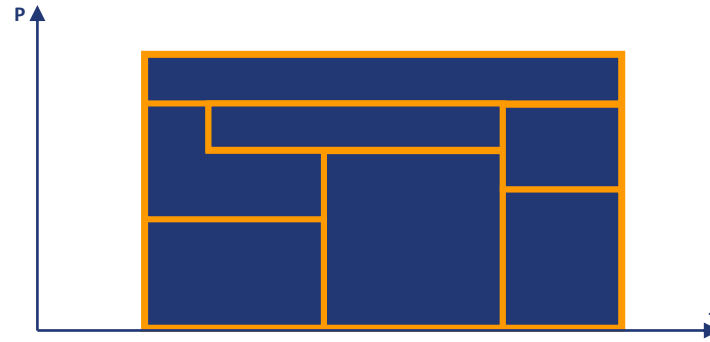
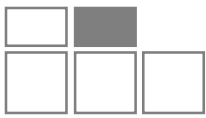


Procesní schéma

- 1) Poptávka po produktu na velkoobchodním trhu
- 2) Dekompozice poptávky na dílčí služby od individuálních POFL
- 3) Agregace služeb individuálních POFL do nabídky trhu (potvrzení poptávky)
- 4) Realizace produktu na velkoobchodním trhu
- 5) Vyhodnocení poskytnutého produktu
- 6) Vyúčtování kupujícímu
- 7) Žádost o poskytnutí flexibility a ověření její přenesitelnosti sítě
- 8) Ověření schopnosti poskytnout flexibilitu
- 9) Ověření přenesitelnosti výkonu sítě
- 10) Ověření přenesitelnosti výkonu sítě
- 11) Schopnost poskytnout flexibilitu potvrzena / potřeba korekce
- 12) Aktivace dílčích flexibilit
- 13) Poskytnutí flexibility
- 14) Obchodní měření
- 15) Zpracování transakce na OTE
- 16) Zúčtování poskytnuté flexibility s POFL

Funkční schéma

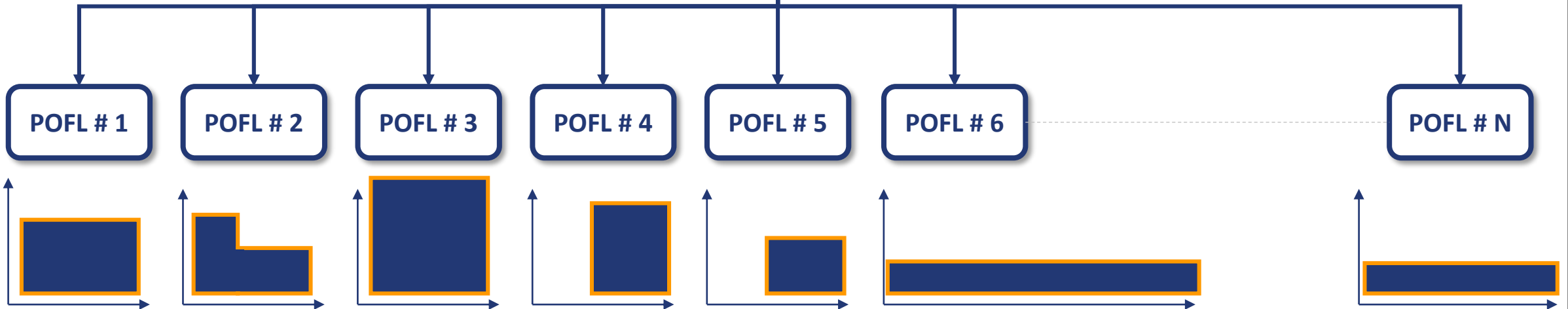


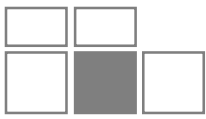


ORGANIZOVANÉ VELKOOBCHODNÍ TRHY

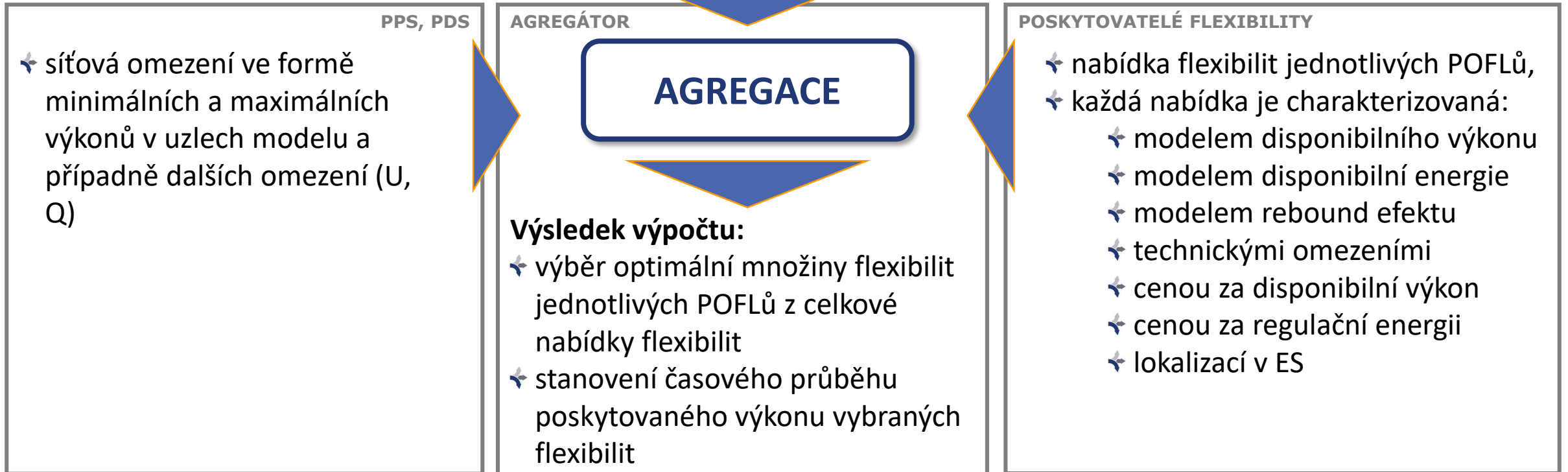
AGREGÁTOR

BILATERÁLNÍ VZTAHY





- ✦ požadovaný (obchodní) produkt na trhu s výkonem (PpS) nebo s energií, který má být sestaven z jednotlivých flexibilit POFLů



Požadavky na řešení:

✦ optimálnost řešení

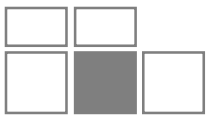
- co nelepší „pokrytí“ (aproximace) požadovaného obchodního produktu jednotlivými flexibilitami
- minimální náklady na pořízení flexibility

