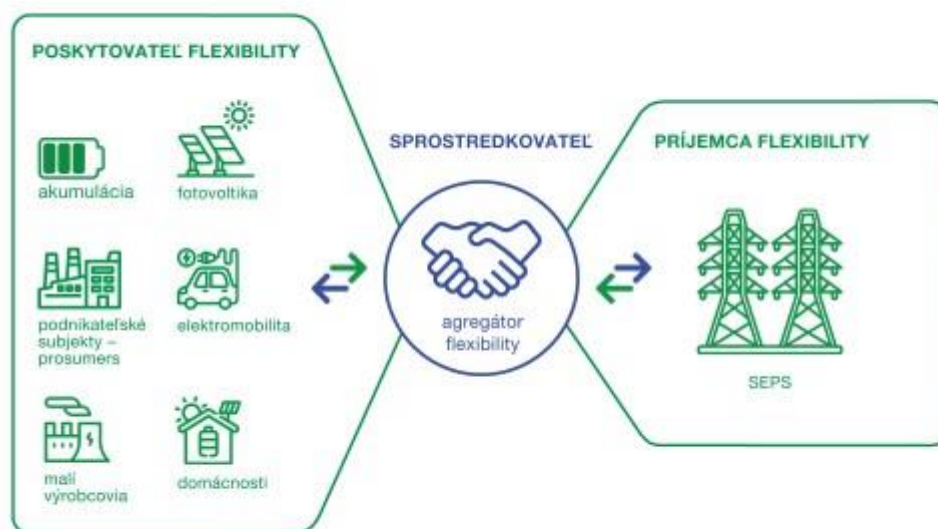


# Výsledná správa o stave projektu PIAF Pilot Agregácie Flexibility

Zapojenie decentrálnych zdrojov flexibility do poskytovania  
podporných služieb SEPS



Verzia dokumentu: 20231013\_1

## 0. MANAŽÉRSKE ZHRNUTIE

Projekt mal za cieľ otestovať koncept agregácie flexibility decentralizovaných zariadení na účely poskytovania podporných služieb pre prevádzkovateľa prenosovej sústavy, identifikovať legislatívne bariéry rozvoja tohto konceptu a navrhnúť prípadné úpravy energetickej legislatívy.

Na účely podporných služieb je agregácia flexibility analógiou virtuálneho bloku. Projekt vychádzal z pravidiel uplatňovaných pre virtuálny blok uvedených v Prevádzkovom poriadku a Technických podmienkach SEPS.

- **Hlavným cieľom projektu bolo navrhnúť úpravu podmienok v rámci trhu s podpornými službami pre zapojenie decentralizovaných zdrojov flexibility a fungovanie agregátorov flexibility** na základe výsledkov a záverov vyplývajúcich z realizácie funkčného pilotného projektu za aktívnej účasti riešiteľov projektu.
- Hlavným riešiteľom projektu je **SEPS** spolu s **NANO ENERGIES, ŽILINSKOU UNVERZITOU a STREDOSLOVENSKOU DISTRIBUČNOU**.
- Projekt prebiehal v období **JANUÁR 2022 až OKTÓBER 2023**.

### 0.1 ZDÔVODNENIE PROJEKTU

- Projekt vychádzal z referencií projektu realizovaného v ČR v období 2019 – 2022 pod názvom „Dflex“, ktorého cieľom bolo overenie využiteľnosti agregácie flexibility s využitím riadenia na strane spotreby pre reguláciu elektrizačnej sústavy ČR. Ďalej vytvorenie modelu agregátora pre prostredie ČR, požiadavky na meranie, overovacie modely, metódy stanovenia baseline, vyhodnotenia poskytnutej flexibility, spôsobu zdieľania informácií, prístupu k zariadeniam a v neposlednom rade aj umožnenie samotnej agregácie pre flexibilné zdroje. Riešiteľmi projektu je konzorcium spoločností ČEPS, ČVUT CIIRC, PRE, Nano Energies, hlavné mesto Praha (asociovaný partner), MPO (aplikačný garant).
- SEPS má záujem v plnej miere využiť know-how získané z riešenia projektu v ČR a obdobným spôsobom riešiť danú problematiku flexibility zdrojov v podmienkach a prostredí SR.
- Cieľom je rozvoj a využitie možností agregácie flexibility na trhu s podpornými službami na vymedzenom území SR z hľadiska ich uplatnenia v rámci dispečerského riadenia elektrizačnej sústavy SR v súlade s požiadavkami vyplývajúcimi z legislatívy EÚ.
- Zámerom SEPS bolo formou pilotného projektu otestovať a overiť koncept agregácie flexibility decentralizovaných zariadení pripojených do Stredoslovenskej distribučnej sústavy počas skúšobnej prevádzky, ako aj identifikovať bariéry regulačného a legislatívneho rámca vrátane návrhov na ich odstránenie.
- Závery projektu budú verejne publikované a návrhy na úpravu legislatívy budú predmetom ďalšej verejnej konzultácie.
- Projekt je určený výlučne na prípravu konceptu návrhu riešenia agregácie flexibility decentralizovaných zariadení v podmienkach SR.

### 0.2 Hlavné ciele projektu

- Otestovať koncept agregácie flexibility decentralizovaných zariadení na účely poskytovania podporných služieb.
- Identifikovať legislatívne bariéry rozvoja tohto konceptu a navrhnúť prípadné úpravy energetickej legislatívy.
- Projekt vychádzal z pravidiel uplatňovaných pre virtuálny blok uvedených v Prevádzkovom poriadku a Technických podmienkach SEPS.

### 0.3 OČAKÁVANIA OD PROJEKTU

- Definovanie vzťahov a väzieb medzi aktérmi, t. j. prevádzkovateľom prenosovej sústavy, agregátorom flexibility, prevádzkovateľom distribučnej sústavy, operátorom trhu a koncovými poskytovateľmi flexibility, a to vrátane nárokov na vyrovnanie súvisiacich transakcií, odchýlky a infraštruktúry trhu.
- Návrh požiadaviek na riadenie flexibility a agregátora v podmienkach dispečerského riadenia.
- Návrh metodiky na určenie baseline a poskytnutej flexibility.
- Navrhnutie spôsobov merania, prenosu a spracovania dát o poskytovanej flexibilitate a agregátora v procese prípravy prevádzky a riadenia prenosovej sústavy.
- Zaisťovanie súladu so štandardnými produktmi SEPS vzhľadom na medzinárodné záväzky SEPS a na pripravovanú legislatívu SR a EÚ.
- Prenos a optimálne využitie dostupného know-how zo zahraničných sústav.
- Identifikovanie možností technického riešenia.
- Realizácia pilotného projektu Nano Energies.
- Výstupy budú použiteľné pre hlavného riešiteľa, keďže prispievajú k naplneniu legislatívnych povinností kladených na prevádzkovateľov sústav. Závazná legislatíva EÚ (nariadenie): 2195/2017 (EBGL), 1485/2017 (SOGL) vrátane nadväzujúcich predpisov (tzv. zimný legislatívny balík – nariadenie o trhu s elektrinou – CEP).

### 0.4 PREČO JE POTREBNÝ AGREGÁTOR FLEXIBILITY

Vďaka inteligentným algoritmom a dátovej analytike dokážu agregátori flexibility optimalizovať prevádzku zariadenia v reálnom čase. Elektrinu kupujú a predávajú v čase, keď je to pre spotrebiteľov, výrobcov a energetickú sústavu najvýhodnejšie. Maximálne zhodnotenie dosahujú vďaka napojeniu na spotový trh s elektrinou a súčasnému poskytovaniu podporných služieb.

### 0.5 OČAKÁVANÉ PRÍNOSY PROJEKTU

- Agregácia flexibility pre potreby vyrovnannej výkonovej bilancie v rámci prenosovej sústavy môže zvýšiť odolnosť proti kolísaniu výroby elektriny voči jej spotrebe rozšírením portfólia poskytovateľov podporných služieb.
- Hlavný riešiteľ bude ťažiť z výstupov projektu z titulu vyššej bezpečnosti dodávky elektriny odberateľovi či zvýšenia efektivity spotreby (nákladov) subjektov.
- Efektívne riadenie flexibility na strane spotreby by malo prispieť k zníženiu potreby využívania klasických zdrojov, čím by sa mala znížiť zdrojová náročnosť, a teda aj uhlíková stopa.
- Zákazníkom umožní využívať nové prístupy v rámci komunitnej energetiky, poskytovať svoju flexibilitu pre posilnenie miestnej a regionálnej energetickej bezpečnosti. V tejto chvíli už zákazníci majú k dispozícii technologické riešenia, ktoré im umožňujú stať sa výrazne aktívnejšími na energetickom trhu.
- V dlhodobom výhľade budú výsledky projektu prínosom najmä pre drobných prosumers (aktívni používatelia) z dôvodu zmapovania a identifikácie podmienok na zavedenie prostredia pre efektívnejšie zapojenie prosumers pre potreby riadenia sústavy.
- Projekt identifikuje možnosti decentralizovaným poskytovateľom flexibility vstúpiť na pripravovaný vyrovnávací trh s regulačnou elektrinou (flexibilitou a RE + free bids) v dostatočne krátkom čase pred obchodným intervalom.

## 0.6 PRÍKLADY TECHNOLOGIÍ S POTENCIÁLOM FLEXIBILITY

Typ prevádzky	Technológia	Typ prevádzky	Technológia
Administratívne budovy	vykurovanie, ventilácia, klimatizácia	Vodovody a kanalizácia	čerpadlá
Školské zariadenia, univerzity	vykurovanie, ventilácia, klimatizácia, záložné zdroje	ČOV	dúchadlá, prevzdušňovače
Informačné technológie a telekomunikácie, dátové centrá	ventilátory, chladenie, záložné zdroje, batérie	Teplárne	kogeneračné jednotky
Batériové úložiská	batérie	Ťažba, lomy	drviče, mlyny, dopravné pásy
Spracovanie kovov	elektrické indukčné pece	Cementárne	pohony, chladiče, valcová pec
Mraziarne	ventilátory, chladenie - kompresory, záložné zdroje	Chemičky, výroba vodíka	elektrolýza
Chladiarne	ventilátory, chladenie, záložné zdroje	Výroba elektriny vrátane spracovania odpadu	KGJ, trigenerácia, parná turbína
Zimné štadióny	chladenie, záložné zdroje	Papierne a spracovanie dreva	zdroje energie
Letisko	zdroje energie, záložné zdroje	Poľnohospodárstvo	skleníky, bioplynky, závlahy (čerpadlá)
Nemocnice	zdroje energie, záložné zdroje	Cukrovary	zdroje energie

## 0.7 PRÍKLADY VYUŽITIA FLEXIBILITY V PRAXI

Prípadová štúdia 1: Agro Maryša: [Case Study: Agro Maryša Greenhouse by Nano Energies – YouTube](#)

Prípadová štúdia 2: Tepláreň Česká Lípa [Case Study: district heating at MVV Ceska Lipa – YouTube](#)

## 0.8 PRIEBEH PROJEKTU

Projekt PIAF bol rozdelený do 6 základných fáz, ktorým sa budeme podrobnejšie venovať v ďalších kapitolách:

1. [Konceptia pre Technickú realizáciu – skúšobný pilotný projekt agregátora](#)
2. [Dátová komunikácia](#)
3. [Meranie](#)
4. [Pilot technická realizácia – skúšobný pilotný projekt agregátora](#)
5. [Legislatíva](#)
6. [OKTE](#)

## 0.9 ZHRNUTIE ZÁVEROV PROJEKTU

- Všetky zúčastnené strany boli oboznámené s tým, čo sa predstavuje pod pojmom flexibilita, kde sa nachádza, ako funguje a ako je ju možné využiť pre stabilizáciu výkonovej rovnováhy v ES SR.
- Vymenili sme si vedomosti a skúsenosti, ako fungujú podporné služby na Slovensku a ako je možné ich poskytovať prostredníctvom agregácie v spolupráci s decentralizovanými poskytovateľmi flexibility cez agregátora.
- Identifikovali sme potenciálne bariéry pre vstup agregátorov na trh s podpornými službami. K identifikovaným bariéram z rôznych oblastí poskytovania PpS (virtuálny blok, certifikácia, terminál ASDR a dátová komunikácia s RIS SED, spôsob merania) sme na základe medzinárodných skúseností Nano Energies navrhli nápravné opatrenia, aby nebrzdili rozšírenie agregácie v podmienkach ES SR.

- Zmapovali sme možnosti poskytovania rôznych kombinácií produktov PpS z virtuálneho bloku z pohľadu typu technológie a rozličných zdrojov flexibility (výrobné, spotrebné, akumulčné zariadenie) a vplyvy na certifikačný proces. Ďalej sme sa zaoberali existujúcimi dátovými protokolmi a možnosťami jednoduchšej fyzickej konektivity zdrojov flexibility k RIS SED pre telemetriu údajov pri poskytovaní PpS z agregácie flexibility. Nano Energies pripravilo i analýzu možnosti využitia ďalších protokolov v budúcnosti.
- Preskúmali sme spolu oblasť spôsobu a miesta merania a telemetrie dát z elektromerov a vypracovali sme analýzu vplyvu veľkosti a počtu zariadení agregáčného bloku merania na kvalitu meraných údajov s danou presnosťou vykazovania a riadenia poskytnutej podpornej služby. Venovali sme sa aj možnostiam zjednodušenia potrebnej granularity a množstva telemetrovaných dát z jednotlivých elektromerov pri zachovaní schopnosti presného riadenia sústavy zo strany dispečerov SEPS.
- Navrhli sme potrebné zmeny v legislatíve, ktoré umožnia agregátorom vstúpiť na trh s podpornými službami aj z decentralizovaných zdrojov flexibility v rozličných geografických lokalitách ES SR s výkonovým príspevkom do 1 MW.
- Boli upravené Technické podmienky a Prevádzkový poriadok SEPS pre jednoduchšie a rýchlejšie zapojenie agregátorov do poskytovania podporných služieb. Na základe diskusií z projektu PIAF bol vypracovaný informatívny materiál na znázornenie potrebného sledu krokov k úspešnému zvládnutiu procesu predbežného schválenia, t. j. aby sa nový subjekt mohol stať poskytovateľom PpS.
- Zhodli sme sa, že definícia a spôsob hodnotenia jednotlivých podporných služieb sa z dôvodu nasadenia agregácie nemenia.
- Potvrdili sme si, že SEPS neobmedzuje žiadnu technológiu (výroba, odber, akumulácia) pri poskytovaní podporných služieb. Každá podporná služba je transparentne definovaná vrátane spôsobu hodnotenia kvality a vyrovnania dodanej RE.
- Z pohľadu agregátora je kľúčovým oddeľovacím prvkom používanie Pdg/baseline – statická alebo dynamická. SEPS na OKTE aktuálne zasiela hodnotu požadovanej regulačnej energie, aby o ňu bol očistený diagram dodávateľa, a následne sa vyhodnotí kvalita poskytnutej služby, najmä klasifikácia RE nad/pod ideálnym priebehom.
- Technické procesy a dáta je potrebné prispôbiť potrebe SEPS chápať dianie vnútri AB.
- Kľúčovým prvkom agregátora nie je samotný výrobný zdroj. Jeho úspech je postavený na znalosti a schopnosti koordinovať nasadzovanie veľkej množiny zariadení na nízkonapäťovej úrovni a využívať z nich flexibilitu ako jeden riadiaci celok voči RIS PPS. Kľúčovými zdrojmi teda sú poskytovatelia flexibility a riadiaci systém, ktorý je schopný komunikovať požadovanými protokolmi.
- Certifikácia sa pre prípad agregácie zjednodušila, certifikuje sa vždy regulačný agregáčny blok ako celok a jeho jednotlivé zariadenie, ktoré ho tvoria, len v prípade, ak je ich regulačný príspevok v rámci agregáčného bloku vyšší ako 1 MW. Týmto má takto ocertifikované zariadenie možnosť poskytovať PpS ako samostatný riadiaci blok v budúcnosti, ak vystúpi z riadenia v rámci agregáčného bloku. Pri nezávislej agregácii je vhodnejšie na OKTE zasielať aj reálnu i požadovanú RE za AB, aby OKTE vedelo vyhodnotiť reálne dodanú RE z AB a spolu po jednotlivých zariadeniach AB dodanú od agregátora.
- Značná časť navrhovaných zmien na odstránenie bariér bola v priebehu projektu zapracovaná do novelizácií technických podmienok a následne odsúhlasená účastníkmi trhu v rámci verejnej konzultácie.
- V rámci projektu sa uskutočnilo niekoľko stretnutí aj so zástupcami zúčtovateľa odchýlok (OKTE), ktoré nebolo priamym účastníkom na projekte PIAF. Hlavným cieľom týchto stretnutí bolo si vyjasniť potrebný rozsah dát, ktoré sú potrebné pre korektné vyhodnotenie aktivovanej flexibility po zavedení nezávislej agregácie. Záverom diskusií bola dohoda medzi SEPS a OKTE, že naďalej sa bude poskytovať súčasný rozsah dát a bude rozšírený o informáciu o priradení k agregáčnému bloku. Zvyšné informácie, ktoré sú nevyhnutné pre korektné rozdelenie odchýlky medzi dodávateľom a agregátorom, bude OKTE získavať od agregátorov. Na základe týchto záverov zo

spoločných diskusií boli príslušné časti pravidiel trhu a následne prevádzkového poriadku OKTE upravené.

- Projekt PIAF nebol dotiahnutý do realizačnej fázy praktického otestovania všetkých legislatívnych zmien, ktoré SEPS implementovala do TP a PP, z dôvodu na strane Nano Energies, ktoré si nezabezpečilo partnerov na poskytovanie flexibility. Z tohto dôvodu nebolo možné prakticky overiť, či zavedené legislatívne zmeny a úpravy sú postačujúce a netreba ich prípadne doplniť.

