

PodĎakovanie

Táto publikácia vznikla vĎaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: Medzinárodné centrum excelentnosti pre výskum inteligentných a bezpečných informačno-komunikačných technológií a systémov – II. etapa, Kód ITMS: 313021W404, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond regionálneho rozvoja
OP Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020



MINISTERSTVO
DOPRAVY A VÝSTAVBY
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Literatúra

- [1] Technické pravidlá SEPS, a.s., určujúce technicko-konštrukčné a prevádzkové požiadavky na pripojenie do prenosovej sústavy prevádzkovateľa Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a.s., k 1.12.2015.
- [2] P. Tielsen, P.Henneaux and S. Cole, Penetration of renewables and reduction of synchronous inertia in the European power system – Analysis and solutions, 2018.

MODELOVANIE A SIMULÁCIA MIKROGRIDOV V PODMIENKACH SLOVENSKA

Dagmar Jarásová¹, Martin Holiš¹, Rastislav Krbata¹, Jakub Slávik², Michal Minárik¹

1. SFÉRA, a.s.

2. Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava, Slovenská republika

E-mail: dagmar.jarasova@sfera.sk

Úvod

Pre elektrizačnú sústavu v minulosti bol charakteristický centralizovaný systém. Postupne vývojom nových technológií a nových riešení sa charakter centralizovaného systému mení na systém obsahujúci decentralizované prvky. Integrácia a automatizácia decentralizovaných zdrojov si vyžaduje splnenie kritéria spoľahlivosti zabezpečenia dodávky elektrickej energie. Tento proces decentralizácie sa stáva jednou z možností riešenia energetickej nezávislosti, úspory energií a ďalšieho rozvoja energetiky. Úspešnosť uvedeného procesu je ovplyvnená legislatívnymi a technickými predpokladmi, z čoho vyplýva, že uvedený proces je procesom na dlhšie časové obdobie.

1. Mikrogridy v slovenských podmienkach

Na slovenské podmienky má značný dosah vplyv legislatívneho prostredia EÚ. Aj keď ešte v podmienkach Slovenska nie sú implementované všetky potrebné legislatívne predpisy (tzv. Zimný balíček), tak je možné tieto modely mikrogridov realizovať v oblasti výskumu a tým podporiť uvedený proces. V prostredí EÚ sa riešia mikrogridy na úrovni predkladania viacerých odporúčaní Európskej komisii ako napr. odporúčanie predložené Európskej komisii s názvom “Report on Regulations for Low Voltage Direct Current (LVDC) and DC technologies”, 30.6.2022 a “Education Working Sub-Group Report”, 28.6.2022 a mnohých ďalších. Problematika je realizovaná na úrovni pilotných projektov napr. projektu PLATONE [1] - platforma riešiaci Manažovanie prevádzky distribučnej siete v súvislosti s OZE (ako sú pilotné projekty v Nemecku, Taliansku a v Grécku), taktiež riešia zúčtovanie na báze blockchain, ďalším projektom zameraným na energetické komunity je projekt FEVER [2] - kde je využívaná akumulácia (storage), peer to peer trading a v projekte EdgeFlex [3] - sa rieši flexibilita, obchodovanie a predaj na trhu s elektrinou.