✦ realizovatelnost řešení

- průběh poskytovaného výkonu jednotlivých flexibilit musí splňovat jejich technická omezení
- splnění síťových omezení

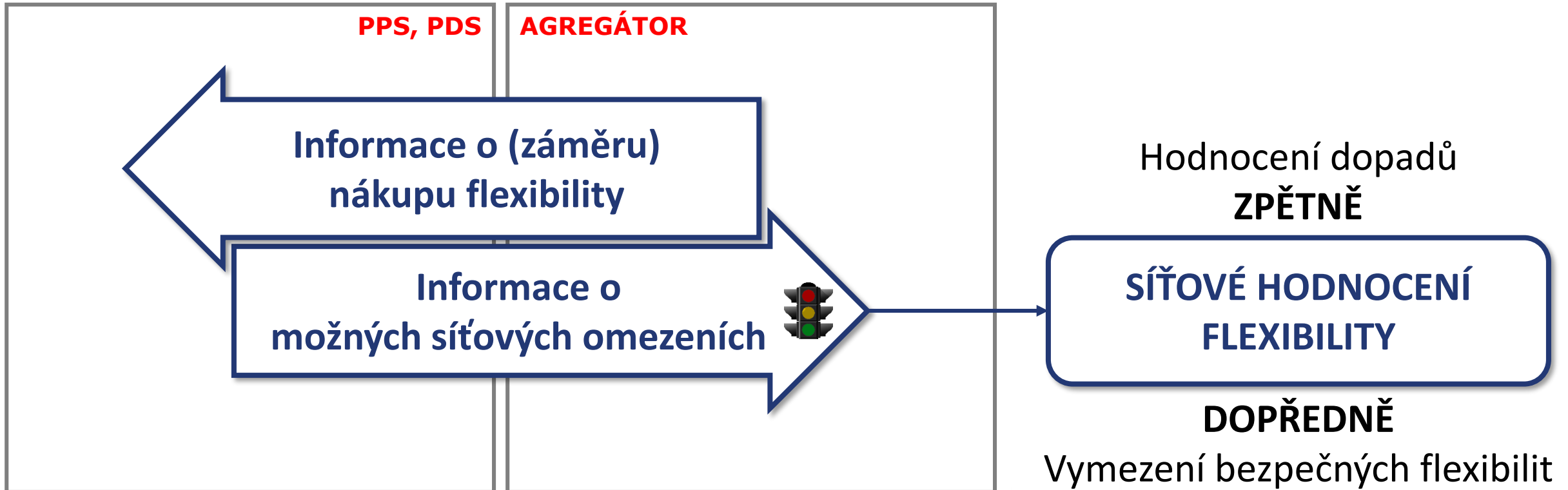
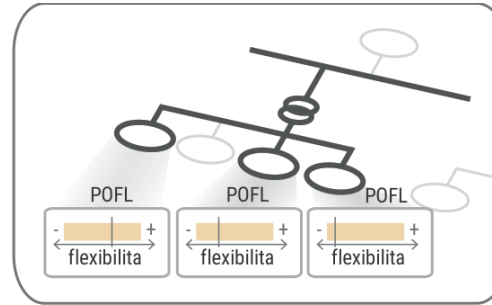
Proces optimalizace nasazení flexibility se síťovými omezeními je analogický procesu (výpočtu) optimálního nasazení zdrojů (elektrárenských bloků) - tzv. unit commitment (pokrytí zadaného zatížení (load) disponibilními zdroji).

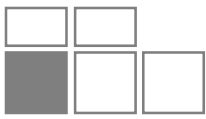
Unit commitment	Optimalizace flexibility	Charakter
zatížení	produkt	vstup
elektrárenské bloky (EB) a jejich parametry	jednotlivé flexibility a jejich modely	vstup
nákladová charakteristika EB	cena za flexibilitu	vstup
technická omezení EB (Pmin, Pmax, rampy,...)	technická omezení flexibilit	omezení
síťová omezení	síťová omezení	omezení
nasazení EB (nasazen/ostaven)	výběr jednotlivých flexibilit	výsledek
nasazený výkon EB, alokace PpS	časový průběh flexibility	výsledek
nedodaná energie	odchylka součtu flexibilit od žádaného produktu	kvalita řešení
náklady na pokrytí zatížení	náklady na pořízení flexibility	kvalita řešení



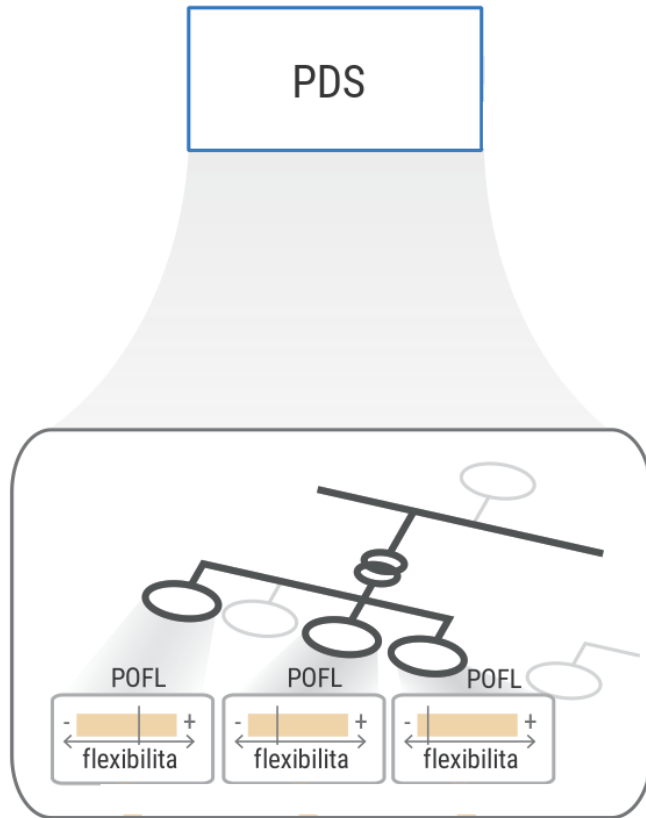
Nabídka dostupné flexibility je popsána:

- ✦ modelem disponibilního výkonu
- ✦ modelem disponibilní energie
- ✦ modelem rebound efektu
- ✦ technickými omezeními
- ✦ cenou za disponibilní výkon
- ✦ cenou za regulační energii
- ✦ lokalizací v ES