### Nasledovné oblasti ostávajú ako potenciálne bariéry pre agregátorov:

- **Recertifikácia agregáčného bloku** – zmena AB formou rozšírenia agregáčného bloku o ľubovoľné zariadenie znamená recertifikáciu celého agregáčného bloku.
- **Návrh ideálneho stavu pre agregáciu:** Pri rozširovaní AB o zariadenie s regulačným príspevkom nad 1 MW, ktoré už bolo certifikované v rámci tohto bloku skôr, t. j. rozšírenie je o identické zariadenie, blok, kontajner a pod., zväžiť certifikáciu AB len ako celku, pričom toto samostatné zariadenie už necertifikovať (typizácia). Toto je už zapracované do aktualizácie TP SEPS. Typizácia zariadení pri prvej certifikácii, následne pri pridávaní/odoberaní toho istého typu len administratívne rozšírenie/zníženie certifikátu. Toto bude platiť počas platnosti prvého certifikátu, t. j. cyklus 37 mesiacov pre vykonanie povinnej opakovanej certifikácie ostane zachovaný.
- **Dátová komunikácia** – komunikácia medzi poskytovateľom PpS a RIS SED iba cez protokol IEC 60870-5-101. Technologické riešenie komunikácie prostredníctvom terminálu s protokolom IEC 60870-5-101 nie je pre koncept agregácie rozptýlenej flexibility ideálne. Existujú ďalšie možné typy protokolov využívajúce TCP/IP.
- **Návrh ideálneho stavu pre agregáciu:** Povoľiť protokol IEC 60870-5-104 cez TCP IP. Zariadenie/prenájom metalickej/optickej/rádiovej linky môže byť nákladné (prenájom v Telekomie cca 500 EUR/1 mesiac). Povoľenie konektivity pre IEC 60870-5-104 by znamenalo jednoduchší vstup nových hráčov – agregátorov na trh. Na to je však potrebné vykonať technicko-bezpečnostnú štúdiu/analýzu pre nasadenie IEC 60870-5-104 pre výmenu dát s partnermi mimo vlastnej infraštruktúry SEPS, kde sa budeme zaoberať detailne technickým riešením pri zohľadnení všetkých bezpečnostných rizík, ktoré vyplývajú zo sieťových prenosov.
- **Prah merania** – prah AB je odvodený od prahov zariadení tvoriacich AB. Prah na úrovni zariadenia len v prípade vlastnej spotreby do výšky nepresnosti merania (max. 2 % pri NN). Uplatnenie menších spotrebných zariadení v rámci DSR na trhu s PpS – bez prahu merania na úrovni zariadenia je nereálne vykazovať plnenie služby z menších spotrebných zariadení, ktoré nemajú rozhodujúci vplyv na odber celého OOM.
- **Návrh ideálneho stavu pre agregáciu:** Dať poskytovateľovi PpS formou agregácie možnosť, aby si meral na prahu OM alebo na zariadení (myslené svorky), keďže pri veľkých zdrojoch vlastná spotreba koreluje s výkonom zdroja, to však neplatí vždy pre niektoré menšie zdroje. V budúcnosti by to malo byť riešené legislatívou cez Dedicated measurement device (ak koncový zákazník nemá nainštalovaný inteligentný merač, účastníci trhu vrátane nezávislých agregátorov môžu používať údaje zo svojich vlastných vyhradených meracích zariadení na fakturáciu a zúčtovanie služieb odozvy na odber a flexibility, a to po zriadení a pri dodržaní požiadaviek stanovených členskými štátmi – z návrhu Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady pre zlepšenie štruktúry trhu Únie s elektrinou).
- **Dynamický Pdg** – baseline je v súčasnosti statický diagramový bod Pdg, ktorý musí byť držaný s dovolenou odchýlkou počas celého sledovaného intervalu (1 hod., resp. od 1. 5. 2024 15 min.). Virtuálny dynamický diagramový bod by mal umožniť nahlasovanie Pdg až po reálnom čase spätne na základe jasne definovaných pravidiel. Toto je v súčasnosti veľmi odlišný prístup vo vzťahu k riadeniu a vyhodnocovaniu kvality disponibility a dodávke RE, keďže poskytovateľ tieto hodnoty musí nahlásiť vopred a najneskôr 25 minút pred dotknutým obchodným intervalom.
- **Návrh ideálneho stavu pre agregáciu:** Zavedenie dynamického diagramového bodu (baseline) by prinieslo širšie uplatnenie rôznych technológií na trhu s PpS, ktoré nie sú schopné držať konštantnú

hodnotu výkonu v rámci obchodného intervalu. Ide hlavne o niektoré typy spotrebných zariadení. Pre rozvoj a využitie flexibility na strane spotreby bude do budúcnosti vhodné zaviesť virtuálny dynamický diagramový bod, inak tento potenciál zostane nevyužitý.

# 1. KONCEPCIA PRE TECHNICKÚ REALIZÁCIU – SKÚŠOBNÝ PILOTNÝ PROJEKT AGREGÁTORA

V rámci tejto fázy všetky zúčastnené strany boli oboznámené s tým, čo sa predstavuje pod pojmom flexibilita, kde sa nachádza, ako funguje a ako je ju možné využiť pre stabilizáciu výkonovej rovnováhy v ES SR. Vymenili sme si vedomosti a skúsenosti, ako fungujú podporné služby na Slovensku a ako je možné ich poskytovať prostredníctvom agregácie v spolupráci s decentralizovanými poskytovateľmi flexibility cez agregátora. Identifikovali sme potenciálne bariéry pre vstup agregátorov na trh s podpornými službami. K identifikovaným bariéram z rôznych oblastí poskytovania PpS (virtuálny blok, certifikácia, terminál ASDR a dátová komunikácia s RIS SED, spôsob merania) sme na základe medzinárodných skúseností Nano Energies navrhli nápravné opatrenia, aby nebrzdili rozšírenie agregácie v podmienkach ES SR. Zmapovali sme možnosti poskytovania rôznych kombinácií produktov PpS z virtuálneho bloku z pohľadu typu technológie a rozličných zdrojov flexibility (výrobné, spotrebné, akumulčné zariadenie) a vplyvy na certifikačný proces.

## 1.1 POTENCIÁLNE BARIÉRY PRE AGREGÁCIU FLEXIBILITY

### 1.1.1 Virtuálny blok (VB)

- aFRR – požiadavka aspoň jedného výrobného zariadenia v portfóliu.  
**Záver:** Nebudeme trvať na podmienke výrobného zariadenia a túto podmienku vypustíme (už aj dnes fungujú poskytovatelia aFRR bez výrobného zariadenia, iba zrealizujeme to, čo už dnes funguje),
- Jednotlivé zariadenia tvoriace VB musia mať minimálny príspevok k disponibilite aFRR+/aFRR- VB vo výške +1,0 MW, resp. -1,0 MW.  
**Záver:** Vypustíme podmienku na zariadenie, podmienka bude stanovená na VB/regulačný blok a zariadenie ako celok, nie na zariadenie, ktoré ho tvorí.
- Kombinácia produktov aFRR a mFRR len na výrobných zariadeniach.  
**Záver:** Kombinácia bude možná aj bez výrobného zariadenia, stačí, že poskytovateľ splní certifikáciu a bude vedieť splniť výkon a čas podľa certifikátu. Súčasťou certifikácie je už aj dnes súčasné poskytovanie všetkých ocertifikovaných PpS.
- VB pre TRV3MIN/mFRR tvoria len výrobné zariadenia.  
**Záver:** Túto podmienku vypustíme pre mFRR i TRV3MIN, no pre TRV3MIN zostáva podmienkou minimálny výkon 10 MW.
- aFRR – rýchlosť zmien výkonu zariadení nesmie byť nižšia ako 1,5 MW/min.  
**Záver:** Túto podmienku vypúšťame, dôležitý pre nás je iba FAT (Full Activation Time), ktorý dokáže dosiahnuť pre štandardný produkt za 7,5 min., aký výkon dosiahne a bude certifikovaný, taký môže poskytovať. Hodnota trendu pre potreby AGC v RIS sa zistí meraním počas certifikácie aFRR.
- Podmienka zariadení v rámci lokality.  
**Záver:** Na podmienke jednej lokality zariadení pri agregácii nebudeme trvať a bola uskutočnená zmena TP s návrhom terminológie podľa SOGL na jednotky na poskytovanie PpS a skupiny na poskytovanie PpS.

### 1.1.2 Terminál ASDR a dátová komunikácia

- Terminál musí byť oddelený od iných počítačových systémov, t. j. zapojený do oddelenej počítačovej siete.  
**Záver:** pre agregáciu prijateľné
- Výmena signálov musí byť zabezpečená dvomi nezávislými komunikačnými cestami.  
**Záver:** pre agregáciu prijateľné
- Chybovosť komunikačných liniek nesmie byť vyššia ako 1 %, test sa vykonáva v celom úseku od rozhrania primárnej telekomunikačnej siete SEPS až po vstup do terminálu poskytovateľa PpS.



**Záver:** pre agregáciu prijateľné

- SEPS využíva všetky 3 dátové protokoly, ale pre riadenie iba IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104 pre výmenu informácií a ICCP s ostatnými PpS.

**Záver:** SEPS zatiaľ neplánuje rozvoj dátovej komunikácie mimo 101. Táto oblasť je rozpracovaná v rámci časti dátovej komunikácie. Použitý komunikačný protokol musí byť typu IEC 60870-5-101 (štandard IEC 60870-5-104 alebo alternatívy nie sú možné). Zriadenie metalickej linky môže byť veľmi nákladné. Povolenie konektivity pre IEC 60870-5-104 by znamenalo jednoduchší vstup nových hráčov (agregátorov) na trh. Je potrebné najprv urobiť technicko-bezpečnostnú štúdiu/analýzu pre nasadenie IEC-104 na výmenu dát s partnermi mimo vlastnej infraštruktúry SEPS, kde sa budeme zaoberať detailne technickým riešením pri zohľadnení všetkých bezpečnostných rizík, ktoré vyplývajú zo sieťových prenosov, pretože nové protokoly nie sú automaticky aj garantom bezpečnostnej spoľahlivosti takéhoto riešenia. Aktuálna infraštruktúra RIS SED Monarch je síce technicky hardvérovo i softvérovo pripravená na protokol IEC-104, ale nikdy sa na ňu nepozeralo optikou zvýšeného kybernetického zabezpečenia. V súčasnosti sa tento typ komunikácie v SEPS používa iba na internú komunikáciu vlastných IT riešení a komunikačných terminálov jednotlivých elektrických staníc SEPS. Predpokladá sa pokrok v tomto smere, teda úprava infraštruktúry s cieľom vybudovania IEC-104 Gateway so zabezpečením, ktoré splní kritériá kybernetickej bezpečnosti kladené na informačné systémy podporujúce základnú službu v zmysle zákona č. 69/2018 Z. z. a vyhlášky č. 362/2018 Z. z.

### 1.1.3 Dátová komunikácia – telemetria

- Dnes je požadované telemetrovať činný výkon celého AB a aj jednotlivých zariadení a posielat' online. Návrhom bolo, aby sa údaje o menších výkonoch posielali v súhrnnom reporte (napr. 1x za hodinu ako v ČR, a to sekundové hodnoty alebo minútové integrály) a nie všetko online v sekundovom rastrí. Povinnosť sekundového merania by bola zachovaná. V sekundovom rastrí by sme podľa návrhu poskytovali výkon AB a jednotiek nad 1 MW. Dispečer sa pozerá na AB ako celok, pokiaľ AB spĺňa kvalitu regulácie a pokiaľ sa nič z pohľadu odchýlky nedeje. Keď AB nedodá službu, dispečer aktivuje ďalšieho poskytovateľa podľa cenového rebríčka. Pre následnú analýzu kvality služby, toho, „čo sa stalo v AB“, by mohli postačovať aj navrhované súhrnné hodinové dáta. Aktuálne sa telemetrujú skutočné výkony všetkých zariadení v AB. Návrhom agregátora bolo telemetrovať údaje jednotlivo len pre väčšie zariadenia (nad 1 MW) s vlastným certifikátom. V tom prípade však môže prísť k tomu, že veľa malých nameraných zariadení pod 1 MW (umožňujeme od 10 kW) sa „zhlukne“ a vytvorí riadiaci blok, ktorý bude posielat' možno vymyslenú a SW generovanú hodnotu, keďže ich nemáme merané. Prístup ČEPS: AB a veľké zariadenia (nad 1 MW) online dáta + hodinové reporty ex post pre všetky zariadenia (minútové integrály).

**Záver:** Telemetrujú sa skutočné výkony všetkých zariadení v AB.

### 1.1.4 Spôsob merania

- Meranie z terminálu ASDR musí byť v sekundovom rastrí s okamžitými hodnotami každej meranej veličiny.

**Záver:** pre agregáciu aktuálne prijateľné

- Zachovanie statického diagramového bodu.

**Záver:** pre agregáciu aktuálne prijateľné

### 1.1.5 Prah merania a problematika vlastnej spotreby

- Prah VB je odvodený od prahov zariadení tvoriacich VB, návrhom ideálneho stavu pre agregáciu by bolo dať poskytovateľovi PpS možnosť, aby si meral na prahu OM alebo na zariadení. Pri veľkých zdrojoch vlastná spotreba koreluje s výkonom zdroja, to ale neplatí pre menšie zdroje. Toto v SEPS zohľadňujeme aj teraz posúdením ich merania a stanovením prahu, kde niektorí poskytovatelia to majú ako svorky – posudzujeme to v SEPS. Meranie na svorkách zariadenia je jedinou férovou cestou rozdelenia odchýlky medzi účastníkmi trhu pre nezávislú agregáciu. Na určenie paušálnej

vlastnej spotreby treba dodať zamerané vlastné spotreby za všetky zariadenia. Ak sa nedohodneme na paušálnom odpočte vlastnej spotreby, treba ďalšie sekundové meranie na vlastnú spotrebu (finančne aj technicky náročný proces). Agregátor má väčšinou meranie na zariadeniach, inak to na strane spotreby ani nedáva zmysel. Meranie na prahu môže byť výrazne drahšie ako na generátore. Agregácii by výrazne pomohlo, keby sa možnosť aplikácie svorkového merania pre vykazovanie PpS dala jednoznačne určiť bez intervencie SEPS. Posúdenie miesta a vhodnosti aktuálneho merania (sekundové vyčítanie, MTP s TP 0,5) je jeden z prvých bodov pri rokovaní s potenciálnym klientom. Duplikovať si meranie PDS na VN strane znamená pre väčšinu potenciálnych poskytovateľov flexibility z menších decentralizovaných zdrojov náklad, ktorý ich hneď odradí a podkopáva ekonomický zmysel poskytovania PpS. Pre posúdenie prahu zariadenia je dnes potrebná jednopólovka, profily vlastnej spotreby a následné schválenie zo strany SEPS, čo výrazne komplikuje rokovanie s klientmi. Návrhom bolo predstaviť si čiastočne „typizovaný“ prípad, keby sa dalo aplikovať zjednodušenie pri určení prahu zariadenia, napr. pre výrobné zariadenia typu B s technologickou vlastnou spotrebou (poukázanie na historických profiloch minimálne 12 mesiacov) do 10 % nominálneho výkonu sa môže za miesto merania považovať meracia súprava na svorkách zariadenia. Posúdenie by vždy bolo na SEPS, ale pravidlá hry by sa stali predvídateľnejšími.

**Záver:** Ak je vlastná spotreba blízka 0 MW alebo na úrovni presnosti merania, je možné spravidla mať meranie na svorkách, inak zostávame na prahu merania. Je to možné aj v súčasnosti, ale do aktualizácie TP Dok. B sme vložili spresňujúci text.

- Ak má zariadenie poskytovateľa regulačného výkonu (samostatne alebo v rámci súčasti agregovaného bloku) veľkosť vlastnej spotreby pri svojich prevádzkových stavoch (nábeh, prevádzka, zastavovanie) do úrovne presnosti predpísaných meracích zariadení pre jednotlivé napäťové úrovne (TP Dok. D), v tom prípade môže byť použité a za prah považované aj svorkové meranie.

**Záver:** Toto musí byť potvrdené zo strany PPS po doručení záznamu všetkých meraní jednotlivých zariadení zo strany poskytovateľa PpS. Čo sa týka potreby samostatného merania zo strany poskytovateľa PpS, pre potreby poskytovania PpS v budúcnosti by malo byť riešené legislatívou cez Dedicated measurement device, kde sú tieto vyžadované = tak ako to SEPS vyžaduje teraz s možnosťou využitia elektromerov alebo PTP/PTN. (Ak koncový zákazník nemá nainštalovaný inteligentný merač, účastníci trhu vrátane nezávislých agregátorov môžu používať údaje zo svojich vlastných vyhradených meracích zariadení na fakturáciu a zúčtovanie služieb odozvy na odber a flexibility, a to po zriadení a pri dodržaní požiadaviek stanovených členskými štátmi – z návrhu Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady pre zlepšenie štruktúry trhu Únie s elektrinou.)

