

# Rozvoj ponuky smart energetických služieb novej generácie a ich uplatnenie na trhu s využitím energetickej efektívnosti a flexibility na strane dopytu (BungEES)

Cestovná mapa smart energetickej efektívnosti pre Slovensko



Bratislava

2025

Tento dokument odráža iba názor autorov. Agentúra nezodpovedá za akékoľvek použitie informácií,  
ktoré obsahuje.



## Predhovor

Táto cestovná mapa bola predstavená na 15. stretnutí okrúhleho stola stakeholderov Zelenej dohody pre budovy dňa 16. decembra 2025 v Bratislave, Slovensko a je vyústením viacročného procesu tvorby novej generácie smart služieb energetickej efektívnosti. Tento okrúhly stôl zároveň poslúžil na zdôraznenie ich významu a na získanie podpory zainteresovaných strán s budúcou spoluprácou na ich rozvoji a širokom využití výsledkov projektu BungEES.

Projektoví partneri by sa chceli poďakovať stakeholderom, ktorý najviac prispeli k dialógu pri okrúhlym stole a vyjadrili podporu výslednej Zelenej dohody pre budovy. Tieto zainteresované strany sú: Asociácia poskytovateľov energetických služieb APES-SK; Doprastav, a.s.; Eco Energy Europe s.r.o.; ELLIO spol. s r.o.; GreenWay Slovensko s.r.o.; HBH Projekt spol. s r.o.; HORNEX, a.s.; Inštitút pre pasívne domy IEPD; Klaster energetických komunit Slovenska; Novosedlík, spol. s r.o.; PROMA s.r.o.; Slovenská inovačná a energetická agentúra SIEA; Stredná odborná škola stavebná, Nábrežie mládeže 1, Nitra; Stredná odborná škola remesiel, Ul. Slovenských partizánov 1129/49, Považská Bystrica; Stredná odborná škola technológií a remesiel, Ivanská cesta 21, Bratislava; Spojená škola, Kremnička 10, Banská Bystrica; Stredná priemyselná škola stavebná Oskara Winklera – Winkler Oszkár Építőipari Szakközépiskola a Stredná odborná škola, Ulica Dukelských hrdinov 2, Lučenec; Stredná priemyselná škola stavebná Emila Belluša, Staničná 4, Trenčín; Stredná priemyselná škola stavebná a geodetická, Lermontovova 1, Košice; Stredná priemyselná škola stavebná, Veľká okružná 25, Žilina; STRABAG Pozemné staviteľstvo s.r.o.; Pribila spol. s.r.o.; Ústav vzdelávania a služieb, s.r.o.; Združenie pre lepšiu správu bytových domov (ZLSBD).

# Obsah

<b>PREDHOVOR</b> .....	<b>3</b>
<b>ZHRNUTIE</b> .....	<b>5</b>
<i>VÍZIA A ROZSAH CESTOVNEJ MAPY</i> .....	5
<i>VÝCHODISKOVÉ FAKTORY A POLITICKÝ RÁMEC</i> .....	5
<i>INOVÁCIE OBCHODNÉHO MODELU: PRÍSTUP ONE-STOP-SHOP</i> .....	6
<i>REGULAČNÉ A TECHNICKÉ PREDPOKLADY</i> .....	7
<i>NAVRHNUTÉ OPATRENIA PRE MASOVÉ ZAVÁDZANIE</i> .....	8
<i>SÚHRN</i> .....	10
<b>1. KONTEXT TRHU SO SLUŽBAMI V OBLASTI SMART ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI</b> .....	<b>12</b>
<b>2. OBCHODNÝ A VÝNOSOVÝ MODEL BUNGEES ONE-STOP-SHOP</b> .....	<b>17</b>
2.1 PREČO PRÍSTUP „ONE-STOP-SHOP“? .....	17
2.2 OBCHODNÝ MODEL BUNGEES OSS: OD SMART ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI PO SLUŽBY PRIPRAVENÉ NA TRH A ZAMERANÉ NA ZÁKAZNÍKA .....	19
<i>Náklady a riziká: ako dosiahnuť rentabilitu zariadenia</i> .....	22
<i>Logika výnosov: viacero zdrojov, prispôsobené podľa krajiny</i> .....	22
<i>Neenergetické výhody (NEB): od „príjemného doplnku“ po služby, ktoré sa dajú monetizovať</i> .....	23
<i>Dôkazy z praxe: pilotné projekty a poznatky o trhu</i> .....	23
<i>Veľkosť trhu a tendencie: tepelné čerpadlá, fotovoltaika a penetrácia smart domácností</i> .....	24
2.2 ODPORÚČANIA PRE ZAVÁDZANIE .....	27
<b>3. OPATRENIA CESTOVNEJ MAPY NA UĽAHČENIE PRIJATIA SLUŽIEB BUNGEES SMART EES NA TRHU</b> ....	<b>30</b>
3.1 OPATRENIA NA ODSTRÁNENIE PREKÁŽOK A RIZÍK.....	30
<i>Opatrenia BR1-BR2: Úplné a včasné transponovanie právnych predpisov EÚ v oblasti energetiky</i> .....	30
<i>Opatrenia BR3-BR5: Prístup k údajom a interoperabilita</i> .....	31
<i>Opatrenia BR6-BR8: Kvalita merania a overovania (M&amp;V)</i> .....	32
<i>Opatrenia BR9-BR11: Zručnosti a obstarávanie</i> .....	33
3.2 IMPLEMENTAČNÉ OPATRENIA NA URÝCHLENIE ZAVÁDZANIA OBCHODNÉHO MODELU BUNGEES OSS .....	35
<i>Opatrenie BM1: Vytvorenie regulačného rámca pre aktívnych zákazníkov a agregátorov</i> .....	35
<i>Opatrenie BM2: Vytvorenie národného systému smart meracích zariadení a dátového centra</i> .....	36
<i>Opatrenie BM3: Program hĺbkovej renovácie a integrácie smart budov</i> .....	38
<i>Opatrenie BM4: Finančná podpora pre modely energetických služieb založené na servitizácii</i> .....	40
<i>Opatrenie BM5: Iniciatíva v oblasti noriem interoperability a rozvoja pracovnej sily</i> .....	42
<i>Opatrenie BM6: Modernizácia siete a integrácia flexibility</i> .....	44
<i>Opatrenie BM7: Strategická segmentácia trhu a partnerstvá na účely zavádzania</i> .....	46
<i>Opatrenie BM8: Zapojenie zákazníkov a posilnenie hodnoty ponuky</i> .....	49
<b>4. AKČNÝ PLÁN</b> .....	<b>52</b>
<b>5. REFERENCIE</b> .....	<b>54</b>

## Zhrnutie

### *Vízia a rozsah cestovnej mapy*

Iniciatíva BungEES – Building Up Next-Generation Smart Energy Services – predstavuje komplexnú cestovnú mapu, ako transformovať poskytovanie služieb energetickej efektívnosti a flexibility v siedmich krajinách EÚ: **Česko, Francúzsko, Nemecko, Taliansko, Portugalsko, Španielsko a Slovensko**. Cestovná mapa si predstavuje budúcnosť, v ktorej sa budovy a spotrebitelia stávajú aktívnymi účastníkmi energetických systémov a poskytujú „**smart**“ **energetickú efektívnosť** a flexibilitu dopytu ako integrované služby. Spájaním opatrení na úsporu energie so schopnosťou reagovať na signály v sieti (často označovanou ako „flex-efektívnosť“) mení prístup BungEES európsku čistú energetickú transformáciu na **podnikanie orientované na zákazníka**, ktoré prináša merateľné úspory, vyšší komfort a cennú podporu pre sústavu. Iniciatíva je v súlade s cieľmi EÚ v oblasti klímy a energetiky a stanovuje smart služby energetickej efektívnosti (Smart EES) ako **hlavný nástroj dekarbonizácie**, nie ako okrajový produkt. Vízia cestovnej mapy je preto strategická aj pragmatická: využiť inovatívne obchodné modely a podporné politiky na škálovanie integrovaných služieb efektívnosti a flexibility, ktoré prinášajú výhody spotrebiteľom aj energetickým systémom.

### *Východiskové faktory a politický rámec*

**Ambiciózna klimatická a energetická politika** je kľúčovým motorom novej generácie energetických služieb. Právne záväzný cieľ **klimatickej neutrality EÚ do roku 2050** a medzník „**Fit-for-55**“ (cieľ znížiť emisie do roku 2030 o **55 %** oproti roku 1990) určujú urgentný smer pre všetky členské štáty. Tieto vysoké ciele sa premietajú do konkrétnych trhových signálov prostredníctvom nedávnych smerníc. Balík **Čistá energia pre všetkých Európanov** modernizoval dizajn trhov s elektrinou tým, že zakotvil práva „aktívnych zákazníkov“ a **agregátorov**, uložil členským štátom povinnosť umožniť **dynamické ceny elektriny** a odstrániť prekážky pre reakciu na dopyt. Tieto ustanovenia vytvárajú **obchodnú a právnu bránu**, cez ktorú môžu poskytovatelia smart služieb energetickej efektívnosti monetizovať flexibilitu zaťaženia a optimalizáciu odberu v čase na maloobchodnej úrovni. Súbežne s tým **revidovaná smernica o energetickej efektívnosti (EED)** zvýšila národné ciele (napr. dodatočné **zníženie spotreby energie do roku 2030 o 11,7 %** oproti predchádzajúcim projekciám) a posilnila zásadu „energetická efektívnosť predovšetkým“. To sa priamo premieťa do **dopytu po službách**, ktoré dokážu vo veľkom rozsahu zabezpečiť a overiť úspory energie u konečných odberateľov – najmä po digitálnych riešeniach typu „pay-for-performance“, ktoré priebežne optimalizujú spotrebu. Rovnako aktualizovaná **smernica o energetickej hospodárnosti budov (EPBD)** vyžaduje, aby boli všetky budovy do **roku 2050 bezemisné**, sprísňuje požiadavky na renovácie a zavádza povinnosť smart systémov (automatizácia, nabíjanie elektromobilov atď.) v budovách. Tým, že regulačný rámec posúva dôraz z teoretickej energetickej náročnosti na **merané výsledky v reálnej prevádzke**, EED a EPBD urýchľujú posun od jednorazových projektov obnovy k dlhodobým servisným kontraktom. **Vzniká tak prirodzený priestor pre poskytovateľov Smart EES**, ktorí vedú integrovať meranie, riadiace systémy, analytiku a reakciu na dopyt do **koherentných a financovateľných ponúk**.

**Digitalizácia a trhové podmienky** tento posun ďalej urýchľujú. Nariadenie o údajoch (**Data Act**) z roku 2023 a **Akčný plán pre digitalizáciu energetického systému** rozbíjajú dátové silá tým, že zabezpečujú spravodlivý prístup k údajom z pripojených zariadení (smart spotrebiče, nabíjačky EV, systémy automatizácie budov) a podporujú interoperabilné energetické dátové platformy. Tieto digitálne predpoklady sú nevyhnutné: poskytovatelia Smart EES potrebujú **včasné, detailné údaje** na diagnostiku neefektívností, riadenie zariadení, overovanie úspor a poskytovanie flexibility na trhoch. Ako sa rozvíjajú pokročilé merače, dátové huby a IoT štandardy, náklady a komplexnosť poskytovania takýchto služieb

klesajú. Zároveň volatilita cien energie a rast výroby z obnoviteľných zdrojov zvyšujú **hodnotu flexibility na strane dopytu**. Európski regulátori (ACER a CEER) zdôrazňujú potrebu silnejších **cenových signálov (napr. dynamické tarify)** a zjednodušeného vstupu agregátorov na trh. Samotné právo poskytovať agregované služby je teraz zakotvené v práve EÚ, čo umožňuje poskytovateľom služieb generovať príjmy na viacerých úrovniach – z úspor na faktúre, zo veľkoobchodných trhov, z podporných služieb alebo z lokálnej podpory distribučnej sústavy – a **spájať efektívnosť s flexibilitou** v jedinej ponuke. Stručne, politický a trhový kontext v Európe sa zbíha tak, aby **odmeňoval úspory energie a flexibilnú spotrebu**, čím vytvára úrodnú pôdu pre nové generácie smart energetických služieb. Záväzné klimatické ciele, volatilné ceny energie, rozširujúca sa digitálna infraštruktúra a dôveryhodnejšie meranie úspor pôsobia ako **vzájomne sa posilňujúce hnacie sily** modelu BungEES.

### **Inovácie obchodného modelu: prístup One-Stop-Shop**

Jadrom cestovnej mapy BungEES je inovatívny obchodný model typu **One-Stop-Shop (OSS)**, ktorý nanovo premýšľa, ako sú služby efektívnosti a flexibility balené a dodávané. Namiesto toho, aby zákazník musel prechádzať rozdrobeným trhom audítorov, inštalatérov, financujúcich subjektov a agregátorov, **BungEES OSS** spája tieto kroky do jednej integrovanej služby – „**jedného kontaktného miesta**“ – ktoré riadi celú zákaznícku cestu. Tento model je strategickou odpoveďou na komplexnosť premeny budov na smart, flexibilné energetické zdroje. V rámci prístupu OSS poskytovateľ (alebo koordinované partnerstvo) vykonáva štyri kritické funkcie, ktoré v izolovaných trhoch často chýbajú: **(1) Technická integrácia** – vykonáva audity, navrhuje opatrenia a realizuje inštalácie (napr. tepelné čerpadlá, fotovoltika, batériové úložiská, smart termostaty, systémy automatizácie budov) koordinovaným spôsobom; **(2) Financovanie** – zabezpečuje inovatívne financovanie alebo zmluvy typu „energia ako služba“, dotácie a stimuly tak, aby zákazníci čelili minimálnym počítačným nákladom; **(3) Riadenie rizík** – ponúka garancie výkonu a priebežnú optimalizáciu, s robustným meraním a overovaním, aby boli úspory a flexibilita skutočne dodané; **(4) Regulačná a administratívna podpora** – rieši povoľovanie, pripojenie a administratívu, najmä tam, kde sa prekrývajú viaceré programy a pravidlá. Vďaka jednému kontaktnému miestu a jednej zodpovednej entite **výrazne klesajú transakčné náklady a neistota** pre konečných používateľov – teda dva perzistentné bariéry pri energetických modernizáciách.

Tento **na zákazníka zameraný, „servitizovaný“** model je obzvlášť silný pre domácnosti a **malé podniky**, ktoré často nemajú kapacitu ani odborné znalosti na koordináciu komplexných projektov. OSS prináša **zrozumiteľnú, na mieru šitú ponuku** (napríklad kombináciu zateplenia s vhodne dimenzovaným tepelným čerpadlom a smart riadením) namiesto čiastkových, nesúrodých ponúk, ktoré vedú k suboptimálnym výsledkom a „únavy z vybavovania“. Z modelu profitujú aj nízkopříjmové skupiny a verejný sektor: OSS dokáže implementovať programy „**jedného kontaktného miesta**“ pre renovácie, čo významne zvyšuje účasť v programoch (napríklad agregovaním projektov v sociálnom bývaní s jednotnými zmluvnými podmienkami a ochranou spotrebiteľa). Pre väčších klientov, ako sú portfóliá komerčných nehnuteľností či samosprávy, prináša OSS hodnotu cez **štandardizáciu a rozsah** – spája desiatky podobných projektov s portfóliovými garanciami výkonu, hromadnými nákupmi technológií a jednotným reportovaním. To znižuje náklady a uľahčuje financovanie. Digitalizácia tento model ešte posilňuje: poskytovatelia môžu využívať vzdialené audity a údaje zo smart merania na predbežnú kvalifikáciu objektov a skracovanie predajného cyklu, automatizované workflowy pre dotácie a incentívy a po inštalácii zabezpečiť kontinuálne nastavovanie zariadení pomocou IoT senzorov a cloudového riadenia. V podstate je BungEES One Stop Shop **návodom na škálovateľné smart energetické služby** – stretáva sa so zákazníkmi „tam, kde práve sú“ (finančne aj technicky) a umožňuje im postupne prechádzať od základných úspor energie k **plne integrovaným, sieti prispôsobivým budovám**. Kombináciou modulárnych modernizačných balíkov s

**agregátorom riadenou flexibilnou vrstvou** a viacerými zdrojmi príjmov prispôsobenými pravidlám trhu v jednotlivých krajinách je model BungEES **komerčne odolný a systémovo hodnotný**.

Cestovná mapa zároveň uznáva, že **inovácia obchodného modelu musí ísť ruka v ruke s inováciou príjmov**. Objavilo sa niekoľko doplnkových **modelov služieb** v rámci Smart EES, ktoré sa často kombinujú. Poskytovatelia môžu napríklad ponúkať **analytiku formou softvéru ako služby (SaaS)** – predplatné za nástroje na monitorovanie energie a detekciu anomálií – popri „**riadených optimalizačných**“ **službách**, kde aktívne ovládajú HVAC, osvetlenie alebo nabíjanie EV s cieľom minimalizovať náklady a emisie v reálnom čase. **Agregácia a flexibilita** vytvárajú ďalší príjmový prúd: sieťovaním mnohých riaditeľných záťaží (od smart termostátov po priemyselné zariadenia) môže poskytovateľ BungEES participovať v programoch reakcie na dopyt alebo na trhoch s elektrinou a zdieľať príjmy z redukcie špičiek či posunu odberu. Modely financovania typu **Energy as a Service (EaaS)** zasa umožňujú OSS inštalovať kapitálovo náročné zariadenia (tepelné čerpadlá, solárne panely, batérie) s malými alebo nulovými počiatočnými nákladmi pre zákazníka a získavať investíciu späť prostredníctvom poplatkov za službu alebo podielu na úsporách v čase. Aj tradičné energetické zmluvy o výkonnosti (EPC), najmä vo verejnom sektore, sú posilnené pridaním priebežného monitorovania a smart riadenia, čím sa menia statické opatrenia na dynamické partnerstvá založené na výkone. Využívaním **viacerých zdrojov príjmov a hodnotových ponúk** – od úspor energie a zvýšeného komfortu až po služby pre sústavu a neenergetické prínosy ako lepšia kvalita vzduchu či údržbové upozornenia – sa model BungEES snaží nastaviť ekonomiku projektu tak, aby fungovala v každom národnom kontexte. Táto flexibilita pri návrhu obchodného modelu je kritická: znamená, že integrovanú službu možno prispôbiť **trhovým podmienkam** každej krajiny (napr. klásť väčší dôraz na tržby z flexibility tam, kde sú tieto trhy vyspelé, alebo na maximalizáciu samo spotreby tam, kde sú incentívy na PV silné). Pilotné projekty BungEES potvrdzujú, že pri správnej kombinácii ponúk je možné dosiahnuť vysoký nábeh zákazníkov aj udržateľnú ekonomiku, čo potvrdzuje OSS ako cestu k škále.

### **Regulačné a technické predpoklady**

Dodanie smart služieb energetickej efektívnosti vo veľkom meradle si vyžaduje **podporné regulačné prostredie a vhodné technológie**. Cestovná mapa zdôrazňuje, že tvorcovia politik a regulátori musia **dokončiť „most od politiky k praxi“**, teda zabezpečiť, aby boli nedávne smernice a pravidlá EÚ plnohodnotne implementované v praxi. Najvyššou prioritou je **úplná a včasná transpozícia energetickej legislatívy EÚ** v každom členskom štáte. Nerovnomerná aplikácia nového dizajnu trhu s elektrinou – napríklad meškanie pri zavádzaní nezávislých agregátorov alebo dynamických taríf – vytvára neistotu a brzdí inovácie služieb. BungEES žiada posilnenie dohľadu a zodpovednosti tak, aby všetkých sedem cieľových krajín zakotvilo práva aktívnych zákazníkov, programy reakcie na dopyt a opatrenia na ochranu spotrebiteľa v súlade s právom EÚ. Regulačné orgány by mali zdieľať **osvedčené postupy a harmonizovať pravidlá**, kdekoľvek je to možné, aby odstránili umelé prekážky a vytvorili konzistentnejší trh pre poskytovateľov pôsobiacich v rôznych krajinách. Ako príklady, z ktorých sa možno poučiť, sa uvádzajú priekopníci ako Portugalsko (s definovanými úlohami „agregátora poslednej inštancie“) a Španielsko (s nezávislým rámcom pre agregátorov, ktorý sa očakáva v tomto roku). Zabezpečenie koherentného regulačného rámca v celej Európe otvorí väčšie **trhové príležitosti** pre integrované služby a posilní dôveru investorov v stabilitu nových obchodných modelov.

Rovnako dôležité sú **technické a dátové základy**, ktoré umožňujú smart služby. **Univerzálne smart meranie a prístup k údajom** tvoria chrbtovú kosť využitia BungEES. Každá krajina by mala zriadiť alebo posilniť **štandardizované energetické dátové platformy** (národné dátové huby), ktoré poskytnú autorizovaným tretím stranám – poskytovateľom služieb – bezpečný a **otvorený prístup k údajom o spotrebe energie (so súhlasom zákazníka)**. Do rokov 2025–2027 by sa všetkých sedem krajín malo snažiť dosiahnuť takmer 100

% pokrytie smart meračmi a zaviesť spoločný rámec pre prístup k údajom, aby sa poskytovatelia služieb mohli jednoducho napojiť na dátové toky bez nutnosti individuálnych dohôd s každým distribučným podnikom. Nové **vykonávacie nariadenie EÚ 2023/1162** a vznikajúci **Európsky priestor energetických údajov** poskytujú usmernenie pre takúto interoperabilitu a nariaďujú **otvorené formáty údajov a API v celej EÚ**. Paralelne cestovná mapa vyzýva na **interoperabilitu** zariadení a softvéru: smart zariadenia (od domácich termostátov po nabíjačky EV a domáce batérie) by mali používať otvorené protokoly, aby sa predišlo viazanosti na jedného dodávateľa. Napríklad, požiadavky na spoločné štandardy, ako je IEC 62056 (DLMS/COSEM) pre údaje z meradiel alebo protokoly Open Smart Appliances, môžu zabezpečiť, že akékoľvek certifikované zariadenie bude možné integrovať s akoukoľvek servisnou platformou. Takéto štandardy, podporované priemyslom a vynucované regulačnými orgánmi, **znížia náklady na integráciu** a urýchlia inovácie zo strany poskytovateľov technológií. Zdôrazňuje sa aj bezpečnosť a súkromie údajov – **rámce pre zdieľanie údajov** musia chrániť informácie o spotrebiteľoch (na základe GDPR), aj keď umožňujú ľahšiu výmenu údajov na optimalizáciu služieb. Stručne povedané, robustná digitálna infraštruktúra – široko nasadené smart meracie zariadenia, dátové centrá v reálnom čase, otvorené komunikačné normy a silná kyber-bezpečnosť – je **klúčovým faktorom** pre realizáciu vízie BungEES. Krajiny, ktoré do nich investovali (napríklad tie, ktoré majú pokrytie smart meradlami už viac ako 80 %), vidia rýchlejší rast smart služieb, zatiaľ čo zaostávajúca digitálna infraštruktúra je prekážkou, ktorú je potrebné riešiť.

Ďalším podporným pilierom je zavedenie **spoľahlivých postupov merania a overovania (M&V)** a technického zabezpečenia kvality. Keďže zmluvy Smart EES často garantujú úspory alebo viažu poplatky na výkon, je nevyhnutné mať **široko akceptované protokoly M&V**, aby sa budovala dôvera medzi zákazníkmi, investormi a dodávateľmi energií. Plán odporúča prijať spoločné rámce, ako je **Medzinárodný protokol merania a overovania výkonu (IPMVP)** v siedmich krajinách, a dokonca vytvoriť certifikačné programy pre odborníkov v oblasti M&V. Regulačné orgány a energetické agentúry by mali vyžadovať robustné M&V v každom verejne financovanom programe efektívnosti alebo systéme stimulov pre dodávateľov energií, čím by sa profesionalizoval tento sektor a odstránili prehnané nároky. Ďalším podporným faktorom sú technické **zručnosti pracovnej sily**: technici, dodávatelia a inžinieri potrebujú školenia v oblasti integrácie energetickej efektívnosti s smart riadiacimi systémami a flexibilnými trhmi. Plán navrhuje rozšíriť certifikačné a kvalifikačné systémy (ako sa predpokladá v článku 16 EED), aby sa zabezpečila dostupnosť **kvalifikovanej pracovnej sily** na implementáciu smart modernizácií a riadenie pokrokových systémov energetického manažmentu. Okrem toho musia byť úradníci zodpovední za verejné obstarávanie vo vláde a podnikoch vyšskolení v oblasti špecifikácie zmlúv o energetických službách založených na výsledkoch (namiesto jednoduchého nákupu zariadení) – vypracovanie **štandardných vzorov zmlúv a usmernení** pre služby založené na výkone môže výrazne zefektívniť ich prijatie. Nakoniec sa rieši **technická integrácia s energetickým systémom**: prevádzkovatelia systémov (DSO a TSO) by mali plánovať **obojsmerné toky a flexibilitu** budov. Modernizácia infraštruktúry siete (napr. posilnenie miestnej siete, digitálne riadiace systémy ako DERMS – Distributed Energy Resource Management Systems) a úprava sieťových taríf s cieľom spravodlivo odmeniť flexibilitu podporia vznik energetických zdrojov zameraných na budovy. Na záver, **zavedením správnych podporných opatrení** – vynútiteľných predpisov, otvorených dátových a technologických noriem, mechanizmov zabezpečenia kvality, kvalifikovaných ľudí a aktualizovaného plánovania siete – môžu tvorcovia politik a priemysel vytvoriť živnú pôdu potrebnú na rozkvet služieb typu BungEES.