Zpětné vyhodnocení dopadu transakcí flexibilit

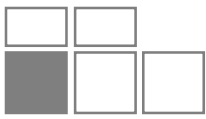


Proces vyhodnocení

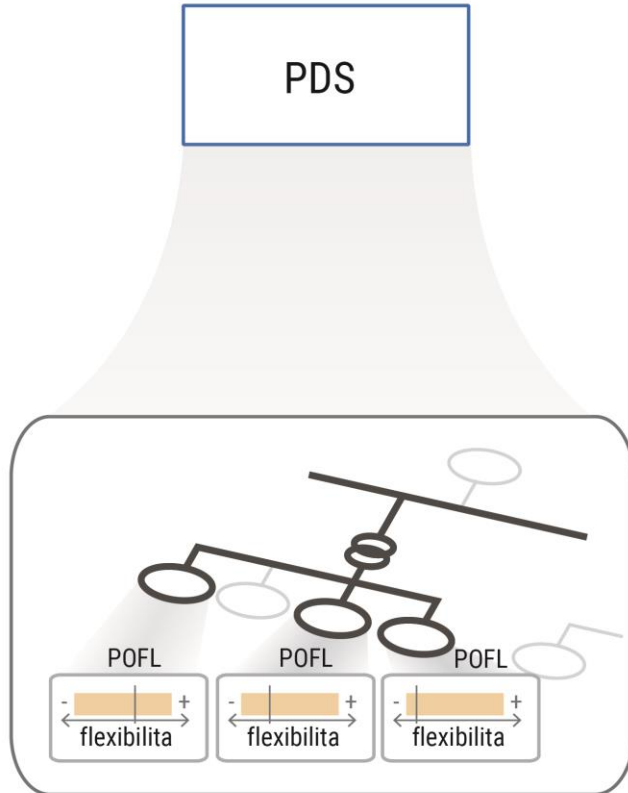
- 1) Získání informací o dostupné flexibilitě
- 2) Zaslání předpokládaných transakcí flexibilit
- 3) Ověření síťové bezpečnosti transakcí flexibilit
- 4) Sestavení agregované a bezpečné flexibility

Technické výzvy

- ✦ Výpočetní výkonnost metod ohodnocení
- ✦ Zohlednění pravděpodobnosti při posouzení aktivací flexibilit
- ✦ Vícenásobné interakce mezi PDS a agregátorem



Dopředné vymezení bezpečných prostorů flexibilit

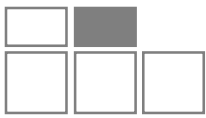


Proces vyhodnocení

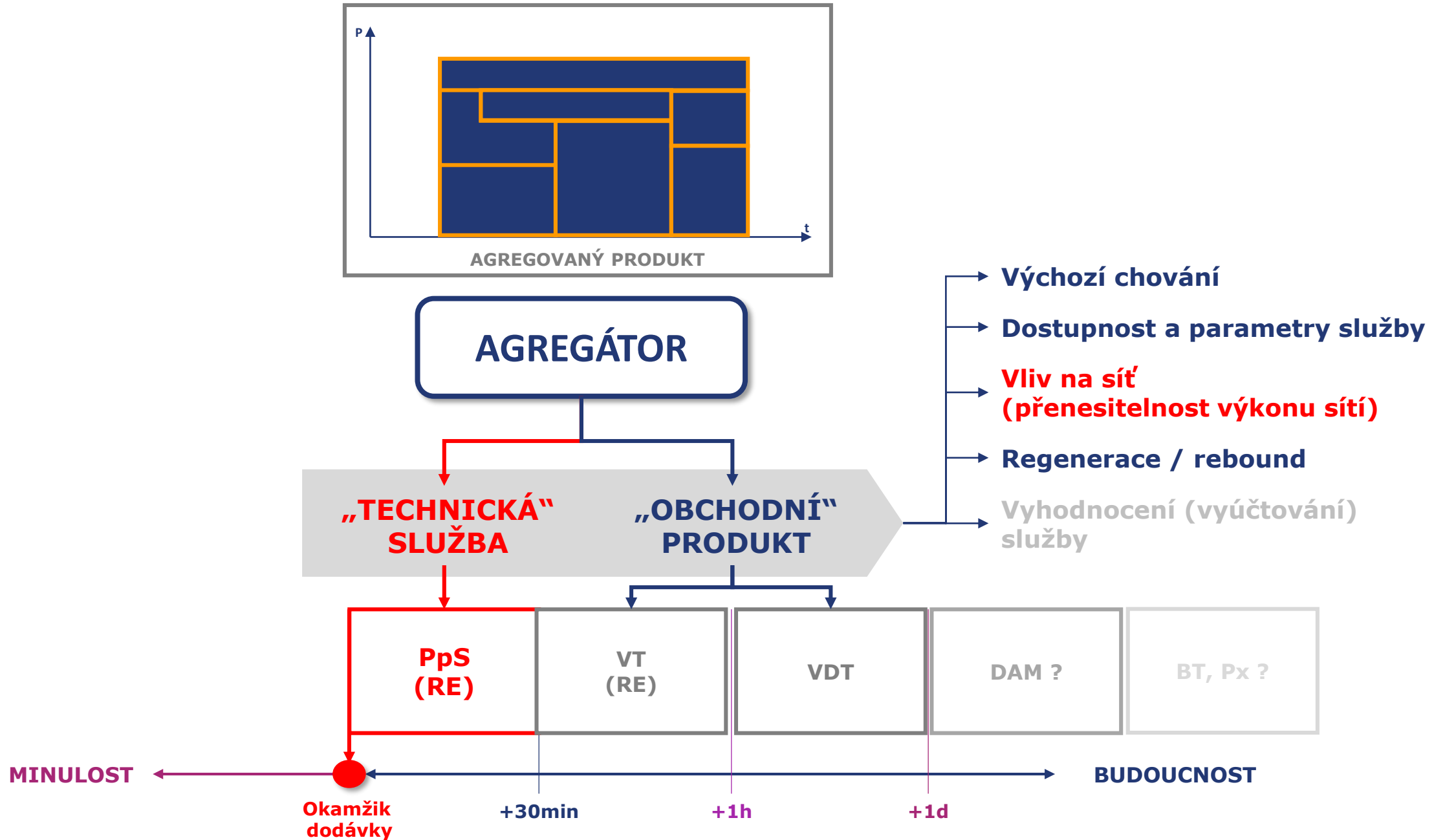
- 1) Výpočet bezpečných intervalů výkonových flexibilit
(na základě nominálního stavu sítě, bezpečnostních omezení)
- 2) Získání informací o dostupných flexibilitách a jejich bezpečných částech
- 3) Sestavení agregované a bezpečné flexibility