### 1.1.6 Certifikácia zmeny AB

- Certifikuje sa celý AB a aj jednotlivé zariadenia sa certifikujú samostatne, každé zariadenie s výkonom >1 MW má samostatný certifikát. Návrhom bolo, ak sa zmení regulačný výkon AB alebo zostava zariadení v rámci neho o viac ako 1 MW, je potrebná nová certifikácia AB, podmienka certifikácie na jednotlivé zariadenia, ktoré ho tvoria, bola navrhnutá len pre zariadenia s regulačným výkonom >1 MW (ak napr. AB pridá dve zariadenia s 0,6 MW, je potrebná certifikácia len VB ako celku. Ak VB pridá 5 zariadení s regulačným výkonom každého 2 MW, je potrebná certifikácia všetkých týchto pridávaných zariadení a VB ako celku).
- Rozšírenie alebo zníženie agregáčného bloku o ľubovoľné zariadenie znamená recertifikáciu celého agregáčného bloku. Návrhom bolo pri certifikácii súboru rovnakých malých zariadení certifikovať celý AB a kombinácie výkonu.
- Zaisťiť certifikáciu veľkého množstva zariadení v rámci jedného AB v rovnaký okamžik je z praktického pohľadu veľmi náročné.
- Návrh je pri rozšírení AB a zvýšení certifikovaného výkonu certifikovať vždy len pridávané zariadenia. Certifikácia má slúžiť ako dôkaz schopnosti zariadení doručiť certifikovaný výkon a schopnosť terminálu zaisťiť správne načasovanie nábehov jednotlivých zariadení pre doručenie kvality služby za AB. Pridaním ďalších zariadení do existujúceho AB podľa agregátora nevzniká dôvod na spochybňovanie technických schopností súčasných zariadení a riadiacej schopnosti terminálu. Súčasné nastavenie bude mať za následok, že AB budú vznikať pomalšie po

naakumulovaní dostatočného počtu záujemcov. Druhou možnosťou sú menšie AB, ktoré predstavujú pre agregátora vyššie riziko kvôli výpadkom a vyššie náklady na certifikáciu, čo sa, samozrejme, odrazí na cene.

**Záver:** Môžeme umožniť iba pre prírastok alebo úbytok pre typovo rovnaké zariadenia, aké už v agregáčnom bloku sú, inak certifikácia pri pridaní zariadenia a navýšení alebo znížení certifikovanej hodnoty pre celý blok. Typizovanie zariadení pri ich prvej certifikácii a ďalšom rozširovaní AB rovnakým typom bude umožnené a je zapracované do aktualizácie TP Dok. B.

### 1.1.7 Certifikácia vs kvalifikácia poskytovateľ PpS

- Odporúčame oddeliť kvalifikáciu a certifikáciu – samostatne vnímať funkčnosť poskytnúť službu a následné výkony. Takýmto princípom funguje certifikácia (preukázanie schopnosti poskytovania PpS) v ČR, t. j. oddeliť telekomunikačný test – 1x za poskytovateľa PpS pri vybudovaní konektivity bod-bod test – len pre nový AB, príp. zariadenia nad 1 MW. Overovanie činnosti PpS (technický test) – len pre pridávané zariadenia.

**Záver:** Dnes už to máme takto oddelené a nevyžadujeme nový telekomunikačný test, ak prebehne do určitého času od posledného telekomunikačného testu. Bol doplnený exaktný text do TP Dok. B.

### 1.1.8 Výberové konania PpS

- Denné výberové konanie – počet ponúk. Aktuálne je povolená len jedna ponuka za AB do denného výberového konania (VK), počet možných bidov v DVK napr. v ČR je 8. Navýšenie počtu ponúk by znamenalo, že by bolo možné podať celodennú ponuku súčasne so zvyšnou hodinovou ponukou.

**Záver:** V prípade potreby vieme povoliť 2 a viac ponúk.

- Denné výberové konanie – deliteľnosť. Deliteľnosť ponuky aktuálne nerozlišuje časovú a objemovú nedeliteľnosť, odporúčanie je opätovné zavedenie oddelenej časovej deliteľnosti. Dnes je možné si vytvoriť celodennú ponuku označením všetkých obchodných hodín ako nedeliteľných. Samostatné označenie objemovej a zvlášť časovej deliteľnosti pre každú hodinu by umožnilo vytvorenie blokových ponúk. Aktuálne máme 24 hod. nedeliteľnú – všetko alebo nič na disponibilitu, aktivácia je ale deliteľná.

**Záver:** Nedeliteľnosť ponuky bude možné zadať ako jeden z parametrov ponuky po pripojení k platforme MARI + možnosti zadávania komplexných ponúk (viacčelná, exkluzívna a technické prepojenie ponúk).

- Denné výberové konanie – deliteľnosť. Aktivácia mFRR je výkonovo deliteľná, výkonová nedeliteľnosť aktivácie môže mať svoje technické opodstatnenie. Niektoré zariadenia (väčšie motory a DSR všeobecne, napr. cementáreň) nebudú schopné reagovať v granularite po 1 MW na aktiváciu. Alternatívou môže byť definícia možných krokov poskytnutia RE z AB pri certifikácii zariadení. Návrhom agregátora bolo zavedenie výkonovej nedeliteľnosti pre aktiváciu mFRR a definícia krokov aktivácie RE pri certifikácii.

**Záver:** Túto oblasť rieši priamo požiadavka na ponuky platformy MARI, máme to tak riešené už aj v aktualizácii TP a PP SEPS spolu s ostatnými zmenami pre MARI PICASSO – toto bude umožnené po pripojení sa k platforme MARI.

### 1.1.9 Pokuta za prekročenie rezervovanej kapacity (RK) od RDS

- Pri aktivovaní mínusovej služby môže dôjsť k prekročeniu RK na odbernom mieste. Pri aktivácii mínusovej služby (vnorená výroba alebo DSR) môže dôjsť k nárastu spotreby nad RK. Obdoba dnes už existujúcej výnimky – zariadenie, ktoré slúži výlučne na poskytovanie PpS, neplatí G komponent.

**Záver:** Už dnes to nie je férovo nastavené a týmto by poskytovatelia RE získali ďalšiu výhodu voči ostatným. Bolo by to v rozpore s článkom 18 Nariadenia EU 2019/944, ktoré jasne deklaruje povinnosť užívateľom sústavy platiť za kapacitu v sústave či už prenosovej alebo distribučnej. Následne by výhodu požadovali aj ostatní poskytovatelia flexibility.

## 2. DÁTOVÁ KOMUNIKÁCIA

V rámci nej sme sa zaoberali existujúcimi dátovými protokolmi a možnosťami jednoduchšej fyzickej konektivity zdrojov flexibility k RIS SED pre telemetriu údajov pri poskytovaní PpS z agregácie flexibility. Nano Energies pripravilo i analýzu možnosti využitia ďalších protokolov v budúcnosti.

**Dnešný stav:** Konektivita k RIS SED len cez IEC 60870-5-101, pokiaľ SEPS požaduje použitie protokolu IEC-101, t. j. že komunikačné linky v zmysle TP budú vyústené smerom do RIS SED v lokalitách HDC/ZDC prednostne cez už existujúce koncové zariadenia telekomunikačnej infraštruktúry SEPS, prípadne cez telekomunikačné prestupové body tretích strán. Na výstupe z telekomunikačného zariadenia SEPS je sériové rozhranie RS-232, cez ktoré budú linky pripojené na MOXA vstupy RIS SED.

### **Komunikačné protokoly voči poskytovateľom PpS – Best practice**

IEC 60870-5-101 – využíva napr. SEPS, ČEPS

IEC 60870-5-104 – využíva napr. HOPS, ČEPS

IEC 60870-6 - TASE2/ICCP – využíva napr. Elia, HOPS

**Návrh ideálneho stavu pre agregáciu:** Povolit' protokol IEC 60870-5-104 cez TCP/IP, keďže zriadenie metalickej linky môže byť veľmi nákladné. Povolenie konektivity pre IEC 60870-5-104 by znamenalo jednoduchší vstup nových hráčov (agregátorov) na trh. Na to je ale potrebné realizovať technicko-bezpečnostnú štúdiu/analýzu pre nasadenie IEC 60870-5-104 pre výmenu dát s partnermi mimo vlastnej infraštruktúry SEPS, kde sa budeme detailne zaoberať technickým riešením pri zohľadnení všetkých bezpečnostných rizík, ktoré vyplývajú zo sieťových prenosov. Zavedenie nového riešenia nemusí byť zároveň aj garantom bezpečnostnej spoľahlivosti takéhoto riešenia. Aktuálna infraštruktúra RIS SED Monarch je síce technicky hardvérovo i softvérovo pripravená na protokol IEC-104, ale nikdy sa na ňu nepozeralo optikou zvýšeného kybernetického zabezpečenia. V budúcnosti predpokladáme vylepšenie súčasnej technológie, teda úpravu sieťovej infraštruktúry s cieľom vybudovať IEC-104 Gateway so zabezpečením, ale tento zámer je podmienený upgradom RIS SED Monarch v horizonte rokov 2024 –2025. Časový vývoj v téme upgrade RIS SED Monarch napriek určitému pokroku je ťažko odhadnuteľný. Súbor smerníc SEPS v oblasti kybernetickej bezpečnosti, ktorý bol schválený za posledné obdobie, zvýšil nároky v oblasti kybernetickej bezpečnosti, stanovil nové pravidlá, postupy, princípy riešenia a tým priniesol aj určité obmedzenia v porovnaní s minulosťou, zvýšenú časovú náročnosť realizácie bezpečných pripojení, nové procesné postupy, nové riešenia HW/SW, nároky na monitoring a núti premyslieť bezpečnostné detaily, čo pri súčasných technológiách sériových protokolov je už vyriešená záležitosť.

### **Záver:**

Z bezpečnostného hľadiska nie je aktuálne prípustný iný štandard ako IEC 60870-5-101 pri riadení sústavy v reálnom čase. Dá sa zaviesť komunikácia podľa IEC 60870-5-101 len na poslednom „metri“ (podobne ako v ČEPS). V rámci projektu PIAF bude rozpracovaná aj možnosť použitia protokolu IEC 60870-5-104. Výhody použitia ďalších protokolov sú uvedené v prílohe č. 4 tejto správy.

### 3. MERANIE

V rámci tejto fázy projektu sme preskúmali spolu oblasť spôsobu a miesta merania a telemetrie dát z elektromerov a vypracovali sme analýzu vplyvu veľkosti a počtu zariadení agregáčného bloku merania na kvalitu meraných údajov s danou presnosťou vykazovania a riadenia poskytnutej podpornej služby. Venovali sme sa aj možnostiam zjednodušenia potrebnej granularity a množstva telemetrovaných dát z jednotlivých elektromerov pri zachovaní schopnosti presného riadenia sústavy zo strany dispečerov SEPS.

Žilinská univerzita na základe zadania vypracovala analýzu vyhodnotenia vplyvu na presnosť hodnoty celkového nameraného výkonu AB v porovnaní s toleranciami PDG a voči spôsobu hodnotenia poskytnutej služby:

- triedy presnosti individuálneho meradla (na OOM POFLa)
- veľkosti agregáčného bloku

#### Záver:

- info o zmene  $P_b$  s presnosťou 0,1 MW + najmenší krok regulácie aFRR je 0,1 MW
- neurčitosť hodnoty  $\Delta P_{aFRR}$  spôsobená meraním je rádovo 0,001 až 0,0001 MW
- z hľadiska teórie šírenia chýb je neurčitosť  $\Delta P_{aFRR}$  spôsobená meraním **zanedbateľná**

Analýza bola vypracovaná s nasledujúcimi predpokladmi:

- stabilná časová základňa individuálnych meradiel (čiastkové merania sú v čase synchronne a nie sú zaťažené chybou času)
- distribúcia chýb individuálnych meradiel je homogénna (všetky meradlá majú tie isté štatistické rozloženie chýb)
- latencie dátových prenosov (medzi POFL a agregátorom a agregátorom a SEPS) sú nulové

Analýza je uvedená v prílohe č. 5 tejto správy.

## 4. PILOT

V rámci tejto fázy malo byť zrealizované technické riešenie agregácie flexibility na strane malých poskytovateľov a DECA zdrojov a technológií, ktoré sa doteraz na poskytovaní PpS nezúčastňovali. Typ plánovanej podpornej služby bol zvolený mFRR+ kvôli svojej jednoduchosti na aktiváciu a vyhodnotenie.

Táto úloha bola priamo v zodpovednosti Nano Energies. Vzhľadom na požiadavku Nano Energies mať zaplatenú disponibilitu a poskytnutú RE z takto agregovaného bloku pri testovacej pilotnej prevádzke bol jednohlasne prijatý záver, že sa Nano Energies musí stať už v tejto fáze poskytovateľom PpS, čomu súčasná legislatíva nebránila. Z ich strany bolo nutné absolvovať tzv. postup predbežného schválenia, v rámci ktorého sa identifikujú jednotlivé zariadenia vstupujúce do agregácie.

Súhrn základných krokov k poskytovaniu podporných služieb bol stanovený nasledovne:

1. Absolvovanie postupu predbežného schválenia v zmysle platného Prevádzkového poriadku SEPS kap. 5.4., v rámci ktorého bolo potrebné:
  - a) Identifikácia a zapojenie konkrétnych zariadení do riadiaceho celku, pričom poskytovanie vybranej PpS (mFRR+) muselo byť v sumárnom objeme regulačnej schopnosti minimálne 1 MW
  - b) Predstavenie riešenia aktivácie zariadení, riešenie výpadkov pri poskytovaní a pod.
2. Vydanie kladného stanoviska SEPS s koncepciou a poskytovaním PpS typu mFRR+
3. Technické skúšky (komunikácia, výmena dát, bod-bod, riadenie PpS, predcertifikácia) a odladenie chýb a nedostatkov
4. Nastavenie rozsahu skúšky (hodnoty, čas skúšky, prístup do DaE, telemetria a riadenie...)
5. Testovacie scenáre
6. Varianty Pilotu
7. Vyhodnotenie

Vzhľadom na to, že zo strany Nano Energies nedošlo k začatiu postupu predbežného schválenia, pretože k 1. 1. 2023 a následne k 5. 4. 2023 nenašli žiadneho vhodného partnera na poskytovanie flexibility, táto fáza projektu sa nemohla uskutočniť. Pôvodne Nano Energies uvažovalo so zaradením bioplynových elektrární do poskytovania flexibility, čo sa vzhľadom na úpravu cien od 1. 5. 2023 v povinnom výkupe nad cenovú úroveň v dennom trhu s elektrinou pre BPS už nepodarilo zrealizovať. Vo vzťahu k poskytovaniu plánovanej služby mFRR+, kde benefit za disponibilitu a prípadnú RE bol nižší ako z predaja na trhu s elektrinou, bolo však možné zvážiť poskytovanie služby mFRR-, čo sa však Nano Energies taktiež nepodarilo zrealizovať.

Variantom na realizáciu by bolo rozbehnutie nezávislej agregácie na Slovensku, ktorá by dala snahám Nano Energies absolútne inú dynamiku. Aj v tomto prípade však bude nutné absolvovať vyššie uvedený postup.

## 5. LEGISLATÍVA

### 5.1 ZÁKON O ENERGETIKE Č. 251

Novela týkajúca sa agregácie je platná od 1. 10. 2022. Bola tu doplnená definícia agregátora, práva a povinnosti agregátora i PPS a RDS k agregácii a flexibilitě, ako aj zavedenie nezávislého agregátora v § 3 bod 18 (potrebuje povolenie na podnikanie v energetike, zmluvu o zúčtovaní odchýlok, zmluvu s OKTE atď.).

Čo sa týka agregátora, boli doplnené paragrafy:

- § 2 Základné ustanovenia
- § 3 Na účely tohto zákona sa rozumie v elektroenergetike
- § 6 Oprávnenie na podnikanie v energetike
- § 7 Podmienky na vydanie povolenia
- § 11a Energetické spoločenstvo a komunita vyrábajúca energiu z obnoviteľných zdrojov
- § 15 Trh s elektrinou a trh s plynom, ochrana odberateľov elektriny a plynu a zaistenie bezpečnosti dodávok elektriny a plynu
- § 17 Ochrana odberateľa elektriny, odberateľa plynu a univerzálna služba
- § 17c Ďalšie požiadavky na obsah zmluvy uzatvorenej s odberateľom elektriny alebo odberateľom plynu
- § 17d Zmena dodávateľa elektriny, agregátora a dodávateľa plynu
- § 17f Vyúčtovanie za dodávku elektriny a dodávku plynu
- § 26 Základné zmluvné vzťahy na trhu s elektrinou
- § 27 Práva a povinnosti výrobcu elektriny
- § 27a Práva a povinnosti prevádzkovateľa zariadenia na uskladňovanie elektriny
- § 28 Práva a povinnosti prevádzkovateľa prenosovej sústavy
- § 31 Práva a povinnosti prevádzkovateľa distribučnej sústavy
- § 32a Prevádzka zariadenia na uskladňovanie elektriny a nabíjacej stanice prevádzkovateľom prenosovej sústavy a prevádzkovateľom distribučnej sústavy
- § 32b Výberové konanie na zariadenie na uskladňovanie elektriny
- § 34 Práva a povinnosti dodávateľa elektriny
- § 34a Práva a povinnosti agregátora
- § 35 Práva a povinnosti koncového odberateľa elektriny
- § 37 Organizátor krátkodobého trhu s elektrinou
- § 37a Prístup poverených osôb k údajom koncového odberateľa elektriny
- § 38 Výroba elektriny z domáceho uhlia
- § 95 Splnomocňovacie ustanovenia
- § 96h Prechodné ustanovenia k úpravám účinným od 1. októbra 2022

### 5.2 PRAVIDLÁ TRHU (PT)

Zmena pravidiel trhu so zohľadnením nezávislej agregácie flexibility bola očakávaná v Q2-Q3 2022, ale nakoniec boli pravidlá trhu zverejnené až 14. 6. 2023 v dvoch časových verziách účinných od 1. 7. 2023 a 1. 1. 2024.