### **Navrhnuté opatrenia pre masové zavádzanie**

Aby sa táto vízia stala skutočnosťou, cestovná mapa BungEES načrtáva súbor **opatrení a akcií** zameraných na prekonanie prekážok a urýchlenie prijatia na trhu. Tieto odporúčania sú adresované všetkým **klúčovým zainteresovaným stranám** – **tvorcovi politik, regulačným orgánom, poskytovateľom energetických**

služieb, prevádzkovateľom systémov, maloobchodníkom s elektrinou, agregátorom a poskytovateľom technológií – a zdôrazňujú, že je potrebné **koordinované úsilie**. Akčný plán je komplexný, ale jeho základné prvky možno zoskupiť do niekoľkých strategických tém:

1. **Zosúladenie politík a legislatívy:** Vlády a regulačné orgány by mali zabezpečiť **úplné implementovanie smerníc EÚ a pravidiel trhu** do vnútroštátnych právnych predpisov. To zahŕňa bezodkladné umožnenie činnosti nezávislých agregátorov, dynamického cenotvorenia a **aktívnych práv zákazníkov** v každej krajine.
2. **Dátová infraštruktúra a interoperabilita:** Investície do **národných energetických dátových centier** a vyžadovanie otvorených dátových štandardov, aby poskytovatelia služieb mali ľahký prístup k údajom z meradiel a telemetrii zariadení. Časový harmonogram každej krajiny (zvyčajne 2026–2027) by mal smerovať k vytvoreniu centralizovanej platformy alebo súboru interoperabilných regionálnych platforiem, ktoré pokryjú v podstate všetkých spotrebiteľov s smart meradlami. Súčasne s tým musia orgány **vyžadovať interoperabilitu** smart zariadení a softvéru prostredníctvom prijatia štandardov a prípadne programov certifikácie zariadení. Cieľom je eliminovať závislosť od dodávateľov a znížiť náklady na integráciu tým, že sa zabezpečí, aby sa akékoľvek certifikované zariadenie mohlo pripojiť k akémukoľvek agregátoru alebo platforme OSS. Vytvorením bezpečného, štandardizovaného digitálneho ekosystému tieto opatrenia umožňujú **plynulé škálovanie** ponúk smart energetických systémov v rôznych regiónoch a zákazníckych bázach.
3. **Trhové stimuly a financovanie:** Podpora rozvoja nových obchodných modelov **kombináciou finančnej podpory a trhových stimulov**. Napríklad **finančné nástroje**, ako sú dotácie, zelené úvery, financovanie prostredníctvom faktúr alebo daňové úľavy, môžu pomôcť naštartovať ponuku energetických služieb (pokrytie časti počiatočných nákladov, aby poskytovatelia mohli zvyšok získať späť prostredníctvom platieb založených na výkone). Členské štáty by mali využiť fondy EÚ na obnovu alebo kohézne fondy na pilotné programy modernizácie „smart domov“, najmä v krajinách s menej vyspelými trhmi. Energetické regulačné orgány by zároveň mali zabezpečiť, aby **programy reakcie na dopyt a trhy s flexibilitou** boli dostupné a spravodlivo kompenzované – to by mohlo zahŕňať systémy platieb za kapacitu pre agregátorov alebo možnosti sadzieb podľa času používania, ktoré robia ekonomiku „flexibilnej efektívnosti“ atraktívnou pre spotrebiteľov. **Programy hlbokjej energetickej renovácie** by mali integrovať smart technológie už v návrhu: pri modernizácii izolácie a vykurovacích systémov budov by sa malo podporovať súčasné zavádzanie automatizácie, senzorov a schopností reagovať na dopyt (napr. prostredníctvom bonusových stimulov alebo mandátov). Stimulačné opatrenia a dotačné schémy bude potrebné zosúladiť, čím sa zabezpečí, aby si jednotlivé podporné programy nekonkurovali a dotačné prostredie zostalo prehľadné pre konečného užívateľa. Cestovná mapa navrhuje stanoviť ciele na zdvojnásobenie miery renovácií do roku 2030 a výslovne zahrnúť **inteligentné modernizácie** ako súčasť renovačnej vlny EÚ, čím sa rozšíri adresovateľný trh pre integrované služby. Stručne povedané, prepojenie financovania energetickej efektívnosti s flexibilnými stimulmi urýchli **rozsiahle zavádzanie** kombinovaných riešení.
4. **Mechanismy zabezpečenia kvality a dôvery:** Na posilnenie dôvery spotrebiteľov a investorov je potrebné zaviesť prísne rámce **merania, overovania a zodpovednosti**. Do roku 2026 by všetkých sedem krajín malo prijať **štandardné protokoly merania a overovania** (na základe IPMVP alebo ekvivalentu) a prípadne zaviesť akreditáciu pre firmy a odborníkov vykonávajúcich meranie a overovanie. Vlády môžu vyžadovať, aby akékoľvek úspory energie deklarované v súvislosti s povinnosťami vyplývajúcimi zo smernice EED alebo cieľmi v oblasti energetických služieb boli overené podľa týchto spoločných protokolov, čím sa zabezpečia rovnaké podmienky pre všetkých. Do zmlúv o

poskytovanie služieb by malo byť zakomponované **nepretržité monitorovanie** (napr. prostredníctvom smart meradiel a senzorov IoT) s dohodami o **odmeňovaní podľa výkonu**, kde je to možné, s cieľom zosúladiť stimuly. Takéto mechanizmy vyžadujú potrebné odborné a administratívne kapacity, preto je potrebné zabezpečiť ďalšie vzdelávanie pre rozšírenie odborných kapacít. Okrem toho je potrebné vyvinúť pravidlá **ochrany spotrebiteľa** pre tento nový priestor služieb: zákazníci by mali mať prehľad o tom, ako automatizované kontroly ovplyvňujú ich spotrebu, mali by mať k dispozícii jednoduché možnosti prekonania týchto kontrol a mali by existovať záruky pre zraniteľné domácnosti. Regulačné orgány môžu stanoviť kódexy správania alebo certifikáciu pre poskytovateľov smart energetických efektívnych systémov, ktoré budú zahŕňať ochranu údajov, kybernetickú bezpečnosť a spravodlivé zmluvné podmienky – všetko s cieľom budovať dôveru v tieto nové služby.

5. **Vzdelávanie, zručnosti a partnerstvá:** Úspešné rozšírenie bude závisieť od ľudského kapitálu a efektívnej spolupráce. Cestovná mapa vyzýva k **iniciatívam na budovanie kapacít** od roku 2026 s cieľom vyškoliť **inštalátorov, energetických manažérov a analytikov údajov** v oblasti pokročilých systémov riadenia energie a štandardov interoperability. Mohlo by to zahŕňať rozšírenie odborných programov a celoeurópskych certifikačných schém pre smart stavebné technológie. Vzdelávacie aktivity v tejto oblasti by mali byť podporované finančnými zdrojmi napr. prostredníctvom fondov EŠIF, Plánu obnovy, resp. nadväzujúcich programov – napríklad vo forme národných projektov v spolupráci s odbornými inštitúciami.
6. Súčasne sa odporúča **zvyšovať kvalifikáciu úradníkov zodpovedných za verejné obstarávanie** a vypracovať štandardizované **vzory zmlúv** pre energetické služby založené na výkone, aby verejné inštitúcie a spoločnosti mohli s dôverou obstarávať výsledky (ako sú garantované úspory alebo flexibilita). Odborové združenia a vlády by mali šíriť usmernenia o **verejnom obstarávaní integrovaných služieb s najlepšou hodnotou** a zdieľať prípadové štúdie úspešných projektov. Kľúčové bude napokon vytváranie **strategických partnerstiev**: spoločnosti poskytujúce energetické služby môžu nadviazať partnerstvo s dodávateľmi energií, poskytovateľmi technológií alebo miestnymi inštalátormi, aby urýchlili prenikanie na trh. Napríklad spolupráca s maloobchodníkmi poskytuje prístup k zákazníckej základni a dôveryhodnej značke, zatiaľ čo zapojenie miestnych dodávateľov zabezpečuje pracovnú silu potrebnú na dodávanie riešení v teréne. Takéto partnerstvá v kombinácii s cieľovým marketingom (napr. zameraným na regióny s priaznivými tarifami alebo stimulmi) pomôžu rýchlo dosiahnuť kritickú mieru.

Implementáciou týchto opatrení môže sedem cieľových krajín naplno využiť potenciál smart energetických systémov a pripraviť pôdu pre ich širšie zavedenie v EÚ. Každá zainteresovaná strana má svoju úlohu: **tvorcovia politik** majú stanoviť jasné ciele a vytvoriť rámcové podmienky, **regulačné orgány** majú presadzovať pravidlá a chrániť spotrebiteľov, **prevádzkovatelia systémov** majú integrovať distribuovanú flexibilitu, **maloobchodníci a agregátori** majú vyvíjať atraktívne ponuky pre zákazníkov, **poskytovatelia technológií** majú dodávať interoperabilné riešenia a **poskytovatelia energetických služieb** majú inovovať a dosahovať výsledky. Akčný plán cestovnej mapy dokonca priraduje k každému odporúčanému opatreniu hlavných aktérov a kľúčové ukazovatele výkonnosti, čím zdôrazňuje praktickú orientáciu – ide o prechod od stratégie k realizácii.

### Súhrn

Cestovná mapa smart energetických služieb BungEES poskytuje strategický, a zároveň praktický návod na poskytovanie novej generácie energetických služieb v Európe. Predstavuje presvedčivú víziu: budovy a spotrebiteľia v Česku, Francúzsku, Nemecku, Taliansku, Portugalsku, Španielsku a na Slovensku sa môžu stať aktívnymi prispievateľmi k energetickej efektívnosti a stabilite siete prostredníctvom integrovaných

služieb, ktoré šetria energiu a flexibilne prispôsobujú dopyt. **Kontextové faktory** – od klimatických zákonov EÚ po digitálne inovácie – vytvorili vhodnú príležitosť na zavedenie týchto služieb do bežnej praxe. **Model BungEES one-stop-shop** demonštruje, ako inovácie obchodného modelu môžu zjednodušiť zákaznícku skúsenosť a zároveň využiť viacero zdrojov hodnoty, čím sa prechod stáva atraktívnym a realizovateľným. Plán tiež jasne ukazuje, že úspech závisí od **podporných faktorov**, ako sú podporná regulácia, otvorený prístup k údajom, digitálna infraštruktúra a kvalifikovaní ľudia. Koordinovaným postupom pri **odporúčaných opatreniach** – zosúladení politík, investíciách do údajov a technológií, zabezpečení kvality a dôvery a budovaní kapacít – môže týchto sedem krajín viesť cestu k premeneniu smart energetických systémov z pilotných projektov na **realitu vo veľkom meradle**. Tým nielenže pokročia smerom k svojim vlastným energetickým a klimatickým cieľom, ale zároveň **ukážu cestu**, ktorú môže nasledovať celá Európa: cestu, na ktorej sa energetická efektívnosť a flexibilné služby stanú základným kameňom prechodu na čistú energiu a prinesú hmatateľné výhody spotrebiteľom, dodávateľom energie a celému energetickému systému.

# 1. Kontext trhu so službami v oblasti smart energetickej efektívnosti

## ***Hnací motor politiky: klimatická neutralita, balík opatrení v oblasti čistej energie a Fit-for-55***

Európsky zákon o klíme stanovuje právne záväzný cieľ EÚ dosiahnuť do roku 2050 klimatickú neutralitu a kodifikuje priebežnú trajektóriu znižovania emisií skleníkových plynov (GHG) [1]. S cieľom realizovať tento cieľ do roku 2030 Európska komisia a spoluzákonodarcovia prijali legislatívny balík „Fit-for-55“, ktorý reviduje pravidlá v oblasti energetiky, klímy, dopravy a daní tak, aby sa čisté emisie skleníkových plynov do roku 2030 znížili najmenej o 55 % v porovnaní s úrovňami z roku 1990 [2]. Tieto reformy aktualizujú okrem iného systém EÚ na obchodovanie s emisiami, pravidlá rozdelenia úsilia, ciele v oblasti obnoviteľných zdrojov energie a energetickej účinnosti a normy pre budovy a vozidlá.

Predchádzajúci balík opatrení „Čistá energia pre všetkých Európanov“ prehodnotil štruktúru trhu s elektrinou a pravidlá pre spotrebiteľov, čím dal právnu účinnosť „aktívnym zákazníkom“, agregátorom a občianskym energetickým komunitám a zároveň posilnil smart meranie, transparentnosť fakturácie a prístup k údajom [3][4]. Najmä smernica o elektrine (EÚ) 2019/944 ukladá členským štátom povinnosť umožniť dynamické zmluvy o cenách elektrickej energie, chrániť práva na zmenu dodávateľa a odstrániť prekážky agregácie tretích strán [4]. Tieto ustanovenia vytvárajú komerčnú a právnu bránu pre poskytovateľov smart energetickej efektívnych služieb (Smart EES), aby mohli zúročiť hodnotu flexibility, reakcie na dopyt a optimalizácie času používania na maloobchodnej úrovni.

Tieto balíky spoločne vytvárajú očakávanie, že **maloobchodné trhy by mali odmeňovať flexibilitnú spotrebu**, že zákazníci by mali mať prístup k svojim údajom a konať na ich základe a že digitálne technológie budú dopĺňať modernizácie zamerané na efektívnosť tým, že zabezpečia, aby systémy fungovali podľa plánu. V dôsledku toho politický motor teraz postupne posúva energetické služby od statických intervencií zameraných výlučne na kapitálové výdavky smerom k nepretržitým službám zameraným na výkon, ktoré prinášajú overiteľné výsledky v súlade s trhom.

## ***Premena ambícií na dopyt: revidované smernice EED a EPBD***

Prepracovaná smernica o energetickej efektívnosti (EÚ) 2023/1791 posilňuje zásadu „energetická efektívnosť na prvom mieste“ a zvyšuje ambície Únie v oblasti energetickej efektívnosti na rok 2030 [5]. Vyžaduje od členských štátov, aby dosiahli dodatočné úspory na konečnej spotrebe a aby zohľadňovali hľadisko efektívnosti pri rozhodovaní o plánovaní a investíciách. Prepracovaný rámec stanovuje kolektívny cieľ, ktorý zodpovedá dodatočnému zníženiu spotreby energie o 11,7 % do roku 2030 v porovnaní s prognózami na rok 2020, podporený povinnosťami dodávateľov alebo distribútorov energie dosahovať ročné úspory [10]. Táto štruktúra sa priamo prejavuje v dopyte po službách, ktoré dokážu odhaliť, dosiahnuť a overiť úspory na konečnej spotrebe vo veľkom meradle – najmä tých, ktoré kombinujú analytiku, automatizáciu a riadenie budov (BAC), behaviorálne zapojenie a mechanizmy odmeňovania za výkon.

Prepracovaná smernica o energetickej hospodárnosti budov (EÚ) 2024/1275 sústreďuje sektor budov na trajektóriu smerujúcu k budovám s nulovými emisiami do roku 2050 a vyžaduje, aby všetky nové budovy boli od roku 2030 budovami s nulovými emisiami [6]. Posilňuje minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť nových a renovovaných budov, podporuje renovačné pasy a stavebné denníky a rozširuje zavádzanie technických systémov budov (TBS), automatizácie a riadenia budov a infraštruktúry elektromobility. Takéto ustanovenia vytvárajú **trvalý trh so službami**, ktoré navrhujú, uvádzajú do

prevádzky, monitorujú a optimalizujú systémy – klimatizáciu a tepelné čerpadlá, vetranie, osvetlenie, **výrobu energie na mieste, skladovanie energie a nabíjanie elektrických vozidiel** – aby budovy dosahovali overenú výkonnosť v reálnej prevádzke.

Prechodom od regulácie založenej na teoretickej výkonnosti na papieri k regulácii založenej na merateľných výsledkoch v praxi EED a EPBD spoločne urýchľujú prechod od jednorazových inštalračných projektov k dlhodobým, digitálnym a na výsledky orientovaným servisným zmluvám. To vytvára **prirodzenú úlohu pre poskytovateľov smart energetických služieb, ktorí dokážu integrovať meranie, kontrolu, analýzu a zabezpečenie flexibility do ucelených, finančne výhodných ponúk.**

### ***Digitalizácia a prístup k údajom: základ pre inováciu služieb***

Súbežne s pravidlami špecifickými pre jednotlivé sektory prijala EÚ horizontálny rámec na podporu inovácií založených na údajoch. Nariadenie o údajoch (EÚ) 2023/2854 stanovuje harmonizované pravidlá pre spravodlivý prístup k údajom generovaným prepojenými výrobkami a súvisiacimi službami a ich využívanie [8]. V oblasti energetiky to môže podstatne zlepšiť prístup k údajom zo smart termostátov, automatizácie budov, nabíjačiek elektrických vozidiel a iných zariadení IoT – s výhradou ochrany súkromia, bezpečnosti a obchodného tajomstva – a tým umožniť nové služby v oblasti optimalizácie, merania a overovania a agregácie.

Akčný plán Komisie na digitalizáciu energetického systému (COM(2022) 552) stanovuje program 24 opatrení na posilnenie interoperability, kybernetickej bezpečnosti a vytvorenie spoločného európskeho priestoru pre energetické údaje [7][12]. Cieľom plánu je zabezpečiť, aby bolo možné efektívne integrovať smart meranie, distribuované zdroje a zdroje na strane dopytu, aby bolo možné bezpečne zdieľať energetické údaje s oprávnenými stranami a aby nové maloobchodné produkty (vrátane dynamických taríf) mohli fungovať vo veľkom meradle [12].

Tieto digitálne nástroje sú pre SEES nevyhnutné. Poskytovatelia sú závislí od včasných a podrobných údajov, aby mohli diagnostikovať neefektívnosti, vypracovať stratégie riadenia, ponúkať flexibilitu na trhoch a presne priradiť úspory k svojim zásahom. Vzhľadom na to, že čoraz viac členských štátov zavádza pokročilé rámce pre meranie a prístup k údajom z meradiel v súlade so smernicou o elektrine [4] a že sa zdokonaľujú dojednania o zdieľaní údajov v súlade so zákonom o údajoch [8], výrazne **klesajú transakčné náklady na spustenie a rozšírenie služieb.**

### ***Flexibilita na strane dopytu a signály trhu***

Smart EES nielenže znižujú spotrebu, ale tiež prispôsobujú spotrebu cenovým a systémovým podmienkam. Európske regulačné orgány čoraz viac uznávajú **flexibilitu na strane dopytu (DSF) ako nevyhnutný zdroj na integráciu vysokého podielu variabilných obnoviteľných zdrojov energie** a na zníženie celkových nákladov systému. Agentúra pre spoluprácu energetických regulačných orgánov (ACER) vyzvala na prijatie opatrení „bez rizika“ na odstránenie prekážok reakcie na dopyt, vrátane silnejších cenových signálov prostredníctvom dynamickej cenovej politiky a zjednodušeného vstupu na trh pre agregátorov [10]. V rámci svojho monitorovania trhu ACER a Rada európskych energetických regulačných orgánov (CEER) rovnako zdôrazňujú, že aktívna účasť spotrebiteľov závisí od smart meracích zariadení, dostupných údajov a maloobchodných ponúk, ktoré spotrebiteľom spravodlivo a zrozumiteľne poskytujú informácie o cenách, ktoré sa menia v čase [11].

Regulačné právo ponúkať a uzatvárať zmluvy o agregračných službách je teraz zakotvené v právnych predpisoch EÚ týkajúcich sa trhu s elektrickou energiou [4], čo poskytovateľom SEES otvára dvere k zúročeniu flexibility na viacerých úrovniach: optimalizáciou maloobchodných faktúr, veľkoobchodnou

arbitrážou prostredníctvom agregátorov, vyrovnávacími a kapacitnými službami (ak je to povolené) a miestnym obstarávaním flexibility prevádzkovateľmi distribučných sústav. S rozširovaním týchto príležitostí sa **ponuky služieb čoraz viac spájajú s efektívnosťou a flexibilitou („flex-efektívnosť“)**, čím sa dosahuje zníženie spotreby aj systémových nákladov.

### ***Veľkosť trhu, segmenty zákazníkov a faktory ovplyvňujúce implementáciu***

Budovy zostávajú dominantnou oblasťou rastu smart energetických systémov. Tento sektor predstavuje podstatnú časť konečnej spotreby energie a súvisiacich emisií v celej EÚ, a preto ponúka veľké a relatívne nízkonákladové možnosti znižovania emisií [6][9]. V rámci budov sú pozorovateľné tri vlny dopytu:

- Portfóliá nebytových nehnuteľností (kancelárie, maloobchod, logistika, zdravotníctvo, školstvo) čelia bezprostrednému tlaku na riadenie nákladov na energiu, dodržiavanie firemných cieľov v oblasti uhlíkových emisií a splnenie prísnejších minimálnych výkonnostných noriem. Oceňujú integrované služby, ktoré kombinujú analytiku, diaľkové ovládanie, detekciu porúch a diagnostiku (FDD) a nepretržité spravovanie, aby sa zabezpečilo dodržiavanie predpisov a zachovala sa hodnota majetku počas celého životného cyklu;
- Budovy samospráv a verejného sektora podliehajú ustanoveniam EED týkajúcich sa príkladnosti verejného sektora a často uzatvárajú dlhodobé zmluvy o energetickej efektívnosti. V tomto prípade je možné systém Smart EES kombinovať so zmluvami o energetickej efektívnosti (EPC), aby sa zabezpečilo transparentné meranie a monitorovanie a adaptívna optimalizácia osvetlenia, systémov HVAC a pripojení na energetické siete [5];
- V **obytných a zmiešaných objektoch**, ktoré sú motivované požiadavkami smernice EPBD na budovy s nulovými emisiami a pripravenosťou na elektromobilitu [6], sa **čoraz častejšie používajú smart termostaty, tepelné čerpadlá, fotovoltaické batériové systémy a nabíjanie elektrických vozidiel**. Od 1. januára 2028 budú povinné pre nové verejné budovy a od 1. januára 2030 pre súkromné budovy. Renovácia existujúcich budov by mala viesť k štandardu budov s nulovými emisiami od 1. januára 2030. Do tej doby by to malo viesť k budovám s takmer nulovou spotrebou energie, ktoré nevyhnutne vyžadujú využívanie miestnych zdrojov obnoviteľnej energie, ktoré sú vylepšené ich integráciou s reakciou na dopyt, skladovaním energie a nabíjaním elektrických vozidiel. Agregátori a dodávateľia môžu tieto aktíva zoskupiť do jednoduchých, spotrebiteľsky prívetivých ponúk – dynamické tarify plus automatizácia – aby mohli zdieľať výhody flexibility a zároveň chrániť spotrebiteľov a práva na údaje v súlade s odvetvovými a horizontálnymi pravidlami [4][8].

Vo všetkých segmentoch je zavádzanie smart energetických systémov podporované štyrmi posilňujúcimi mechanizmami: (i) záväznými cieľmi EÚ a národnými cieľmi, ktoré sa premietajú do rozpočtov a mandátov, (ii) vysokou volatilitou cien energie, ktorá odmeňuje flexibilitu, (iii) digitálnou infraštruktúrou (smart meracie zariadenia, internet vecí, dátové priestory), ktorá znižuje transakčné náklady, a (iv) spoľahlivým monitorovaním a hodnotením, ktoré zvyšuje dôveru investorov a zákazníkov.

### ***Obchodné a výnosové modely***

V dôsledku konvergencie politiky a technológií sa obchodné modely pre Smart EES diverzifikovali:

- Analytika a M&V typu Software-as-a-Service (SaaS): opakované predplatné na analytiku na úrovni portfólia, porovnávanie spotreby energie, detekciu anomálií a automatizované vykazovanie. Príjmy pochádzajú z licenčných poplatkov, s voliteľnými poplatkami za úspech viazanými na overené úspory.

- Riadená optimalizácia („operations-as-a-service“): poskytovatelia diaľkovo prevádzkujú systémy riadenia budov (BMS) a distribuované energetické zdroje (DER) a implementujú kontrolné stratégie s cieľom minimalizovať náklady, emisie a nepríjemné incidenty. Zmluvy zvyčajne kombinujú pevné poplatky s komponentmi založenými na výkone, meranými voči normalizovaným základným hodnotám.
- Flexibilita ako služba / agregácia: Smart EES agreguje kontrolovateľné zaťaženia (HVAC, nabíjanie elektrických vozidiel, tepelné akumulátory) do virtuálnych elektrární. Príjmy kombinujú úspory z maloobchodných faktúr, explicitné platby za reakciu na dopyt a, ak je to povolené, príjmy z veľkoobchodného alebo vyrovnávacieho trhu prostredníctvom licencovaných účastníkov trhu [4][10][11].
- Energia ako služba (EaaS) pre elektrifikáciu a modernizáciu: poskytovatelia financujú, inštalujú a prevádzkujú tepelné čerpadlá, fotovoltaické systémy a úložiská na mieste a digitálne ovládacie prvky, pričom garantujú výsledky (komfort, prevádzková dostupnosť, emisie uhlíka). Splátky sú štruktúrované ako poplatky za služby alebo tarify za používanie, pričom riziko je eliminované pomocou spoľahlivých údajov a záznamov M&V [5][6][8].
- Zmluvy o výkonnosti vo verejnom sektore: EPC a partnerstvá v oblasti energetickej výkonnosti, ktoré zahŕňajú digitálne monitorovanie a overovanie, môžu kvalifikovať úspory na účely splnenia národných povinností vyplývajúcich z EED a zároveň uvoľniť kapitál na úrovni obcí [5].

Všetky tieto modely závisia od spoľahlivého prístupu k údajom o meraní a zariadeniach [7][8][12], dôveryhodného stanovenia základných hodnôt a merania, ako aj od zákonnej možnosti flexibilne obchodovať a spravodlivo rozdeľovať hodnotu medzi účastníkov [4][10][11].

### **Prekážky a rizikové faktory**

Napriek silnému záujmu môže zavádzanie smart energetických systémov spomaliť niekoľko prekážok:

- **Transpozícia pravidiel EÚ:** Právne predpisy EÚ sa v jednotlivých členských štátoch uplatňujú nerovnomerne a nejednotne. Ich vykonávanie je roztrieštené a niektoré základné prvky nového modelu trhu s elektrinou sa často oneskorujú, napríklad v dôsledku odporu zo strany etablovaných subjektov. Mnohé prekážky sú umelé a nemajú žiadny základ v uvedených dôvodoch. V tomto prípade sú podrobnosti pravidiel dôležitejšie ako zvyčajne. Väčšina týchto novo vytvorených prekážok jasne porušuje právo EÚ;
- **Prístup k údajom a interoperabilita:** nejednotné architektúry merania, viazanosť na dodávateľa v rámci automatizácie budov a fragmentované dojednania o zdieľaní údajov zvyšujú náklady na integráciu. Zákon o údajoch [8] a akčný plán na digitalizáciu energetického systému [7][12] majú za cieľ zmierniť tieto prekážky štandardizáciou pravidiel spravodlivého prístupu a podporou interoperabilných rozhraní;
- **Ochrana spotrebiteľa a dôvera:** dynamická cenotvorba a automatizované kontrolné stratégie musia byť transparentné, kontrolovateľné používateľmi a sprevádzané jasnými ochrannými opatreniami pre zraniteľných spotrebiteľov [4][11]. Neprimerané postupy zo strany akéhokoľvek poskytovateľa môžu ohroziť širšie prijatie;
- **Kvalita merania a overovania:** slabé základné údaje alebo nedostatočne kontrolované pilotné projekty znižujú dôveryhodnosť tvrdení o úsporách. Na podporu financovateľných zmlúv o platbách za výkon v rámci EED [5] sú potrebné široko akceptované metódy merania a overovania a nepretržité monitorovanie;
- **Zručnosti a obstarávanie:** verejní a korporátni odberatelia potrebujú zručnosti na špecifikovanie výsledkov (nielen vybavenia) a na hodnotenie návrhov digitálnych služieb. Rámcové zmluvy, ktoré

integrujú ukazovatele výkonnosti, požiadavky na kybernetickú bezpečnosť a ustanovenia o zdieľaní údajov, môžu zefektívniť ich prijatie.