Technické výzvy

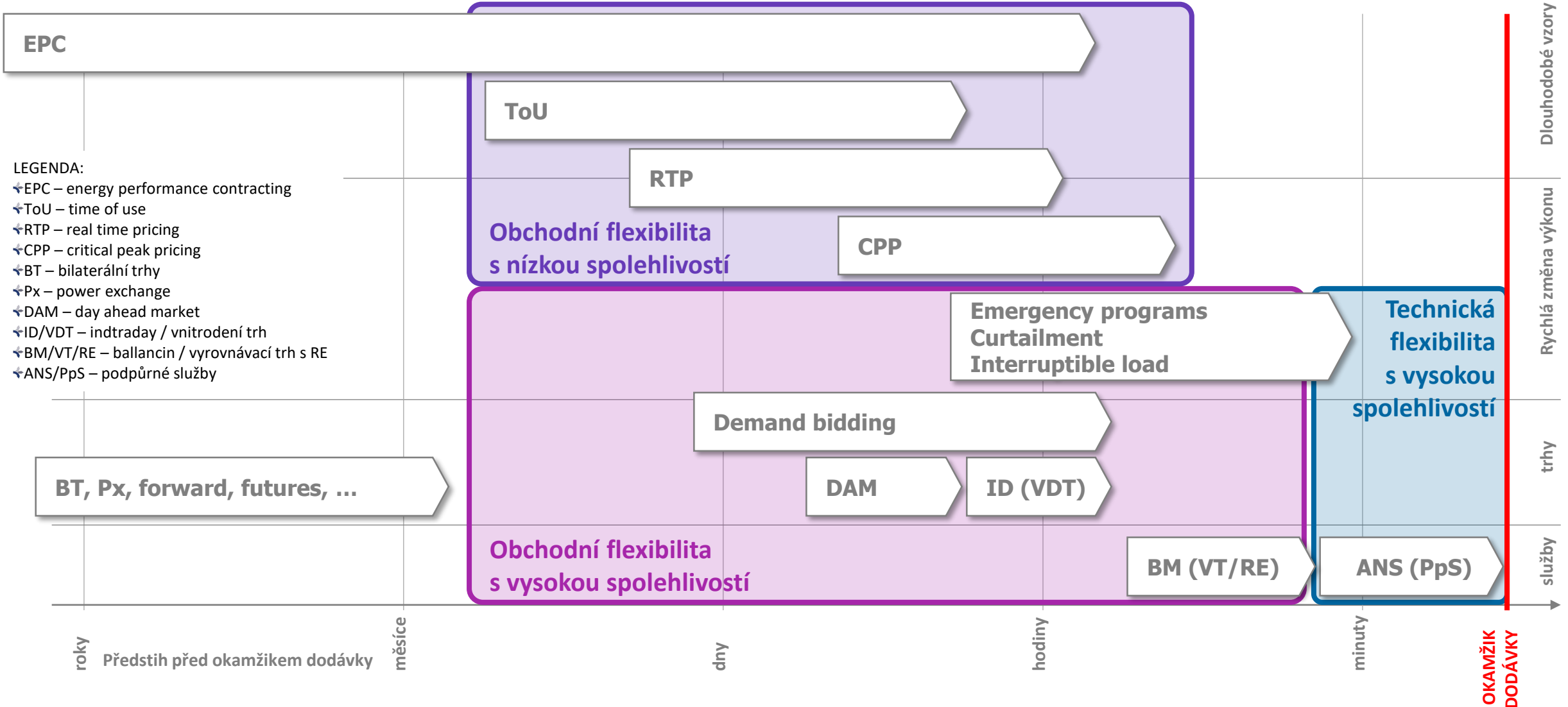
- ✦ Modifikace intervalových metod pro plnohodnotný model elektrické sítě (AC)
- ✦ Zvýšení robustnosti intervalových metod
- ✦ Výpočetní výkonnost metod ohodnocení

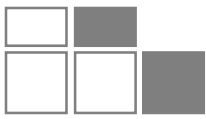


Na jakých současných trzích lze flexibilitu uplatnit ?

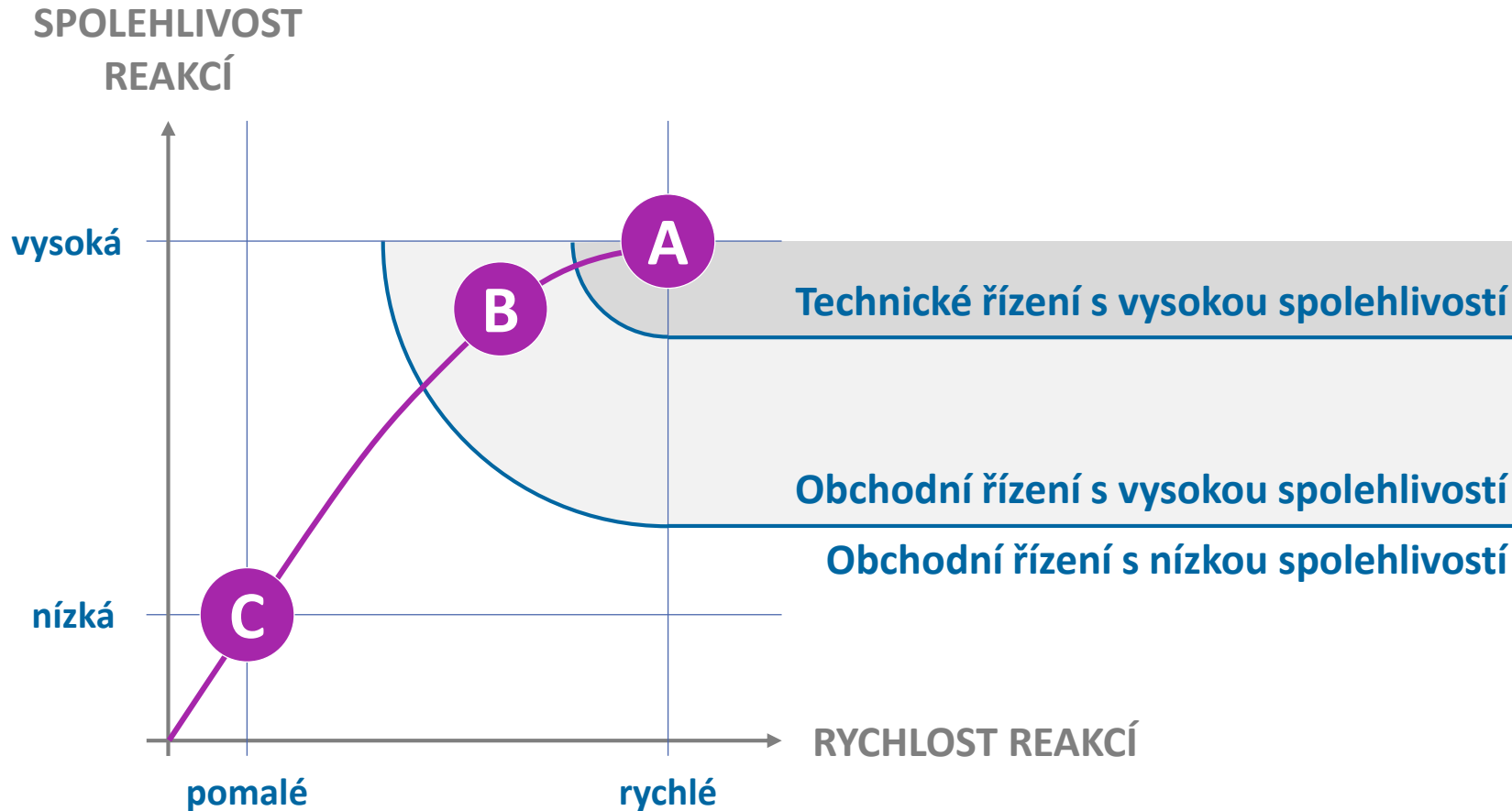


Vyhoví stávající nebo potřebujeme nové ?