V PT bolo potrebné špecifikovať:

- § 1 Predmet úpravy
- § 2 Vymedzenie základných pojmov
- § 7 Distribúcia elektriny
- § 11 Podmienky poskytovania podporných služieb a systémových služieb

- Nový § „Pravidlá pre obmedzovanie aktivácie agregovanej flexibility“
- Nový § „Podmienky obstarávania podporných služieb a flexibility“
- § 12 Údaje poskytované výrobcom elektriny
- § 13 Zodpovednosť za odchýlku účastníka trhu s elektrinou
- § 14 Registrácia účastníkov trhu s elektrinou a odberných miest alebo odovzdávacích miest
- § 15 Registrácia denných diagramov odberu a dodávky elektriny
- Nový § „Registrácia plánovanej aktivácie flexibility“
- § 17 Vyhodnocovanie, zúčtovanie a vysporiadanie odchýlky
- § 19 Zverejňovanie informácií a poskytovanie údajov prevádzkovateľom distribučnej sústavy
- § 20 Zverejňovanie informácií organizátorom krátkodobého trhu s elektrinou
- § 23 Vyúčtovania za poskytnutie flexibility (vrátane postupu v prípade zmeny agregátora)
- § 24 Proces registrácie agregátora do odberného alebo odovzdávacieho miesta účastníka trhu
- § 26a Postup pri zmene subjektu zúčtovania na odovzdávacom mieste
- Nový § „Postup pri zmene agregátora“
- Nový § „Postup pri zmene koncového odberateľa elektriny v odbernom mieste“
- § 32 Správa, zber a sprístupňovanie nameraných údajov organizátorom krátkodobého trhu s elektrinou
- § 37 Náležitosti zmlúv na trhu s elektrinou
- Pokiaľ ide o činnosť agregátora, mal by elektronický systém OKTE umožniť najmä:
  - vytvorenie účtu pre registrovaného agregátora;
  - evidenciu portfólia zdrojov flexibility jednotlivých nezávislých agregátorov (priradenie odberných a odovzdávacích miest s flexibilitou k nezávislému agregátorovi);
  - stanovenie prípadných reštriktívnych podmienok aktivácie flexibility zo strany prevádzkovateľa distribučnej sústavy (metóda semafor);
  - overenie možnosti aktivácie flexibility zo strany agregátora;
  - overovanie ponúk (programov aktivácie) agregátora;
  - zmenu agregátora,
  - vyhodnocovanie agregovanej flexibility.
- § Evidencia technických kmeňových údajov zariadenia na poskytovanie flexibility
- § Postup registrácie odberného alebo odovzdávacieho miesta na agregátora
- § Postup ukončenia registrácie odberného alebo odovzdávacieho miesta na agregátora
- PRÍLOHA X: Technické kmeňové údaje pre odberné alebo odovzdávacie miesto evidované organizátorom krátkodobého trhu s elektrinou

Čo sa týka legislatívnych povinností, vyplývajúc z PT k 1. 7. 2023 pre SEPS, sú tam nasledovné úpravy:

#### **§ 47 Údaje poskytované dodávateľom elektriny a agregátorom**

Organizátorovi krátkodobého trhu s elektrinou sa odovzdajú denne do 12.00 hod. osobitne za každé odberné miesto alebo odovzdávacie miesto, v ktorom sa aktivovaná agregovaná flexibilita vyhodnocuje na technológii poskytujúcej flexibilitu v štvrt hodinovom rozlíšení v rozsahu, štruktúre a spôsobom určeným v prevádzkovom poriadku organizátora krátkodobého trhu s elektrinou, tieto údaje:

- namerané údaje v čase aktivácie flexibility meradlom splňujúcim podmienky poskytovania regulačnej energie podľa prevádzkového poriadku prevádzkovateľa prenosovej sústavy na svorkách zariadenia alebo skupiny zariadení poskytujúcich flexibilitu v odbernom mieste alebo odovzdávacom mieste za každé odberné miesto alebo odovzdávacie miesto každého agregáčného bloku,

- diagramový bod splňujúci podmienky podľa prevádzkového poriadku prevádzkovateľa prenosovej sústavy v čase aktivácie flexibility za zariadenie alebo skupinu zariadení poskytujúcich flexibilitu v odbernom mieste alebo odovzdávacom mieste za každé odberné miesto alebo odovzdávacie miesto každého agregáčného bloku.



## 5.3 LEGISLATÍVA SEPS

Výsledkom diskusií o existujúcich bariérach v rámci jednotlivých fáz projektu PIAF a navrhovaných zmien boli upravené nasledujúce aspekty poskytovania PpS najmä zo skupiny poskytujúcej PpS (agregácia zariadení geograficky od seba vzdialená s iným miestom vyvedenia výkonu do nadradenej sústavy), aby zjednodušili vstup nových poskytovateľov PpS a technológií na trh s PpS a uplatnenie našli aj ďalšie technológie v ES SR.

### 5.3.1 Technické podmienky (TP) SEPS

#### 5.3.1.1 TP B SEPS

TP B SEPS – zmeny k 1. 10. 2022:

- **Úprava terminológie zariadení v súlade s SOGL a novelou ZoE na poskytovanie PpS**
- Jednotka na poskytovanie PpS (samostatne alebo agregácia zariadení v jednom mieste pripojenia)
- Skupina na poskytovanie PpS (agregácia zariadení vo viacerých miestach pripojenia)
- (predtým virtuálny blok, fiktívny blok/zariadenie)
- **Rozšírenie možnosti poskytovať PpS na všetkých technológiách a ich vzájomných kombináciách**
- **Doplnenie odkazu na PP kap. 5.4**, procedúra, ktorú musí poskytovateľ PpS absolvovať – postup predbežného schválenia
- **Zariadenie v agregácii musí mať minimálny príspevok k regulácii od 0,01 MW**
- **Certifikačné meranie sa vykonáva vždy pri pribudnutí nového zariadenia do riadiaceho bloku v rámci agregácie do jednotky alebo skupiny poskytujúcej FCR/FRR alebo pre zariadenia nad 1 MW vrátane**
- **Zrušenie požiadavky na kombináciu LER/odberných zariadení s výrobnými zariadeniami pri poskytovaní PpS** bez obmedzení, dôležité je dosiahnutie požadovaných technických parametrov predmetného typu PpS a jej kvality
- **Zrušenie požiadavky na minimálnu hodnotu zmeny výkonu pri aFRR (1,5 MW/min.)** bez obmedzenia na výšku trendu (okrem maximálneho času reakcie zariadenia na zmenu v príslušnom smere, tá zostáva nezmenená = 15 sekúnd), dôležité je dosiahnutie maximálnej hodnoty aFRR do 7,5 min.
- **Zrušenie požiadavky poskytovania TRV3MIN+/TRV3MIN- zo stojaceho stavu zariadenia a len výrobných zariadení** bez obmedzenia na technológiu a prevádzkový stav (minimálna hodnota však zostáva nezmenená, aktuálne 10 MW), dôležité je dosiahnutie ponúkanej hodnoty TRV3MIN+/TRV3MIN- do 3 min.

TP B SEPS – navrhované zmeny s predpokladanou účinnosťou október 2023:

- **Prah merania + problematika vlastnej spotreby** – ak je vlastná spotreba na úrovni presnosti merania pre danú úroveň pripojenia, je možné považovať meranie na svorkách za prahové, inak

zostávame na prahu merania – je to možné aj v súčasnosti, ale do aktualizácie TP Dok. B sme v kap. 1.4 vložili jednoznačný spresňujúci text: *Ak má zariadenie poskytovateľa regulačného výkonu (samostatne alebo v rámci súčasti agregovaného bloku) veľkosť vlastnej spotreby pri svojich prevádzkových stavoch (nábeh, prevádzka, zastavovanie) do úrovne presnosti predpísaných meracích zariadení pre jednotlivé napäťové úrovne (TP, Dok. D, kap. 2.1.3.1), v tom prípade môže byť použité a za prah považované aj svorkové meranie. Toto musí byť potvrdené zo strany PPS po doručení záznamu všetkých meraní jednotlivých zariadení zo strany poskytovateľa PpS.*

- **Typizovanie zariadení pri ich prvej certifikácii a ďalšom rozširovaní AB** rovnakým typom bude umožnené (Dok. B kap. 1.3.4): *Certifikačné meranie sa vykonáva vždy pri pribudnutí nového zariadenia do riadiaceho bloku v rámci agregácie do jednotky alebo skupiny poskytujúcej FCR/FRR v zmysle vyššie uvedeného postupu. Pre toto nové zariadenie je nutné absolvovať tzv. postup predbežného schválenia uvedený v prevádzkovom poriadku kap. 5.4. DOPLNENIE: Ak je toto zariadenie v rámci agregácie technicky (parametre, regulátor, výrobca) identické s existujúcimi zariadeniami, ktoré sú súčasťou certifikovaného bloku, samostatné certifikačné meranie sa nevyžaduje. V tomto prípade postačuje len správa z merania vyhotovená odborným garantom alebo elektrotechnikom na riadenie činnosti alebo riadenie prevádzky. Pred vykonaním overovacieho technického merania je nutné absolvovať príslušné technické skúšky a mať vopred dohodnutý program a rozsah skúšky s PPS.*
- **Požiadavka na prevádzku zariadení v agregácii pri frekvenciách 47,5 – 51,5 Hz v zmysle RfG a DCC** – z pohľadu plánu obrany a obnovy ES SR došlo k zosúladieniu požiadavky na nastavenie frekvenčných ochrán na jednotlivých zariadeniach a HRM (zariadenia sú pripojené do PDS) v prípade, ak sa tieto zariadenia stanú súčasťou agregovaného bloku na poskytovanie PpS.
- **Overovanie spoľahlivosti komunikačných liniek** sa vykonáva u nového vždy a existujúceho poskytovateľa PpS po 1 roku od posledného testu (napr. pripojením a rozšírením o ďalšie zariadenia v riadiacom bloku) pred každou certifikáciou PpS. Cieľom testu je overiť chybovosť komunikačných liniek, ktorá nesmie byť vyššia ako 1 % počas doby trvania testu, a vykonáva sa v celom úseku od rozhrania primárnej telekomunikačnej siete SEPS až po vstup do terminálu ASDR poskytovateľa PpS.

### 5.3.1.2 TP D

#### Doplnenie presnosti merania do TP D SEPS

Pre potreby merania a riadenia PpS nesmú byť použité zariadenia používané na fakturačné meranie RDS. Ak je zariadenie poskytujúce PpS pripojené do MDS, je potrebný súhlas na poskytovanie aj od RDS. Minimálne podmienky na presnosť merania sme na základe štúdie vypracovanej pre SEPS zapracovali do TP B 2.1.3 Riadiace a informačné systémy elektrární.

#### Technické riešenie poskytovania PpS na prahu pre každého poskytovateľa PpS v ES SR. Návrh technického riešenia opisuje nasledovné aspekty riadenia PpS:

- Body merania výkonu a bilančný vzorec pre jednotlivé fyzické alebo fiktívne bloky
- Technická realizácia merania
  - Pri výbere výsledného variantu riešenia sme postupovali v nasledovnom poradí:

1. Ak **je zabezpečené** meranie prostredníctvom **PTN, PTP + analógového prevodníka P**, tak navrhujeme využiť toto meranie bez zmeny.
2. Ak **je zabezpečené meranie** prostredníctvom **elektromera**:
  - a. ak je zabezpečené meranie súčasne **prostredníctvom dvoch elektromerov**, tak navrhujeme realizovať úpravy na elektromere vo vlastníctve poskytovateľa PpS, inak na elektromere PDS/PPS,
  - b. ak elektromer **umožňuje paralelný zber priebehových hodnôt** cez sériové komunikačné rozhranie RS485 a **má voľné takéto rozhranie**, tak navrhujeme jeho využitie pre potreby riadenia na prahu,
  - c. ak elektromer **umožňuje paralelný zber priebehových hodnôt** cez sériové komunikačné rozhranie RS485 a **nemá voľné takéto rozhranie**, tak navrhujeme jeho rozšírenie o 1 port sériového komunikačného rozhrania RS485, ktoré bude slúžiť pre potreby riadenia na prahu,
  - d. ak elektromer **neumožňuje paralelný zber priebehových hodnôt** cez sériové komunikačné rozhranie RS485, tak navrhujeme jeho výmenu za elektromer, ktorý tento zber umožňuje.
3. Ak **nie je zabezpečené** meranie:
  - a. ak **je k dispozícii voľné vinutie na meracom transformátore**, tak navrhujeme doplnenie elektromera alebo PTN, PTP + analógového prevodníka P podľa charakteru ostatných meraní u poskytovateľa PpS,
  - b. ak **nie je k dispozícii voľné vinutie na meracom transformátore**, tak navrhujeme výmenu meracieho transformátora a doplnenie elektromera alebo PTN, PTP + analógového prevodníka P podľa charakteru ostatných meraní u poskytovateľa PpS.

V prípade zakúpenia nového elektromera navrhujeme typ elektromera, ktorý spĺňa technické požiadavky uvedené v TP dokument D.

#### **TP dokument D bod 2.1.2 Riadiace a informačné systémy elektrických staníc bol doplnený o nasledovný odsek:**

- PTP a PTN určené na nepriame fakturačné meranie na VN strane musia byť jednojadrové.
- Pre fakturačné meranie sa nepripúšťa použitie viacjadrových PTP a PTN.
- Pri potrebe VN merania na účely agregácie musia byť použité samostatné súbory PTP a PTN.
- Často sa však ďalšie súbory PTP a PTN do jestvujúcich VN rozvádzačov nezmestia.
- S prihliadnutím na minimalizáciu investičných nákladov pri dodržaní požiadaviek na presnosť a spoľahlivosť.
- Pre potreby merania a riadenia PpS nesmú byť použité zariadenia používané na fakturačné meranie RDS.
- Ak je zariadenie poskytujúce PpS pripojené do MDS, je potrebný súhlas na poskytovanie aj od RDS.

### 5.3.2 Prevádzkový poriadok (PP) SEPS

Do prevádzkového poriadku boli zapracované zmeny s účinnosťou od 1. 10. 2022 týkajúce sa výkladu pojmov ako agregácia, agregátor či aktivácia flexibility. Taktiež bol doplnený postup žiadateľa o poskytovanie PpS (kap. 5.4), kde:

Formálna žiadosť musí obsahovať nasledovné údaje (bod 10):

- v prípade jednotky (zloženej formou agregácie z viacerých zariadení) alebo skupiny poskytujúcej FCR/FRR podrobný opis logiky regulácie vnútri tohto zoskupenia;
- parametre potenciálnych jednotiek alebo skupín poskytujúcich FCR/FRR alebo poskytnutie všetkých parametrov potrebných na vytvorenie simulačného modelu ES SR. Súčasťou parametrov je minimálne dokumentácia, blokové diagramy a parametre v závislosti od použitej technológie (napr. v prípade výrobného zariadenia sú to údaje o alternátore a jeho pohone, použitej regulácii budenia, regulátor otáčok a výkonu a definovanie kritérií na prechod medzi nimi), regulácie napätia. V prípade, ak je inštalovaný výkon potenciálnych jednotiek poskytujúcich FCR/FRR nad 50 MVA (samostatne alebo formou agregácie), aj použitý typ a model Power System Stabilizer, modely ochrán, meničov a nesyndronných modulov;
- jednoznačné doplnenie požiadavky na súhlas MDS s poskytovaním PpS a zároveň aj u PDS z dôvodu kontroly vyvedenia výkonu a poskytnutia PpS na rozhraní medzi PPS a PDS, keďže PPS by nemala možnosť si vopred overiť dostupnosť poskytovanej, resp. nakontrahovanej podpornej služby poskytovateľa PpS do MDS v prípade odstávok vedení a transformátorov v RDS, do ktorých je MDS pripojená. Informáciu o odstávkach príslušných výkonových prvkov na PPS zasiela len PDS.

Do Prevádzkového poriadku SEPS boli navrhnuté nasledovné zmeny v súlade s pravidlami trhu platnými od 1. 7. 2023, ktoré nadobudnú platnosť v priebehu októbra 2023.

## POSTUPY VYHODNOTENIA VEĽKOSTI OBSTARANEJ REGULAČNEJ ELEKTRINY A URČENIE JEJ CENY

### Regulačná elektrina obstaraná zo zariadení poskytujúcich PpS

RE dodávanú prostredníctvom zlúčených zariadení formou agregácie do jednotky alebo skupiny na poskytovanie FCR/FRR vyhodnocuje PPS sumárne za celý regulačný agregovaný blok.

### Odovzdávanie údajov potrebných pre zúčtovanie RE

Prevádzkovateľ PS poskytuje v súlade s pravidlami trhu zúčtovateľovi odchýlok údaje o celkovom množstve žiadanej, resp. obstaranej RE a nákladoch na obstaranú RE v členení podľa jednotlivých dodávateľov RE a ich agregáčnych blokov denne do 9.00 hod. pre každú zúčtovaciu periódu predchádzajúceho dňa. Súčasne s údajmi o RE poskytuje prevádzkovateľ PPS zúčtovateľovi informáciu o priradení bilančnej skupiny k agregáčnemu bloku a hodnoty diagramového bodu agregáčného bloku. Zohľadnené opravené hodnoty a hodnoty, ktoré boli predmetom reklamácie, posiela prevádzkovateľ PS zúčtovateľovi odchýlok priebežne, najneskôr do šiesteho kalendárneho dňa za predchádzajúci mesiac.

## **5.4 ZMENY A KROKY PRE RDS**

RDS poskytuje informácie o odstávkach a prerušeníach dodávky svojim zákazníkom (nie agregátorovi) alebo na MDS, v budúcnosti by malo byť na EDC. V súvislosti so zavedením novej platformy EDC OKTE budú prepracované prevádzkové poriadky RDS kvôli novým činnostiam na trhu s elektrinou, nové požiadavky na prevádzkové poriadky budú jasnejšie po dopracovaní sekundárnej legislatívy ÚRSO, preto je zatiaľ rozpracovaný iba koncept nových prevádzkových poriadkov RDS.

## 6. OKTE

V rámci projektu sa uskutočnilo niekoľko stretnutí aj so zástupcami zúčtovateľa odchýlok (OKTE) aj bez priamej účasti OKTE na projekte PIAF. Hlavným cieľom týchto stretnutí bolo vyjasniť si potrebný rozsah dát, ktoré sú esenciálne pre korektné vyhodnotenie aktivovanej flexibility po zavedení nezávislej agregácie. Záverom diskusií bola dohoda medzi SEPS a OKTE, že sa naďalej bude poskytovať súčasný rozsah dát a bude rozšírený o informáciu o priradení k agregáčnemu bloku. Zvyšné informácie, ktoré sú nevyhnutné pre korektné rozdelenie odchýlky medzi dodávateľom a agregátorom, bude OKTE získavať od agregátorov. Na základe týchto záverov zo spoločných diskusií boli sformulované príslušné časti pravidiel trhu a následne prevádzkového poriadku OKTE.