### ***Výhľad do roku 2030: od pilotných projektov k bežnému používaniu***

Do roku 2030 by malo byť úplne zavedené vnútroštátne transponovanie smerníc EED [5] a EPBD [6], dynamické cenotvorba a prístup agregátorov budú širšie dostupné na základe smernice o elektrine [4] a prvá vlna povinností vyplývajúcich zo zákona o údajoch bude normalizovať prístup k údajom na úrovni zariadení [8]. V tejto súvislosti sa očakáva, že digitálna vrstva budov sa bude rozširovať – smart meracie zariadenia a podružné meracie zariadenia, ovládacie prvky pripojené k cloudu, nabíjanie elektrických vozidiel, distribuovaná výroba a skladovanie energie – čím sa vytvoria podmienky pre neustálu optimalizáciu a monetizáciu flexibility vo veľkom meradle.

Verejné orgány a veľkí vlastníci portfólií budov pravdepodobne pôsobia ako kľúčoví zákazníci, ktorí budú nakupovať služby založené na výsledkoch, ktoré kombinujú úspory energie, zníženie emisií a príjmy z flexibility. Mestské programy môžu spojiť Smart EES so sociálnymi cieľmi (zdravé vnútorné prostredie, zmiernenie energetickej chudoby) v súlade s EED a EPBD, zatiaľ čo korporátni kupujúci budú sledovať výsledky v oblasti nákladov, komfortu a dekarbonizácie. Keďže Európska environmentálna agentúra naďalej sleduje emisie súvisiace so stavebníctvom [9], spoľahlivé Smart EES budú slúžiť ako jeden z najviac škálovateľných, nákladovo efektívnych a overiteľných prispievateľov k európskym klimatickým cieľom.

Stručne povedané, politická architektúra EÚ teraz zosúladzuje ambície (európsky zákon o klíme [1]) s mechanizmami na ich dosiahnutie (balík opatrení v oblasti čistej energie a Fit-for-55 [2][3]), praktickými povinnosťami v oblasti konečného používania (EED [5]) a odvetvovými normami (EPBD [6]), ktoré sú podporené digitálnymi nástrojmi (akčný plán a zákon o údajoch [7] [8][12]). Toto zosúladenie **mení smart služby v oblasti energetickej efektívnosti z okrajového riešenia na hlavný nástroj na dosiahnutie merateľnej, financovateľnej a systémovo prijateľnej dekarbonizácie.**

## 2. Obchodný a výnosový model BungEES One-Stop-Shop

### 2.1 Prečo prístup „one-stop-shop“?

Ako zdôrazňuje projekt BungEES, **budovy** sa majú stať **dôležitou energetickou infraštruktúrou**. Deje sa tak na pozadí rýchlo sa meniacej energetickej situácie. Podľa acquis EÚ v oblasti energetiky sa od budov očakáva, že budú vyrábať elektrinu z obnoviteľných zdrojov, ukladať elektrinu z týchto zdrojov a zo siete, vrátiť ju späť do siete, podporovať elektromobilitu (nabíjanie elektrických vozidiel) a poskytovať flexibilitu energetickým systémom. Obchodný a príjmový model (BM) BungEES One-Stop-Shop (BOSS) opisuje systémovú zmenu poháňanú šírením distribuovaných energetických zdrojov (DER) (fotovoltaika, tepelné čerpadlá, batérie, nabíjanie elektrických vozidiel) a **riadením umožneným IoT**, ktoré transformujú budovy na flexibilné zdroje. Smart meranie, prognózovanie a optimalizácia (napr. DERMS) sú nevyhnutnými predpokladmi, pričom **ochrana údajov a kyberbezpečnosť** sú zdôraznené ako kritické riziká pri zavádzaní.

Prechod od **pasívnej spotreby ku koordinovanému dopytu** prináša ďalšiu úroveň zložitosti pre nové a renovované budovy, ktoré by mali spĺňať normu budov s nulovými emisiami (ZEB) od 1. januára 2028 (nové verejné budovy) alebo od 1. januára 2030 (nové súkromné a renovované existujúce budovy). Takéto zmeny na strane dopytu si vyžadujú systémové zmeny na strane ponuky. **Fragmentácia medzi dodávateľmi** a nedostatok spolupráce na strane ponuky môžu brániť plnému zavedeniu smart energetických systémov. To by poškodilo spotrebiteľov a **podkopalo dôveryhodnosť politických cieľov** prechodu na čistú energiu. Hoci je snaha o zavedenie distribuovaných zdrojov energie z obnoviteľných zdrojov silná, spoločnosti sa neustále stretávajú s neefektívnosťou a nízkymi výnosmi, napríklad z fotovoltaických systémov, ktoré samy osebe nedokážu efektívne využiť potenciál zdrojov energie z obnoviteľných zdrojov a priniesť očakávanú návratnosť investícií.

Nie je možné nútiť domácnosti, malé podniky a verejné inštitúcie, aby sa orientovali v spleti audítorov, inštalatérov, finančníkov a regulátorov. OSS spája tieto kroky do jedného zrozumiteľného procesu pre zákazníka. Táto integrácia znižuje transakčné náklady a neistotu – dve najtrvalejšie prekážky modernizácie energetiky – a mení komplexné projekty s viacerými zainteresovanými stranami na zvládnuteľné rozhodnutia [14-15]. Preto sa **one stop shopy (OSS) stali kľúčovým modelom** na urýchlenie zavádzania energeticky úsporných a distribuovaných energetických riešení.

V zásade, navrhovaný **OSS** plní štyri funkcie, ktoré konvenčné, fragmentované trhy nedokážu konzistentne poskytovať. Po prvé, OSS **koordinuje technický rozsah**: od počiatkových energetických auditov a diagnostiky budov až po návrh a inštaláciu opatrení, ako sú vysoko účinné systémy HVAC, tepelné čerpadlá, osvetlenie, riadenie budov, solárne panely na strechách a akumulátory. Po druhé, OSS **integruje financovanie**: balíčky energie ako ponuky služieb alebo stimuly, zľavy, financovanie prostredníctvom faktúr, aby zákazníci mohli prijať kapitálovo náročné zlepšenia s predvídateľnými peňažnými tokmi. Po tretie, OSS **riadi riziko** ponúkaním záruk výkonu – od záruk na vykonané práce až po záruky energetickej účinnosti podložené meraním a overovaním. Po štvrté, OSS **riadi dodržiavanie predpisov**: povolenia, prepojenie pre distribuovanú výrobu, bezpečnostné predpisy a oprávnenosť programu, čo je obzvlášť cenné v prípadoch, keď sú stimuly dynamické a pravidlá zložitá [14], [16-17].

Tento model je obzvlášť účinný **pre rezidenčných zákazníkov a malé a stredné podniky (MSP)**. Tieto segmenty čelia vysokým nákladom na vyhľadávanie a koordináciu, nedostatočným interným odborným znalostiam a vysokej citlivosti na komplikácie. OSS znižuje únavu z rozhodovania tým, že poskytuje jediný návrh s uceleným balíkom opatrení optimalizovaných pre dané miesto, namiesto postupných modernizácií, ktoré môžu byť v rozpore alebo môžu mať nedostatočný výkon. Napríklad správne dimenzovanie

tepelného čerpadla závisí od vylepšení obvodového pláštia; naplánovanie oboch v rámci jedného projektu zabraňuje nadmernému dimenzovaniu a znižuje náklady životného cyklu. V praxi sa OSS stáva dôveryhodným poradcom, ktorý prekladá stimuly a technické riešenia do zrozumiteľnej reči: komfort, nižšie účty, odolnosť a zdravší vzduch v interiéri.

V segmentoch s nedostatočnými zdrojmi, ako sú cenovo dostupné viacgeneračné byty, je často rozhodujúcim faktorom „jediný kontaktný bod“. Modely OSS zamerané na rovnosť centralizujú osvetu, posudzovanie oprávnenosti, rozvoj rozsahu, riadenie dodávateľov a ochranu spotrebiteľov, čím zvyšujú účasť a úspory tam, kde sú energetické náklady najvyššie [18-19].

Pre **komerčné portfóliá a samosprávy** prináša OSS pridanú hodnotu prostredníctvom **standardizácie a rozsahu**. Vytvorením opakovaných šablón projektov – špecifikácií, balíkov verejných obstarávaní a finančných štruktúr – môže OSS zavádzať modernizácie v desiatkach alebo stovkách objektov s konzistentnou kvalitou. Agregácia tiež zlepšuje ekonomiku: hromadné obstarávanie znižuje náklady na vybavenie; výkonnosť na úrovni portfólia rozloží riziko; a centralizované meranie a overovanie zjednodušuje podávanie správ pre veriteľov a verejných financovateľov. Tam, kde je cieľom verejnej politiky rýchlo nasadiť veľké objemy kapitálu (napríklad prostredníctvom programov modernizácie budov), OSS funguje ako dodávateľský kanál, ktorý premieňa rozpočet na výsledky s transparentnými metrikami. Uplatňovanie uznávaných protokolov (napr. IPMVP) a usmernení M&V pre výkonnostné zmluvy zosúladuje dodávky s očakávaniami kapitálového trhu a verejným obstarávaním, čo umožňuje desiatkam alebo stovkám podobných projektov pokračovať s predvídateľnou kvalitou [17].

Digitalizácia tieto úlohy ešte zosilňuje. Moderné platformy OSS čoraz častejšie využívajú vzdialené audity, údaje z intervalových meradiel a BIM na predbežnú kvalifikáciu lokalít, generovanie scenárov a skrátenie predajných cyklov. Automatizované vyhľadávanie stimulov a pracovné postupy s dokumentmi skracujú týždne papierovania na minúty. Pripojené zariadenia a systémy správy budov po inštalácii poskytujú nepretržité služby prevádzky a flexibility dopytu. Tým sa vytvára cesta od statických úspor energie k dynamickej hodnote siete: OSS môže zapojiť skupiny budov do reakcie na dopyt alebo virtuálnych elektrární, čím sa hromadia príjmy, ktoré robia hlbšie modernizácie finančne životaschopnými.

Napriek jasným výhodám **čelí model OSS výzvam**. Je potrebné zachovať neutralitu dodávateľov, aby sa technologické riešenia prispôsobili potrebám zákazníkov a nie vzťahom s výrobcami. Interoperabilita údajov a otvorené štandardy sú nevyhnutné na zabránenie uzamknutia a umožnenie overovania tretími stranami. Ochrana spotrebiteľov – transparentné ceny, jasné záručné podmienky a ochrana súkromia – buduje dôveru, na ktorej závisia ponuky OSS. Nakoniec, spravodlivý prístup vyžaduje premyslený dizajn: viacjazyčnú osvetu, financovanie s nízkymi nákladmi pre zákazníkov s obmedzenými úverovými možnosťami a partnerstvá s komunitami, aby sa mohli obsluhovať nájomníci a domácnosti s nízkymi príjmami, ktorí často znášajú najvyššie energetické náklady, ale majú najmenej možností [15], [19].

Do budúcnosti sa OSS pravdepodobne vyvinie z projektových vývojárov na **dlhodobých partnerov v oblasti služieb**. Energetická výkonnosť bude priebežne monitorovaná a optimalizovaná, modernizácie budú postupne realizované v rámci viacročných „plánov“ a financovanie bude viac pripomínať predplatné ako úvery. S rozmachom distribuovaných energetických zdrojov a dekarbonizáciou sietí **sa OSS stáva tvorcom trhu** – zosúladuje komfort zákazníkov, buduje hodnotu a potreby na úrovni systému. Stručne povedané, znížením zložitosti a zosúladením stimulov transformujú one stop shopy sektor energetických služieb zo súboru transakcií na koherentný servisný systém, čím urýchľujú rozsah a hĺbku prechodu na efektívne budovy s nízkymi emisiami uhlíka [20], [21].

## 2.2 Obchodný model BungEES OSS: Od smart energetickej efektívnosti po služby pripravené na trh a zamerané na zákazníka

Európsky energetický systém je vystavený súčasnému tlaku na dekarbonizáciu, digitalizáciu a decentralizáciu. Zákazníci inštalujú distribuované energetické zdroje (DER) – od tepelných čerpadiel a strešných fotovoltaických systémov až po nabíjačky elektrických vozidiel – zatiaľ čo prevádzkovatelia sietí potrebujú flexibilný dopyt, aby mohli integrovať viac obnoviteľných zdrojov energie, vyrovnávať špičky a vyhnúť sa nákladným zosilneniam. BungEES reaguje praktickým, trhovo pripraveným obchodným modelom, ktorý transformuje tieto nesúrodé trendy na koherentné služby, ktoré môžu domácnosti využívať už dnes. Jeho model spája **smart služby energetickej efektívnosti** (EES), flexibilitu a **neenergetické výhody** (NEB) a potom ich monetizuje prostredníctvom portfólia zdrojov príjmov a ciest špecifických pre jednotlivé krajiny. Výsledkom je servisná platforma, kde hodnota prirastá koncovým používateľom (nižšie účty, komfort, pohodlie), systému (flexibilita, stabilita) a poskytovateľom (opakované príjmy, rast založený na údajoch).

Projekt BungEES stanovuje integrovaný model pre smart energetické systémy (Smart EES) a nadväzuje na predchádzajúcu prácu BungEES tím, že prototyp premenil na podrobnú, trhovo pripravenú architektúru služieb. Objasňuje rozsah a ciele, mapuje prepojenie výstupov projektu a zdôrazňuje, že balík služieb musí zohľadňovať preferencie používateľov, hodnotové ponuky, podpornú infraštruktúru, aktérov a interakcie v rámci energetického systému.

### ***Kľúčové prvky modelu***

BungEES štruktúruje svoj vstup na trh pomocou **Business Model Canvas** (BMC) a doplnkového **Service Model Canvas**. Nie sú to len šablóny, ale fungujúce konštrukcie, ktoré mapujú segmenty zákazníkov, predpoklad hodnoty, kanály, vzťahy, kľúčové aktivity, kľúčové zdroje, partnerov, náklady a výnosy – deväť „políčok“ potrebných na zosúladenie cezhraničných energetických služieb s heterogénnymi národnými pravidlami a zvyklosťami. Service Model Canvas rozširuje tento prístup o pragmatické dimenzie, ako je využitie, návratnosť investícií, KPI a prevádzkové výzvy – veci, ktoré musia fungovať od prvého dňa pre domácnosti. V rámci tejto štruktúry BungEES uprednostňuje **balíkové ponuky** a **servitizáciu**: zákazníci môžu začať v malom (napr. ovládanie existujúceho tepelného čerpadla) a postupne prejsť na bohatšie balíky (PV + batéria + EV + optimalizácia). Medzitým **úloha agregátora** – centrálny aktér v modeli – prekladá flexibilitu na strane zákazníka do obchodovateľnej hodnoty pre DSO/TSO a veľkoobchodné trhy.

### ***Predpoklad hodnoty: Hodnota pre zákazníka, jasne formulovaná***

Hodnotová ponuka BungEES sa nachádza na križovatke **úspor, komfortu a pohodlia, udržateľnosti a účasti na energetických trhoch**:

- **Úspory:** efektívnosť a automatizácia znižujú základnú spotrebu; tarify a reakcia na dopyt ďalej znižujú náklady presúvaním záťaže.
- **Komfort a pohodlie:** smart termostaty, ovládanie s ohľadom na obsadenosť a integrované aplikácie koordinujú HVAC, PV a EV plánovanie bez mikromanažmentu.
- **Udržateľnosť:** nižšie emisie CO<sub>2</sub> vďaka zníženému dopytu a lepšej vlastnej spotrebe miestnej výroby.
- **Účasť na trhu:** domácnosti poskytujú flexibilitu – krátke, nepostrehnuteľné zníženie alebo presun záťaže – platené prostredníctvom agregátorov a kapacitných mechanizmov.

Tieto výhody nie sú len teoretické. Už prvé pilotné projekty (Španielsko, Česko, Portugalsko) preukázali, že **krátke automatické obmedzenia (≈10 – 15 minút)** môžu priniesť flexibilitu so **zanedbateľnou stratou**

**komfortu.** Predbežné údaje zo španielskeho pilotného projektu naznačujú **úsporu energie vo výške ~15 %** u všetkých účastníkov.

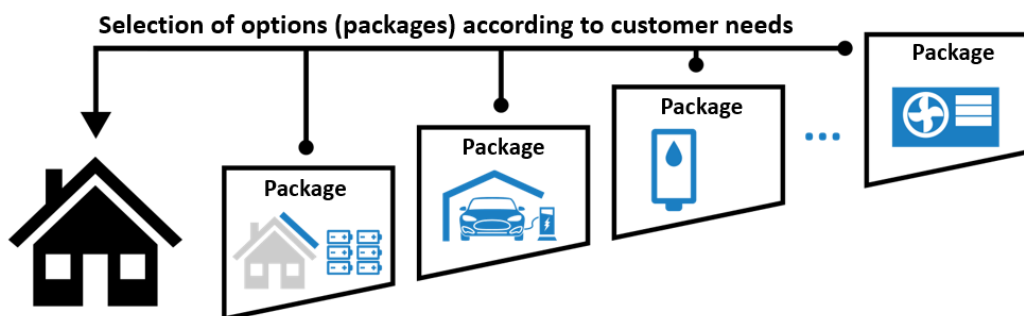
**Ponuka: Modulárne balíky, ktoré sa prispôbujú veľkosti domu**

Balíky sú **jednoduché na pochopenie, modulárne a skladateľné**, čo zodpovedá reálnym možnostiam modernizácie:

- **Základné tepelné čerpadlo / Základná solárna energia / Základná elektromobilita:** varianty s inštaláciou a ovládaním alebo len s ovládaním; možno zahrnúť údržbu a dodávku energie.
- **Ovládací balík:** koordinácia existujúcich zariadení (tepelné čerpadlo, fotovoltaický systém, nabíjačka elektrických vozidiel) s cieľom optimalizovať harmonogramy a reagovať na signály siete.
- **Premium:** kompletný balík – inštalácia a ovládanie tepelného čerpadla, fotovoltaického systému a nabíjania elektrických vozidiel, plus údržba a energia.

Táto stratégia distribúcie podporuje **postupné zapájanie**: domácnosť môže začať s jedným riadeným zariadením a neskôr pridať solárne zariadenie, batériu a nabíjanie elektrických vozidiel. Alebo môžu začať s fotovoltaikou a neskôr pridať tepelné čerpadlo. Model udržuje nízku mieru konfliktov tým, že umožňuje **riadenie len zákazníkom**, ktorí už vlastnia „smart“ zariadenia, a zároveň ponúka **inštaláciu a prevádzku** pre tých, ktorí uprednostňujú riešenia na kľúč.

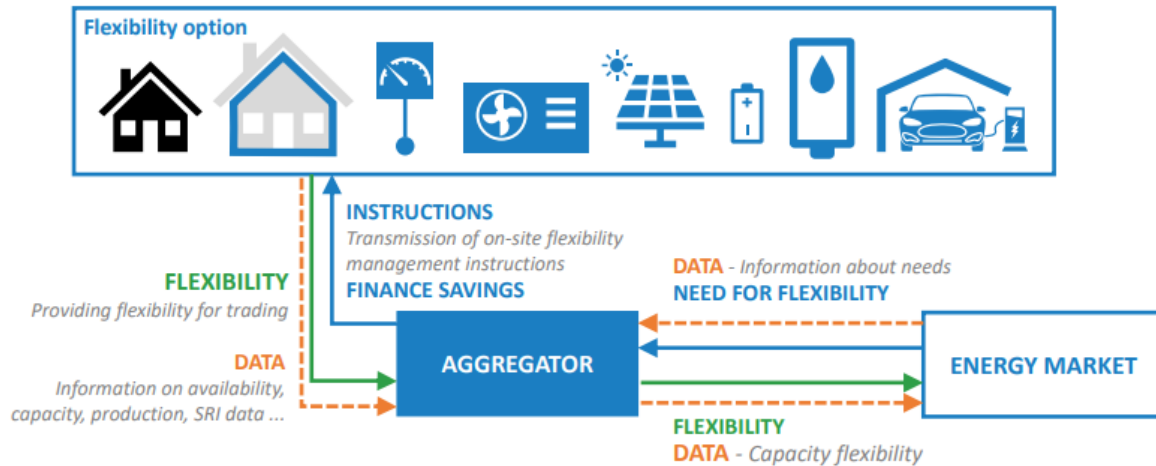
**Obrázok 1 - Schéma balíkov služieb EES**



**Ako to funguje: Agregátor ako „prekladateľ trhu“**

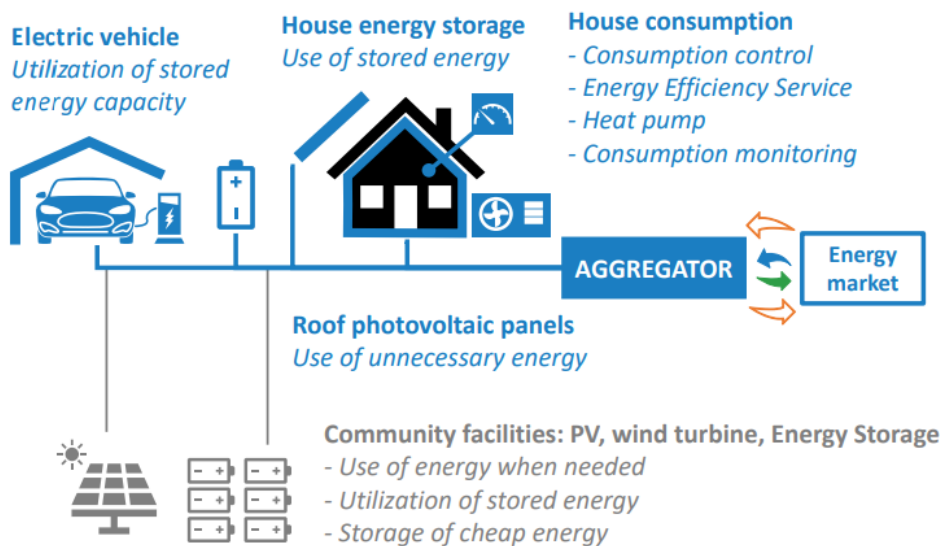
Jadrom modelu BungEES je **softvérový agregátor**, ktorý komunikuje s koncovými používateľmi, prevádzkovateľmi distribučných sústav (DSO) a prevádzkovateľmi prenosových sústav (TSO) a trhmi. Agregátor prijíma **telemetrické údaje zo zariadení v reálnom čase, preferencie domácností, signály o trhových cenách a požiadavky siete** a následne vysiela mikroakcie: odložiť cyklus tepelného čerpadla, mierne predhriať vodu alebo posunúť nabíjanie elektrického vozidla o 30 minút. Táto koordinácia je to, kde sa malé akcie v mnohých domácnostiach sčítavajú do **cennú flexibilitu**.

Obrázok 2 - Schéma komunikácie v prototypu modelu smart EES



BungEES tiež podporuje **platformizáciu** – zrelý európsky trend, v rámci ktorého dodávateľa energií a poskytovateľa služieb prevádzkujú cloudové platformy na optimalizáciu energie, VPP a obchodovanie. Tento model je v súlade s týmto vývojom a zároveň zachováva jednotný a jednoduchý používateľský zážitok pre domácnosti.

Obrázok 3 - Schéma prototypu modelu Smart EES



**Kľúčové aktivity a zdroje: čo musí byť pravda z hľadiska prevádzky**

**Kľúčové aktivity** zahŕňajú získavanie zákazníkov, audity, inštaláciu, integráciu zariadení, zber údajov, analýzu, expedíciu, meranie a overovanie úspor/flexibility a zákaznícku podporu. **Kľúčové zdroje** siahajú od overených súprav zariadení (brány, smart prepínače, meradlá, senzory) až po pripojenie k IoT (často mobilné, aby sa predišlo závislosti od domácej Wi-Fi), bezpečnú dátovú platformu a certifikovaných technikov. Dve opakujúce sa technické ponaučenia z pilotných projektov:

1. **Elektrická topológia je dôležitá.** Zariadenia určené na riadenie/meranie (napr. tepelné čerpadlo) by mali byť napojené na **vyhradený istič**; ak dva spotrebiče zdieľajú jeden istič, namerané hodnoty sú skreslené a riadenie sa stáva nespoľahlivým.
2. **Dostupnosť je dôležitá.** V niektorých obydliach sú vnútorné jednotky zabudované (strechy/steny) alebo rozvádzače sú plné; môžu byť potrebné malé stavebné práce alebo rozšírenie panelov. Tieto obmedzenia sa musia odraziť v nákladoch a harmonograme.

### **Náklady a riziká: ako dosiahnuť rentabilitu zariadenia**

**Fixné náklady:** organizácia (ľudia, kancelárie, certifikácia), softvér (vývoj/licencovanie), súpravy nástrojov pre terénne tímy. **Premenné náklady:** prieskumy lokalít, čas/materiály na inštaláciu, mobilné dáta, servisné výjazdy a zákaznícka podpora. Zoskupením služieb a rozširovaním inštalovanej základne tento model znižuje **náklady na získanie zákazníka** (CAC), zvyšuje celkovú **hodnotu zákazníka** (LTV) a posúva ekonomiku smerom k opakovaným maržiam (SaaS + O&M + tržby z trhu). Medzi riziká, ktoré je potrebné aktívne riadiť, patrí **volatilita cien komponentov** (napr. polovodiče, kovy), **interoperabilita, kyberbezpečnosť a ochrana súkromia** a **načasovanie regulácie** (napr. uznanie agregátorov, zavádzanie dynamických taríf). Tento dokument mapuje tieto riziká a navrhuje opatrenia na ich zmiernenie, ako sú štandardné protokoly, jasné postupy získavania súhlasu a diverzifikované skupiny dodávateľov.

### **Logika výnosov: viacero zdrojov, prispôbené podľa krajiny**

BungEES sa zámerné vyhýba spoliehaniu sa na jediný zdroj príjmov. Namiesto toho kombinuje viacero **komplementárnych zdrojov príjmov:**

- **Priame servisné poplatky** (inštalačné, len riadiace alebo na kľúč) a **hardvérové marže**;
- **Priebežné poplatky za prevádzku a údržbu/monitorovanie**; Predplatné **softvéru ako služby** pre analytické/optimalizačné panely;
- **Modely na základe výkonu:** Garantované úspory a zdieľané úspory (štýl EPC), kde zákazníci splácajú z overených úspor;
- **Monetizácia flexibility:** reakcia na dopyt/doplnkové služby, platby za kapacitu, riadenie preťažnosti a **optimalizácia špičiek** s cieľom znížiť poplatky za zmluvnú kapacitu;
- **Verejné stimuly** znižujú kapitálové výdavky zákazníkov a urýchľujú prijatie (dotácie, daňové úľavy), ale BungEES ich považuje za urýchľovače – nie za hlavnú činnosť.