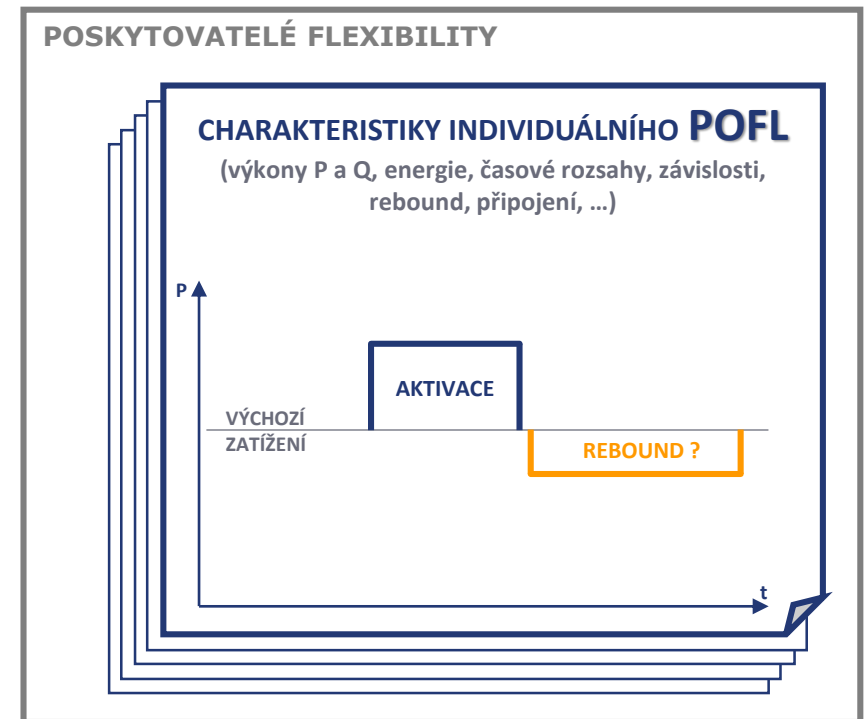
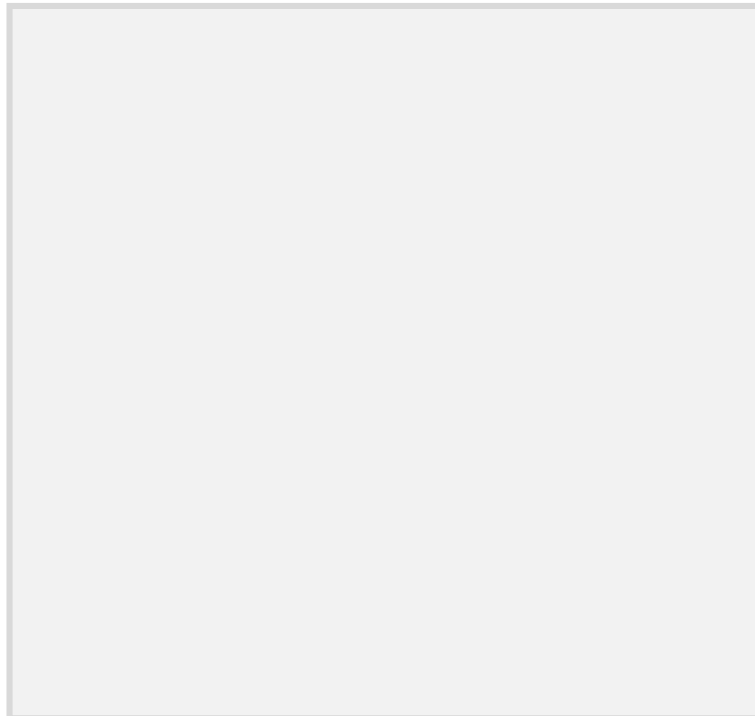
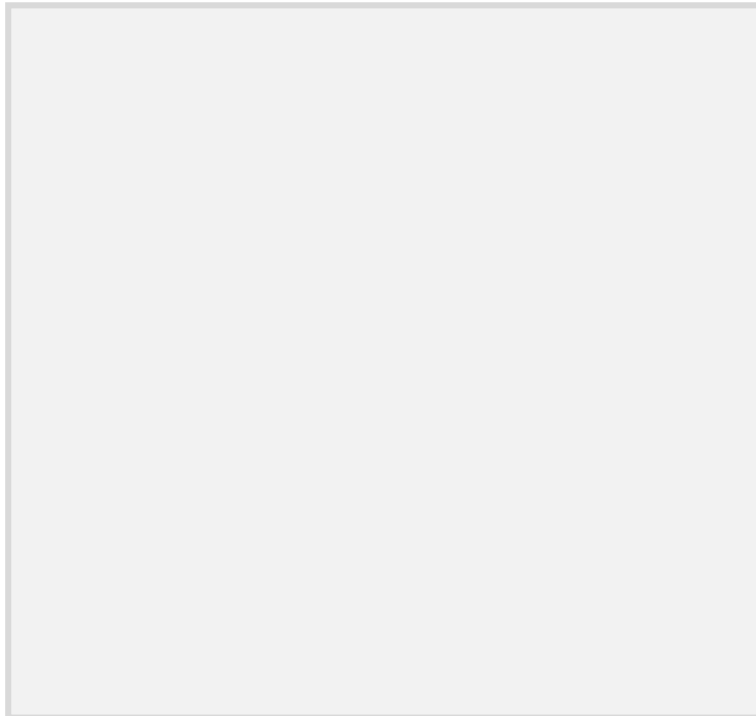
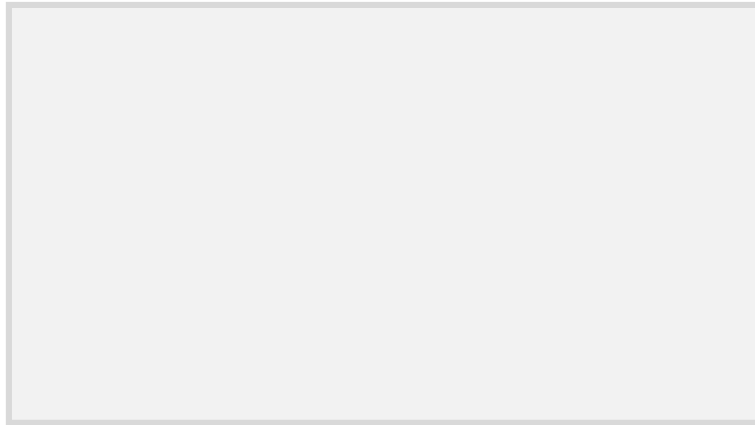
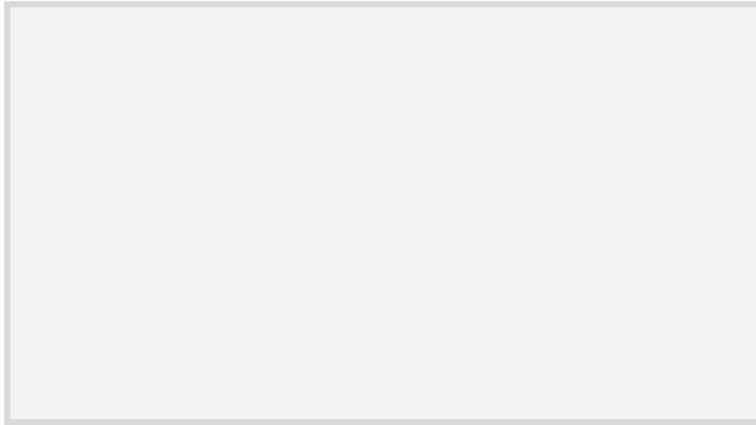
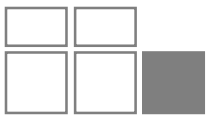