Najdôležitejšou témou je vyhodnotenie odchýlky pre nezávislú agregáciu, kde zodpovednosť za odchýlku je na agregátorovi iba počas doby poskytovania flexibility – 2 subjekty zúčtovania na 1 mieste.

Taktiež bolo potrebné dohodnúť, ako sa bude riešiť rozpis poskytnutej RE na jednotlivé zariadenia agregáčného bloku – ak dnes poskytovateľ používa AB, v SEPS máme všetky zariadenia v systéme a na základe rozpisu RE od poskytovateľa ich posielame na OKTE. Môžeme buď tento systém zachovať pred spustením EDC, alebo povinnosť rozpisu na jednotlivé zariadenia preniesť na agregátora, ktorý zašle údaje na OKTE.

OKTE pripravuje riešenie, ktoré by vedelo vyriešiť nezávislú agregáciu od 1. 10. 2023 na základe účinných pravidiel trhu k 1. 7. 2023. Vedeli by sme fungovať ako dnes cez virtuálny blok, ale nevieme korigovať subjekt zúčtovania odchýlky – dodávateľa silovej elektriny, keďže je iný ako subjekt poskytnutia RE.

### Závery:

- OKTE pripravuje minimalistický variant možnosti fungovania nezávislej agregácie, ktorá by mala fungovať do 3 mesiacov od platnosti pravidiel trhu – bola spustená 2. 10. 2023.
- Bude rovnaký systém zasielania dát pre integrovaného i nezávislého agregátora.
- Na SEPS treba spresniť, ako odlíšiť, že ide o RE zo skupiny zariadení alebo zariadení z jednotiek – tento spôsob zjednotiť aj pre súčasné jednotky a skupiny zariadení, aj keď nejde o agregátora, ale o poskytovateľa na skupine zariadení alebo jednotkách.
- SEPS bude zasielať požadovanú RE na OKTE ako doteraz na jednotku alebo skupinu zariadení.
- OKTE bude riešiť reálne dodanú RE na korekciu dodávateľa/výrobcu a rozpis na jednotlivé zariadenia v rámci OOM s agregátorom.
- Zúčtovanie RE je potrebné urobiť na úrovni OOM podľa jednotlivých subjektov zúčtovania kvôli meraniu – pri poskytovaní flexibility nebude súhlasiť nameraná hodnota s hodnotou na OKTE.

### 6.1 Údaje poskytované agregátorom

**OKTE sa pri registrácii OOM na agregátora alebo jej zmene odovzdajú tieto údaje:**

- informácia, či je agregovaná aktivovaná flexibilita vyhodnocovaná na technológii poskytujúcej flexibilitu alebo na OOM;
- priradenie OOM k agregáčnemu bloku;
- priradenie OOM do bilančnej skupiny pre zabezpečenie zodpovednosti za odchýlku za aktivovanú flexibilitu v čase jej aktivácie s tým, že OOM jedného agregáčného bloku môžu byť priradené len k jednej bilančnej skupine.

**OKTE sa pred aktiváciou flexibility** predanej na organizovaných trhoch s elektrinou alebo na minimalizáciu odchýlky riadených agregátorom **odovzdá informácia, v ktorých OOM je v akom čase a hodnote flexibilita aktivovaná.**

**OKTE môže agregátor a/alebo dodávateľ odovzdať za každé OOM**, v ktorom je registrovaný agregátor, **predikciu odberu alebo dodávky elektriny v štvrt' hodinovom rozlíšení.**

**OKTE sa odovzdajú denne do 12.00 hod. osobitne za každé OOM**, v ktorom sa aktivovaná agregovaná flexibilita vyhodnocuje na technológii poskytujúcej flexibilitu, **v štvrt' hodinovom rozlíšení tieto údaje:**

- hodnota dodanej flexibility za každý agregáčny blok;
- hodnota dodanej flexibility za každé OOM každého agregáčného bloku;
- namerané údaje v čase aktivácie flexibility na svorkách zariadenia alebo skupiny zariadení poskytujúcich flexibilitu v OOM za každé OOM každého agregáčného bloku;
- diagramový bod v čase aktivácie flexibility za zariadenie alebo skupinu zariadení poskytujúcich flexibilitu v OOM za každé OOM každého agregáčného bloku.

## **6.2 Údaje poskytované prevádzkovateľom prenosovej sústavy**

**Prevádzkovateľ prenosovej sústavy** vyhodnotí a následne **odovzdá OKTE predbežné údaje o množstve žiadanej regulačnej elektriny s presnosťou na tri desatinné miesta v MWh a nákladoch na obstaranú regulačnú elektrinu** dodanú dodávateľmi regulačnej elektriny, a to denne **do 9.00 hod. pre každú obchodnú periódu.**

Tieto údaje sa poskytnú za jednotlivých poskytovateľov regulačnej energie a ich agregáčny bloky vrátane informácie o priradení bilančnej skupiny k agregáčnemu bloku. Súčasťou odovzdávaných dát a informácií je aj hodnota diagramového bodu agregáčného bloku v štvrt' hodinovom rozlíšení.

**Finálne údaje sa zasielajú v pracovných dňoch za predchádzajúci deň do 13.00 hod., v pracovných dňoch, ktorým predchádza najmenej jeden nepracovný deň, do 16.00 hod.**

Požadovaná regulačná elektrina sa vyhodnotí v súlade s prevádzkovým poriadkom prevádzkovateľa prenosovej sústavy.

**Prevádzkovateľ prenosovej sústavy odovzdá OKTE údaje o rozsahu obmedzenia možnosti poskytovania flexibility** v OOM pripojených k prenosovej sústave poskytovateľov flexibility alebo v OOM pripojených do prenosovej sústavy, ktoré sú registrované na agregátora.

Viac informácií o EDC týkajúcich sa agregácie nájdete na stránke OKTE:

[Úvodné informácie | EDC | OKTE, a. s.](#)

[faza 0 - zivotný cyklus agregácie.pdf \(okte.sk\)](#)

[faza 2 - zivotný cyklus agregácie.pdf \(okte.sk\)](#)

[TŠVD EDC | EDC | OKTE, a. s.](#)

[Verejný workshop | EDC | OKTE, a. s.](#)

## Príloha č. 1 Základné pojmy a skratky

**AB** agregáčny blok

**agregácia flexibility** ako vyplýva zo smernice Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2019/944 z 5. júna 2019 o spoločných pravidlách pre vnútorný trh s elektrinou (ďalej len „smernica (EÚ) 2019/944“), je v zásade novým prvkom, ako aj aktivitou na trhu s elektrinou, ktorá by mala byť jedným z nástrojov na vyrovnanie sa s narastajúcou decentralizáciou výroby elektriny (DECE), a to predovšetkým elektriny z obnoviteľných zdrojov energie (ďalej len „OZE“)

**agregácia** činnosť, pri ktorej agregátor zlučuje flexibilitu z viacerých odberných miest a odovzdávacích miest na účel ponuky a predaja agregovanej flexibility na organizovaných trhoch s elektrinou<sup>4b</sup>) alebo na trhu s podpornými službami alebo na účel minimalizácie odchýlky v rámci bilančnej skupiny agregátora

**agregátor** osoba, ktorá má povolenie na dodávku elektriny a ktorá vykonáva činnosť agregácie. Je účastník trhu, ktorý agreguje flexibilitu jednotlivých poskytovateľov flexibility za účelom predaja štandardných produktov na trhoch s elektrinou a/alebo trhu s podpornými službami, prípadne na trhoch s ostatnými službami (trhoch s regulačnou energiou, nefrekvenčnými podpornými službami, redispečingom...) alebo pre úpravu vlastnej pozície. Za agregátora sa nepovažuje prevádzkovateľ prenosovej sústavy (ďalej len „PPS“) a prevádzkovateľ distribučnej sústavy (ďalej len „PDS“)

**ASDR** automatizovaný systém dispečerského riadenia

**bilančná skupina** skupina odberných miest a odovzdávacích miest účastníkov trhu s elektrinou, za ktoré prevzal zodpovednosť za odchýlku za odber alebo dodávku elektriny alebo za odchýlku, ktorá vznikla v odberných miestach alebo odovzdávacích miestach aktiváciou agregovanej flexibility, jeden spoločný subjekt zúčtovania, ktorý sa označuje identifikačným číslom bilančnej skupiny

**ČOV** čistiareň odpadových vôd

**dodávateľ elektriny** osoba, ktorá má povolenie na dodávku elektriny a súčasne nepreberá v odbernom mieste alebo mieste poskytovateľa flexibility zodpovednosť za odchýlky spôsobené aktiváciou flexibility v čase, v ktorom je flexibilita aktivovaná, okrem prípadov, keď je dodávateľ elektriny súčasne agregátorom, alebo aktívny odberateľ alebo energetické spoločenstvo, ak dodáva elektrinu inej osobe (pozri zákon o energetike)

**DSR** demand side response, riadenie na strane dopytu

**ES SR** elektrizačná sústava Slovenskej republiky

**flexibilita** schopnosť riadenej zmeny odberu elektriny zo sústavy alebo schopnosť riadenej zmeny dodávky elektriny do sústavy v reakcii na trhové signály vrátane zmien trhových cien elektriny v čase alebo platieb hradených ako odmena za riadenú zmenu odberu alebo dodávky elektriny. OKTE – schopnosť akýchkoľvek zariadení spotrebavajúcich, vyrábajúcich alebo skladujúcich elektrickú energiu meniť v reakcii na povel (explicitná) alebo cenové signály (implicitná) množstvo spotrebavanej, vyrábanej alebo skladovanej energie v určitom množstve v danom časovom



intervale oproti dojednaným/predpokladaným diagramom. V súčasnej dobe je využívaný potenciál prevažne najväčších zdrojov/odberateľov v rámci dodávkových zmlúv s ich obchodníkmi

**obchodná flexibilita** flexibilita ponúkaná na trhoch s elektrinou ako komoditou, napr. day-ahead trh, intraday atď.

**OOM** odberné/odovzdávacie miesto

**technická flexibilita** flexibilita ponúkaná na trhoch s PpS a ne nadväzujúca dodávka regulačnej energie, trh nefrekvenčných PpS, ktoré môže využívať aj PDS

**aktivácia flexibility** riadená zmena odberu elektriny zo sústavy alebo riadená zmena dodávky elektriny do sústavy vyvolaná reakciou na trhové signály vrátane zmien trhových cien elektriny v čase alebo platieb hradených ako odmena za zmenu odberu alebo dodávky elektriny

**integrovateľný agregátor** agregátor, ktorý v odbernom alebo odovzdávacom mieste využíva flexibilitu odberu, dodávky alebo výroby, je dodávateľom elektriny do odberného alebo odovzdávacieho miesta a súčasne je v tomto odbernom alebo odovzdávacom mieste subjektom zúčtovania. Agregátor v tejto podobe už v súčasnosti na veľkoobchodných trhoch a vyrovnávacom trhu pôsobí

**KGJ** kogeneračná jednotka

**MVE** malá vodná elektrárňa

**nezávislý agregátor** agregátor, ktorý v odbernom mieste alebo odovzdávacom mieste poskytovateľa flexibility využíva flexibilitu odberu, dodávky alebo výroby elektriny a súčasne nepreberá v tomto odbernom alebo odovzdávacom mieste zodpovednosť za odchýlky spôsobené dodávkou alebo odberom elektriny v čase, v ktorom nie je aktivovaná flexibilita. Je zodpovedný za odchýlku svojich poskytovateľov flexibility iba v čase, aktivácie flexibility, keďže odchýlka vzniká, pokiaľ nie je dodaná flexibilita v rozsahu, v ktorom ju agregátor predal na niektorom z trhov. Priamo zodpovedá len za vlastnú odchýlku spôsobenú prípadným nedodaním zazmluvnených produktov na jednotlivých trhoch

**Pdg** diagramový bod

**POFL** poskytovateľ flexibility – osoba, ktorá prevádzkuje elektroenergetické zariadenie alebo odberné elektrické zariadenie so schopnosťou flexibility

**aktívny odberateľ** koncový odberateľ elektriny alebo skupina spoločne konajúcich koncových odberateľov elektriny, ktorí spotrebúvajú alebo uskladňujú elektrinu vyrobenú v ich zariadeniach na výrobu elektriny, dodávajú vlastnú vyrobenú elektrinu alebo poskytujú flexibilitu, ak tieto činnosti nie sú ich hlavnou podnikateľskou činnosťou. Odberateľ elektriny v domácnosti alebo právnická osoba založená na iný ako podnikateľský účel, ktorá vykonáva aspoň jednu z činností podľa prvej vety, sa na účely tohto zákona považuje vždy za aktívneho odberateľa. Iný koncový odberateľ elektriny, ktorý vykonáva aspoň jednu z činností podľa prvej vety, sa na účely tohto zákona považuje za aktívneho odberateľa, ak príjmy z výkonu činností podľa prvej vety v súčte za posledné účtovné obdobie nepresahujú príjmy z ktorejkoľvek jeho podnikateľskej činnosti

**baseline (BL)** východiskový diagram/hodnota východiskového diagramu. Predikcia štandardného odberového správania, hypotetický odberový diagram, ako keby flexibilita aktivovaná nebola

**zmluva o agregácii** poskytovateľ flexibility sa ňou zaväzuje poskytnúť agregátorovi flexibilitu na účel jej agregácie a agregátor sa zaväzuje zaplatiť poskytovateľovi flexibility za poskytnutie flexibility dohodnutú cenu

**zdroj flexibility** je zariadenie poskytujúce flexibilitu. Ide o spotrebné zariadenie umožňujúce skladovanie elektriny v inej forme energie alebo o výrobu elektriny

**decentralizované zdroje flexibility** sú výrobcovia alebo spotrebitelia elektriny, ktorí nie sú priamo pripojení do prenosovej sústavy, ale sú pripojení cez distribučnú sieť. Typickým decentralizovaným zdrojom flexibility je mestská tepláreň, ktorá vie v prípade potreby premeniť teplo na elektrinu pre „vyváženie“ prenosovej sústavy, alebo v opačnom malú batériové centrum, ktoré si dokáže „prebytkovou“ elektrinou nabiť svoje kapacity za výhodnú cenu

**PpS** podporné služby

**RE** regulačná elektrina

**rebound efekt** zmena diagramu zákazníka následkom aktivácie flexibility – pokles alebo nárast spotreby alebo výroby

**RIS** riadiaci informačný systém

**SED** slovenský elektroenergetický dispečing

## Príloha č. 2 Pilotné projekty v EÚ

### Case Study 1 - mFRR **FINGRID**

- min 5 MW
- 2018 – 2019
- Pilotná prevádzka nezávislého agregátora
- Partneri: Helen Oy a Voltalis S.A.
- Testované vrátane zapojenia zákazníkov iných BRP

### Case Study 2 - aFRR

**nationalgrid**

- min 1 MW
- Short term operating reserve (STOR)
- do 10tich minút aktivácie na 2 hodiny
- Flexitricity – agregátor
  - 2 produkty pre zákazníka
  - Max 50 hodín/rok
  - Max 500 hodín/rok (KGJ)



### Case Study 3 - FCR

- min 1 MW
- 2016 - prvé zapojenie agregátora
- demand-side flexibility
- Poskytovatelia flexibility: výrobcovia medi, chemická spoločnosť, výrobcovia ocele, zpracovatelia vzácnych kovov
- ..

### **Všeobecné poznatky**

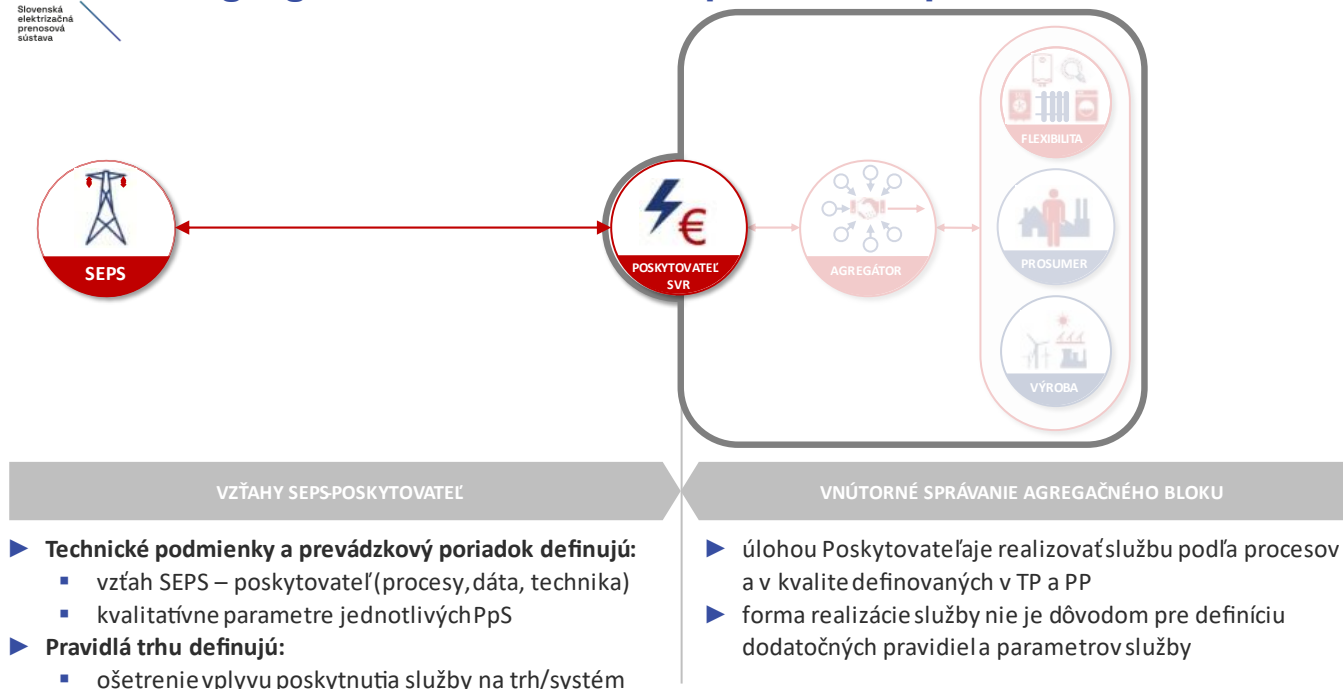
- Vhodná úprava vzťahu medzi **agregátorom a BRP**
- **Zníženie ceny** PpS ako efekt zapojenie agregátorov
- Skrátenie aukčných období (napr. denné, hodinové bloky) môže priniesť **extrémny jednotkovej ceny** PpS, napr. ELIA stanovuje **max cenu PpS**

## Príloha č. 3 Agregácia v etablovanom prostredí PpS

Obrázok č. 1: Poskytovanie PpS z veľkých systémových elektrární, ako aj cez agregátora z decentralizovaných poskytovateľov flexibility musí byť technologicky neutrálne.