**Národné špecifiká**, ktoré ovplyvňujú monetizáciu:

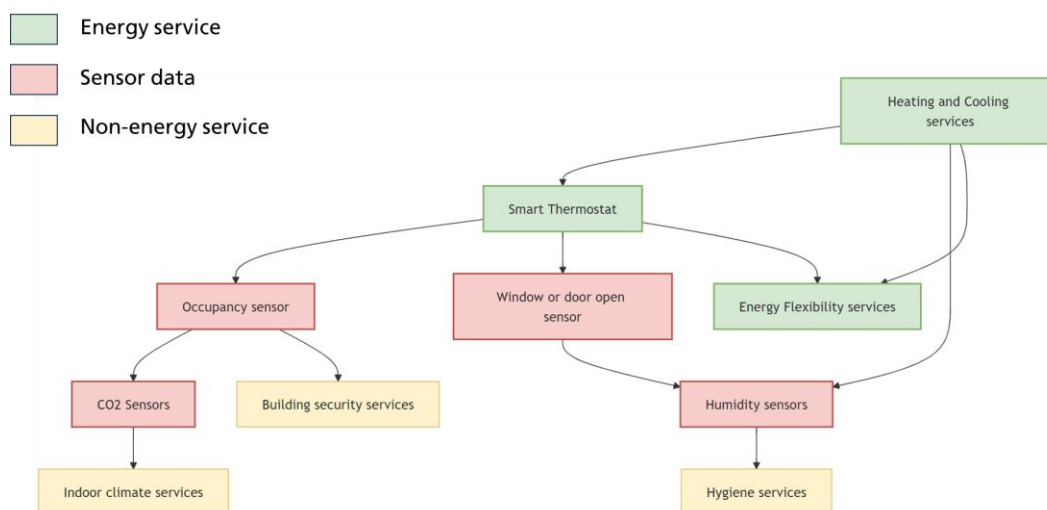
- **Česká republika:** Lex OZE/RES III umožňuje agregáciu, skladovanie a dynamické tarify; zdieľanie energie sa rozvíja prostredníctvom Centra energetických dát. Silná tradícia EPC podporuje zmluvy na základe výkonu;
- **Slovensko:** programy ako Green for Households (Zelená pre domácnosti) a Green Solidarity (Zelená solidarita) dotujú tepelné čerpadlá/fotovoltaické systémy; zdieľanie energie prostredníctvom energetického dátového centra OKTE existuje, ale naráža na tarifné a procedurálne komplikácie; komunity potrebujú jasnejšie tarifné úľavy a zavedenie meracích zariadení;
- **Nemecko:** dynamické tarify a doplnkové trhy vytvárajú stabilné príjmy z flexibility; zavádzanie smart meracích zariadení podporuje cenotvorbu v reálnom čase; EV/V2G a SaaS energetický manažment sú rastúcimi doplnkami tradičných modelov ESCO;

- **Francúzsko:** vyspelé rámce riadenia dopytu (napr. NEBEF), silný trh s tepelnými čerpadlami a mechanizmy kapacity; zavedená nezávislá agregácia. Pilotné projekty v oblasti infraštruktúry pre elektrické vozidlá a skladovania podporujú hlbšie portfóliá flexibility;
- **Španielsko:** očakáva sa sprísnenie regulácie agregátorov; energetické komunity sú uznávané; rast fotovoltaiiky prudko stúpa, čo vytvára živnú pôdu pre balíky fotovoltaiiky + skladovanie + kontrola, ktoré pripravujú domácnosti na flexibilné príjmy v miere, ako sa pravidlá vyvíjajú;
- **Portugalsko:** desiatky registrovaných agregátorov; kolektívna vlastná spotreba a energetické komunity majú definovaný (a vyvíjajúci sa) tarifný rámec; nízka hodnota výkupu energie motivuje zákazníkov k **maximalizácii vlastnej spotreby** prostredníctvom batérií a smart plánovania – ideálne pre riadiace služby BungEES.

### **Neenergetické výhody (NEB): od „prijemného doplnku“ po služby, ktoré sa dajú monetizovať**

BungEES posúva NEB z poznámok pod čiarou na **pozíciu riadkov**: kvalita a komfort vnútorného vzduchu, prediktívna údržba, znížené prestoje, bezpečnosť (detektory dymu/CO<sub>2</sub>) a pohoda. Niektoré z nich je možné priamo zmonetizovať (napr. **plány údržby spotrebičov**), iné podporujú konverziu a retenciu (zákazníci sú ochotní zaplatiť o niečo viac za väčší komfort a menej starostí). V určitých segmentoch môžu mikropoistenia na **ochranu platieb** zvýšiť prijatie tým, že znížia vnímané finančné riziko. Metodicky model rozpoznáva spôsoby oceňovania NEB – **ochota platiť, časová hodnota, úspora nákladov na údržbu** a, ak je to možné, **úspory súvisiace so zdravím** – a využíva ich na obohatenie obchodných prípadov bez prehnanych sľubov.

**Obrázok 4 – Konfigurácia energetických a neenergetických služieb**



### **Dôkazy z praxe: pilotné projekty a poznatky o trhu**

**Španielsko (Plenitude – Voltalis – CONAIF):** 24 potenciálnych zákazníkov v Kantábrii a Katalánsku vyústilo do **15 inštalácií v domácnostiach**. Inštalácie prebiehali podľa štandardného postupu (kontrola miesta, príprava panelov, brána + smart prepínač + uvedenie merača do prevádzky, nastavenie IR zariadenia tam, kde bolo potrebné). **Kľúče boli odovzdané používateľom** prostredníctvom platformy Voltalis; počiatočná prevádzka ukázala, že **krátke obmedzenia (~10–15 minút)** sú realizovateľné s minimálnym vplyvom na

komfort; v jednom prípade bolo v decembri 2024 nahlásené nepohodlie, ktoré bolo okamžite odstránené – čo ilustruje **prvoradú spokojnosť zákazníka**.

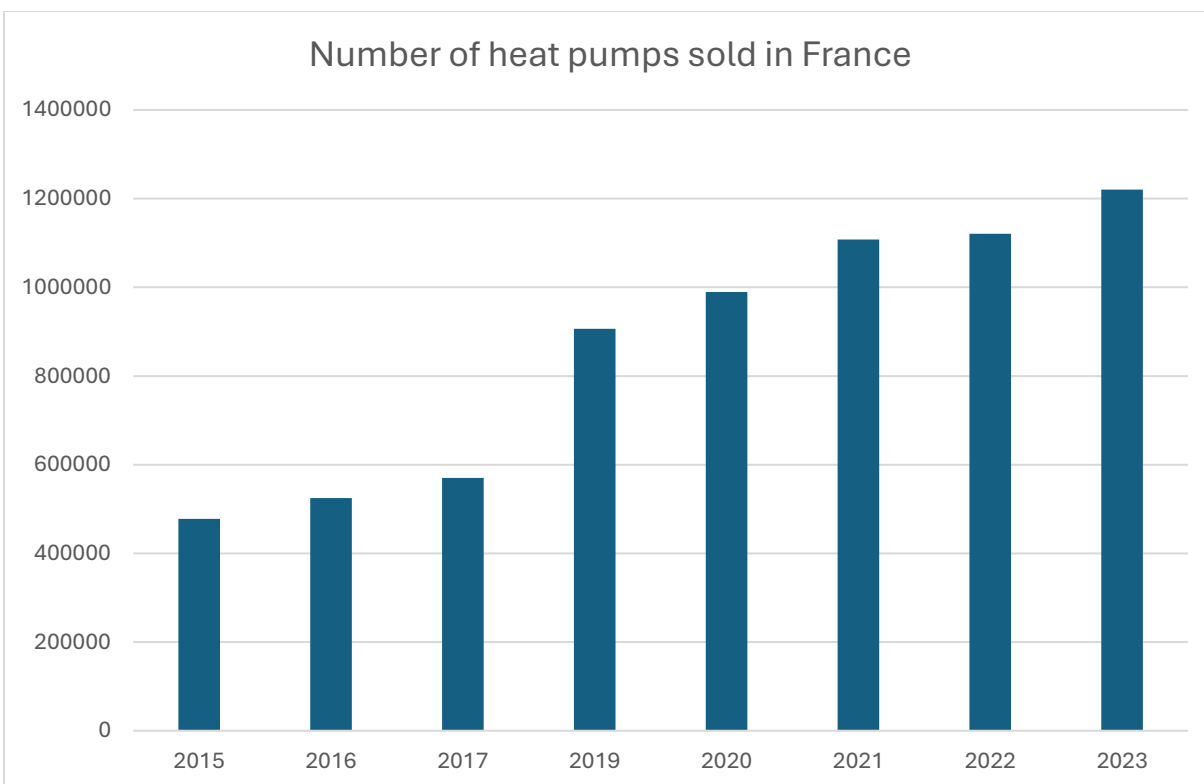
**Portugalsko:** výrazná prítomnosť **vzduchových tepelných čerpadiel** v mestách a starších zariadení vo vidieckych oblastiach; **smart termostaty typu Sensibo** umožnili koordináciu starších jednotiek a pilotné projekty kombinovali fotovoltaiku, batérie a nabíjanie elektrických vozidiel s cieľom maximalizovať vlastnú spotrebu. **Existujú zoznamy agregátorov**, hoci skutočná aktivita na trhu sa líši, čo posilňuje potrebu jasnej komunikácie úloh koncovým používateľom.

**Česká republika a Slovensko:** domy sú často vybavené modernými „smart“ tepelnými čerpadlami (na rozdiel od starších jednotiek, ktoré sa najľahšie modernizujú) a **priestor v rozvážačoch** môže byť v starších budovách obmedzený. Pilotné lokality zahŕňali **rodinné domy, bytové domy a hotel**; technické predpoklady zahŕňali zaťaženie **>1 kW, trojvodičové inštalácie** a v niektorých prípadoch **nové rozvážače**.

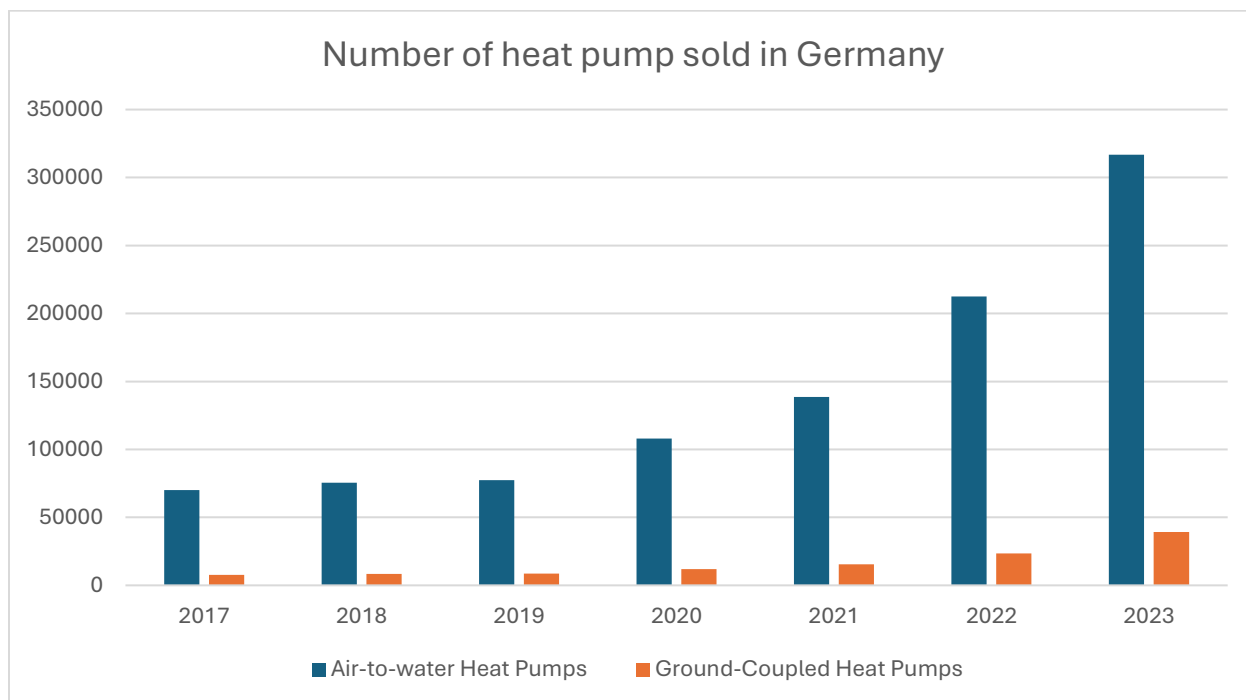
Tieto skúsenosti sa priamo premietajú do obchodného modelu: **kontroly pred inštaláciou** (exkluzivita ističa, prístup), **kombinácie zariadení špecifické pre danú krajinu** a **jasné očakávania zákazníkov** týkajúce sa záruk komfortu.

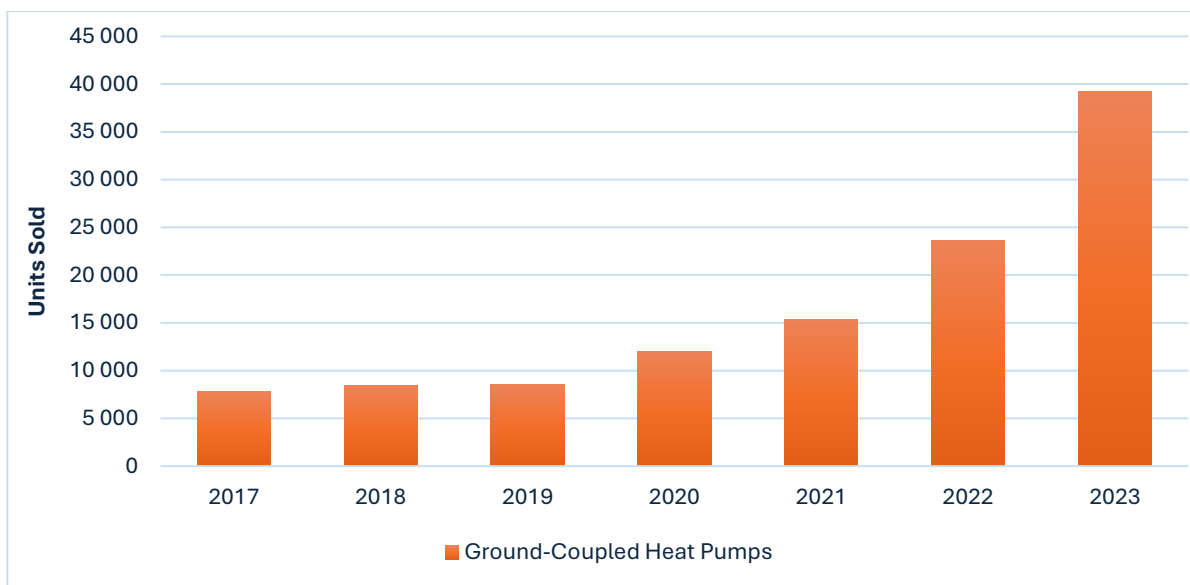
### ***Veľkosť trhu a tendencie: tepelné čerpadlá, fotovoltaika a penetrácia smart domácností***

BungEES sa opiera o silné krivky zavádzania **tepelných čerpadiel** (napríklad vo Francúzsku, Nemecku, Španielsku) a **fotovoltaičných systémov** (najmä rekordný rast v Španielsku). Tieto trendy rozširujú základňu kontrolovateľných aktív a robia koordináciu atraktívnu. Tam, kde sú hodnoty dodávok fotovoltaičných systémov nízke (napr. v Portugalsku), je z ekonomického hľadiska výhodnejšia **vlastná spotreba + skladovanie + smart riadenie**, čo poskytuje prirodzený vstupný bod pre služby BungEES. Nasledujúce grafy ilustrujú trhové trendy v týchto krajinách.

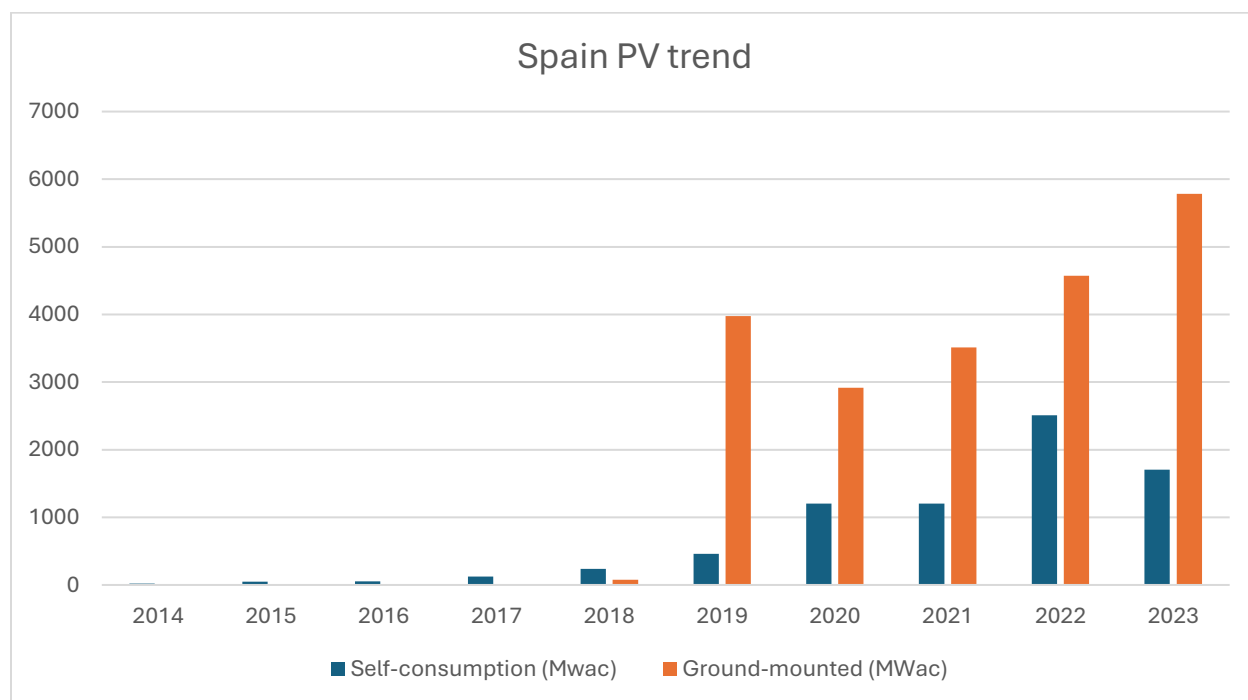


Obrázok 6 – Ročný predaj tepelných čerpadiel v Nemecku





Obrázok 7 – Trend fotovoltaiky v Španielsku



BungEES podporuje dva komplementárne spôsoby zmluvného vzťahu:

- **Ako služba** (mesačný poplatok): najjednoduchšie pre zákazníkov; ideálne pre balíky určené len na kontrolu alebo balíky na kľúč; otvára priestor pre **integrované financovanie** zariadení.

- **Predaj + voliteľná služba:** jednorazový nákup zariadenia s voliteľným monitorovaním/údržbou; vhodné pre kupujúcich, ktorí radi robia veci sami alebo sú motivovaní dotáciami.

V prípade potreby je možné ponúknuť **záruky typu EPC** alebo **zdieľané úspory**, najmä v prípade viacpodlažných bytových alebo verejných budov, pričom sa využijú európske skúsenosti s projektmi EPC (napr. v Českej republike). Zmluvné podmienky vždy zachovávajú **prednosť pohodlia zákazníka a výslovný súhlas** s automatizovaným ovládaním.

Model predpokladá **10-minútovú (alebo jemnejšiu)** granularitu údajov na účely optimalizácie, chránenú šifrovaným prenosom/ukladaním, silnou autentifikáciou a transparentnými užívateľskými kontrolami. BungEES odporúča **minimalizáciu údajov podľa účelu**, prístup založený na rolách a jasné **vysvetlenia hodnoty** (napr. „zdieľanie týchto údajov umožňuje úspory vo výške X % alebo flexibilné zisky vo výške Y €“), čím sa súkromie mení z prekážky na dialóg o hodnote.

## 2.2 Odporúčania pre zavádzanie

BungEES premieňa komplexnosť energetickej transformácie v Európe na **službu, ktorá kladie zákazníka na prvé miesto**. Vychádza v ústrety domácnostiam tam, kde sa nachádzajú – finančne aj technicky – a umožňuje im prejsť od jednoduchého ovládania zariadení k plne integrovaným domácnostiam, ktoré interagujú s elektrickou sieťou. Kombináciou **modulárnych balíkov, agregátorom riadenej flexibility a viacerých zdrojov príjmov** prispôsobených národným rámcem je BungEES **komerčne odolný a systémovo cenný**. Pilotné projekty potvrdzujú prevádzkovú realizovateľnosť, trhové trendy rozširujú adresovateľnú základňu a plány zabezpečujú súlad stratégie, prevádzky a financií. Priniesli **cenné poznatky**, ktoré viedli k viacerým **realizovateľným odporúčaniam** pre širšie prijatie obchodného modelu BungEES OSS:

1. **Kodifikácia a implementácia práv CEP** (aktívni zákazníci, nezávislí agregátori, energetické komunity) s **jasnými pravidlami pre distribučné poplatky** za lokálne zdieľanie, aby sa zabránilo narušeniu obchodného modelu;
2. **Zavádzanie smart meracích zariadení a dátových centier** na podporu dynamických taríf, zúčtovania a **kontroly v takmer reálnom čase**, s dôrazom na ochranu súkromia a kybernetickú bezpečnosť;
3. **Využite EED a EPBD** na uprednostnenie rozsiahlych renovácií a **smart technických systémov budov**, čím sa **automatizácia a monitorovanie** stanú štandardnou praxou, a nie voliteľnými vylepšeniami;
4. **Podpora servitizovaných ponúk** prostredníctvom **grantov/nízkoúročených pôžičiek**, ktoré znižujú počiatočné náklady a zároveň umožňujú poskytovateľom získať finančné prostriedky z úspor a flexibility v priebehu času;
5. **Investície do interoperability a pracovnej sily** (otvorené štandardy, certifikovaní inštalatéri a talentovaní odborníci v oblasti dát), aby sa znížili náklady na integráciu a urýchlilo uvedenie do prevádzky;
6. **Návrh pre agregované toky údajov od prvého dňa:** Vytvorenie štyroch dátových kanálov (spotreba/výroba, flexibilita, trhy, sieťové signály), ktoré model špecifikuje na podporu spoľahlivého riadenia a overiteľného výkonu;
7. **Včasné zosúladenie s národnými rámcami:** Portugalsko už definuje agregátora a agregátora poslednej inštancie, pričom ich už sú registrované desiatky; Španielsko očakáva nezávislý rámec pre agregátorov do konca roka 2025 – plánujte vstup na trh podľa toho;
8. **Zohľadnenie predpokladov infraštruktúry a nákladových rizík:** Zapojenie prevádzkovateľov distribučných sietí do modernizácie obojsmerného toku a DERMS; zabezpečenie proti výkyvom cien komponentov a rýchlym technologickým cyklom v zmluvách a SLA;

9. **Využitie balíkov, ktoré zákazníci poznajú:** Použitie stupňovitých ponúk „Premium/Control/Basic“, aby sa zjednodušil výber a zároveň sa zachovala modularita pre rast. Nasledujú príklady praktických spôsobov zavádzania:
- Vstupné body:** cieľové regióny s priaznivými podmienkami pre dotácie/tarifry (napr. Francúzsko/Nemecko pre príjmy z DR; Španielsko/Portugalsko pre balíky vlastnej spotreby založené na fotovoltaike; Česko pre modernizácie kompatibilné s EPC);
  - Rast pod záštitou partnerov:** rozšírenie prostredníctvom portfólií verejných služieb, sietí inštalatérov a dôveryhodných miestnych subjektov (napr. CONAIF);
  - Zhoda vybavenia:** zhoda ponúk s miestnymi zásobami (vzduch-vzduch v Portugalsku/Španielsku; vzduch-voda a hydronické systémy vo Francúzsku/Nemecku/Česku);
  - Odstránenie prekážok:** predbežné kontroly rozvádzačov; ponuka rozšírenia panelov; predvolené pravidlá pre odhlásenie z komfortného režimu; prehľadné a užívateľsky prívetivé aplikácie;
  - Postupné **monetizovanie flexibility** v závislosti od zrelosti pravidiel trhu (Španielsko/Portugalsko) a úplné monetizovanie v prípadoch, keď sú rámcové podmienky pripravené (Francúzsko/Nemecko);
10. **Pokiaľ je to možné, implementácia servitizovaného cenového modelu:** Modely mesačných poplatkov znižujú bariéry pri implementácii a udržiavajú kontaktné body so zákazníkmi, ktoré sú nevyhnutné pre vzdelávanie, zdieľanie údajov a neustálu optimalizáciu; jednorazové predaje by mali byť vyhradené pre špecifické prípady;
11. **Investície do najjednoduchších komunikačných kanálov:** BungEES odporúča pragmatický, nenáročný spôsob komunikácie – e-mail a telefón pre existujúcich zákazníkov/partnerov, doplnený jasným webovým kanálom a štandardizovanými skriptami;
12. **Explicitná monetizácia NEB:** Zahŕnutie údržby zariadení, komfortu/IAQ a doplnkov na ochranu platieb do balíka a ich ocenenie pomocou metód ochoty platiť alebo hodnoty času; tým sa diverzifikujú príjmy a zvyšuje atraktivnosť;
13. **Zabezpečenie kompatibility a komfortu zákazníkov:** Pilotné projekty poukazujú na zložitosť kabeláže a potrebu izolovať okruhy tepelného čerpadla pre presné meranie a reguláciu; zachovanie záložných ciest na dodržanie preferencií v oblasti komfortu.

BungEES premieňa komplexnosť energetickej transformácie v Európe **na službu, ktorá kladie zákazníka na prvé miesto**. Vychádza v ústrety domácnostiam tam, kde sa nachádzajú – finančne aj technicky – a umožňuje im prejsť od jednoduchého ovládania zariadení k plne integrovaným domácnostiam, ktoré interagujú s elektrickou sieťou. Kombináciou **modulárnych balíkov, agregátorom riadenej flexibility a viacerých zdrojov príjmov** prispôbených národným rámcem je BungEES **komerčne odolný a systémovo cenný**. Pilotné projekty potvrdzujú prevádzkovú realizovateľnosť, trhové trendy rozširujú adresovateľnú základňu a plány zabezpečujú súlad stratégie, prevádzky a financií.