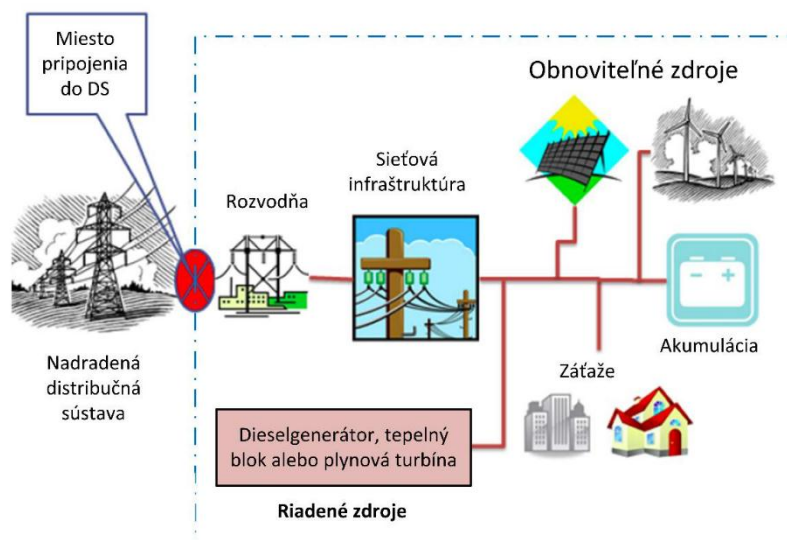
2. Definícia Mikrogrid sietí

Mikrogridy sú lokálne zoskupené zdroje elektrickej energie a záťaže, ktoré sú za normálnych prevádzkových podmienok synchronne pripojené do konvenčnej centralizovanej siete, ale ktoré je možné odpojiť a prevádzkovať aj v samostatnom ostrovnom režime. Definícia CIGRE (Conseil International des Grands Réseaux Électriques) uvádza: Mikrogridy sú elektrické systémy obsahujúce záťaže a rozptýlené zdroje elektrickej energie, ktoré je možné používať v kontrolovanom a koordinovanom režime prevádzky a to buď pri pripojení k nadradenej distribučnej sieti, alebo pri režime ostrovej prevádzky časti siete [4]. Na obrázku je uvedená základná koncepcia topológie Mikrogrid sietí.

3. Prínosy decentralizovaného systému

- Prínos pre životné prostredie - nižšie zaťaženie životného prostredia vďaka využívaniu obnoviteľných zdrojov elektrickej energie a kombinovanej výroby elektrickej energie a tepla.
- Odpadové teplo využiteľné pre vykurovanie a ohrev teplej úžitkovej vody – umožňuje využitie odpadového tepla v miestach kde nie je dostupné teplo z veľkých teplární s kombinovanou výrobou elektrickej energie z tepla.
- Zvýšenie kvality a spoľahlivosti dodávok elektrickej energie – smart technológie umožňujú rýchlu lokalizáciu a izoláciu oblasti postihnutej poruchou a navyiac umožňujú rozšírené možnosti zálohovania pomocou ostrovných režimov rozptýlených zdrojov elektrickej energie.
- Navýšenie kapacity siete – s využitím rozptýlených zdrojov elektrickej energie dochádza aj k lokálnej spotrebe v blízkosti výroby, teda sieť na vyšších napäťových hladinách je menej zaťažovaná. To umožňuje pripojenie nových odberateľov bez nutnosti rozširovania siete.
- Zníženie strát – rovnako ako v prípade navýšenia kapacity siete aj tu sa prejaví efekt nižšieho zaťažovania sietí vyšších napäťových hladín [5].

Miera benefitov bude významne závisieť na regulačnej politike a legislatíve.



Obr.1 Ilustrácia konceptu topológie siete Mikrogridov.

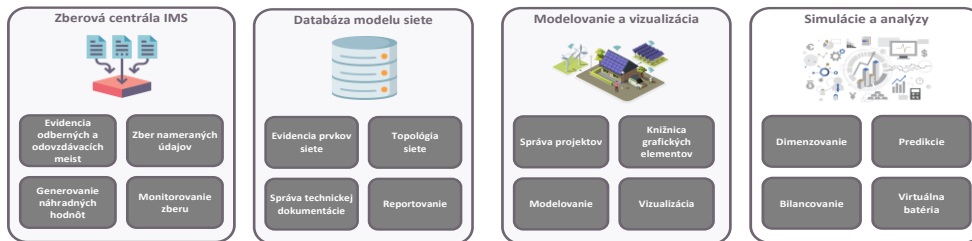
4. Medzinárodné centrum excelentnosti pre výskum inteligentných a bezpečných informačno-komunikačných technológií a systémov – II. etapa