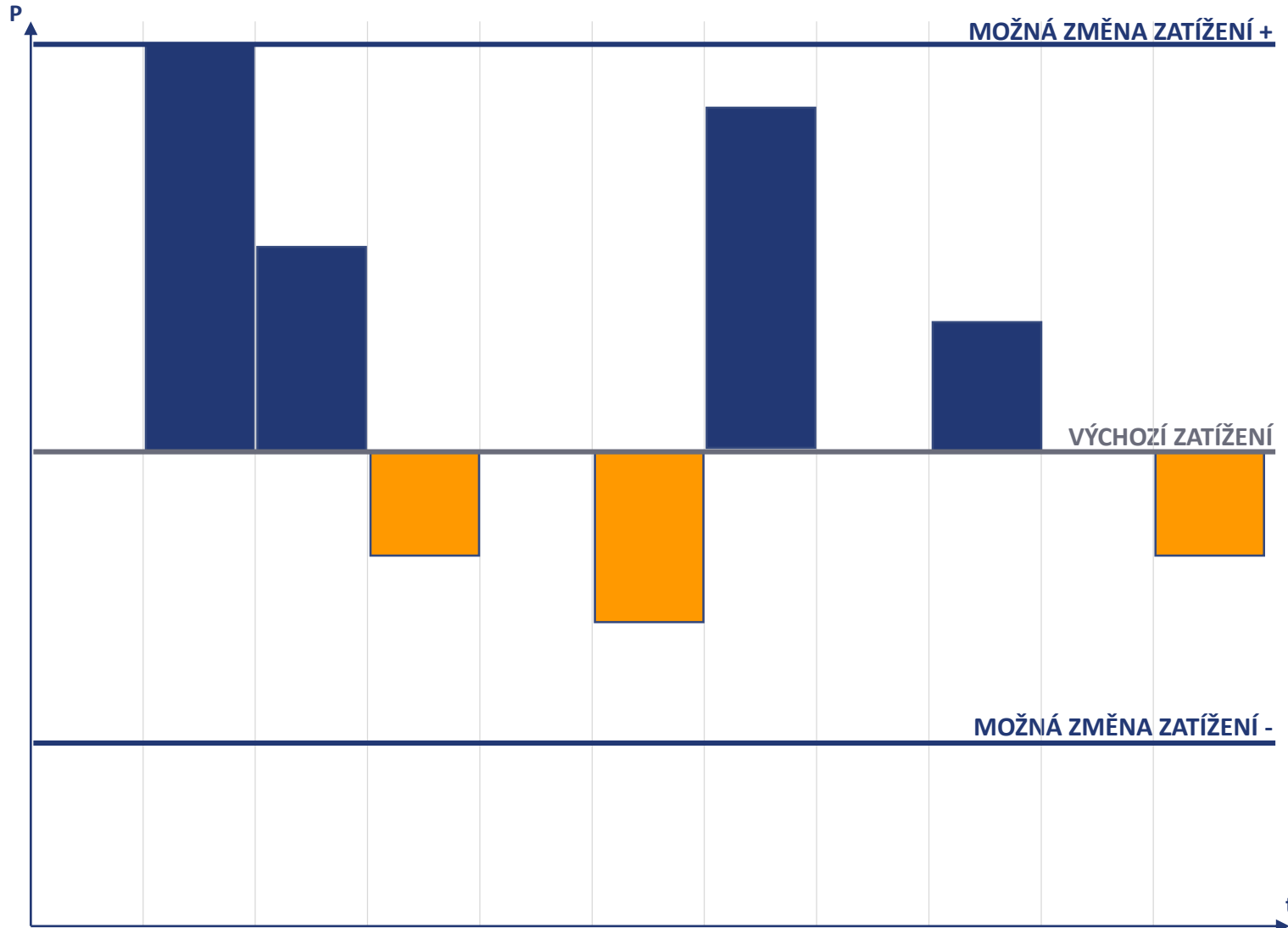
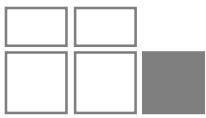


Jakou flexibilitu hledáme?



- ✦ **Poskytnutí specifické služby na vyžádání** - oboustranné smluvní vztahy se striktními podmínkami pro poskytování regulační energie nebo podpůrných služeb
- ✦ **Okamžitá změna zatížení** - operativní změny zatížení oproti finanční pobídce, případně nástroje pro předcházení krizovým stavům
- ✦ **Naplánovaná změna zatížení v určitý časový úsek** - motivační systémy vedou odběratele k omezení spotřeby ve špičce (peak shaving), a to v případě, že špičky lze předvídat a promítnout je do statických cen tarifů, případně do dynamických tarifů (RTP, CPP). Oproti „load shedding“ míří na jiné typy spotřeb
- ✦ **Dlouhodobé naučení vzoru chování a jeho stabilizace** - komplexní systém plateb (cen) za příkon či rezervovanou kapacitu a jednotkových cen za odebranou energii motivuje odběratele přizpůsobit se předdefinovaným požadavkům. Jistou výhodou je, že si odběratelé sami mohou určit, jakým způsobem budou omezovat užívání energie v tyto předurčené hodiny či dny. Očekávaným efektem je přesunutí spotřeby do vhodnějšího času. Mimo tarifní systémy lze mezi dlouhodobé motivace řadit i EPC programy. Obecně lze na tuto kategorii pojmenovat jako „vyhlazování zátěže“ (load shedding).