Obchodný model BungEES OSS ponúka **pragmatický plán na rozšírenie Smart EES**: modulárny produktový systém zakotvený v dátovej architektúre zameranej na agregátorov, overený pilotnými projektmi a posilnený monetizáciou NEB a servisnými obchodnými modelmi. Ak poskytovatelia skombinujú tieto riešenia s priamym oslovením zákazníkov a proaktívnym zosúladením regulácie a infraštruktúry, sektor môže dosiahnuť úspory na úrovni domácností a zvýšiť odolnosť, pričom zároveň vytvorí distribuovanú flexibilitu, ktorú európsky energetický systém v súčasnosti potrebuje.

V opísanom kontexte trhu sa **Smart EES javí ako spojovacie tkanivo** medzi dekarbonizáciou stavebného sektora a flexibilitou na úrovni systému. **Cieľ klimatickej neutralitu do roku 2050** určuje smer; **CEP a Fit for 55** stanovujú úlohy, práva a ekonomické signály; a **revidované EED a EPBD** premieňajú ambície na

**povinnosti na úrovni budov a požiadavky na smart systémy.** Národné implementácie – od českých pravidiel zdieľania a agregácie energie cez slovenský dátový hub EDC až po nemecké dynamické tarify – menia tieto rámce na funkčné trhy. Tam, kde sú reformy koherentné a digitálne základy silné, sa **zavádzanie Smart EES zrýchľuje** prostredníctvom servitizovaných, zoskupených a platformových služieb; tam, kde pretrvávajú fragmentácia alebo medzery v realizácii, sa **zavádzanie spomaľuje** napriek priaznivým politickým zámerom. Cesta k rozšíreniu preto nespočíva toľko vo vynájdení nových technológií, ako skôr v **dokončení prepojenia politiky s praxou** – štandardizovaný prístup k údajom, spravodlivé miestne poplatkové štruktúry, ochrana spotrebiteľov a kvalifikovaná pracovná sila – aby Smart EES mohli priniesť **úspory, komfort a flexibilitu**, ktoré Európa teraz potrebuje.

## 3. Opatrenia cestovnej mapy na uľahčenie prijatia služieb BungEES Smart EES na trhu

### 3.1 Opatrenia na odstránenie prekážok a rizík

Smart služby v oblasti energetickej efektívnosti (Smart EES) majú významný potenciál na zníženie spotreby energie a zvýšenie flexibility siete. Ich zavádzanie však naráža na pretrvávajúce prekážky v celej Európe. Napriek silným podporným faktorom (priaznivé právne predpisy, technologický pokrok a záujem trhu) môže zavádzanie Smart EES spomaľovať niekoľko prekážok. Tento dokument sa zaoberá kľúčovými prekážkami identifikovanými v analýze – vrátane nerovnomerného transponovania pravidiel EÚ, problémov s prístupom k údajom a interoperabilitou, obáv o ochranu spotrebiteľov a dôveru, výziev v oblasti merania a overovania (M&V) a nedostatku zručností v oblasti verejného obstarávania – a navrhuje opatrenia na prekonanie každej z nich. Zameriava sa na sedem krajín EÚ (Česká republika, Nemecko, Francúzsko, Taliansko, Portugalsko, Španielsko a Slovensko), ktoré predstavujú prierez regulačných kontextov. Opatrenia sú zamerané na všetky relevantné zainteresované strany (tvorcov politik, regulačné orgány, poskytovateľov energetických služieb, prevádzkovateľov systémov, maloobchodníkov s elektrinou, agregátorov a poskytovateľov technológií), aby sa zabezpečilo koordinované úsilie. Pre každú prekážku sa odporúčajú konkrétne opatrenia spolu s hlavnými zodpovednými aktérmi a kľúčovými ukazovateľmi výkonnosti (KPI) na monitorovanie úspešnosti.

#### Opatrenia BR1-BR2: Úplné a včasné transponovanie právnych predpisov EÚ v oblasti energetiky

**Prekážka:** Energetická legislatíva EÚ sa v jednotlivých členských štátoch uplatňuje nerovnomerne a nejednotne. Implementácia nového modelu trhu s elektrinou je fragmentovaná, pričom základné ustanovenia sa často oneskorujú v dôsledku odporu zo strany etablovaných dodávateľov energií. Mnohé prekážky sú umelé (nie sú odôvodnené technickými dôvodmi) a niektoré národné odchýlky sú dokonca v rozpore s právom EÚ. Táto nejednotná transpozícia vytvára neisté prostredie pre poskytovateľov Smart EES služieb a spotrebiteľov v celom regióne.

#### Opatrenia na odstránenie prekážky:

- **Opatrenie BR1 – Presadzovanie úplného a včasného transponovania:** Posilnenie dohľadu a zodpovednosti za implementáciu noriem EÚ pre trh s elektrickou energiou. Európska komisia by mala pozorne sledovať transpozíciu do vnútroštátneho práva a začať konanie vo veci porušenia právnych predpisov, ak nebudú prijaté kľúčové ustanovenia (napr. umožňujúce činnosť nezávislých agregátorov alebo reakciu na dopyt)[22].  
**Aktéri** – národné vlády a regulačné orgány.  
**KPI** – Percento cieľových smerníc/nariadení EÚ, ktoré boli v každej krajine včas úplne transponované; počet začatých alebo vyriešených prípadov porušenia pravidiel týkajúcich sa štruktúry trhu (s cieľom dosiahnuť nulový počet nevyriešených porušení).
- **Opatrenie BR2 – Podpora harmonizácie a osvedčených postupov:** Zriadenie celoeurópskej pracovnej skupiny alebo regionálnych pracovných skupín pre regulačné orgány s cieľom identifikovať a odstrániť **umelé prekážky** v národných právnych predpisoch. Členské štáty by mali zdieľať osvedčené postupy pri integrácii nových účastníkov trhu. Portugalsko napríklad už definovalo úlohy „agregátora“ a „agregátora poslednej inštancie“ a Španielsko zavádza do roku 2025 rámec pre

nezávislých agregátorov. Tieto krajiny, ktoré ako prvé prijali tieto opatrenia, poskytujú vzory pre ostatné.

**Aktéri** – Národné energetické ministerstvá a regulačné orgány (ktoré vedú národné prieskumy) s podporou agentúr EÚ (ACER/CEER) a odborových združení.

**KPI:** Existencia nezávislého agregátora a rámca pre účasť na riadení dopytu vo všetkých siedmich krajinách; počet nových účastníkov (agregátorov alebo poskytovateľov služieb) registrovaných v každej krajine po prijatí rámca.

## Opatrenia BR3-BR5: Prístup k údajom a interoperabilita

**Prekážka:** Nezlučiteľné architektúry meracích systémov, viazanosť na dodávateľov v systémoch automatizácie budov a fragmentované dohody o zdieľaní údajov bránia integrácii Smart EES. Tieto problémy zvyšujú náklady na integráciu a bránia poskytovateľom služieb v ľahkom prístupe k údajom o spotrebe potrebným pre služby v oblasti efektívnosti. Napríklad niektoré krajiny, ako Nemecko a Slovensko, zaviedli smart meracie systémy len selektívne (s odvolaním sa na obavy týkajúce sa nákladov), zatiaľ čo iné (viac ako 13 krajín EÚ) prekročili do roku 2022 pokrytie 80 % [23]. Takéto rozdiely podčiarkujú potrebu spoločných noriem pre údaje a rámcov pre zdieľanie údajov. Iniciatívy EÚ, ako je zákon o údajoch a akčný plán na digitalizáciu energetického systému, sa zameriavajú na zmiernenie týchto prekážok prostredníctvom štandardizácie spravodlivých pravidiel prístupu k údajom a podpory interoperabilných rozhraní.

### Opatrenia na odstránenie prekážky:

- **Opatrenie BR3 – Vytvorenie štandardizovaných platforiem pre energetické údaje:** Vytvorenie národných alebo regionálnych energetických dátových centier, ktoré poskytujú tretím stranám **otvorený a bezpečný prístup** k údajom z smart meradiel a spotreby (so súhlasom zákazníka). Toto by malo byť v súlade s novými požiadavkami EÚ na interoperabilitu – napríklad vykonávacie nariadenie 2023/1162 stanovuje povinný otvorený prístup k údajom z meracích zariadení a štandardným formátom/protokolom údajov v celej EÚ[23]. Jednotná platforma údajov znižuje zložitosť pre agregátorov a energetické služby pôsobiace vo viacerých krajinách.  
**Aktéri:** Národné regulačné orgány a prevádzkovatelia distribučných sústav (DSO) na implementáciu dátových centier; orgány EÚ na poskytovanie usmernení.  
**KPI:** Podiel spotrebiteľov, ktorých údaje o spotrebe energie sú dostupné prostredníctvom štandardizovaného národného portálu alebo rozhrania API (cieľ 100 % zákazníkov s smart meradlami); počet licencovaných tretích strán poskytujúcich služby pripojených k dátovej platforme; priemerný čas/náklady na integráciu nového poskytovateľa služieb (sledovanie zníženia integračných nákladov).
- **Opatrenie BR4 – Povinná interoperabilita a otvorené štandardy:** Požiadavka, aby smart energetické zariadenia a softvér (napr. smart meracie zariadenia, riadenie budov prostredníctvom internetu vecí) spĺňali spoločné normy interoperability, aby sa zabránilo viazaniu na jedného dodávateľa. Napríklad zabezpečením, aby zariadenia podporovali protokoly ako IEC 62056/DLMS-COSEM a Open Metering System (OMS) pre kompatibilitu viacerých dodávateľov[23]. Na úrovni spotrebiteľov EÚ zaviedla Kódex správania pre energeticky smart spotrebiče (uvádzaný v apríli 2024), aby povzbudila výrobcov k umožneniu interoperability, pričom najmenej 10 veľkých výrobcov sa už zaviazalo k dodržiavaniu týchto noriem[24].

**Aktéri:** Organizácie pre normalizáciu (CEN/CENELEC), národné regulačné orgány stanovujúce technické požiadavky, poskytovatelia technológií (výrobcovia a dodávatelia softvéru) implementujúci normy.

**KPI:** Miera prijatia certifikovaných interoperabilných zariadení na jednotlivých trhoch (napr. % nových smart termostatov alebo nabíjačiek elektrických vozidiel, ktoré sú kompatibilné s „otvoreným protokolom“); pokles počtu problémov s integráciou alebo projektov vlastných rozhraní hlásených poskytovateľmi služieb (čo naznačuje zníženie závislosti od dodávateľov).

- **Opatrenie BR5 – Vylepšenie systémov zdieľania údajov:** Implementácia prehľadného systému zdieľania údajov, ktorý vyvažuje otvorený prístup s ochranou súkromia a bezpečnosťou. Na základe pripravovaného spoločného európskeho priestoru pre energetické údaje by krajiny mali definovať úlohy správcov údajov a manažmentu súhlasov.

**Aktéri:** Tvorcovia politik a orgány na ochranu údajov v spolupráci s prevádzkovateľmi prenosových sústav/distribučných sústav a prevádzkovateľmi dátových centier.

**KPI:** Miera dodržiavania smerníc EÚ o zdieľaní údajov (meraná prostredníctvom národných správ predkladaných Európskej komisii[24]); počet dohôd o zdieľaní údajov alebo partnerstiev umožnených spoločným priestorom pre údaje.

## Opatrenia BR6-BR8: Kvalita merania a overovania (M&V)

**Prekážka:** Spoľahlivé meranie a overovanie úspor energie je kľúčové pre financovanie a rozširovanie služieb v oblasti energetickej efektívnosti. V súčasnosti môžu slabé základné údaje a nedostatočne kontrolované pilotné projekty podkopávať dôveru v uvádzané úspory. Nedostatok všeobecne akceptovaných metód merania a overovania vedie k sporom o tom, či sú sľubované úspory energie skutočne dosiahnuté, čo spôsobuje opatrnosť investorov a klientov. V súlade so smernicou o energetickej účinnosti (EED) a novými modelmi odmeňovania za výkon je potrebné konzistentné a prísne meranie a overovanie na účely uzatvárania zmlúv, v ktorých sú platby závislé od skutočných úspor energie.

### Opatrenia na odstránenie prekážky:

- **Opatrenie BR6 – Štandardizácia protokolov M&V a akreditácia:** Vytvorenie alebo prijatie spoločných noriem M&V v siedmich krajinách s cieľom zabezpečiť, aby všetci poskytovatelia Smart EES kvantifikovali úspory spoľahlivým spôsobom. Medzinárodné rámce, ako je IPMVP (Medzinárodný protokol merania a overovania výkonnosti), by mali slúžiť ako základ pre národné usmernenia. Regulačné orgány alebo energetické agentúry môžu vytvoriť oficiálny register **schválených metód merania a overovania** a dokonca certifikovať odborníkov v oblasti merania a overovania. Stanovenie robustného merania a overovania ako požiadavky pre verejné programy efektívnosti alebo systémy stimulov pre dodávateľov energií zlepší celkovú prax – napríklad Írsko zistilo, že vyžadovanie merania a overovania v programoch grantov na efektívnosť pomohlo rozšíriť kultúru overovania a zvýšiť dôveru v tvrdenia o úsporách[26].

**Aktéri:** Národné energetické agentúry alebo normalizačné orgány (na vydávanie usmernení pre meranie a overovanie), ESCO a poskytovatelia energetických služieb (na dodržiavanie noriem), tretie strany vykonávajúce overovanie alebo audítori (na poskytovanie nezávislého overovania).

**KPI:** Podiel zmlúv o energetických službách alebo zárukách výkonu, ktoré využívajú akreditovaný protokol M&V (cieľom je medziročný nárast podielu); počet odborníkov vyškolených alebo

certifikovaných v oblasti M&V v každej krajine; zníženie rozdielov medzi predpokladanými a skutočnými úsporami (ako sa uvádza v hodnoteniach programu).

- **Opatrenie BR7 – Implementácia kontinuálneho monitorovania a odmeňovania podľa výkonu:** Podpora využívania pokročilých meracích zariadení, senzorov IoT a analytických nástrojov na priebežné sledovanie úspor energie namiesto jednorazových meraní. Meranie a overovanie v reálnom čase alebo priebežné meranie a overovanie môžu zvýšiť presnosť a umožniť korekcie v zmluvách o výkone. Tvorcovia politik by mali zaviesť pilotné projekty systémov **odmeňovania za výkon (P4P)**, v rámci ktorých sú poskytovatelia služieb odmeňovaní na základe overených úspor v priebehu času, čím sa zosúladiť stimuly pre presnosť. EED stanovuje takéto prístupy – napríklad použitie metodiky „meraných úspor“ v prílohe V ako základ pre systémy povinností v oblasti energetickej efektívnosti[27]. Nedávne politické odporúčania navrhujú posilniť požiadavky článku 7 EED s cieľom podporiť používanie pokročilých metód merania a monitorovania a zlepšiť transparentnosť vykazovaných úspor[27].

**Aktéri:** Energetické ministerstvá a regulačné orgány (na navrhovanie programov P4P a aktualizáciu plánov povinností EED), energetické spoločnosti alebo správcovia programov (na integráciu nepretržitého monitorovania a hodnotenia do svojich programov efektívnosti), poskytovatelia technológií (na dodávanie analytických platforiem pre monitorovanie a hodnotenie).

**KPI:** Počet systémov alebo pilotných projektov P4P spustených v cieľových krajinách; frekvencia zberu údajov M&V (napr. projekty prechádzajúce z ročného manuálneho overovania na automatizované sledovanie v reálnom čase); investície využité v projektoch zameraných na efektívnosť s kontraktmi P4P (ako prejav dôvery v prístup M&V).

- **Opatrenie BR8 – Zabezpečenie kvality a podávanie správ:** Zavedenie mechanizmu pre pravidelné nezávislé preskúvanie úspor. Regulačné orgány by mohli vyžadovať, aby veľké projekty úspor energie alebo agregované výsledky reakcie na dopyt boli overené treťou stranou alebo podrobené náhodným auditom. V priebehu času je možné vytvoriť databázu nameraných výsledkov v porovnaní s odhadmi, aby sa zdokonalili základné údaje a modely M&V.

**Aktéri:** Regulačné orgány a energetické agentúry, nezávislé auditorské spoločnosti v oblasti monitorovania a overovania.

**KPI:** Rozsah auditu (percento projektov alebo objem úspor nezávisle overených každý rok); miera chýb zistených pri auditoch (cieľom je jej postupné znižovanie, čo svedčí o zlepšovaní kvality monitorovania a overovania).

## Opatrenia BR9-BR11: Zručnosti a obstarávanie

**Prekážka:** Medzi verejnými a korporátnymi nákupcami existuje rozdiel v zručnostiach, pokiaľ ide o obstarávanie Smart EES. Mnohí nákupcovia sú zvyknutí nakupovať zariadenia namiesto špecifikovania výkonnostných výsledkov a môžu postrádať odborné znalosti potrebné na hodnotenie návrhov digitálnych energetických služieb. To môže viesť k váhaniu alebo k uzatváraniu neoptimálnych zmlúv. Navyše, absencia hotových rámcových zmlúv, ktoré obsahujú výkonnostné ukazovatele, požiadavky na kybernetickú bezpečnosť a ustanovenia o zdieľaní údajov, znamená, že každý nákupca a poskytovateľ musí tieto zložité prvky vyjednávať od začiatku, čo spomaľuje zavádzanie služieb.

### Opatrenia na odstránenie prekážky:

- **Opatrenie BR9 – Budovanie kapacít pre kupujúcich:** Spustenie vzdelávacích a certifikačných programov zameraných na zmluvy o energetickej výkonnosti a obstarávanie založené na výsledkoch.

Verejné obstarávacie agentúry (a veľké súkromné spoločnosti) by mali vyškolovať svojich zamestnancov, aby vedeli definovať výsledky projektov (napr. ušetrené kWh, udržaná úroveň komfortu) a hodnotiť ponuky spoločností poskytujúcich energetické služby na základe faktorov, ktoré presahujú počítačové náklady (napr. záruky úspor, interoperabilita technológií a skúsenosti dodávateľov). Európske iniciatívy, ako sú súbory nástrojov pre zelené verejné obstarávanie, môžu byť prispôsobené tak, aby zahŕňali moduly týkajúce sa Smart EES. Potreba školení a štandardizovaných prístupov je zdôraznená najmä v nedávnych odporúčaniach projektov EÚ, ktoré vyzývajú na podporu budovania kapacít a štandardných zmlúv pre systémy založené na výkone[27].

**Aktéri:** Národné obstarávacie orgány, energetické agentúry a podnikateľské združenia (organizujúce workshopy a školenia); univerzity alebo profesijné organizácie (vypracúvajúce certifikačné osnovy).

**KPI:** Počet úradníkov zodpovedných za verejné obstarávanie (a energetických manažérov v podnikoch) vyškolených v oblasti verejného obstarávania Smart EES v každej krajine; zvýšenie využívania analýzy nákladov životného cyklu a výkonnostných kritérií vo výberových podkladoch (sledované prostredníctvom auditov verejného obstarávania); spätná väzba zainteresovaných strán o zlepšení kvality predložených ponúk a zmlúv po školení.

- **Opatrenie B10 – Štandardizované zmluvy a usmernenia:** Vypracovanie vzorových zmlúv a usmernení pre verejné obstarávanie, ktoré zahŕňajú osvedčené postupy Smart EES. Napríklad štandardizované zmluvy o dodávke energie ako služby pre verejné obstarávanie by mohli obsahovať vopred definované časti týkajúce sa ukazovateľov výkonnosti (úspora energie, dosiahnuté zmiernenie špičiek atď.), postupov merania a overovania, ustanovení o zdieľaní údajov (zabezpečenie prístupu klienta a tretích strán k potrebným údajom) a ustanovení o kybernetickej bezpečnosti (dodržiavanie bezpečnostných noriem zo strany poskytovateľa služieb). Poskytnutie týchto vzorov na národnej alebo európskej úrovni zjednoduší proces nákupu. Ako sa uvádza v analýze prekážok, integrácia ukazovateľov výkonnosti, kybernetickej bezpečnosti a požiadaviek na zdieľanie údajov do rámcových zmlúv môže **zefektívniť ich prijatie**.

**Aktéri:** Tvorcovia politik alebo centrálné obstarávacie agentúry (na uverejňovanie štandardných vzorov zmlúv), právni experti a združenia ESCO (na prispievanie k vývoju vzorov), regulačné orgány (na schvaľovanie alebo vyžadovanie ich používania v určitých programoch).

**KPI:** Uverejnenie oficiálnych usmernení alebo vzorov zmlúv v rámci Smart EES (áno/nie, dátum dosiahnutia); využívanie týchto vzorov – napr. percentuálny podiel relevantných verejných obstarávaní v oblasti energetiky, pri ktorých sa používajú štandardné doložky; skrátenie dodacích lehôt a transakčných nákladov pri využívaní rámcovej zmluvy (podľa správ verejných obstarávateľov).

- **Opatrenie B11 – Podpora rozvoja medziodvetvových zručností:** Podpora spolupráce medzi dodávateľmi technológií, energetickými spoločnosťami a vzdelávacími inštitúciami s cieľom riešiť širšie nedostatky v kvalifikácii (napr. nedostatok analytikov údajov alebo technikov HVAC, ktorí ovládajú smart systémy). Iniciatívy by mohli zahŕňať špecializované vzdelávacie moduly zamerané na riadenie energie založené na IoT alebo certifikáciu inštalatérov smart zariadení.

**Aktéri:** Odborové združenia a centrá odborného vzdelávania.

**KPI:** Počet nových vzdelávacích programov, ktoré boli spustené; certifikovaní účastníci; spokojnosť zamestnávateľov s kvalifikovanými pracovníkmi.

Záverom možno konštatovať, že navrhované opatrenia tvoria komplexnú stratégiu na prekonanie prekážok pri zavádzaní Smart EES v Českej republike, Nemecku, Francúzsku, Taliansku, Portugalsku, Španielsku a na Slovensku. Zabezpečením konzistentného **uplatňovania pravidiel**, sprístupnením **údajov a technológií**, ochranou a posilnením postavenia **spotrebiteľov**, zlepšením **zodpovednosti za výkonnosť** a zdokonalením

**zručnosti a postupov verejného obstarávania** môžu tieto krajiny vytvoriť prostredie priaznivé pre rozvoj Smart EES. Každá zainteresovaná strana – od tvorcov politik na úrovni EÚ a národnej úrovni až po miestne energetické spoločnosti, technologických inovátorov a kupujúcich – má v tomto úsilí jasnú úlohu. Navrhované KPI pomôžu monitorovať pokrok a zabezpečiť, aby intervencie zostali na dobrej ceste. Vďaka koordinovanému konaniu tieto opatrenia nielen urýchlia zavádzanie Smart EES, ale prispievajú aj k dosiahnutiu cieľov krajín v oblasti energetickej efektívnosti a širších cieľov EÚ v oblasti klímy a energetiky.

## 3.2 Implementačné opatrenia na urýchlenie zavádzania obchodného modelu BungEES OSS

Na základe odporúčaní projektu BungEES a súčasnej situácie v oblasti európskej energetickej politiky sa navrhujú nasledujúce opatrenia na podporu prijatia obchodného modelu BungEES typu „one-stop-shop“ (OSS) na trhu. Každé opatrenie je prispôbené kľúčovým zainteresovaným stranám (spoločnosti poskytujúce energetické služby, maloobchodníci s elektrinou, agregátori, technologické firmy a prevádzkovatelia systémov) v Českej republike, Francúzsku, Nemecku, Taliansku, Portugalsku, Španielsku a na Slovensku. Sú prezentované vo forme formálnej stratégie s identifikovanými zodpovednými aktérmi, merateľnými ukazovateľmi a odkazmi na príslušné smernice EÚ (CEP, EED, EPBD) a národné rámce, kde je to vhodné.

### Opatrenie BM1: Vytvorenie regulačného rámca pre aktívnych zákazníkov a agregátorov

**Cieľ:**

Vytvorenie a presadzovanie podporného regulačného prostredia, ktoré kodifikuje práva spotrebiteľov a úlohy agregátorov v rámci balíka opatrení v oblasti čistej energie (CEP). Toto opatrenie reaguje na odporúčanie „kodifikovať a zaviesť do praxe práva CEP (aktívni zákazníci, nezávislí agregátori, energetické komunity) s jasnými pravidlami pre distribučné poplatky“ a zodpovedajúcim spôsobom zosúlaďuje vnútroštátne predpisy. Zahŕňa aktualizáciu vnútroštátnych právnych predpisov v každej cieľovej krajine s cieľom uznať nových účastníkov trhu a odstrániť prekážky ich účasti.

**Kľúčové činnosti:**

Vlády členských štátov a energetické regulačné orgány by mali **transponovať** a posilniť ustanovenia CEP do vnútroštátnych právnych predpisov. To zahŕňa formálne vymedzenie aktívnych zákazníkov, nezávislých agregátorov a energetických komunit a zabezpečenie, aby mohli fungovať bez diskriminačných podmienok. Napríklad zákony musia spotrebiteľom umožňovať vyrábať, skladovať a zdieľať energiu (individuálne alebo prostredníctvom komunit) a tretím stranám agregátorom poskytovať služby reakcie na dopyt nezávisle od dodávateľov[28]. Tarify distribučnej siete by mali byť reformované tak, aby odrážali náklady a aby sa zabránilo penalizovaniu miestneho zdieľania energie alebo využívania skladovacích kapacít – odstránenie dvojitého sieťového poplatku v súlade s článkom 15 smernice 2019/944[28]. Energetický regulačný orgán každej krajiny (napr. ERÚ v Českej republike, CRE vo Francúzsku, BNetzA v Nemecku, ARERA v Taliansku, ERSE v Portugalsku, CNMC v Španielsku, URSO na Slovensku) musí vydať jasné metodiky, aby prosumeri a energetické komunity platili spravodlivé sieťové poplatky, ktoré nepodkopávajú obchodný model miestnej výroby alebo flexibility. Okrem toho by regulačné orgány mali urýchliť zavedenie **rámca pre nezávislých agregátorov** tam, kde ešte neexistuje, najmä v Španielsku, ktoré zatiaľ nedefinovalo pravidlá pre nezávislých agregátorov (v súčasnosti je agregácia možná len prostredníctvom dodávateľov)[28]. Na implementáciu noriem pre výmenu a

meranie údajov je potrebná koordinácia s prevádzkovateľmi systémov, aby sa agregátori mohli zúčastňovať na trhoch za rovnakých podmienok.

**Kľúčoví aktéri:**

Národné energetické ministerstvá a regulačné orgány (pre politiku a tvorbu pravidiel), prevádzkovatelia distribučných sústav (DSO) (na prispôsobenie sieťových taríf a pravidiel pripojenia), spotrebiteľské energetické komunity a družstvá, nezávislé agregátorské spoločnosti a etablovaní maloobchodníci s elektrinou (na prispôsobenie sa novému konkurenčnému prostrediu).