### Agregácia v etablovanom prostredí PpS



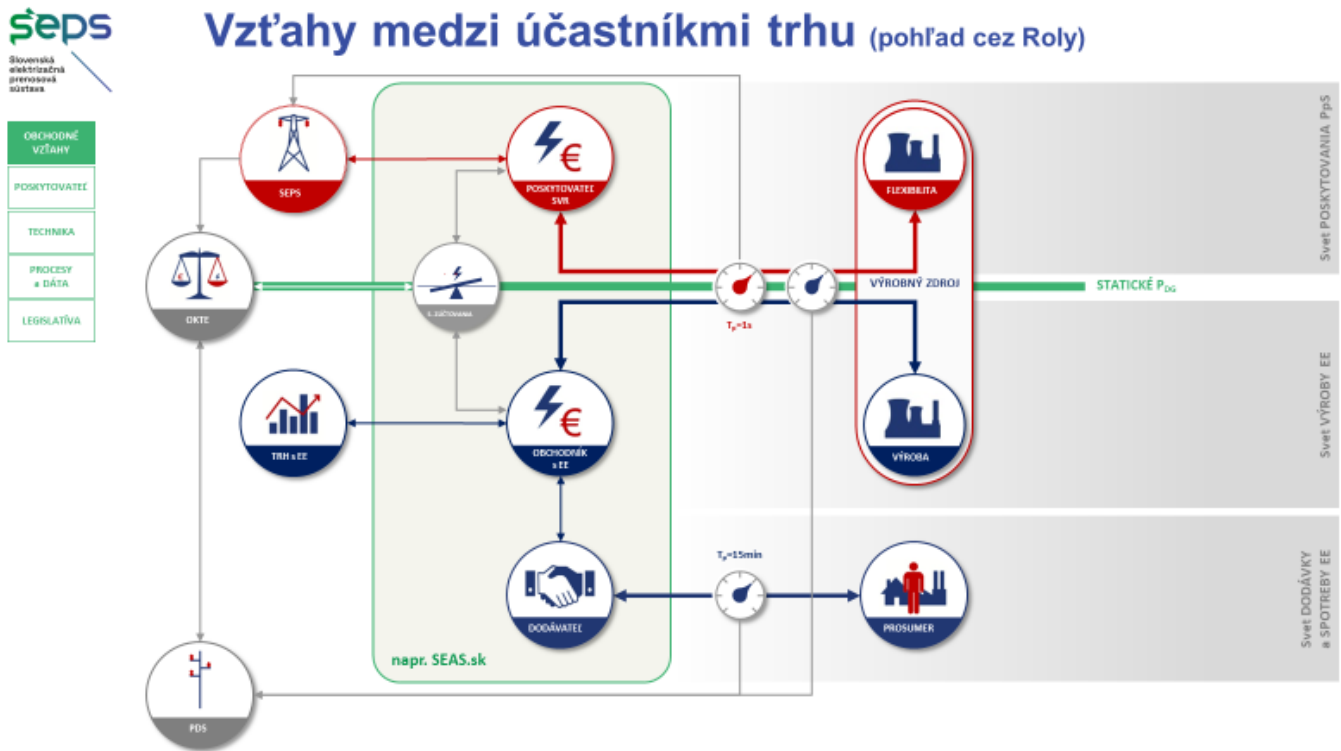
Obrázok č. 2: Pri zavedení agregácie flexibility z menších výrobných/spotrebných zariadení musia byť preskúmané nasledujúce oblasti a témy.



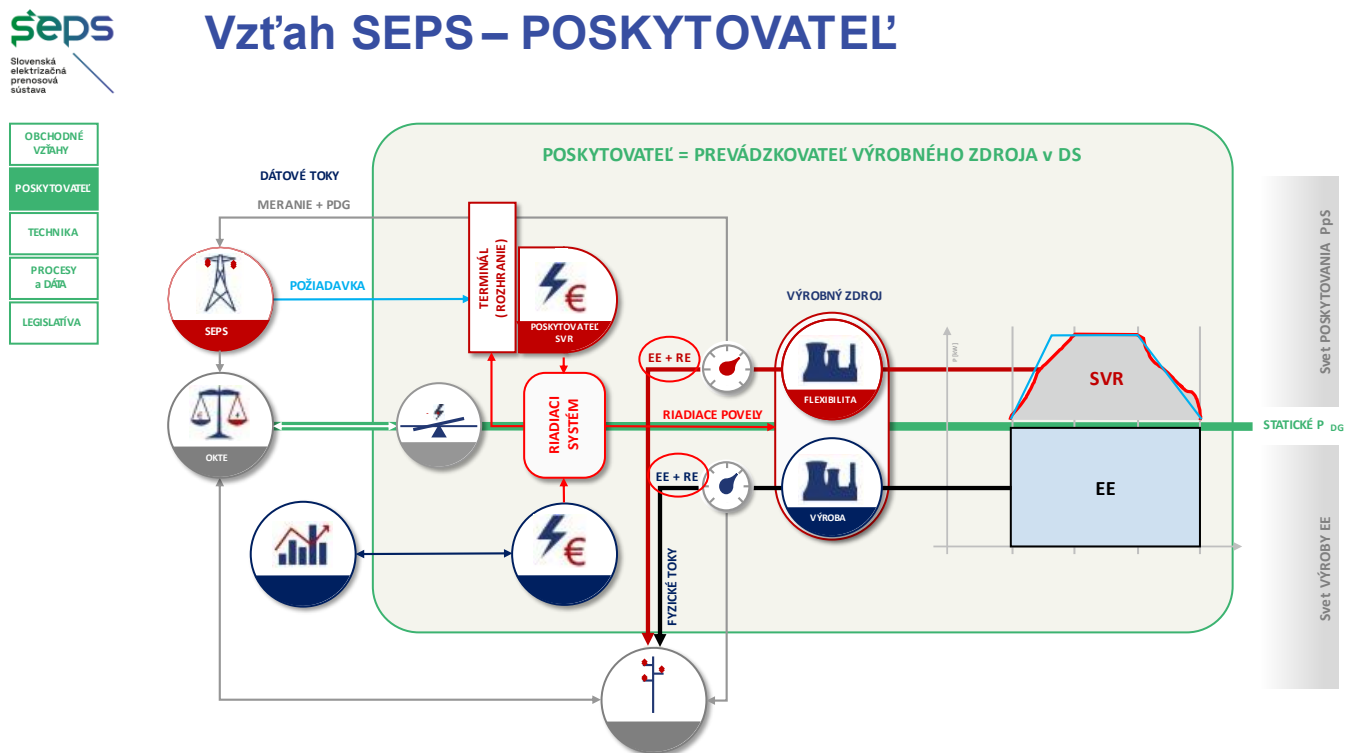
### Highway to Flexibility alebo ČO je treba PREVERIŤ pri zavádzaní flexibility

OBCHODNÉ VZŤAHY	SEPS – POSKYTOVATEĽ – POFL SEPS – OKTE - POSKYTOVATEĽ OKTE – DODÁVATEĽ - POFL
POSKYTOVATEĽ	VÝROBA - SPOTREBA SAMOSTATNÁ ELEKTRÁREŇ – VÝROBNÝ PODNIK – ODBERATEĽ AGREGÁTOR
TECHNIKA	ZARIADENIA POSKYTUJÚCE FLEXIBILITU – RIADENIE - MERANIE – TERMINÁL - PRENOSY DÁT
PROCESY a DÁTA	VYHLÁDÁVANIE POFLov - ZAZMLUVNENIE POFLov – CERTIFIKÁCIA POSKYTOVATEĽA – OVERENIE VPLYVOV NA SIEŤ - PP PPS – PP PDS – AKTIVÁCIA/RIADENIE – VYHODNOTENIE a VYSPORIADANIE
LEGISLATÍVA	TECHNICKÉ PODMIENKY / PREVÁDZKOVÝ PORIADOK – MERANIE - USPORIADANIE TRHU - ZoE

Obrázok č. 3: Využitie flexibility pre stabilizáciu siete prináša nové zmluvné vzťahy na trhu s elektrinou. Agregátor nie je vlastníkom ani prevádzkovateľom zariadenia, umožňuje POFL-ovi vstup na trh s PpS.



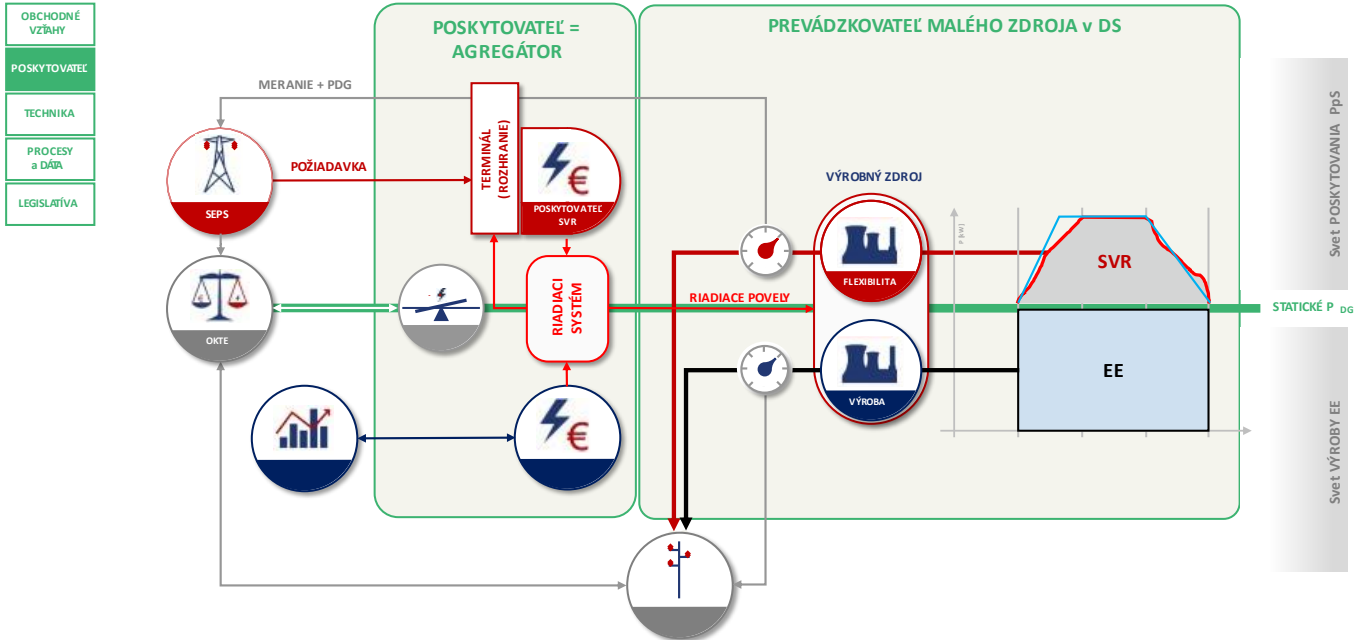
Obrázok č. 4: Znáznorenie prípadu, keď poskytovateľ PpS je prevádzkovateľom výrobného zariadenia.



Obrázok č. 5: V prípade agregácie flexibility z viacerých zariadení je úlohou agregátora, aby zaistil reakciu súboru menších zariadení na povel RIS SED podľa požiadaviek na danú poskytovanú službu.



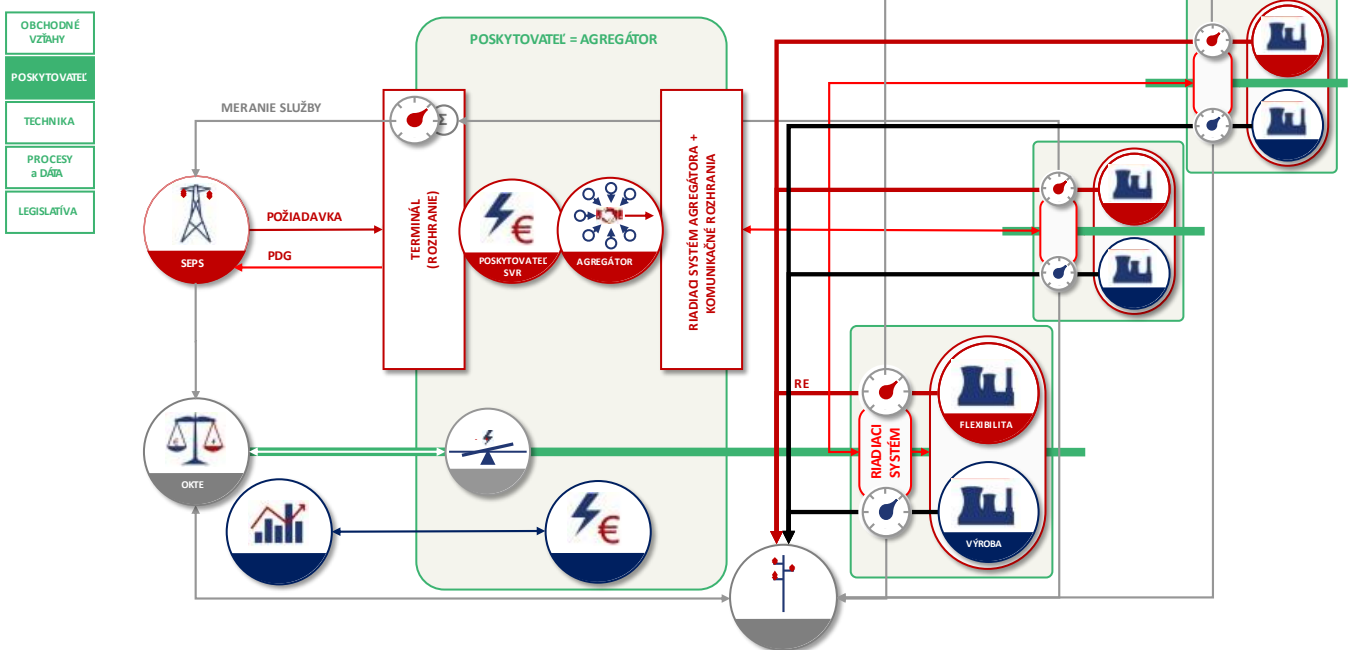
## Vzťah SEPS - POSKYTOVATEĽ



Obrázok č. 6: Agregátor komunikuje so SEPS pomocou terminálu a riadi jednotlivých POFL-ov cez vlastné komunikačné rozhranie s každým zdrojom flexibility.



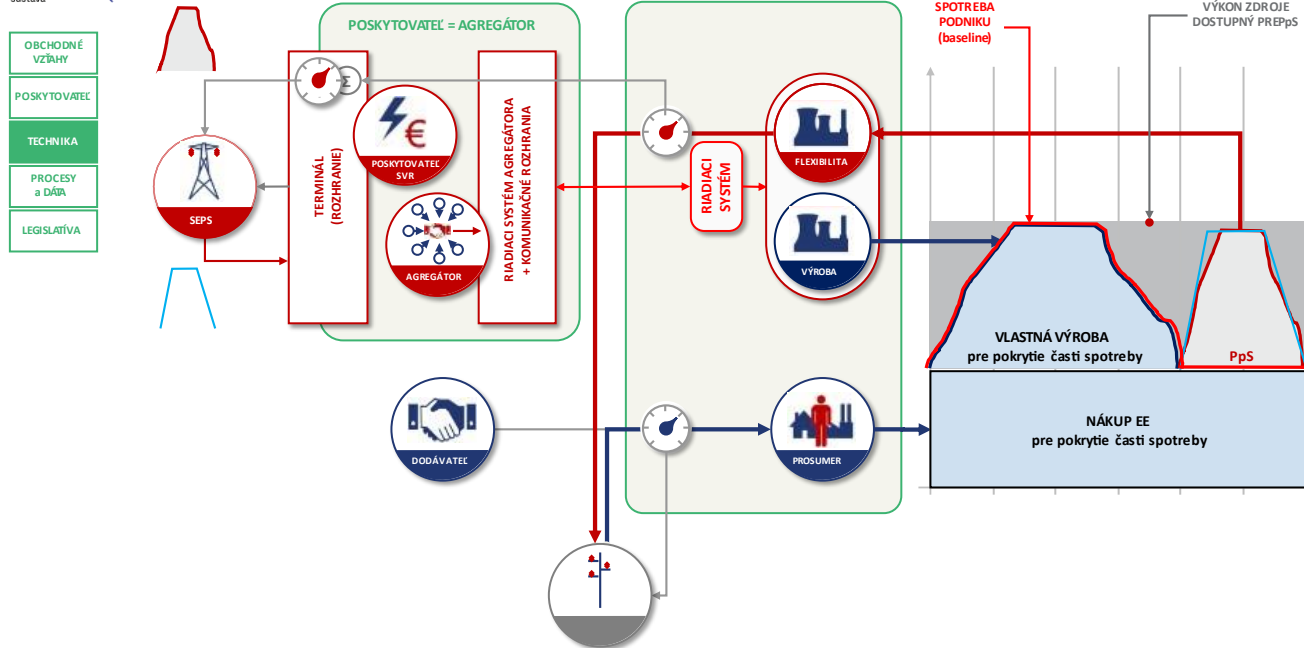
## Vzťah SEPS – POSKYTOVATEĽ (AGREGÁTOR)



Obrázok č. 7: Príklad dodávky podpornej služby do kladného smeru zvýšením výroby zo závodnej elektrárne, ktorá časť spotrebovanej elektriny vyrába v rámci prevádzky. V prípade dostupnosti výkonu zdroja môže byť tento využitý na poskytovanie PpS.