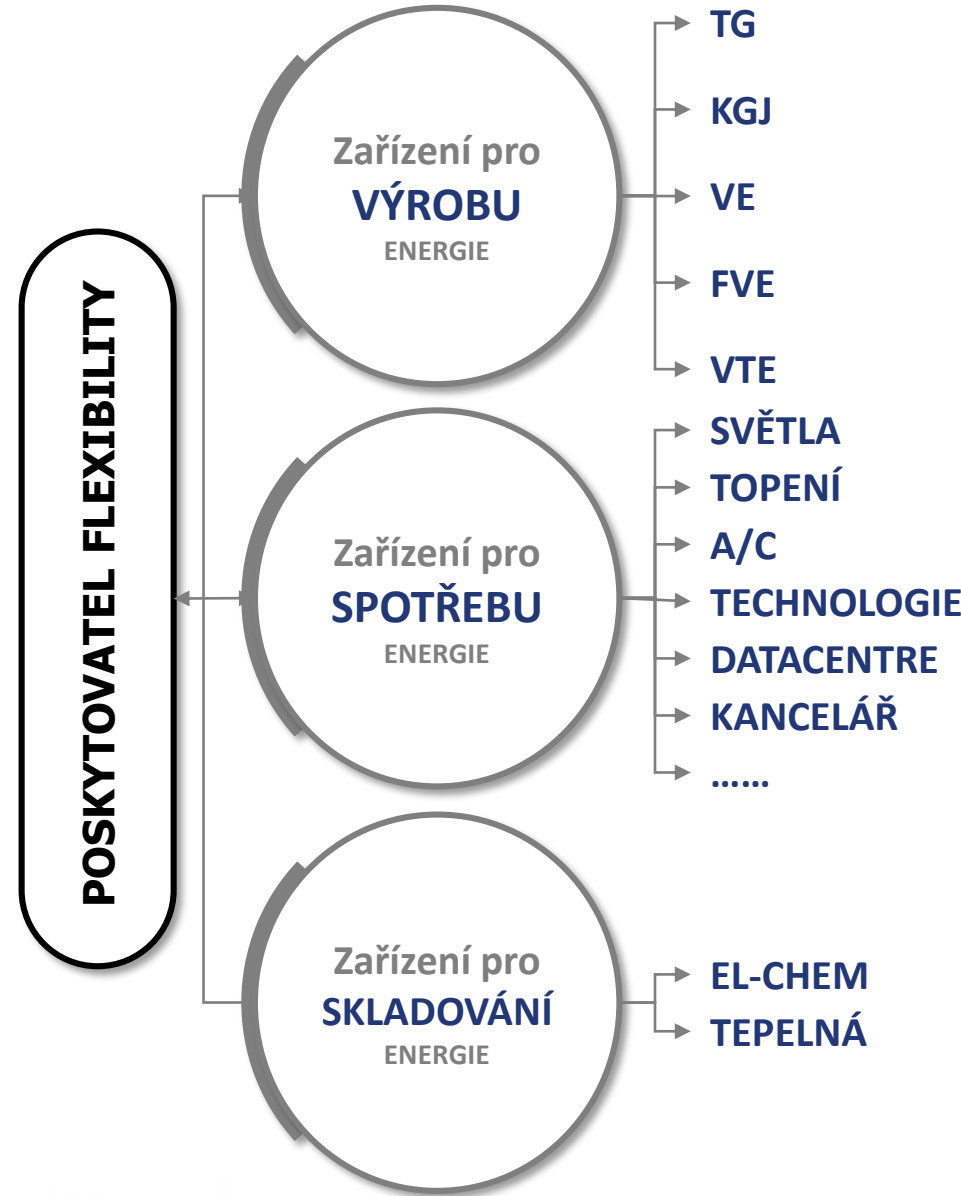
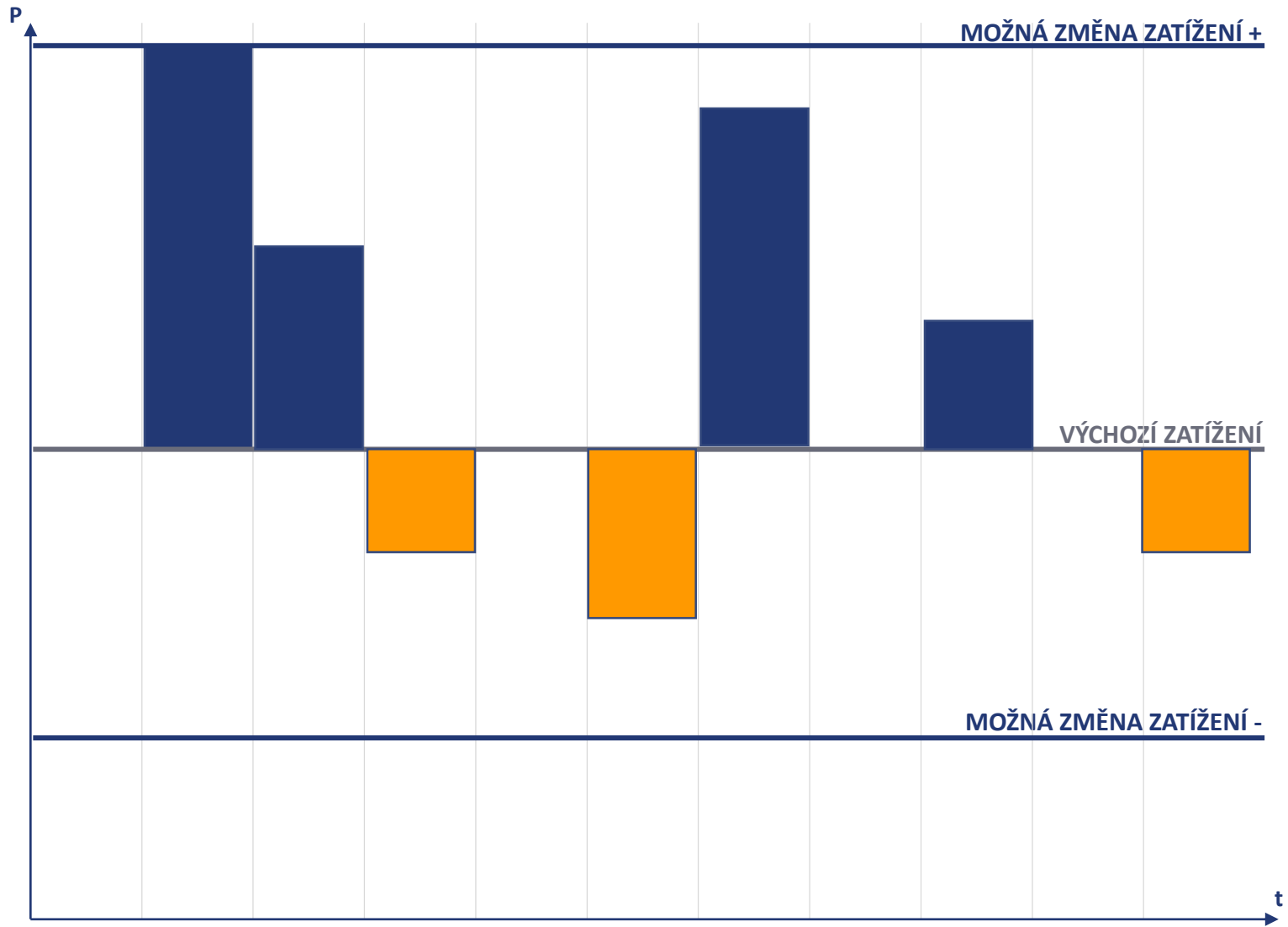
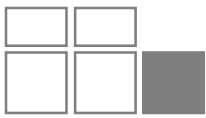