**KPI:**

- **Transpozícia právnych predpisov:** Dokončenie legislatívnych rámcov zosúladených s CEP vo všetkých cieľových krajinách (napr. transpozícia ustanovení smernice (EÚ) 2019/944 o aktívnych zákazníkoch a agregácii); dôkazy o nediskriminačných, transparentných a nákladovo orientovaných sieťových poplatkoch pre miestne energetické iniciatívy[29];
- **Vstup nových aktérov na trh:** Počet nezávislých agregátorov s licenciou/registráciou v každej krajine (cieľ: >5 na krajinu do jedného roka od prijatia rámca); počet registrovaných energetických komunit;
- **Reforma sieťových poplatkov:** Odstránenie dvojitého účtovania za uskladnenú alebo zdieľanú energiu a zavedenie osobitných pravidiel pre distribučné poplatky za vlastnú spotrebu energetických spoločností (napr. znížená miestna tarifa)[28].
- **Účasť na trhoch:** Využívanie programov reakcie na dopyt – napr. percentuálny podiel flexibilného zaťaženia zaregistrovaného prostredníctvom nezávislých agregátorov; prípady projektov energetických komunit predávajúcich prebytky na trhoch.

**Referencie:**

Smernica (EÚ) 2019/944 o spoločných pravidlách pre vnútorný trh s elektrickou energiou (články 15 a 16 o aktívnych zákazníkoch a energetických komunitách občanov); Nariadenie (EÚ) 2019/943 (článok 18 o sieťových tarífach); národné zákony o elektrickej energii a nedávne nariadenia (napr. portugalské nariadenie č. 15/2022, ktorým sa zavádza agregátor poslednej inštancie a zaväzuje sa používať smart meracie zariadenia[30]). Analýza spoločnosti smartEn (2022) potvrdzuje, že Španielsko a ďalšie krajiny musia definovať rámce pre nezávislých agregátorov, zatiaľ čo niektoré krajiny (Francúzsko, Taliansko atď.) už zabezpečujú práva aktívnych zákazníkov a zrušili dvojité poplatky za skladovanie[28].

## Opatrenie BM2: Vytvorenie národného systému smart meracích zariadení a dátového centra

**Cieľ:**

Urýchlenie zavádzania smart meracích systémov a centralizovaných dátových centier na podporu dynamických taríf, kontroly v reálnom čase a služieb založených na údajoch. Toto opatrenie reaguje na odporúčanie „zaviesť smart meracie systémy a dátové centrá na podporu dynamických taríf, zúčtovania a kontroly v takmer reálnom čase, s dôrazom na ochranu súkromia a kybernetickú bezpečnosť“, ako aj na potrebu „od začiatku navrhovať toky údajov na úrovni agregátorov“. Moderná dátová infraštruktúra je základom modelu BungEES, ktorý umožňuje integrované monitorovanie spotreby/výroby, flexibilné rozdeľovanie, trhové signály a spätnú väzbu o stave siete.

**Kľúčové činnosti:**

DSO (alebo organizácie zodpovedné za smart meracie zariadenia) v každej krajine by mali **rozšíriť inštaláciu smart meracích zariadení** tak, aby pokryli aspoň 80 % zákazníkov, v súlade s cieľmi EÚ[31].

Tam, kde ešte neexistujú, by sa mali zriadiť národné alebo regionálne **centrá energetických údajov**, ktoré zbierajú a poskytujú autorizovaný prístup k údajom z meracích zariadení pre účastníkov trhu (dodávateľov, agregátorov, ESCO) v štandardizovanom formáte. Napríklad Španielsko a Slovensko by mali vychádzať z skúseností krajín ako Portugalsko, Francúzsko a Slovinsko, ktoré stanovili jasné pravidlá pre nediskriminačný prístup k údajom[28]. Platformy na správu údajov musia byť interoperabilné a bezpečné: prijať otvorené normy (napr. IEC 62056 / DLMS-COSEM pre údaje z meradiel, protokol Open Metering System) a dodržiavať vykonávacie nariadenie EÚ 2023/1162, ktoré stanovuje povinný otvorený prístup k údajom z meradiel[31]. Vlády by mali prideliť finančné prostriedky alebo stimuly (prípadne prostredníctvom nástroja EÚ na podporu obnovy a odolnosti alebo štrukturálnych fondov) na urýchlenie zavádzania meradiel a modernizácie IT systémov, najmä v krajinách strednej a východnej Európy, ktoré zaostávajú. Popri zavádzaní sú mimoriadne dôležité opatrenia v oblasti **ochrany súkromia a kybernetickej bezpečnosti**: regulačné orgány musia presadzovať dodržiavanie GDPR, podrobné riadenie súhlasu so zdieľaním údajov a dodržiavanie zákona EÚ o kybernetickej bezpečnosti pre zariadenia smart sietí[31]. Na udržanie dôvery spotrebiteľov by sa mali zaviesť pravidelné audity a systém certifikácie kybernetickej bezpečnosti pre systémy smart meracích zariadení. Okrem toho by sa mala vybudovať dátová architektúra, ktorá by zvládala „štyri dátové kanály“ predpokladané v BungEES – zachytávanie údajov o spotrebe/výrobe, stave flexibilných aktív, signáloch trhových cien a signáloch obmedzení siete v reálnom čase – čo by umožnilo spoľahlivé rozdeľovanie a overovanie služieb. Technologické firmy môžu poskytnúť podporu prostredníctvom cloudových dátových platforiem alebo riešení IoT na integráciu týchto tokov.

**Kľúčoví aktéri:**

Prevádzkovatelia distribučných sústav (ktorí vedú zavádzanie smart meracích zariadení a prevádzkujú dátové centrá); národné regulačné orgány v oblasti energetiky a orgány na ochranu údajov (ktoré stanovujú technické normy, predpisy o prístupe k údajom a pravidlá ochrany súkromia); technologické spoločnosti a integrátori IT (ktorí dodávajú meracie zariadenia, komunikačné siete a systémy správy údajov); maloobchodníci s elektrickou energiou a agregátori (ako koneční používatelia údajov pre inovatívne tarify a služby); a spotrebiteľské organizácie (ktoré podporujú verejnú akceptáciu smart meracích zariadení).

**KPI:**

- **Prienik smart meradiel:** Podiel spotrebiteľov s nainštalovanými smart elektromermi (cieľ:  $\geq 80$  % v každej krajine, podľa mandátu EÚ[31]);
- **Funkčnosť dátového centra:** Zriadenie národného dátového centra alebo ekvivalentnej platformy v každej krajine;
- **Dostupnosť údajov:** počet tretích strán poskytujúcich služby (agregátori, energetické servisné spoločnosti), ktoré sú oprávnené získavať údaje o spotrebiteľoch prostredníctvom hubu, a priemerná úspešnosť vyhľadávania údajov ( $>99$  % dostupnosť);
- **Frekvencia aktualizácie údajov:** Schopnosť poskytovať údaje takmer v reálnom čase – napr. % meradiel poskytujúcich odčítania v 15-minútových intervaloch alebo lepších (cieľ 100 % nových meradiel) a dostupnosť údajov pre účastníkov trhu s nastavenou maximálnou latenciou v minútach.
- **Dodržiavanie ochrany súkromia/bezpečnosti:** Žiadne závažné porušenia bezpečnosti smart meracích systémov; vykonávanie ročných hodnotení kybernetickej bezpečnosti. Okrem toho sledovanie **dôvery spotrebiteľov** prostredníctvom prieskumov (cieľ:  $>90$  % zákazníkov si je vedomých ustanovení o ochrane údajov a sú s nimi spokojní);
- **Využitie dynamických taríf:** Počet zákazníkov využívajúcich dynamické ceny alebo programy reakcie na dopyt, ktoré sa opierajú o údaje zo smart meradiel.

**Referencie:**

Smernica EÚ o elektrine 2019/944 (príloha o smart meracích systémoch), ktorá požaduje, aby do roku 2024 bolo smart meradlami pokryté najmenej 80 % domácností, ak je pomer nákladov a prínosov pozitívny[31]; Správy ACER/CEER o monitorovaní trhu, ktoré poukazujú na pokrok (54 % domácností v EÚ malo do konca roka 2021 smart merací systém, pričom v roku 2022 bude mať viac ako 80 % domácností v 13 krajinách)[31]. Výkonné nariadenie (EÚ) 2023/1162 o interoperabilnom prístupe k údajom o meraní elektrickej energie, ktoré stanovuje otvorené štandardy údajov[31]. Osem krajín EÚ, vrátane Francúzska, Nemecka, Portugalska a Španielska, už stanovilo jasné pravidlá pre nediskriminačný prístup k údajom prostredníctvom prevádzkovateľov distribučných sústav, čím zdôraznili osvedčené postupy[28]. Nariadenie GDPR a zákon EÚ o kybernetickej bezpečnosti (2019) tvoria základný rámec riadenia v oblasti ochrany súkromia a kybernetickej ochrany energetických údajov[31].

**Opatrenie BM3: Program hĺbkovej renovácie a integrácie smart budov****Cieľ:**

Využitie iniciatív v oblasti renovácie budov a smerníc EÚ (EED, EPBD) na štandardné zavádzanie smart energetických systémov do domácností a budov. Týmto opatrením sa implementuje odporúčanie „uprednostňovať hlbokú renováciu a smart technické systémy budov, pričom automatizácia a monitorovanie sa stanú štandardnou praxou, a nie voliteľnou možnosťou“. Integráciou riešení BungEES (energetická efektívnosť, reakcia na dopyt, distribuovaná výroba, skladovanie, nabíjanie elektrických vozidiel) do programov modernizácie budov sa môže trh rozvíjať súbežne s vlnou renovácií a cieľmi efektívnosti v Európe.

V rámci krajiny vlna renovácie najmä pri budovách verejného sektora predpokladá koordináciu s národnými autoritami, ktoré sú zodpovedné za prípravu budúcich stratégií štrukturálnych fondov a iných finančných nástrojov v rámci podpory renovácie budov, vrátane energetických zariadení.

**Kľúčové činnosti:**

Národné vlády a energetické agentúry by mali vytvoriť programy, ktoré spájajú finančné stimuly pre **hĺbkovú energetickú renováciu** (izolácia, modernizácia systémov vykurovania, ventilácie a klimatizácie atď.) s **inštaláciou smart riadiacích a monitorovacích systémov**. Napríklad, keď sa v Taliansku vykonáva superúčinná modernizácia domu, je potrebné zabezpečiť, aby bol vybavený aj smart termostatom, senzormi spotreby a pripojením k agregátorovým službám. Toho možno dosiahnuť aktualizáciou stavebných predpisov a kritérií pre poskytovanie dotácií na renováciu: pokročilé riadiace systémy by mali byť povinným prvkom na získanie najvyšších dotácií. Smernica EÚ o energetickej hospodárnosti budov (EPBD) sa už uberá týmto smerom – stanovuje, že do roku 2025 musia mať všetky veľké nebytové budovy (s kapacitou HVAC > 290 kW) nainštalované systémy automatizácie a riadenia budov (BACS)[32]. Členské štáty by mali tento princíp rozšíriť na menšie budovy a obytné komplexy prostredníctvom národných predpisov alebo systémov stimulov. V praxi to znamená zavedenie systému **indikátora pripravenosti na smart technológie (SRI)** na hodnotenie budov z hľadiska smart schopností a podporu alebo vyžadovanie minimálnej úrovne SRI po renovácii. Poskytovatelia energetických služieb môžu spolupracovať s vlastníckymi budov a stavebnými firmami na začlenení smart zariadení (senzorov, regulátorov, smart tepelných čerpadel atď.) počas modernizácie, čím sa spojí efektívnosť s pripravenosťou na flexibilitu. Okrem toho podľa článku 7 smernice o energetickej efektívnosti (EED) musia energetické spoločnosti dosiahnuť ročné úspory energie – tieto povinnosti môžu splniť

financovaním integrovaných balíkov služieb typu BungEES (kde dodávateľ energie podporuje izoláciu zákazníka a smart domáci energetický systém a vykazuje úspory energie na účely splnenia povinností). Regulačné orgány a správcovia programov by mali výslovne povoliť, aby sa takéto kombinované projekty efektívnosti a flexibility započítavali do cieľov. Dôležité je, aby sa miestna implementácia zosúladila so stratégiou Renovation Wave: zdvojnásobenie miery renovácií do roku 2030 s dôrazom na hĺbkové renovácie a smart modernizácie[33]. To si vyžaduje mobilizáciu verejných finančných prostriedkov (napr. granty z plánu obnovy, štrukturálne fondy) aj súkromného financovania (zelené hypotéky, financovanie prostredníctvom faktúr) pre vlastníkov domov a združenia vlastníkov bytov. Zahŕňa to aj **osvetové kampane** zdôrazňujúce neenergetické prínosy smart renovácií (zlepšenie komfortu, kvalita vnútorného ovzdušia, hodnota nehnuteľnosti) s cieľom stimulovať dopyt. Je potrebné vypracovať technické usmernenia (pravdepodobne národnými stavebnými orgánmi alebo normalizačnými orgánmi) pre integrované modernizácie – napríklad šablónu pre modernizáciu „budov s nulovou spotrebou energie a pripravených na smart riešenia“, ktorú môžu stavebné spoločnosti dodržiavať.

**Kľúčoví aktéri:**

Národné energetické agentúry alebo ministerstvá (navrhovanie a financovanie renovačných programov s podporou nielen samotnej renovácie, ale odporúčaným poskytovaním podpory už v štádiu prípravných a projektových prác, ktoré budú zahŕňať potrebné opatrenia); stavebné regulačné orgány (aktualizácia predpisov a minimálnych požiadaviek); obce a regionálne orgány (implementácia miestnych renovačných programov); energetické servisné spoločnosti (ESCO) a agregátori (poskytovanie integrovaných renovačných a servisných služieb spotrebiteľom); stavebné a HVAC spoločnosti (inštalácia fyzických opatrení a smart systémov); finančné inštitúcie (poskytovanie nízkoúrokových úverov na renováciu). Prevádzkovatelia systémov (DSO/TSO) sú nepriamymi aktérmi, ktorí ťažia z nižšej záťaže a flexibilnejšej spotreby renovovaných budov.

**KPI:**

- **Miera renovácie so smart integráciou:** Podiel projektov renovácie budov, ktoré zahŕňajú smart energetické systémy. Napríklad monitorovanie počtu domov, v ktorých sa inštalujú automatizačné systémy alebo systémy reagujúce na dopyt v rámci vládou podporovaných programov modernizácie;
- **Nasadenie systémov BACS:** Dodržiavanie požiadaviek automatizácie podľa smernice EPBD – napr. počet veľkých budov vybavených systémami BACS (cieľ: 100 % vhodných budov[32]); navyše počet obytných budov dobrovoľne vybavených ekvivalentnými systémami smart domov;
- **Zlepšenie smart pripravenosti:** Priemerné skóre ukazovateľa smart pripravenosti (SRI) renovovaných budov v porovnaní s budovami pred renováciou (cieľ: výrazné zlepšenie, napr. +2 úrovne na stupnici od 0 do 5). Ak sa SRI ešte široko nepoužíva, alternatívne sa spočítajú inštalácie konkrétnych technológií (napr. smart termostaty na 1000 domácností);
- **Výnosy z flexibility:** Pridaná dostupná flexibilná kapacita (napr. kW regulovateľného zaťaženia na domácnosť – cieľom je minimálna základná hodnota 1–2 kW flexibility na smart domácnosť). Tieto ukazovatele spájajú výsledky energetickej efektívnosti s potenciálom reakcie na dopyt;
- **Účasť záväzných strán:** Množstvo úspor energie (v GWh) dosiahnuté prostredníctvom integrovaných modelov služieb poskytovaných dodávateľmi energie v súlade s povinnosťami podľa článku 7 smernice EED (cieľ: rastúci podiel na celkových záväzných úsporách, čo svedčí o začlenení modelu BungEES do systémov záväzkov).

**Referencie:**

Smernica o energetickej hospodárnosti budov (smernica 2010/31/EÚ, zmenená a doplnená smernicou 2018/844) – vyžaduje zavedenie systémov BACS v nebytových budovách do roku 2025[32] a podporuje

smart technológie prostredníctvom ukazovateľa pripravenosti na smart technológie. Smernica o energetickej efektívnosti (2012/27/EÚ a jej zmena a doplnenie 2018/2002) – článok 7 vyžaduje povinnosti v oblasti úspor energie, ktoré môžu financovať programy renovácie, a článok 18 podporuje trh s energetickými službami. Iniciatíva EÚ „Renovation Wave“ v rámci Zeleného dohovoru si kladie za cieľ aspoň zdvojnásobiť ročné tempo renovácie budov do roku 2030 a výslovne vyzýva k hlbším renováciám, ktoré integrujú moderné energetické systémy[33]. Zistenia projektu BungEES tiež zdôrazňujú potrebu zosúladenia s národnými rámcami – napr. využitie existujúcich programov energetickej efektívnosti v Portugalsku a Španielsku – s cieľom sprístupniť tieto príležitosti.

## Opatrenie BM4: Finančná podpora pre modely energetických služieb založené na servitizácii

### Cieľ:

Zavedenie cielených finančných mechanizmov (dotácie, zvýhodnené úvery, záruky) na zníženie počiatočných nákladov pre zákazníkov a poskytovateľov, čím sa urýchli prijatie obchodného modelu BungEES založeného na službách. Toto opatrenie reaguje na odporúčanie „podporovať ponuky služieb dotáciami/zvýhodnenými úvermi, ktoré znižujú počiatočné náklady a zároveň umožňujú poskytovateľom získať finančný prospech z úspor a flexibility v priebehu času“. Znížením vstupnej bariéry sa zákazníci môžu rozhodnúť pre riešenia typu „energia ako služba“ (napr. mesačné predplatné integrovaného balíka efektívnosti + flexibility) namiesto toho, aby čelili vysokým kapitálovým výdavkom.

### Kľúčové činnosti:

Vlády a verejné finančné inštitúcie by mali vytvoriť **špecializované programy financovania** na zavádzanie smart energetických služieb. Medzi možné nástroje patria: **kapitálové dotácie alebo zľavy** na inštaláciu certifikovaných zariadení (smart tepelné čerpadlá, batérie, regulátory) v rámci servisnej zmluvy; **zvýhodnené úvery** pre poskytovateľov služieb alebo vlastníkov nehnuteľností s úrokom nižším ako je trhový a dlhou splatnosťou, splatné prostredníctvom úspor energie; a **záruky na zdieľanie rizika** pre banky s cieľom podporiť ekologické financovanie. Napríklad Nemecko a Francúzsko by mohli rozšíriť svoje programy pôžičiek na renováciu budov tak, aby zahŕňali balíky smart služieb, zatiaľ čo krajiny ako Slovensko a Česko by mohli využiť kohézne fondy EÚ na poskytovanie dotácií na pilotné projekty „smart domov“. Tieto finančné nástroje by mali byť navrhnuté tak, aby fungovali s modelom servitizácie: poskytovateľ často hradí náklady na zariadenie a inštaláciu a kompenzuje ich prostredníctvom pravidelných poplatkov alebo zdieľaných úspor. Poskytovateľovi (alebo špecializovanej leasingovej spoločnosti) tak môže byť poskytnutá nízkoúroková pôžička alebo verejná záruka, ktorý túto výhodu preniesie na konečného zákazníka prostredníctvom dostupných mesačných poplatkov. Podobne čiastočná dotácia môže znížiť počiatočné náklady, čím sa služba stane pre spotrebiteľov z hľadiska cash flow pozitívnou od prvého dňa. Súbežne s tým musia regulačné rámce umožňovať a podporovať **zmluvy o energetickej výkonnosti (EPC)** a podobné dohody o platbe za výkon v rezidenčnom sektore. V rámci EPC alebo dohody o „úsporách ako službe“ spoločnosť ESCO realizuje modernizáciu z hľadiska efektívnosti a zákazník platí z realizovaných úspor – čo je dôležité, nie je potrebná žiadna platba vopred[34]. Orgány by mali šíriť štandardné vzory zmlúv a zabezpečiť, aby pravidlá účtovníctva alebo spotrebiteľských úverov nepenalizovali zmluvy o poskytovaní služieb (napríklad objasnením, že takéto zmluvy sú zmluvami o poskytovaní služieb, nie úvermi, z hľadiska ochrany spotrebiteľa). Článok 18 EED zaväzuje členské štáty podporovať trh s energetickými službami a poskytovať jasné informácie o vzorových zmluvách, ktoré zaručujú úspory[34]; implementácia tohto článku posilní dôveru v ponuky

služieb. Na financovanie týchto opatrení môžu vlády využiť európske zdroje: napríklad program InvestEU, granty Horizont Európa na inovácie alebo nástroj na podporu oživenia a odolnosti pre zelené investície po COVID-19. Kreditné linky môžu poskytovať národné zelené banky alebo Európska investičná banka (EIB). Je potrebné poznamenať, že v roku 2025 EÚ (prostredníctvom EIB a Komisie) spustila iniciatívu v hodnote 17,5 miliardy EUR na financovanie energetickej efektívnosti v malých a stredných podnikoch s cieľom zmobilizovať do roku 2027 viac ako 65 miliárd EUR[35] – podobný rozsah a podpora by mohli byť smerované na služby v oblasti efektívnosti/flexibility na úrovni domácností a komún. Energetické regulačné orgány by mohli tiež zväžiť umožnenie dodávateľom energií kompenzovať náklady na takéto programy prostredníctvom taríf alebo stimulov na strane dopytu (DSR), čím by sa zabezpečila udržateľnosť obchodného modelu.

**Kľúčový aktéri:**

EÚ a národné finančné inštitúcie (Európska komisia, EIB, národné rozvojové banky, ministerstvá energetiky/hospodárstva) na navrhovanie a financovanie programov; komerčné banky a podniky zaoberajúce sa zeleným financovaním (poskytujúce úvery a lízingové riešenia poskytovateľom alebo konečným používateľom); poskytovatelia energetických služieb a agregátori (žiadajúci o tieto prostriedky na rozšírenie zavádzania); miestne orgány (potenciálne sprostredkovanie alebo spolufinancovanie pre svojich voličov); a regulačné orgány (prispôsobenie pravidiel s cieľom uľahčiť financovanie prostredníctvom faktúr alebo započítavanie úspor energie v obchodných modeloch dodávateľov energií).

**KPI:**

- **Objem financovania a uplatnenie:** Celková výška verejnej finančnej podpory vyčlenenej na programy energetických služieb; počet domácností alebo zariadení, ktoré využili dotácie/pôžičky (napr. počet zmlúv o poskytovaní služieb podpísaných v rámci týchto programov);
- **Zníženie nákladov pre zákazníkov:** Zníženie počiatkových nákladov pre zákazníka (% celkových nákladov na vybavenie pokryté stimulom). V ideálnom prípade sa počiatková platba blíži k nule v prípade štandardných ponúk (cieľ: 0 – 10 % celkových nákladov zaplatených zákazníkom vopred, čo je pokles oproti tradičným 30 – 50 %). Monitorovanie priemerných mesačných poplatkov s cieľom zabezpečiť cenovú dostupnosť (napr. < 50 EUR/mesiac za základný balík v cieľových krajinách, umožnené prostredníctvom podpory);
- **Návratnosť a miera platobnej neschopnosti:** Priemerná doba návratnosti investície poskytovateľa (cieľ: v rámci dĺžky zmluvy, napr. 5 – 10 rokov) a miera platobnej neschopnosti pri platbách za služby alebo úveroch (mala by zostať nízka, <2 %, čo svedčí o úspešnosti návrhu financovania);
- **Rast trhu ESCO:** Nárast počtu aktívnych spoločností poskytujúcich energetické služby, ktoré ponúkajú zmluvy pre domácnosti, a objem ich investícií. Napríklad, zmeraním **veľkosti trhu ESCO** v každej krajine (investované eurá za rok do zmlúv o energetickej výkonnosti domácností) a stanovením cieľa medziročného rastu >20 %. Tiež sledovaním vstupu nových hráčov na trh;
- **Úspory energie a monetizácia flexibility:** Kumulatívne úspory energie (GWh/rok) a kapacita reakcie na dopyt (MW) dosiahnuté prostredníctvom podporovaných projektov, čo dokazuje, že poskytovatelia skutočne monetizujú úspory a flexibilitu v priebehu času, aby splatili náklady. To môže byť spojené s vyplácaním zvýhodnených úverov alebo grantov na základe výkonnosti.

**Referencie:**

Článok 18 smernice o energetickej efektívnosti (2012/27/EÚ), ktorý vyžaduje podporu trhov s energetickými službami a vzorových zmlúv[34]. Princípy zmlúv o energetickej výkonnosti, ktoré eliminujú počiatkové náklady splácaním investícií z úspor energie[34], ako je definované v EED a demonštrované v projekte Transparense. Príklady finančnej podpory: nedávny balík Európskej

investičnej banky v hodnote 17,5 miliardy EUR na energetickú efektívnosť v malých a stredných podnikoch[35] a národné programy zelených úverov (napr. nemecké úvery KfW na energetickú efektívnosť budov). Tieto príklady ilustrujú rozsah financovania, ktoré možno presmerovať na integrované modely služieb. Samotný koncept BungEES kladie dôraz na kombináciu inovatívneho financovania a odmeňovania riešení ako kľúčového prvku[36], čo naznačuje, že finančné inovácie sú neoddeliteľnou súčasťou prijatia na trhu.

## Opatrenie BM5: Iniciatíva v oblasti noriem interoperability a rozvoja pracovnej sily

### Cieľ:

Investície do otvorených štandardov interoperability a kvalifikovanej pracovnej sily s cieľom znížiť náklady na integráciu a urýchliť zavádzanie riešení BungEES. Toto opatrenie vychádza z odporúčania „investovať do interoperability a pracovnej sily (otvorené štandardy, certifikovaní inštalatéri a odborníci v oblasti údajov) s cieľom znížiť náklady na integráciu a urýchliť uvedenie do prevádzky“. Zabezpečením bezproblémovej komunikácie medzi zariadeniami a systémami a školením technikov a odborníkov môže odvetvie rýchlejšie expandovať vo všetkých siedmich krajinách.

### Kľúčové činnosti:

**Štandardizácia:** Spolupráca s európskymi a národnými normalizačnými orgánmi (CEN, CENELEC, ETSI) s cieľom prijať a podporovať otvorené komunikačné protokoly pre smart energetické zariadenia. To znamená, že zariadenia IoT, ako sú termostaty, tepelné čerpadlá, nabíjačky elektrických vozidiel, fotovoltaické meniča, batériové systémy atď., musia podporovať štandardné rozhrania a dátové modely. EÚ už podnikla kroky v oblasti merania (napr. vyžaduje otvorený prístup k údajom z meradiel a schvaľuje normy ako DLMS/COSEM a Open Metering System)[31]; podobné úsilie by sa malo rozšíriť na systémy riadenia energie v budovách (napríklad pomocou KNX, BACnet alebo novších otvorených API) a signály reakcie na dopyt (pomocou protokolov v súlade s normami ENTSO-E). Vlády môžu vytvoriť programy **certifikácie interoperability**: zariadenie alebo softvér, ktoré spĺňajú určité normy, získajú označenie „BungEES-ready“ alebo „smart grid interoperability“, čím sa poskytovatelia služieb uistia, že systémy viacerých dodávateľov budú fungovať na princípe plug-and-play. Verejné obstarávanie a systémy dotácií by mali uprednostňovať kompatibilné produkty, čím by výrobcovia boli motivovaní k otvoreným štandardom. To výrazne znižuje potrebu prispôsobovania pri každom pridaní novej technológie do domácnosti alebo pri napojení nového zdroja údajov.