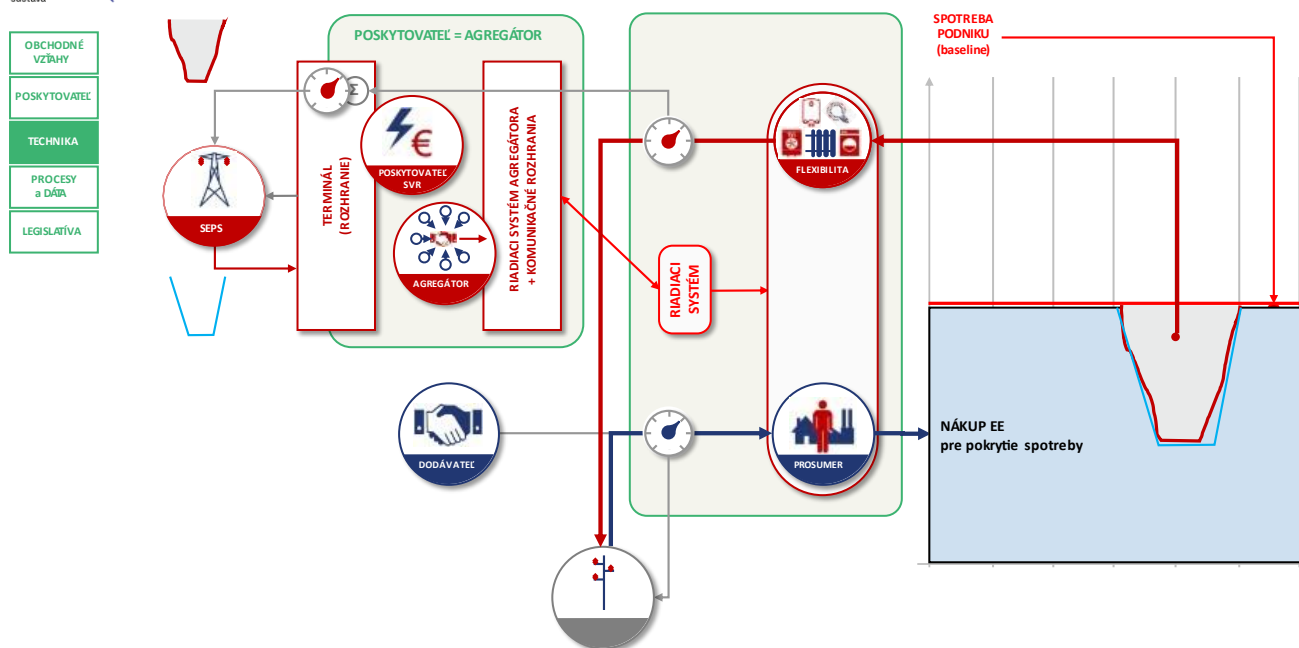
## Technická realizácia- NADVÝKON ZÁVODNEJ ELEKTRÁRNE



Obrázok č. 8: Príklad dodávky podpornej služby do kladného smeru z podniku so stálym odberom znížením odberu elektriny.



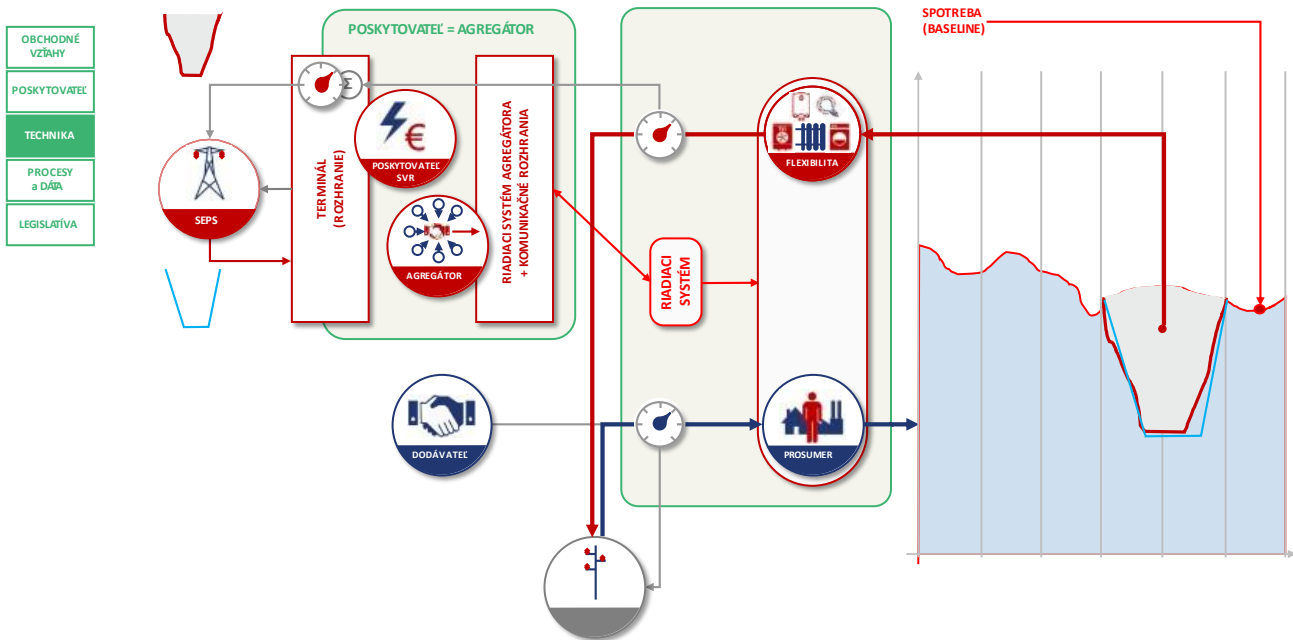
## Technická realizácia- ZNÍŽENIE STABILNÉHO ODBERU PODNIKU



Obrázok č. 9: Príklad dodávky podpornej služby do kladného smeru z podniku so stálym odberom znížením odberu elektriny.



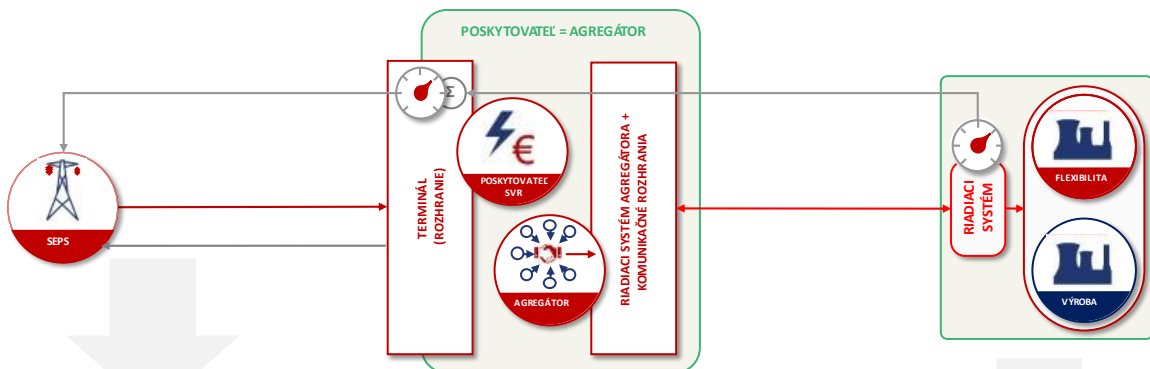
## Technická realizácia- ZNÍŽENIE NESTABILNÉHO ODBERU



Obrázok č. 10: Z požiadaviek SEPS sú odvodené požiadavky agregátora na zbierané dáta od jednotlivých POFL-ov. Podľa dnešných pravidiel musia všetky prvky agregáčného bloku poskytovať online (sekundové) dáta.



## Technická realizácia- MERANIE A DÁTOVÉ PRENOSY



1. ŠTRUKTÚRA DÁT (POLOŽKY) (IEC 870-101):
  2. (APLIKAČNÍ) PROTOKOL (IEC 870-101)
  3. LINKOVÁ VRSTVA FT1.2
  4. FYZICKÁ VRSTVA (len RS232, RS485)
- POVELY
  - LOOPBACK
  - STAVY
  - SIGNÁLY (VÝKON, BASELINE)

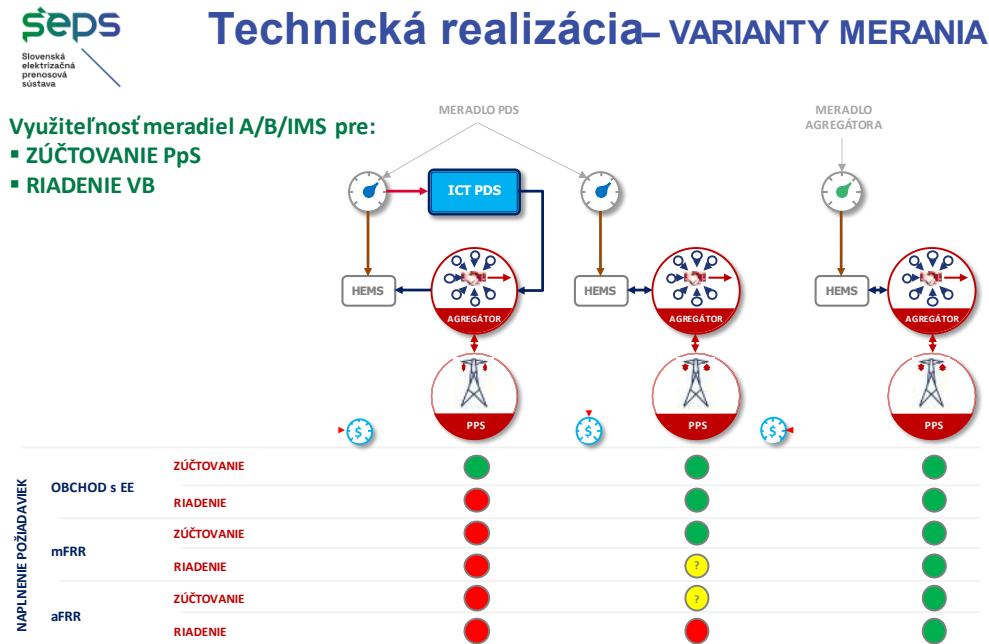
1. ODVODENÉ POŽIADAVKY NA DÁTA
  - SIGNÁLY (VÝKON)

- SÚLAD S EU ŠTANDARDMI
- ROZŠÍRITEĽNOSŤ DATOVÉ STRUKTURY
- ZABEZPEČENIE (PROPRIETARY vs CYBER)
- DOSTUPNÁ A EFEKTÍVNA FYZICKÁ VRSTVA

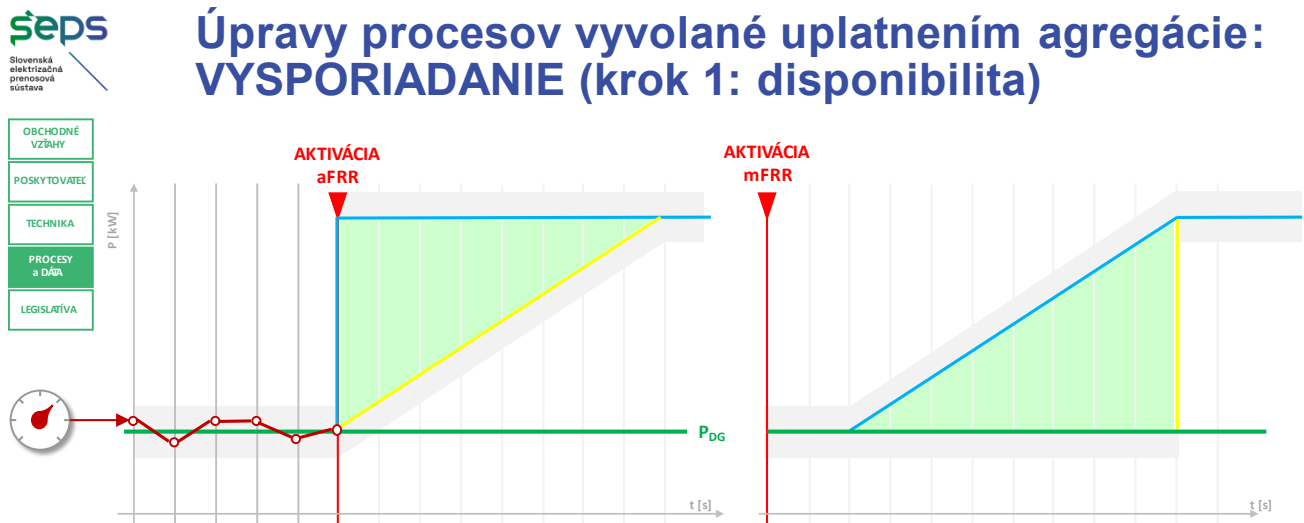
ASDU (application served data unit) bez možnosti praviť rozsah položiek



Obrázok č. 11: Jednotlivé možnosti využitia existujúcich inteligentných meradiel (1. Integrácia cez systém na zber dát distribútora; 2. Vyčítavanie elektromera pramo agregátorom alebo 3. Použitie dedikovaného elektromera samostatne na účely agregácie) a ich vhodnosť z pohľadu požiadaviek na riadenie a zúčtovanie poskytovaných PpS.

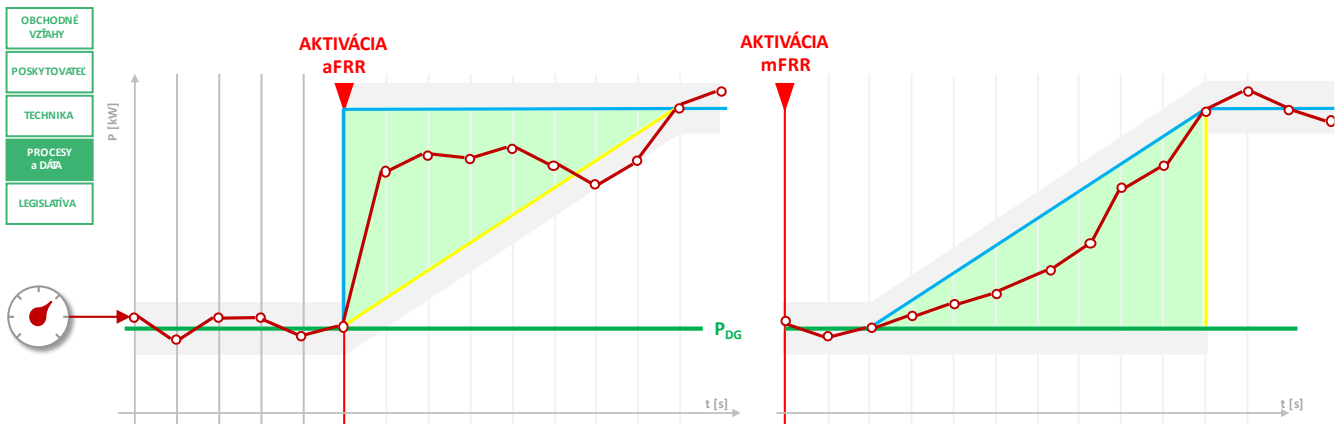


Obrázok č. 12: Vymedzenie parametrov služieb s tolerančným pásmami a ideálnymi priebehmi nábehu pri aktivácii.



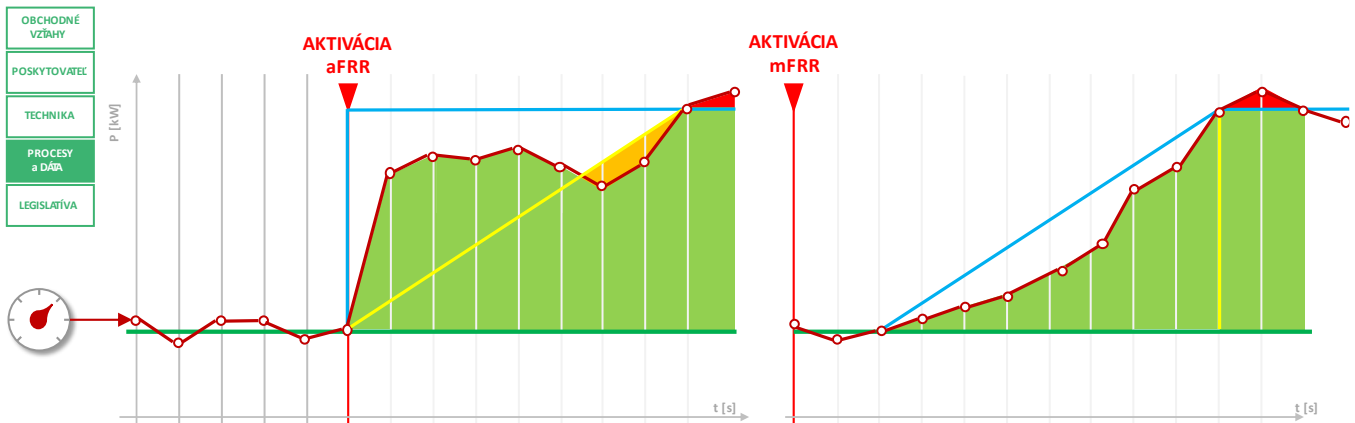
Obrázok č. 13: Ukážka reakcie agregačného bloku pri aktivácii služby.