SFÉRA, a.s. ako partner projektu Centra excelentnosti 2, ktorý začal v novembri 2019 rieši nasledovné časti návrhu:

Funkčné oblasti jednotlivých častí návrhu

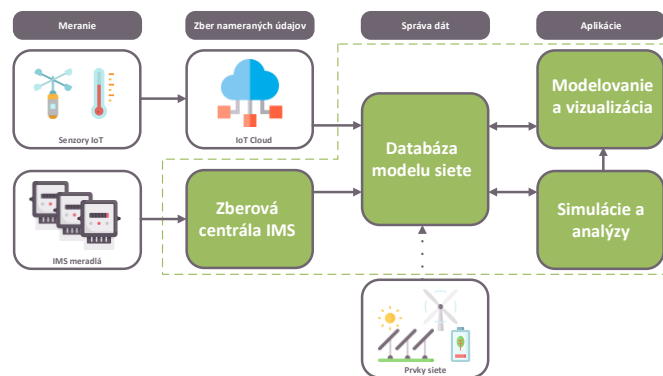
- Zberová centrála - CE2 Prototyp / ZC,
- databáza modelu siete - CE2 Prototyp / DB,

- modelovanie a vizualizácia - CE2 Prototyp / VS,
- simulácie a analýzy - CE2 Prototyp / AS.



Obr.2 Funkčné oblasti jednotlivých častí návrhu.

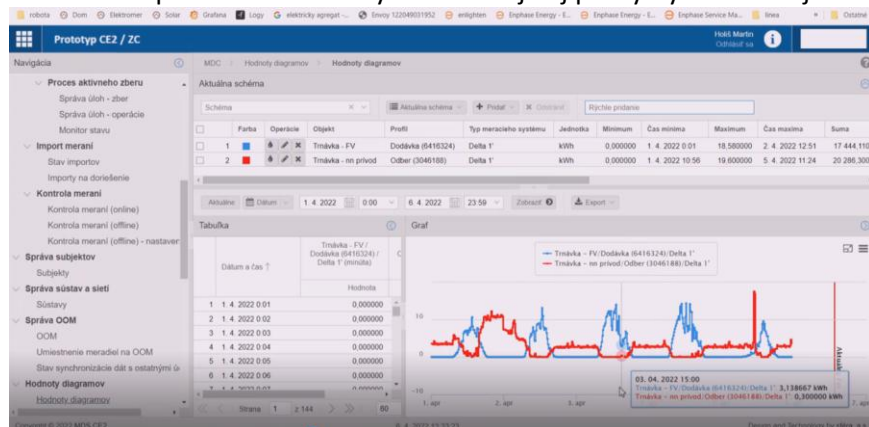
Časti navrhovaného riešenia v rámci celkovej architektúry



Obr.3 Časti navrhovaného riešenia v rámci celkovej architektúry.

Grafické vyhodnocovanie meraných dát z mikrogridu

Z reálnych meraní uskutočňovaných v mikrogride na STU-Trnávka, kde z jednotlivých elektromerov v minútových rastroch (z fotovoltiky-výroba, nn-prívodu-odber, serverovne a tepelného čerpadla) sa dostávajú dáta do Zberovej centrálky SFÉRA. Na príklade meraných dát je ukázaný priebeh dodávky z fotovoltiky do mikrogridu, priebeh spotreby a priebeh prebytkov nespotrebovanej elektrickej energie odovzdávanej späť do siete. Modrá krivka dáva informáciu o priebehu výroby, červený priebeh hovorí o spotrebe. Taktiež systém eviduje aj prebytky elektrickej energie.



Obr.4. Grafické vyhodnocovanie meraných z mikrogridu.