**Vzdelávanie pracovnej sily:** Spustenie iniciatív v oblasti vzdelávania a certifikácie pre dve kľúčové skupiny zručností: (1) **Inštalatéri/technici** – elektrikári, inštalatéri systémov HVAC, inštalatéri solárnych systémov – ktorí potrebujú nové kompetencie na inštaláciu integrovaných systémov (kombinácia elektrotechnických, IT a tepelných znalostí). Vypracovanie učebných osnov (potenciálne krátkeho kurzu alebo certifikátu špecializácie) zahŕňajúcich inštaláciu smart energetických zariadení, zavádzanie systémov riadenia energie v domácnostiach a nastavenie komunikačných sietí. Kľúčové budú partnerstvá s odbornými školami, technickými univerzitami a priemyselnými združeniami (napr. CONAIF v Španielsku pre inštalatérov alebo podobné orgány v iných krajinách). Cieľom je vytvoriť rozsiahly zoznam certifikovaných inštalatérov, ktorí sú oboznámení s ponukami podobnými BungEES v každej krajine. (2) **Odborníci v oblasti údajov a IT** – na spracovanie prílevu energetických údajov a zabezpečenie kybernetickej bezpečnosti. Štipendia alebo vzdelávacie programy v oblasti energetickej analýzy, bezpečnosti IoT a vedy o údajoch pre aplikácie v elektrickej sieti môžu pripraviť pracovnú silu,

ktorú budú potrebovať poskytovatelia energetických služieb a agregátori. Každá krajina by mohla financovať program „Smart Energy Fellowship“ alebo program zvyšovania kvalifikácie, aby odborníci prešli z tradičných energetických pozícií na pozície v oblasti digitálnej energetiky. Mechanizmy Paktu EÚ pre zručnosti a spravodlivú transformáciu môžu podporiť tieto snahy so zameraním na regióny, kde sú potreby pracovnej sily najväčšie. Okrem toho je potrebné uľahčiť **siete na zdieľanie poznatkov**: vytvorením fóra alebo platformy (napríklad v rámci programov Medzinárodnej energetickej agentúry zameraných na používateľov alebo projektu EÚ Horizon) pre inžinierov a inštalatérov, kde si budú môcť vymieňať osvedčené postupy a tipy na riešenie problémov s integrovanými systémami. Tým sa bude neustále zlepšovať efektívnosť zavádzania.

Vzdelávacie aktivity je možné rozšíriť aj o pracovníkov, ktorých úlohou bude poskytovať informácie a zvyšovať povedomie o energetických opatreniach medzi konečnými užívateľmi, predovšetkým obyvateľmi zo sociálno-ekonomických tried so strednými a nižšími príjmami, s osobitným dôrazom na domácnosti ohrozené energetickou chudobou.

**Kľúčoví aktéri:**

Normalizačné organizácie (medzinárodné a národné) a priemyselné konzorciá (na dohodnutie protokolov); výrobcovia zariadení pre smart domácnosti a distribuované energetické zdroje (na implementáciu noriem do svojich výrobkov); národné certifikačné orgány a vzdelávacie inštitúcie (na poskytovanie odborného vzdelávania pracovníkov a vydávanie certifikátov); združenia energetického priemyslu (na koordináciu potrieb v oblasti zručností a poskytovanie školiťelov); vládne ministerstvá práce a energetiky (na financovanie a podporu týchto programov). Technologické spoločnosti a open-source komunity môžu prispieť k vývoju štandardných softvérových adaptérov a nástrojov na podporu interoperability.

**KPI:**

- **Prijatie noriem:** Počet kľúčových kategórií zariadení s dohodnutými otvorenými normami/rozhraniami prijatými v celej EÚ. Počet výrobcov zúčastňujúcich sa na certifikácii interoperability (s cieľom medziročného nárastu);
- **Certifikovaná pracovná sila:** Odborná príprava inštalatérov: Počet inštalatérov, ktorí absolvovali certifikovanú odbornú prípravu v oblasti smart energetických systémov v každej krajine. Je možné sledovať ukazovateľ ako „pomer certifikovaných inštalatérov smart energetických systémov k celkovému počtu inštalatérov“. Odborníci na údaje: Počet vyškolených analytikov energetických údajov alebo systémových integrátorov s cieľom vytvoriť špecializované tímy vo všetkých hlavných poskytovateľoch energetických služieb.;
- **Efektívnosť zavádzania:** Zníženie priemerného času integrácie na projekt (meradlo: priemerný počet pracovných hodín potrebných na inštaláciu a uvedenie do prevádzky kompletného balíka BungEES v domácnosti). Cieľ: znížiť čas integrácie/uvedenia do prevádzky napríklad o 20 % do budúceho roka a o 50 % do roku 2030, čo odzrkadľuje plynulejšie zapojenie a používanie vďaka štandardom a kvalifikovaným inštalátorm. Sledovať tiež mieru zlyhania inštalácie alebo mieru reklamácií (cieľ: <5 % systémov vyžadujúcich významné opravy po inštalácii);
- **Dostatočný počet pracovných síl:** Sledovanie ukazovateľov trhu práce, ako napríklad neobsadené pracovné miesta v relevantných pozíciách. Úspešná iniciatíva by viedla k zníženiu tohto rozdielu – napríklad ak Španielsko odhaduje, že do roku 2030 bude potrebovať 150 000 ďalších inštalatérov na energetickú transformáciu[37].
- **Incidenty týkajúce sa interoperability:** Sledovanie výskytu problémov s integráciou spôsobených nekompatibilnými systémami. Klesajúci trend (cieľ: takmer nulový počet incidentov, pri ktorých nie

je možné integrovať zvolené zariadenie z dôvodu problémov s protokolom) bude znamenať úspech v oblasti štandardizácie.

**Referencie:**

Politika EÚ zdôrazňuje dôležitosť interoperability – napr. EÚ nariadila otvorený prístup k údajom v oblasti merania prostredníctvom vykonávacieho nariadenia 2023/1162, v ktorom sa odvoláva na normy ako IEC 62056 DLMS/COSEM s cieľom zabezpečiť kompatibilitu viacerých dodávateľov[31]. Samotný projekt BungEES zdôraznil otvorené normy s cieľom znížiť náklady. Potreby pracovnej sily zdôrazňujú rôzne analýzy; napríklad dekarbonizácia vykurovania v Španielsku by mohla do roku 2030 vyžadovať približne 150 000 ďalších vyškolených inštalatérov[37]. Článok 16 smernice EED ukladá členským štátom povinnosť zabezpečiť dostupnosť certifikačných a kvalifikačných systémov pre poskytovateľov energetických služieb a zlepšovania energetickej účinnosti, čím sa vytvára právny základ pre takéto vzdelávacie programy. Tieto snahy súvisia s širšími iniciatívami, ako je renovačná vlna EÚ, ktorá kladie dôraz na vytváranie zelených pracovných miest a zvyšovanie kvalifikácie pracovníkov v oblasti zlepšovania energetickej účinnosti budov.

## Opatrenie BM6: Modernizácia siete a integrácia flexibility

**Cieľ:**

Zabezpečenie, aby prevádzkovatelia distribučných a prenosových sústav modernizovali fyzickú infraštruktúru a prevádzkové systémy s cieľom prispôbiť sa obojsmernému toku energie a plne využiť distribuovanú flexibilitu. Toto opatrenie reaguje na odporúčanie „dbať na predpoklady infraštruktúry a riziká nákladov“ a „zapájať prevádzkovateľov distribučných sústav do modernizácie obojsmerného toku a DERMS“, čím sa pripraví sieť na rozsiahle nasadenie BungEES. Zahŕňa tiež plánovanie na zaistenie rizík nákladov na technológie a komponenty v zmluvách a dohodách o úrovni služieb (SLA).

**Kľúčové činnosti:**

**Modernizácia distribučnej siete:** DSO vo všetkých cieľových krajinách by mali vykonať posúdenie kapacity siete a identifikovať miesta, kde sú potrebné modernizácie (transformátory, napájacie vedenia, zariadenia na reguláciu napätia), aby bolo možné podporiť vyššiu dodávku energie zo solárnych fotovoltaických elektrární, nabíjanie elektrických vozidiel a flexibilný dopyt. Investície musia byť smerované na posilnenie alebo **smart modernizáciu** distribučnej siete (napr. pridanie diaľkových senzorov, automatizácia a ovládateľné prepínanie). Súbežne s tým je potrebné zaviesť **systémy riadenia distribuovaných energetických zdrojov (DERMS)** alebo podobný pokročilý softvér na riadenie distribúcie. Tieto systémy umožňujú DSO aktívne monitorovať a riadiť distribuované zdroje (so súhlasom agregátorov), čo umožňuje dynamické riadenie miestnych preťažení alebo problémov s napätím. Napríklad DSO v Portugalsku alebo Španielsku by mohol nasadiť platformu DERMS na prepojenie s domácimi systémami riadenia energie poskytovanými dodávateľmi služieb BungEES, aby v prípade, že sa miestny napájač blíži k svojej kapacite, signál mohol spustiť zníženie dopytu alebo vybitie batérií v desiatkach domácností súčasne. Regulačné orgány by mali motivovať k týmto prístupom zosúladením sieťových taríf a odmeňovania s výkonom (zabezpečením, aby boli dodávatelia energií odmeňovaní za využívanie flexibility namiesto neustáleho budovania nových vedení). Kľúčové je zaviesť **trhové mechanizmy obstarávania flexibility**, ako to vyžaduje balík opatrení v oblasti čistej energie. Článok 32 smernice 2019/944 ukladá prevádzkovateľom distribučných sústav povinnosť obstarávať služby flexibility (napr. vyrovňovanie špičiek, riadenie preťaženia) prostredníctvom transparentných, nediskriminačných trhov, a nie výlučne investovať do infraštruktúry[38]. Regulačný orgán každej krajiny

by mal poveriť prevádzkovateľov distribučných sústav zavedením výberových konaní alebo zmluvných programov v oblasti flexibility: napríklad prevádzkovateľ distribučnej sústavy by mohol vyhlásiť výzvu na riadenie preťaženia v meste, kde sa inštaluje veľa tepelných čerpadiel, a agregátori by mohli predkladať ponuky s portfóliami zníženia zaťaženia v domácnostiach. Niektoré krajiny sa už vydali týmto smerom, ostatné musia dohnať zameškané a odstrániť prekážky. Podobne aj prevádzkovatelia prenosových sústav (TSO) musia prispôbiť trhy s doplnkovými službami, aby mohli prijať agregovanú flexibilitu v domácnostiach na rovnakom základe ako tradičných poskytovateľov (mnohé národné plány – Francúzsko, Taliansko atď. – tak už robia, zatiaľ čo iné, ako napríklad Slovensko, môžu potrebovať nové pilotné programy). Koordinácia medzi TSO a DSO bude nevyhnutná, aby sa predišlo protichodným signálom a aby sa mohli zdieľať údaje o dostupnej flexibilitě. **Zmierňovanie rizík:** Poskytovatelia energetických služieb a agregátori by mali do svojich implementačných plánov zahrnúť zabezpečenie proti rizikám, aby mohli riešiť volatilitu cien komponentov a rýchle technologické cykly. Konkrétne to znamená využívať **stratégie obstarávania**, ako sú dohody o hromadnom nákupe alebo zmluvy s indexovanými cenami pre kľúčový hardvér (smart termostaty, batérie atď.), aby sa zmiernili výkyvy cien. Znamená to tiež vypracovanie robustných SLA s dodávateľmi, ktoré riešia technologickú zastaranosť – napríklad zabezpečenie, že ak komunikačný protokol alebo cloudová platforma zastarajú, poskytovateľ ich aktualizuje alebo nahradí za dohodnutých podmienok, čím sa ochráni kontinuita služieb. Verejné orgány by tu mohli pomôcť poskytnutím termínovaných alebo hedžových nástrojov pre kritické komponenty alebo uľahčením diverzifikovaných dodávateľských reťazcov (napr. podporou viacerých dodávateľov prostredníctvom štandardizácie, podľa opatrenia BM5). Nakoniec je potrebné zriadiť spoločné pracovné skupiny medzi prevádzkovateľmi distribučných sústav, prevádzkovateľmi prenosových sústav a poskytovateľmi služieb v každej krajine, ktoré budú dohliadať na tieto snahy o integráciu infraštruktúry a trhu. Tým sa zabezpečí, že keď napríklad slovenský prevádzkovateľ distribučnej sústavy plánuje modernizáciu siete, zväži ako alternatívu ponuky flexibility od poskytovateľov BungEES, alebo keď nemecký prevádzkovateľ prenosovej sústavy upraví svoj vyrovnávací trh, bude koordinovať s agregátormi, aby zosúladiť požiadavky na produkty s tým, čo môžu poskytnúť rezidenčné aktíva.

**Kľúčoví aktéri:**

Prevádzkovatelia distribučných sústav (ktorí vedú v oblasti modernizácie sietí a zavádzania DERMS); prevádzkovatelia prenosových sústav (integrácia distribuovanej flexibility do národnej vyrovnávacej a rezervnej kapacity); národné energetické regulačné orgány (schvaľovanie investičných plánov do sietí a stanovovanie pravidiel pre trhy s flexibilitou a stimuly pre DSO); agregátori a poskytovatelia energetických služieb (ponuka flexibilných služieb a informovanie o potrebách sietí); poskytovatelia technológií (pre DERMS a hardvér smart sietí); a špecialisti na obstarávanie (správa dodávateľských zmlúv). Tiež odborníci na zmluvy/financie pre stratégie hedžovania a prípadne vládne energetické rezorty na podporu financovania kritických modernizácií siete (prostredníctvom grantov alebo umožnenia náhrady nákladov).

**KPI:**

- **Kapacita distribučnej siete:** Zvýšenie percentuálneho podielu distribučnej siete schopnej prijať distribuované energetické zdroje. Cieľ: merateľné zvýšenie kapacity distribučnej siete v medziročnom porovnaní (napríklad 10 % zvýšenie kapacity distribuovaných energetických zdrojov v miestnych sieťach ročne);
- **Flexibilita obstarávania zo strany prevádzkovateľov distribučných sústav:** Existencia a objem výberových konaní prevádzkovateľov distribučných sústav v oblasti flexibility. Kľúčové ukazovatele výkonnosti: Počet miestnych výberových konaní v oblasti flexibility, ktoré každý prevádzkovateľ

distribučnej sústavy uskutočnil za rok; celkový počet MW alebo MWh flexibility zmluvne dohodnutej pre potreby distribučnej sústavy. Tiež ukazovateľ diverzity trhu – počet zúčastnených nezávislých agregátorov (cieľ: >5 na krajinu, čo naznačuje otvorený trh);

- **Zavádzanie DERMS:** Stav zavádzania pokročilých systémov riadenia distribučnej siete – napr. počet DSO (alebo % územia pokryté službami) pokrytých DERMS alebo ekvivalentnou automatizáciou (cieľ: 100 % pokrytie mestských sietí do roku 2030). Okrem toho meranie **rýchlosti reakcie:** schopnosť DSO detekovať a riešiť lokálne problémy prostredníctvom flexibility v krátkom čase (cieľ: napr. reakcia na obmedzenie prostredníctvom automatizovaných signálov do 15 minút);
- **Zníženie výpadkov/obmedzení:** Zníženie počtu prípadov preťaženia siete alebo problémov s napätím v oblastiach s vysokou penetráciou distribuovaných energetických zdrojov (ako výsledok lepšieho riadenia). Sledovanie počtu zabránených modernizácií: prípady, keď bola plánovaná investícia do siete odložená alebo zredukovaná vďaka úspešnému obstarávaniu flexibility;
- **Riadenie rizík:** Stabilita nákladov pri nákupe technológií – napr. index priemerných nákladov na kľúčové položky vybavenia, ktorý ukazuje zníženie odchýlky v čase (cieľ: medziročná volatilita nákladov <5 %). Tiež **rýchlosť obnovy technológií:** schopnosť udržiavať systémy aktualizované – monitorovanie percenta nasadených zariadení zákazníkov na najnovšom podporovanom softvéri/štandardoch, čo odzrkadľuje fungovanie SLA a riadenie technologických cyklov.;
- **Efektívnosť investícií:** Porovnanie celkových nákladov na obsluhu nového zaťaženia alebo distribuovanej energie prostredníctvom tradičného posilnenia siete s nákladmi na použitie flexibilných riešení (euro na odložený kW). Cieľom je preukázať 10-30 % úsporu nákladov prostredníctvom flexibility, čo môže byť KPI pre regulátorov, aby naďalej podporovali tieto opatrenia.

#### Referencie:

Legislatívny balík o čistej energii, najmä smernica (EÚ) 2019/944 článok 32, vyžaduje, aby regulačné orgány umožnili a motivovali prevádzkovateľov distribučných sústav (DSO) k využívaniu flexibilných zdrojov a ich obstarávaniu na trhovej báze[38]. Niekoľko krajín (napr. Spojené kráľovstvo, Francúzsko, Taliansko) bolo priekopníkmi v oblasti verejných súťaží DSO na miestnu flexibilitu a poskytli prípadové štúdie. Odporúčanie BungEES zdôrazňuje včasné zapojenie prevádzkovateľov distribučných sústav do modernizácie obojsmerného toku a DERMS, ako aj zabezpečenie nákladových rizík v zmluvách. Správy CEER a Eurelectric zdôrazňujú, že využívanie všetkých distribuovaných energetických zdrojov ako alternatívy k rozširovaniu siete by malo byť súčasťou plánov rozvoja siete[28]. Toto opatrenie uvádza tieto poznatky do praxe stanovením konkrétnych cieľov modernizácie siete a integrácie trhu.

### Opatrenie BM7: Strategická segmentácia trhu a partnerstvá na účely zavádzania

#### Cieľ:

Urýchlenie adopcie zameraním sa na trhové segmenty s vysokým potenciálom a vytváraním partnerstiev, ktoré môžu podporiť rast. Toto opatrenie implementuje odporúčania stratégie BungEES týkajúce sa „vstupných bodov“ (cieľových regiónov), „rastu vedeného partnermi“ a prispôsobenia ponúk miestnym kombináciám zariadení. Inteligentným výberom miesta a partnerov, s ktorými budú produkty uvádzať na trh, môžu poskytovatelia dosiahnuť rýchle úspechy a následne ich replikovať.

#### Kľúčové činnosti:

**Zameranie na vhodné regióny (vstupné body):** Identifikácia regiónov alebo segmentov zákazníkov v každej krajine s obzvlášť priaznivými podmienkami – napríklad silnými dotáciami, výhodnými tarifnými

Štruktúrami alebo otvorenosťou voči obnoviteľnej vlastnej spotrebe – a sústredenie počiatočného marketingu práve tam. Napríklad vo Francúzsku a Nemecku existujú zavedené zdroje príjmov z reakcie na dopyt (DR) (ako napríklad francúzsky program NEBEF alebo trh s kapacitou a nemecké schémy prerušiteľnosti). Ponuka BungEES v týchto krajinách môže od prvého dňa klásť dôraz na flexibilné služby, pretože regulačný rámec bude odmeňovať zákazníkov za presun záťaže. Na druhej strane, v Španielsku a Portugalsku je vlastná spotreba solárnej fotovoltaickej energie hlavným hnacím motorom vďaka hojnému slnku a podporným politikám v oblasti merania spotreby/vlastnej spotreby; preto je potrebné začať s balíkmi zameranými na fotovoltaiku (smart solárna energia + batéria + riadenie energie), ktoré okamžite znížia účty. Česká republika má dynamiku v oblasti energetických výkonových zmlúv a modernizácie budov (a dostupných fondov EÚ), čo z nej robí úrodnú pôdu pre ponuky BungEES v štýle EPC, ktoré sa opierajú o renováciu. Vstupom na tieto „ľahko dostupné“ trhy môžu poskytovatelia vytvárať úspešné projekty a zdokonaľovať obchodný model za optimálnych podmienok. Plán každej krajiny by mal zahŕňať 2–3 prioritné regióny (napríklad provinciu s progresívnym DSO alebo mesto s programom ekologického bývania) ako vstupné body.

**Partnerstvá s overenými subjektmi:** Namiesto snaženia sa získať každého zákazníka jednotlivo, je lepšie nadviazať partnerstvo s organizáciami, ktoré už majú vybudované vzťahy so zákazníkmi a ich dôveru. Napríklad spolupráca s **predajcami elektriny a dodávateľmi energií**, ktorí majú veľkú zákaznícku základňu – dodávateľ energií by mohol začleniť smart službu BungEES ako prémiový doplnok pre svojich zákazníkov, pričom by využil svoju existujúcu fakturačnú a zákaznícku infraštruktúru. Podobne je vhodné spolupracovať so **sieťami inštalatérov a miestnymi malými a strednými podnikmi**: napríklad v Španielsku so združením CONAIF (národná konfederácia inštalatérov) alebo v Taliansku s CNA, aby sa tisíce miestnych technikov stali predajcami/ambasádormi balíka BungEES. Ďalšou kľúčovou kategóriou partnerov sú miestne orgány alebo bytové družstvá; napríklad koordinácia s mestskými energetickými agentúrami alebo poskytovateľmi sociálneho bývania s cieľom zaviesť služby do viacerých domov v bloku alebo štvrti. Títo partneri prinášajú dôveryhodnosť a objem. Formálne partnerstvá treba uzatvárať prostredníctvom memoránd o porozumení alebo zmlúv, ktoré zosúladujú stimuly (modely zdieľania príjmov, co-branding alebo integrácia služby do ich ponuky).

**Prispôsobenie kombinácie zariadení a služieb miestnym potrebám:** Úprava technologického balíka a marketingového posolstva tak, aby vyhovovali prevládajúcim typom budov a preferenciám spotrebiteľov v každej krajine[37]. BungEES je modulárny, takže je možné využiť túto flexibilitu: v Portugalsku a Španielsku, kde mnoho domácností používa vzduchové tepelné čerpadlá alebo splitové klimatizačné jednotky, sa treba zamerať na smart ovládanie týchto zariadení (a možno menej na hydronické vykurovanie, ktoré je menej bežné). Vo Francúzsku, Nemecku a Česku, kde je bežné hydronické kúrenie a tepelné čerpadlá s vodou, je potrebné zabezpečiť, aby riešenie zvládalo tieto systémy (napr. smart ovládanie kotla, integrácia s radiátormi). Taliansko môže mať kombináciu, ale aj silný záujem o elektrickú mobilitu – takže možno zahrnúť prvok nabíjania elektrických vozidiel do talianskych ponúk. Ponúknutím známeho a relevantného balíka v každej lokalite poskytovatelia zvyšujú záujem zákazníkov. Táto lokalizácia sa vzťahuje aj na jazyk (aplikácie a podpora v plne lokálnom jazyku) a jemné doladenie regulácie (zabezpečenie súladu s technickými normami každej krajiny, papierovanie týkajúce sa dotácií atď.).

**Postupná monetizácia flexibility:** V rámci segmentačnej stratégie je potrebné naplánovať postupné zvyšovanie monetizácie reakcie na dopyt v závislosti od vyspelosti trhu v jednotlivých krajinách. Napríklad v Španielsku a Portugalsku sa objavuje nezávislé združovanie malých zákazníkov, ale nebude plne funkčné až do regulačných zmien v roku 2025; preto by počiatočné ponuky mali monetizovať flexibilitu postupne – možno najskôr prostredníctvom optimalizácie taríf podľa času používania a vlastnej spotreby komunity, potom sa zúčastňovať na trhoch s doplnkovými službami, ako to umožňujú

pravidlá. Naopak, Francúzsko a Nemecko už majú rámce na platby za reakciu na dopyt v domácnostiach a kapacitné príspevky; na týchto trhoch môžu poskytovatelia BungEES rýchlejšie integrovať a monetizovať flexibilitu s cieľom zvýšiť príjmy. Tento postupný prístup zabezpečuje, že obchodný model zachytáva hodnotu tam, kde je k dispozícii, bez prehnaných sľubov na trhoch, ktoré ešte dobiehajú.

**Kľúčoví aktéri:**

Poskytovatelia energetických služieb (realizátori modelu BungEES) – riadenie stratégie; Predajcovia elektrickej energie/energetické spoločnosti – kľúčoví partneri s prístupom k zákazníkom; Inštaláčne spoločnosti a ich združenia – partneri pre predaj a inštaláciu v teréne; Poskytovatelia technológií – zabezpečujú, aby varianty produktov vyhovovali miestnym potrebám; Vláda alebo miestne energetické agentúry – potenciálni sprostredkovatelia regionálnych pilotných projektov (poskytujú dotácie alebo podporu v cieľových regiónoch); a agregátori (pre prepojenie flexibility s trhami, ak sú oddelení od poskytovateľa služieb).

**KPI:**

- **Úspech pilotného regiónu:** Počet **pilotných projektov** spustených v každej cieľovej krajine. Sledovanie výsledkov týchto pilotných projektov: miera získavania zákazníkov a ukazovatele výkonnosti, ako sú priemerné úspory energie alebo príjmy z DR na zákazníka, s cieľom overiť model;
- **Nadviazané partnerstvá:** Počet podpísaných strategických partnerských zmlúv. Taktiež sa meria **podiel kanálov:** percentuálny podiel nových zákazníkov prichádzajúcich prostredníctvom partnerov v porovnaní s priamymi zákazníkmi. Cieľom je dosiahnuť podiel >50 % prostredníctvom partnerov, čo svedčí o efektívnom využívaní existujúcich kanálov;
- **Pokrytie trhu:** Vďaka prispôsobenému prístupu je možné dosiahnuť široké pokrytie – KPI – **rozmanitosť ponúk:** počet rôznych variantov balíkov služieb prispôsobených miestnym podmienkam. Sledovanie prítomnosti na všetkých kľúčových subnárodných trhoch (napr. ponuka BungEES dostupná vo všetkých regiónoch/štátoch Nemecka, vo všetkých autonómnych spoločenstvách Španielska atď.);
- **Nárast počtu zákazníkov:** Prieskum trhu v cieľových segmentoch/regiónoch – napríklad v regióne, ktorý je identifikovaný ako región s vysokou spotrebou fotovoltaickej energie. Na národnej úrovni je KPI miera rastu počtu zákazníkov služby BungEES medziročne;
- **Výnosy z flexibility:** Na trhoch s pokročilou DR je potrebné sledovať podiel celkových výnosov zo služieb pochádzajúcich z flexibility alebo trhových služieb. Tento KPI by mal odrážať postupný prístup k monetizácii flexibility.