## Úpravy procesov vyvolané uplatnením agregácie: VYSPORIADANIE (krok 2: kvalita)



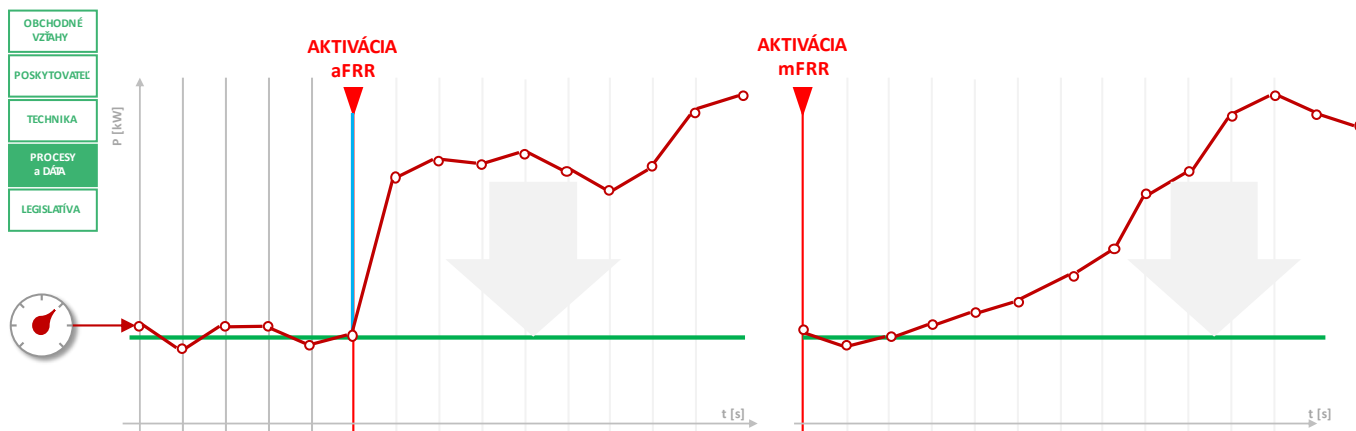
Obrázok č. 14: Definícia stavov pri nedodaní ideálnej nábehovej krivky. Odchýlka vs RE s nulovou cenou vs pokuta za neplnenie služby.

## Úpravy procesov vyvolané uplatnením agregácie: VYSPORIADANIE (krok 3: určenie objemu RE)



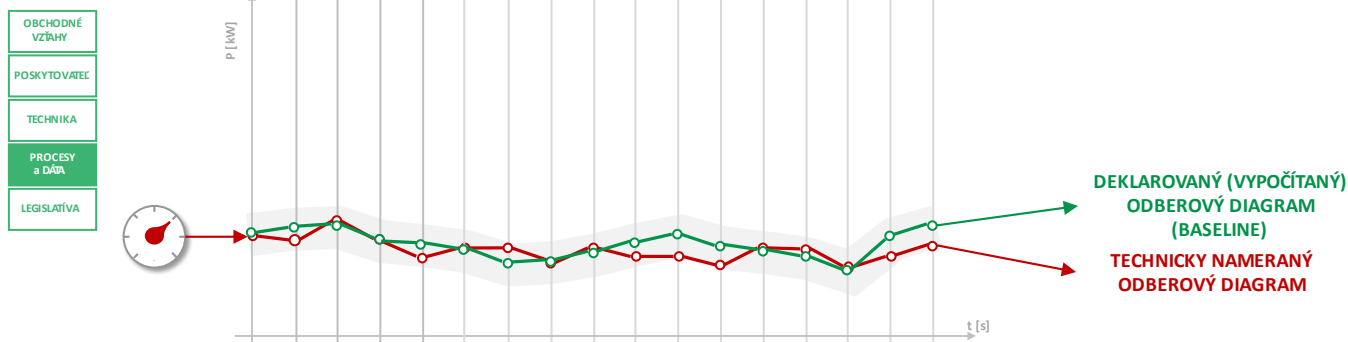
Obrázok č. 15: Diagram dodávateľa musí byť očistený o celú reakciu vyvolanú činnosťou agregátora.

## Úpravy procesov vyvolané uplatnením agregácie: VYSPORIADANIE (krok 4: korekcia diagramu DOD)



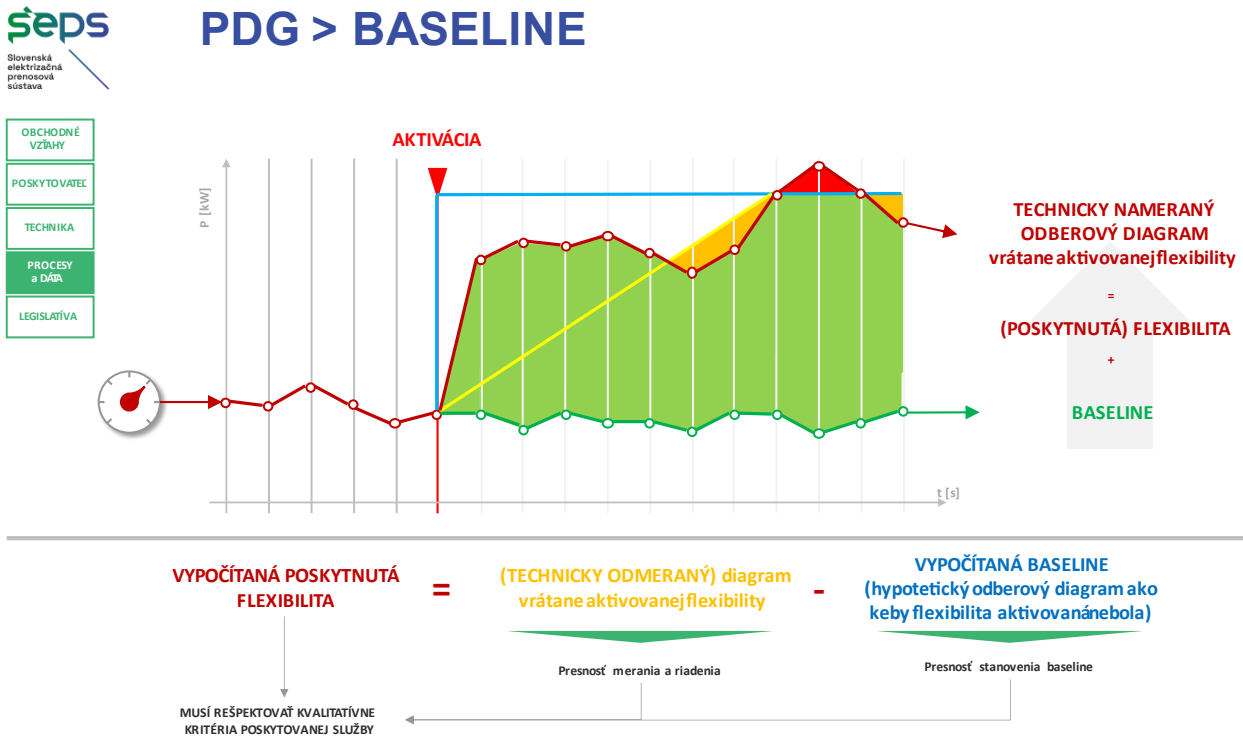
Obrázok č. 16: Presnosť metódy určenia baseline musí byť overená v stave bez aktivácie PpS.

## PDG > BASELINE

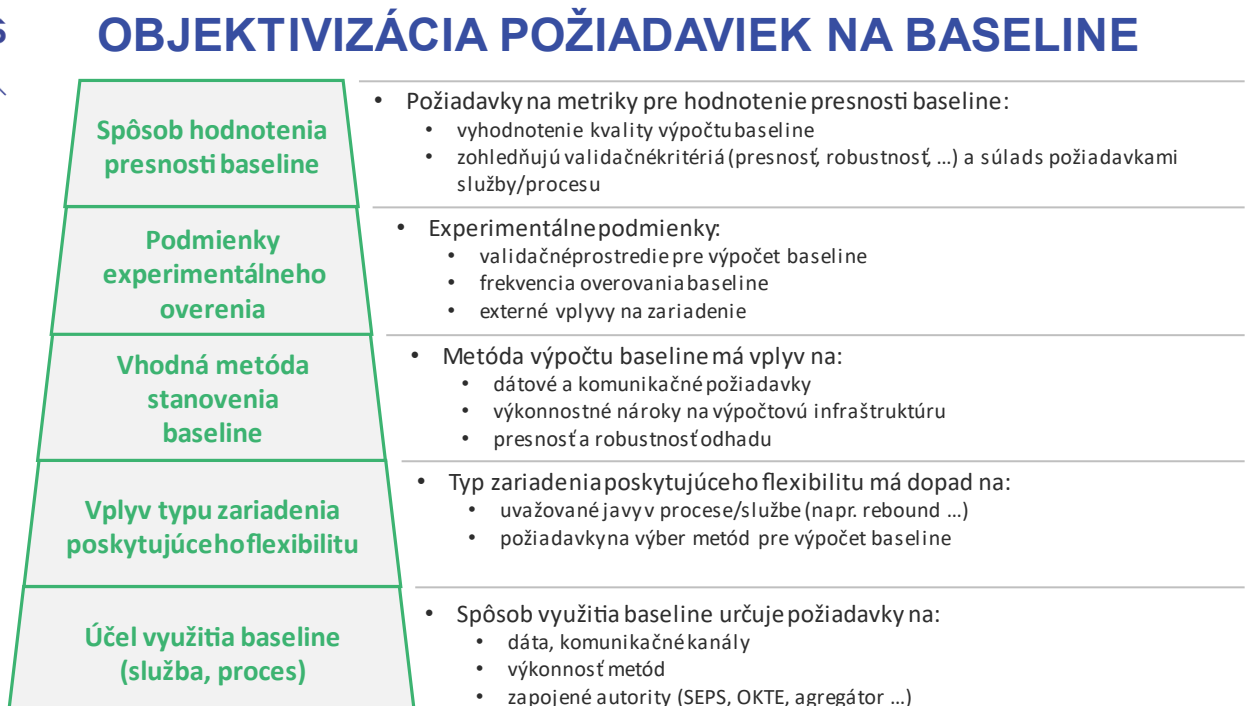


VÝZNAM:	SPRÁVANIE OOM/ZARIADENIA, AKO KEBY FLEXIBILITA POSKYTOVANÁ NEBOLA
ZPRACOVÁVA:	AGREGÁTOR
METÓDA:	VHODNÁ
PARAMETRE:	ODPOVEDAJÚ HODNOTENIU SLUŽBY
KVALITA:	TOLERANCIA BASELINE VS. MERANIE

Obrázok č. 17: Dodaná flexibilita bude vždy rozdielom fyzicky nameraného výkonu a deklarovaného hypotetického odberu v prípade, ako keby flexibilita aktivovaná nebola.



Obrázok č. 18: Požiadavky na baseline musia byť objektívne určené s rešpektovaním parametrov danej služby.



Obrázok č. 19: Pdg na strane výroby je efektom riadenia výrobných zariadení, pričom baseline na strane spotreby je výsledkom expertného skúmania správania veľkého množstva spotrebných zariadení.



## Objektivizácia požiadaviek

### Výkon PpS poskytovaných na strane výroby (SLUŽBA = MERANIE - P<sub>DG</sub>) (1.200 MW ?)

Výkon zdrojov poskytujúce PpS (k obchodovaniu s EE) (8 GW ?)

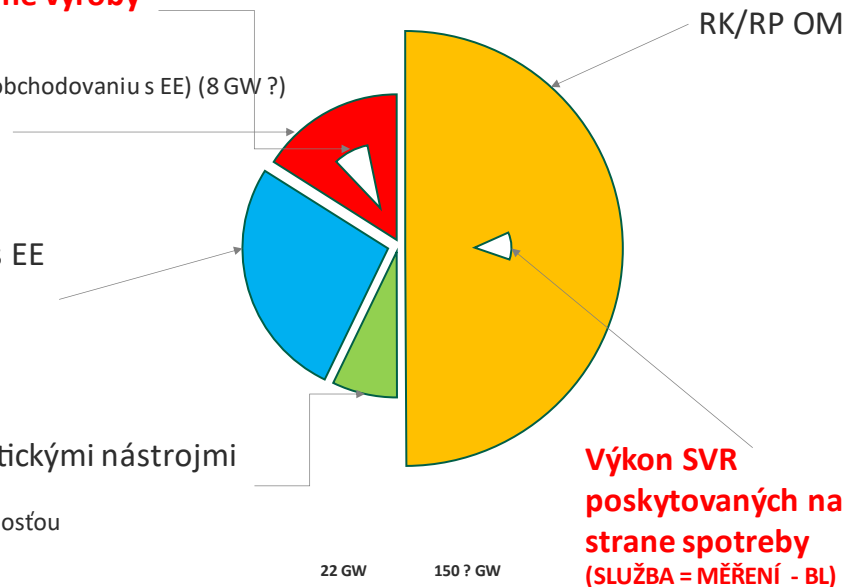
- individuálnedotazovanie
- poskytujú dáta pre prípravu prevádzky
- držia P<sub>DG</sub> + objem obchodovanej EE v OI

Výkon zdrojov pre obchodovanie EE

- individuálnedotazovanie
- poskytujú dáta pre prípravu prevádzky
- držia len objem obchodovanej EE v OI

Výkon zdrojov hodnotených štatistickými nástrojmi

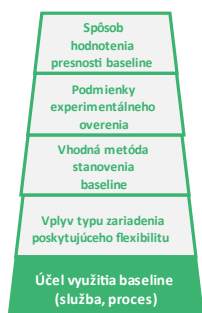
- neposkytujú dáta pre prípravu prevádzky
- objem vyrobenej EE daný klimatickou závislosťou



Obrázok č. 20: Zámer využitia baseline predurčuje požiadavky na výpočet z pohľadu dostupnosti dát aj rychlosti výpočtu.



## Účel využitia baseline



		PRÍPRAVA PREVÁDZKY	RIADENIE ES SR	ZÚČTOVANIE POSKYTNUTÝCH SLUŽIEB
ČISTÁ PREDIKCIA (ex-ante)		✗	✗	✗
KVANTIFIKÁCIA POSKYTOVANEJ SLUŽBY	ON-LINE (v reálnom čase)	✗	✗	?
	OFF-LINE (ex-post)	✗	✗	✓

- V akom okamihu, ako často a pre aký časový horizont sa baseline vypočítava?  
▶ **Výkonnostné požiadavky na zber, prenos a spracovanie dát**
- Kto je zodpovedný za výpočet baseline?  
▶ **Obmedzenie na dostupnosť dát, komunikáciu a znalosť technológií**
- Aké sú požiadavky na presnosť a replikovateľnosť výpočtu baseline?  
▶ **Vplyv na zložitosť / jednoduchosť použitých metód**

Výsledná správa o stave projektu PIAF – Pilot Agregácie Flexibility  
Príloha č. 3 Agregácia v etablovanom prostredí PpS

Obrázok č. 21: Požiadavky na baseline sa odvíjajú od reálnych požiadaviek na jednotlivé typy PpS.



## Parametre baseline

**BASELINE = PREDIKCIA ŠTANDARDNÉHO ODBEROVÉHO SPRÁVANIA (AB =  $\Sigma$  POFL)**

**OVERENIE PRESNOSTI BASELINE = OVERENIE KVALITY PREDIKTORU:**

- je možné iba mimo aktivácie
- porovnaním predikcie (baseline) a skutočného (nameraného) odberového diagramu AB, napr.:
  - nepresnosť / chyba predikcie (smerodatná odchýlka chyby, MAPE,  $\Sigma$  POFL) v definovanej tolerancii

- **CIEĽOM NIE JE:** overovanie schopnosti prediktoru predikovať predikciu

- **PRIMÁRNYM CIEĽOM JE:** konzistentné určenie parametrov  $P_{DG}$  / BL pre jednotlivé služby:

	EE	mFRR	aFRR
STATICKÁ / DYNAMICKÁ	?	?	?
ČASOVÉ ROZLIŠENIE (pre každých 900s, 60s, 10s, 4s, 1s)	?	?	?
HORIZONT PREDIKCIE (na budúci 1d, 1h, 900s, 60s, 10s, 4s, 1s)	?	?	?
ČETNOSŤ AKTUALIZÁCIE (každých 900s, 60s, 10s, 4s, 1s)	?	?	?

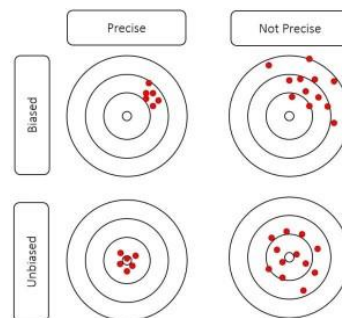
- **SEKUNDÁRNYM CIEĽOM JE:** určenie KRITÉRIÍ pre hodnotenie kvality  $P_{DG}$  / BL pre jednotlivé služby

Obrázok č. 22: Kvalita baseline sa dá určiť a kontrolovať rôznymi matematickými metódami alebo ich kombináciou.



## Čo je „KVALITA“ BASELINE

- **Bias** - priemerná historická absolútna chyba
- **Presnosť** – chyba predikcie oproti skutočným (nameraným) hodnotám



### Absolútna chyba

$$e(t) = \hat{y}(t) - y(t)$$

### Variance

$$var = \frac{1}{n} \sum (y(t) - bias)^2$$

### MAE

$$MAE = \frac{1}{n} \sum |e(t)|$$

### Bias

$$bias = \frac{1}{n} \sum e(t)$$

### RMSE

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum e(t)^2}$$

### MAPE

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{y(t) - \hat{y}(t)}{y(t)} \right|$$

Obrázok č. 23: Bez zavedenia baseline nie je reálne očakávať uplatnenie spotrebných zariadení s menšími výkonmi cez agregáciu flexibility na trhu s PpS.



## Výhľad (ne)dostupnosti PpS na strane výroby