Obdobne do Zberovej centrálly SFÉRA sú importované aj dáta z Mikrogridu z UMMS SAV. Následne s dátami sú vykonávané ďalšie spracovania a analýzy.

Podakovanie

Táto publikácia vznikla vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: Medzinárodné centrum excelentnosti pre výskum inteligentných a bezpečných informačno-komunikačných technológií a systémov – II. etapa, Kód ITMS: 313021W404, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



EURÓPSKA ÚNIA
Európsky fond regionálneho rozvoja
OP Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020



MINISTERSTVO
DOPRAVY A VÝSTAVBY
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Literatúra

- [1] Projekt PLATONE <https://www.platone-h2020.eu/> (ID 864300).
- [2] Projekt FEVER <https://fever-h2020.eu/> (ID 864 537).
- [3] Projekt EdgeFlex <https://edgeflex-h2020.eu/> (ID 883 710).
- [4] HATZIARGYRIOU, Nikos a Thomas DEGNER. Microgrid: architectures and control. West Sussex, England: John Wiley & Sons, 2014. ISBN 978-1-118-72065-3.
- [5] Katarína Čerňanová: Technicko-ekonomická analýza prevádzky Microgrids, Bakalárska práca, ČVUT Praha, Česká republika, 2018.

PREVÁDZKOVÁ ANALÝZA FOTOVOLTCICKEJ ELEKTRÁRNE A BATÉRIOVÉHO ÚLOŽISKA V RÁMCI SMART GRIDU

Milan Jarás, János Kurc, Ján Poničan, Marek Gebura, Jaroslav Longauer, František Šimančík

Ústav materiálov a mechaniky strojov, SAV, Dúbravská cesta 9, 845 13 Bratislava

E-mail: milan.jaras@savba.sk

Úvod

V rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra vznikol Projekt „Medzinárodné centrum excelentnosti pre výskum inteligentných a bezpečných informačno-komunikačných technológií a systémov – II. etapa“, ďalej len CE2, ktorý si kladie za cieľ v nadväznosti na niektoré ambiciózne ciele Európskej komisie prinášať riešenia pre rozvoj smartgridov. Jedným z nich je napr. príprava slovenského energetického sektora na nové výzvy plynúce z aktuálnych európskych právnych predpisov v týchto oblastiach. Projekt má priniesť nové pohľady na matematicko-fyzikálne modely inteligentných sietí, resp. vytvorí simulačné prostredia pre širokú verejnosť, ktoré by poskytovali užívateľom možnosť technicky a ekonomicky si namodelovať lokálny smart mikro grid. Modelovaním a simuláciami by sa mali dosiahnuť výsledky aké prípadné technické vplyvy má daná konfigurácia mikrogridu na okolie, čo by umožnilo optimalizáciu návrhov tak, aby boli v súlade s podmienkami prevádzky takýchto lokálnych smartgridov.

Projekt je realizovaný konzorciom 4 výskumných inštitúcií, a to Atos IT Solutions and Services s.r.o., spoločnosť SFÉRA, a. s., výskumné inštitúcie – Slovenská technická univerzita v Bratislave a Ústav materiálov a mechaniky strojov Slovenskej akadémie vied. V rámci projektu sa realizuje výskum a vývoj, priemyselný výskum a experimentálny vývoj nových inteligentných riešení reagujúcich na súčasné trendy a požiadavky o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie a potreby zabezpečenia kvality, spoľahlivosti a riadenia výroby, akumulácie, distribúcie a spotreby energie. Smartgridy predstavujú generačnú zmenu fungovania distribučných sietí, ktoré sa menia z centralizovaných na decentralizované, s možnosťou trhového fungovania a fyzického riadenia toku energie v sieti, s integrovanými obnoviteľnými zdrojmi energie a ďalšími nízko-uhlíkovými technológiami. Tento príspevok je venovaný doterajším špecifickým výsledkom a praktickým prínosom