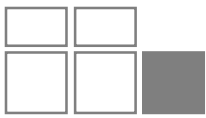


POSKYTOVATELÉ FLEXIBILITY

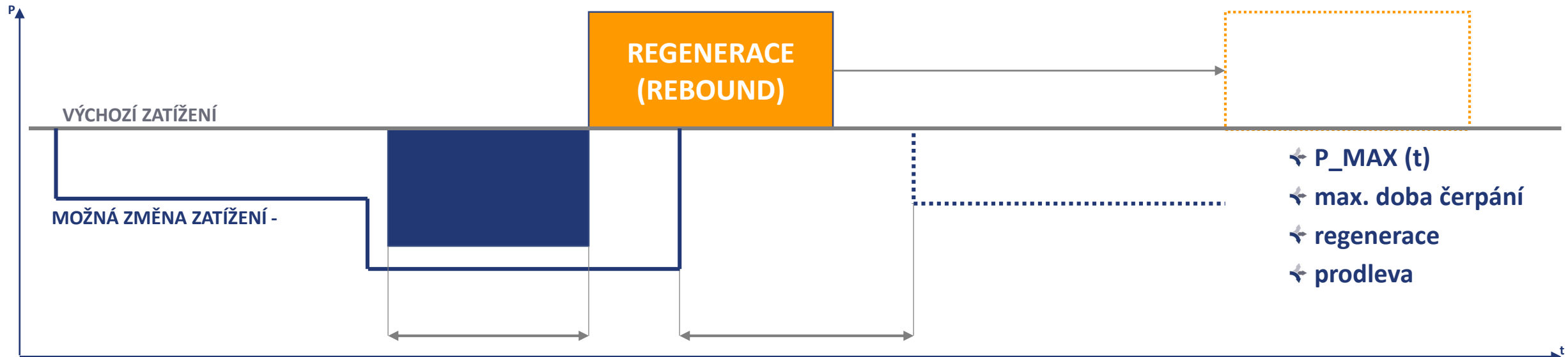
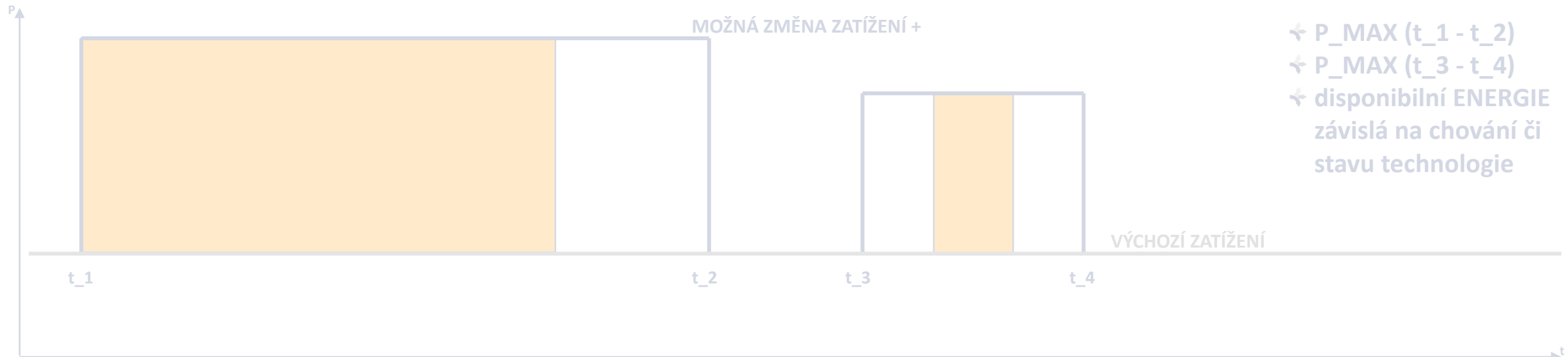
**CHARAKTERISTIKY
INDIVIDUÁLNÍHO
POFL**

(rozsahy výkonů P a Q, energie,
časové rozsahy, závislosti,
rebound/regenerace, připojení k
síti, CENA, ...)





Ukázky charakteristik poskytovatelů flexibility



- ✦ **O projektu SecureFlex** **3**
- ✦ **Proč potřebujeme flexibilitu ?** **5**
- ✦ **Přístup k řešení** **8**
- ✦ **Poznatky z rešerše projektů a motivačních schémat** **19**

Evropské projekty – Dotační programy FP7 a H2020

I. open-H2020 observatory (klíčová slova) + II. databáze CORDIS (kategorie)

využití filtrů a metadatového vyhledávání / manuální vyhledávání / export / manuální vyhodnocení

20

107

Národní projekty - Centrální evidence projektů

klíčová slova v anglickém jazyce (40)

využití metadatového vyhledávání / export / manuální vyhodnocení

20

701

Doplňující vyhledávání zahraničních a mezinárodních projektů

využití znalostí a kontaktů výzkumného týmu / heuristické vyhledávání v odborných zdrojích / rešerše situace v 9 členských státech EU

25



Děkujeme za pozornost a možnost vystoupit na konferenci „Cyklus E“

Za tým projektu:

CIIRC:

- ✦ Ing. Ondřej MAMULA, MBA
- ✦ Ing. David HRYCEJ, CSc.

NTIS ZČU:

- ✦ Ing. Martin STŘELEČEK, PhD.
- ✦ Ing. Petr JANEČEK, PhD.

Masarykova Univerzita:

- ✦ doc. RNDr. Tomáš PITNER, PhD.
- ✦ Ing. Mgr. František KASL

Mycroft Mind:

- ✦ Mgr. Filip PROCHÁZKA, PhD.
- ✦ Ing. Jan HERMAN