**Referencie:**

Odporúčania BungEES výslovne navrhujú zamerať sa na regióny s priaznivými podmienkami (napr. vysoké príjmy z DR vo Francúzsku/Nemecku; silné stimuly pre vlastnú spotrebu FV v Španielsku/Portugalsku; programy modernizácie v Česku). Odporúčajú tiež rast pod vedením partnerov prostredníctvom portfólií dodávateľov energií, sietí inštalatérov a dôveryhodných miestnych subjektov, čo odzrkadľuje potrebu využiť existujúcich účastníkov trhu na dosiahnutie väčšieho rozsahu. Zdôrazňuje sa prispôbenie kombinácii zariadení v každej lokalite (rôzne prevládajúce technológie v rôznych krajinách). Okrem toho sa odporúčanie postupne monetizovať flexibilitu v Španielsku/Portugalsku a úplne vo Francúzsku/Nemecku opiera o individuálny prístup k reakcii na dopyt podľa trhu. Všetky tieto strategické poznatky z projektu sú implementované v tomto opatrení. Príklady z praxe zahŕňajú partnerstvá medzi dodávateľmi energií a energetickými službami (ESCO) v rôznych štátoch EÚ (napr. ESCO spolupracujúce s Enel v Taliansku alebo EDF vo Francúzsku na balíkoch služieb) a úspechy

regionálnych pilotných projektov, ktoré vykazujú vyššiu mieru prijatia, keď sú ponuky lokalizované a podporované miestnymi partnermi.

## Opatrenie BM8: Zapojenie zákazníkov a posilnenie hodnoty ponuky

### Cieľ:

Maximalizácia prijatia a spokojnosti zákazníkov ponúkaním atraktívnych, ľahko zrozumiteľných balíkov služieb a zabezpečením bezproblémového používateľského zážitku. Toto opatrenie priamo reaguje na viaceré odporúčania zamerané na zákazníka: „Vytvorenie balíkov, ktoré zákazníci rozpoznajú“, „odstránenie prekážok“, „jednoduché komunikačné kanály“, „výslovná monetizácia neenergetických výhod (NEB)“ a „konštrukcia zameraná na interoperabilitu a pohodlie zákazníka“. Cieľom je urobiť model BungEES OSS atraktívnym a intuitívnym pre koncových používateľov, čím sa urýchli prijatie na trhu prostredníctvom pozitívneho šírenia informácií ústnym podaním a nízkej fluktuácie.

### Kľúčové činnosti:

**Jednoduché, odstupňované balíky služieb:** Návrh ponúk v jasných úrovniach alebo balíkoch, ktoré zodpovedajú tomu, na čo sú rezidenční zákazníci zvyknutí. Napríklad, postup podľa odporúčaného modelu úrovní „Basic / Control / Premium“. Balík Basic môže zahŕňať jednoduché monitorovanie energie a modernizáciu LED osvetlenia; Control pridáva smart termostat a automatizované zariadenia pre miernu reakciu na dopyt; Premium ponúka úplnú integráciu domácnosti so solárnymi panelmi, batériami, nabíjačkou elektrických vozidiel atď., plus účasť na flexibilných trhoch. Vďaka použitým označeniam a vopred definovaným balíkom si zákazníci môžu ľahko vybrať podľa svojej úrovne komfortu a rozpočtu, pričom modulárny backend BungEES stále umožňuje postupné rozširovanie. Všetky marketingové materiály by mali zdôrazňovať hmatateľné výhody v každodennom živote (komfort, úspory na účtoch, spoľahlivosť spotrebičov) namiesto technickej zložitosti.

**Bezproblémové zapojenie a inštalácia:** Odstránenie praktických prekážok, ktoré často odrádzajú zákazníkov. Patrí sem ponuka **predinštalčných kontrol** (napr. rýchla diaľková alebo domáca kontrola elektrického rozvádzača a kabeláže) s cieľom predvídať potrebné modernizácie. Ak poistková skrinka zákazníka nie je dostatočná pre nové zariadenie, je potrebné poskytnúť službu jej modernizácie ako súčasť balíka, namiesto toho, aby sa to nechalo na zákazníka. Na minimalizovanie prekvapení na mieste je treba použiť štandardizované súpravy zariadení. Počas inštalácie je potrebné čo najviac uplatňovať princípy „plug-and-play“ – zariadenia by mali byť vopred nakonfigurované alebo vybavené nastavením na základe QR kódu, aby sa mohli rýchlo pripojiť k systému riadenia energie v domácnosti. Je potrebné poskytnúť predvolené nastavenia, ktoré optimalizujú úspory, ale umožňujú ich jednoduché prekonfigurovanie pre väčší komfort (predvolené pravidlá pre komfort zabezpečujú, že systém nikdy neobetuje základný komfort zákazníka, pokiaľ to výslovne nepovolí). Tiež by sa malo zabezpečiť, aby bol všetok softvér určený zákazníkom (mobilné aplikácie, webové portály) **prehľadný a užívateľsky prívetivý**, s podporou miestneho jazyka a intuitívnymi vizuálmi. Ak je to možné, aplikáciu služby treba integrovať s existujúcimi aplikáciami, aby sa predišlo únave z používania aplikácií. Po inštalácii treba udržiavať vysokú úroveň podpory: proaktívne monitorovanie stavu systému, linku pomoci a pravidelné tipy alebo správy, aby sa zákazníci naďalej angažovali.

**Priama a transparentná komunikácia:** Namiesto nákladných alebo zložitých kampaní treba využiť „najjednoduchšie komunikačné kanály“ – priamu komunikáciu prostredníctvom existujúcich kanálov partnerov (informatívne e-mailové oznamy, prílohy k faktúram alebo odchádzajúce hovory z call centier) a jednoduchý digitálny marketing. Správy by mali byť jasné, pokiaľ ide o ponuku služieb, ich náklady a

výhody, a mali by sa vyhýbať žargónu. Štandardizované predajné skripty a často kladené otázky môžu pomôcť zástupcom zákazníckeho servisu jasne odpovedať na otázky. To zahŕňa webový kanál pre tých, ktorí uprednostňujú online registráciu: jednoduchú webovú stránku, kde sa používatelia môžu dozvedieť o balíkoch, pozrieť si príklady cien a iniciovať nákup alebo požiadať o telefonát. Kľúčová je transparentnosť: treba jasne vysvetliť zmluvné podmienky, očakávané úspory a skutočnosť, že ide o službu (s priebežnou podporou), nie len o jednorazovú inštaláciu. To buduje dôveru a rieši skepticizmus typu „príliš dobré, aby to bola pravda“, ktorý môže sprevádzať inovatívne ponuky.

**Monetizácia a informovanie o neenergetických výhodách (NEB):** Rozšírenie základnej energetickej ponuky o dodatočnú hodnotu, ktorá je pre zákazníkov dôležitá. Ponuka balíkov, ktoré obsahujú **doplňkové služby, ako je údržba spotrebičov, zvýšenie komfortu a kvality vnútorného ovzdušia (IAQ) alebo ochrana platby účtov.** Napríklad prémiový plán by mohol zahŕňať ročnú kontrolu HVAC alebo záruky na udržanie teploty. Ceny týchto doplnkov by mali vychádzať z ochoty zákazníkov platiť alebo z hodnoty času/pokoja, ktoré im poskytujú. Vďaka explicitnej monetizácii NEB je táto služba atraktívna pre širšie publikum – nielen pre tých, ktorých motivujú úspory energie, ale aj pre tých, ktorí si cenia pohodlie a komfort. Marketingové materiály a predajné argumenty by mali zdôrazňovať tieto vedľajšie výhody (napr. „s našou službou sa už nikdy nebudete musieť obávať nečakaných porúch kúrenia – máme to pod kontrolou“). V návrhoch pre financujúce agentúry alebo strategických plánoch je potrebné zdôrazniť, že tieto NEB tiež diverzifikujú príjmy poskytovateľa, čím posilňujú podnikateľský zámer.

**Neustály vzťah so zákazníkmi a zabezpečenie komfortu:** Jednou z výhod servitizovaného modelu je neustály kontakt so zákazníkmi. To treba využiť na vzdelávanie a optimalizáciu. Napríklad je možné zaslať zákazníkovi pravidelné správy, v ktorých budú uvedené ich úspory energie, zníženie emisií CO<sub>2</sub> a prípadné zisky z reakcie na dopyt, čím sa posilní hodnota, ktorú získavajú. Prostredníctvom prieskumov alebo poradenskej skupiny používateľov je možné zbierať spätnú väzbu, aby sa služby neustále zlepšovali. Dôležité je, aby sa vždy **rešpektoval komfort a preferencie zákazníkov:** návrh systému by mal zahŕňať **záložné možnosti** – ak smart ovládanie niekedy koliduje s komfortom (napríklad používateľ pociťuje chlad, pretože systém šetrí energiu), používateľ to môže ľahko prepnúť a systém sa z tejto preferencie poučí. Technická implementácia môže zahŕňať tlačidlá „prepnutia komfortu“ a umelú inteligenciu, ktorá prispôsobuje harmonogramy. Zákazníkovi treba garantovať, že ich komfort nebude ohrozený; toto môže byť súčasťou dohody o úrovni služieb, v ktorej sa špecifikujú napríklad udržiavané teplotné rozsahy. Dôležité sú technické riešenia, ako napríklad izolácia kritických obvodov (tepelné čerpadlo atď.), aby ich bolo možné presne merať a ovládať bez ovplyvnenia ostatných funkcií v domácnosti – tým sa zabráni nežiaducim vplyvom a zvýši spoľahlivosť. Zabezpečením komfortu a kontroly pre zákazníka sa služba vyhne strate zákazníkov a buduje pozitívne referencie.

#### **Kľúčoví aktéri:**

Zákaznícke a marketingové tímy poskytovateľov energetických služieb (navrhovanie balíkov, riadenie komunikácie); oddelenia zákazníckych služieb partnerských energetických spoločností (integrácia zasielania správ a predaja); dodávatelia inštalácií (zabezpečenie hladkého priebehu inštalácie na mieste); návrhári produktov a vývojári softvéru (vytváranie intuitívnych aplikácií a spoľahlivých zariadení); tímy popredajnej podpory. Okrem toho by sa mohli zapojiť aj spotrebiteľské združenia, aby overili, či sú ponuky spravodlivé a jasné, čím by sa zvýšila ich dôveryhodnosť.

#### **KPI:**

- **Získavanie a presvedčenie zákazníkov:** Vyhodnotenie miery presvedčenia potenciálnych zákazníkov k podpísaniu zmluvy. Sledovanie času od prvotného záujmu zákazníka po dokončenie inštalácie (s cieľom skrátiť tento proces na maximálne niekoľko týždňov, čo ilustruje odstránenie prekážok);

- **Spokojnosť a retencia zákazníkov:** Monitorovanie Net Promoter Score (NPS) alebo hodnotenie spokojnosti zákazníkov po inštalácii (cieľom je dosiahnuť NPS v kladných hodnotách, napr. +50 alebo vyššie, a vysokú spokojnosť s podporou). Miera odchodu zákazníkov (odhlásenia) by mala byť veľmi nízka (cieľom je <5 % ročne v kontexte predplatného). Ak existujú sťažnosti týkajúce sa komfortu alebo prepisovanie nastavení, je potrebné sledovať ich frekvenciu – napr. prípady, keď zákazníci ručne prepisujú nastavenia systému. Nízke číslo znamená, že predvolené nastavenia „odhlásenia“ fungujú;
- **Využitie komunikačných kanálov:** V prípade oslovovania zákazníkov je potrebné sledovať ukazovatele angažovanosti – napr. mieru otvorenia/kliknutia na e-maily v rámci kampaní, počet prichádzajúcich dotazov z príloh k faktúram alebo komunikácie partnerov atď. V prípade podpory je potrebné merať čas riešenia a mieru vyriešenia problémov zákazníkov pri prvom kontakte (cieľom je vyriešiť >90 % problémov bez opakovaných volaní a do 24–48 hodín);
- **Prijatie hodnotovej ponuky:** Percento zákazníkov, ktorí sa rozhodli pre doplnky NEB (ak sú ponúkané samostatne) alebo spätná väzba k týmto funkciám. Ak napríklad 50 % zákazníkov využíva bezplatnú údržbu alebo monitor IAQ, je to úspech; ak je toto číslo oveľa nižšie, tieto funkcie je potrebné prehodnotiť. Treba merať aj **príjmy na zákazníka** nad rámec úspor energie – rastúci trend by svedčil o úspešnej monetizácii NEB;
- **Výsledky účinnosti na zákazníka:** Hoci ide o angažovanosť zákazníka, konečným potvrdením sú výsledky: priemerné úspory nákladov na energiu dosiahnuté pre zákazníkov (zabezpečenie, že zodpovedajú alebo prekračujú sľubované hodnoty) a priemerná úroveň komfortu (vlastné hodnotenie komfortu alebo čas v požadovanom rozsahu teploty/vlhkosti – cieľom je 100 % súlad s SLA pre komfort). V podstate ide o overenie, že služba plní dvojitý sľub úspor a zachovania/zvýšenia komfortu.

#### Referencie:

Odporúčania BungEES kladú dôraz na dizajn zameraný na používateľa: ponuka **viacerých balíkov („Premium/Control/Basic“)** s cieľom **zjednodušiť výber, odstránenie prekážok**, ako sú predbežné kontroly panelov a predvolené nastavenia komfortu, zavedenie **servitizovaného cenníka (mesačné poplatky)** s cieľom **znižovať bariéry a zachovať kontaktné body so zákazníkmi na účely vzdelávania a optimalizácie**, a využívanie **pragmatických komunikačných kanálov** (priamy kontakt prostredníctvom e-mailu/telefónu, jednoduché webové kanály, skripty). Zdôrazňujú tiež dôležitosť **monetizácie NEB**, ako sú doplnky pre údržbu a komfort, s cieľom zvýšiť atraktivnosť a **technické riešenia pre interoperabilitu a komfort**, napr. izolácia okruhov tepelného čerpadla a poskytovanie záložných ovládacích prvkov. Všetky tieto body sú integrované do tohto opatrenia. Analógie v reálnom svete možno vidieť v úspešných programoch energetických služieb pre domácnosti (napr. energetické programy reagujúce na dopyt s vysokou spokojnosťou zákazníkov často zdôrazňujú jednoduché prepínanie a jasné faktúry, spoločnosti vyrábajúce smart termostaty zdôrazňujú záruky komfortu atď. ). Vďaka dôslednému zameraniu sa na zákaznícku skúsenosť, ako je uvedené, môže model BungEES dosiahnuť vysokú úroveň prijatia a trvalé zapojenie, čím potvrdzuje svoj trhový potenciál.

## 4. Akčný plán

Číslo opatrenia	Názov (zameranie) opatrenia/akcie		Harmonogram implementácie	Zainteresované strany, ktoré sa majú zapojiť												
				Tvorcovia politik/vlády	Národné regulačné orgány	Poskytovatelia energetických služieb	Prevádzkovatelia systémov	Predajcovia elektrickej energie	Agregátori	Poskytovatelia technológií	Odborové asociácie	Organizácie pre normalizáciu	Vzdelávacie a školicie inštitúcie.	Finančné inštitúcie/EÚ		
BR1	Úplné a včasné transponovanie právnych predpisov EÚ v oblasti energetiky	Presadzovanie úplného a včasného transponovania	2026-2027	✓	✓											
BR2		Podpora harmonizácie a osvedčených postupov	2026-2028	✓	✓											
BR3	Prístup k údajom a interoperabilita	Vytvorenie štandardizovaných platforiem pre energetické údaje	2026-2027		✓		✓									
BR4		Povinná interoperabilita a otvorené štandardy	2026-2027		✓					✓		✓				
BR5		Vylepšenie systémov zdieľania údajov	2026-2027	✓			✓									
BR6	Kvalita merania a overovania (M&V)	Štandardizácia protokolov M&V a akreditácia	2026			✓						✓				
BR7		Implementácia kontinuálneho monitorovania a odmeňovania podľa výkonu	2026	✓	✓			✓		✓						
BR8		Zabezpečenie kvality a podávanie správ	2026-2027		✓											

Číslo opatrenia	Názov (zameranie) opatrenia/akcie		Harmonogram implementácie	Zainteresované strany, ktoré sa majú zapojiť										
				Tvorcovia politiky/vlády	Národné regulačné orgány	Poskytovatelia energetických služieb	Prevádzkovatelia systémov	Predajcovia elektrickej energie	Agregátori	Poskytovatelia technológií	Odborové asociácie	Organizácie pre normalizáciu	Vzdelávacie a školiace inštitúcie.	Finančné inštitúcie/EÚ
BR9	Zručnosti a obstarávanie	Budovanie kapacít pre kupujúcich	2026-2030	✓							✓	✓	✓	
BR10		Štandardizované zmluvy a usmernenia	2026-2028	✓	✓	✓								
BR11		Podpora rozvoja medziodvetvových zručností	2026-2030								✓		✓	
BM1	Vytvorenie regulačného rámca pre aktívnych zákazníkov a agregátorov		2026-2027	✓	✓	✓	✓	✓	✓					
BM2	Vytvorenie národného systému smart meracích zariadení a dátového centra		2026-2027	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓	
BM3	Program hĺbkovej renovácie a integrácie smart budov		2026-2033	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			
BM4	Finančná podpora pre modely energetických služieb založené na servitizácii		2026-2030	✓	✓	✓			✓					✓
BM5	Iniciatíva v oblasti noriem interoperability a rozvoja pracovnej sily		2026-2030	✓						✓	✓	✓		
BM6	Modernizácia siete a integrácia flexibility		2026-2030		✓	✓	✓		✓	✓				✓
BM7	Strategická segmentácia trhu a partnerstvá na účely zavádzania		2026-2028	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			
BM8	Zapojenie zákazníkov a posilnenie hodnoty ponuky		2026-2027			✓		✓	✓					

## 5. Referencie

- [1] Nariadenie (EÚ) 2021/1119 – Európsky zákon o klíme. Úradný vestník Európskej únie. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/1119/oj/eng>
- [2] Klimatické ciele na rok 2030 a prehľad „Fit for 55“. Európska komisia – Opatrenia v oblasti klímy. [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-targets\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-targets_en)
- [3] Balík opatrení „Čistá energia pre všetkých Európanov“. Európska komisia – Energetika. [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package_en)
- [4] Smernica (EÚ) 2019/944 o spoločných pravidlách pre vnútorný trh s elektrickou energiou. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/944/oj/eng>
- [5] Smernica (EÚ) 2023/1791 o energetickej účinnosti (prepracované znenie). EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/1791/oj/eng>
- [6] Smernica (EÚ) 2024/1275 o energetickej hospodárnosti budov (prepracované znenie). EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1275/oj/eng>
- [7] Oznámenie COM(2022) 552 – Akčný plán na digitalizáciu energetického systému. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022DC0552>
- [8] Nariadenie (EÚ) 2023/2854 – zákon o údajoch. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/2854/oj/eng>
- [9] Emisie skleníkových plynov z využívania energie v budovách v Európe. Európska environmentálna agentúra. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emissions-from-energy>
- [10] Uvoľnenie flexibility: 12 opatrení ACER na odstránenie prekážok v oblasti reakcie na dopyt. ACER – Agentúra pre spoluprácu energetických regulačných orgánov. <https://www.acer.europa.eu/news/unlocking-flexibility-acers-12-no-regret-actions-remove-barriers-demand-response>
- [11] Správa ACER-CEER o monitorovaní trhu – maloobchod s energiou a ochrana spotrebiteľov (najnovšie vydanie). ACER / CEER. [https://www.acer.europa.eu/sites/default/files/documents/Publications/ACER-CEER\\_2024\\_MMR\\_Retail.pdf](https://www.acer.europa.eu/sites/default/files/documents/Publications/ACER-CEER_2024_MMR_Retail.pdf)
- [12] Kľúčové opatrenia na digitalizáciu energetiky – sledovanie implementácie. Európska komisia – Energetika. [https://energy.ec.europa.eu/topics/eus-energy-system/digitalisation-energy-system/key-actions-digitalising-energy\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/eus-energy-system/digitalisation-energy-system/key-actions-digitalising-energy_en)
- [13] Aktualizácie týkajúce sa energetickej hospodárnosti budov v EÚ. Európska komisia – Spoločné výskumné centrum. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC140950>
- [14] Spoločné výskumné centrum Európskej komisie (JRC). Jednotné kontaktné miesta pre energetickú renováciu obytných budov v EÚ (Správa „Veda pre politiku“, 2021)
- [15] Európska komisia. Smernica o energetickej efektívnosti (revidovaná): posilnenie postavenia spotrebiteľov, jednotné kontaktné miesta a zameranie na energetickú chudobu
- [16] Agentúra na ochranu životného prostredia USA. Inkluzívne investície do verejných služieb (programy s tarifami na faktúrach): prehľad a zdroje
- [17] Organizácia pre hodnotenie efektívnosti (EVO). Medzinárodný protokol merania a overovania výkonnosti (IPMVP)
- [18] ACEEE. Odstránenie medzery v programoch energetickej efektívnosti pre cenovo dostupné viacgeneračné bývanie (výskumná správa U1903, 2019)
- [19] Energetická efektívnosť pre všetkých (EEFA). Informačný leták One Stop Shop pre sektor viacgeneračných domov
- [20] Národné laboratórium Lawrence Berkeley. Stav a perspektívy pokročilého merania a overovania: Prehľad „M&V 2.0“

- [21] Medzinárodná agentúra pre obnoviteľnú energiu (IRENA). Energia ako služba: Prehľad inovačného prostredia (2020).
- [22] smarten.eu ([https://smarten.eu/wp-content/uploads/2022/03/The\\_implementation\\_of\\_the\\_Electricity\\_Market\\_Design\\_2022\\_DIGITAL.pdf](https://smarten.eu/wp-content/uploads/2022/03/The_implementation_of_the_Electricity_Market_Design_2022_DIGITAL.pdf))
- [23] Požiadavka EÚ na smart meranie – zavádzanie AMI v Európe, meranie spotreby vody v rámci Blue Deal, modernizácia smart sietí v strednej a východnej Európe, smart meracie zariadenia na úsporu energie, smart meranie v EÚ, verejné služby v rámci Európskej zelenej dohody, interoperabilné riešenia smart meracích zariadení, normy OMS DLMS COSEM, smart elektromery, kyberbezpečnosť smart merania GDPR, smart vodomery (<https://m2mserver.com/en/the-eus-smart-metering-imperative/>)
- [24] Kľúčové opatrenia na digitalizáciu energetiky – Európska komisia ([https://energy.ec.europa.eu/topics/eus-energy-system/digitalisation-energy-system/key-actions-digitalising-energy\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/eus-energy-system/digitalisation-energy-system/key-actions-digitalising-energy_en))
- [25] Návrh trhu s elektrinou: Lehota na transpozíciu nových pravidiel do vnútroštátneho práva – Energetika ([https://energy.ec.europa.eu/news/electricity-market-design-deadline-transposing-new-rules-national-law-2025-01-17\\_en](https://energy.ec.europa.eu/news/electricity-market-design-deadline-transposing-new-rules-national-law-2025-01-17_en))
- [26] ca-eed.eu ([https://www.ca-eed.eu/ia\\_document/measurement-and-verification-for-energy-services-ipmvp-and-other-approaches/](https://www.ca-eed.eu/ia_document/measurement-and-verification-for-energy-services-ipmvp-and-other-approaches/))
- [27] SENSEI – IEECP (<https://ieecp.org/projects/sensei/>)
- [28] smarten.eu ([https://smarten.eu/wp-content/uploads/2022/03/The\\_implementation\\_of\\_the\\_Electricity\\_Market\\_Design\\_2022\\_DIGITAL.pdf](https://smarten.eu/wp-content/uploads/2022/03/The_implementation_of_the_Electricity_Market_Design_2022_DIGITAL.pdf))
- [29] Konsolidovaný TEXT: 32019L0944 — EN — 16.07.2024 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:02019L0944-20240716>)
- [30] Nariadenie č. 15/2022 | DR (<https://diariodarepublica.pt/dr/en/detail/decre-law/15-2022-177634016>)
- [31] Požiadavka EÚ na smart meranie – zavádzanie AMI v Európe, meranie spotreby vody v rámci Blue Deal, modernizácia smart sietí v strednej a východnej Európe, smart meracie zariadenia na úsporu energie, smart meranie v EÚ, verejné služby v rámci Európskej zelenej dohody, interoperabilné riešenia smart meracích zariadení, normy OMS DLMS COSEM, smart elektromery, kyberbezpečnosť smart merania GDPR, smart vodomery (<https://m2mserver.com/en/the-eus-smart-metering-imperative/>)
- [32] Systémy riadenia automatizácie budov povinné v EÚ – Wattsense (<https://www.wattsense.com/blog/building-management/bacs-energy-eu/>)
- [33] bpie.eu ([https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/04/BPIE\\_Renovation-Wave-Analysis\\_052021\\_Final.pdf](https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/04/BPIE_Renovation-Wave-Analysis_052021_Final.pdf))
- [34] Transparens.eu :: Čo je EPC (<https://www.transparens.eu/eu/epc-qa/what-is-epc/>)
- [35] EÚ poskytne 17,5 miliardy eur na financovanie projektov energetickej efektívnosti a dekarbonizácie pre malé a stredné podniky – ESG Today (<https://www.esgtoday.com/eu-to-provide-e17-5-billion-to-finance-energy-efficiency-decarbonization-projects-for-smes/>)
- [36] Vytvorenie ponuky smart energetických služieb novej generácie a ich uvedenie na trh s cieľom zhodnotiť energetickú efektívnosť a flexibilitu na strane dopytu (BungEES) – Fraunhofer ISI (<https://www.isi.fraunhofer.de/en/competence-center/energiesysteme/projekte/BungEES.html>)
- [37] [PDF] Dekarbonizácia vykurovania a chladenia v domácnostiach – program EÚ (<https://euagenda.eu/publications/download/608405>)
- [38] 5 kľúčových trendov a poznatkov v oblasti flexibility z konferencie Enlit Europe 2023 – Electron (<https://electron.net/key-flexibility-trends-and-insights-from-enlit-europe-2023/>)

- [39] Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030  
(<https://www.mhsr.sk/energetika/integrovaný-narodny-energeticky-a-klimaticky-plan-na-roky-2021-2030>)
- [40] [PDF] Dlhodobá stratégia obnovy fondu budov  
(<https://euagenda.eu/publications/download/608405>)
- [41] [PDF] Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy  
(<https://www.minzp.sk/files/odbor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-zmenu-klimy-aktualizacia.pdf> a <https://www.klima-adapt.sk/narodna-adaptacna-strategia>)