

STU, SLOVENSKÁ AKADÉMIA VIED A PRIEMYSELNÍ PARTNERI RIEŠIA V RÁMCI SPOLOČNÉHO PROJEKTU KĽÚČOVÉ OTÁZKY ZO SMART ENERGETIKY

Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky (ÚEAE), ktorý je súčasťou Fakulty elektrotechniky a informatiky (FEI) Slovenskej technickej univerzity (STU) v Bratislave, okrem pedagogickej činnosti dlhodobo participuje na riešení rôznych vedeckovýskumných projektov, ako aj úloh vyplývajúcich z potrieb priemyselnej praxe.

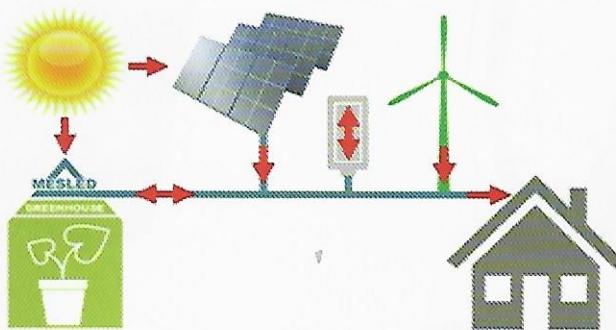
Projekt CE1 ako výsledok príkladnej spolupráce

Projekt CE2 je pokračovaním projektu Medzinárodné centrum excelentnosti pre výskum inteligentných a bezpečných informačno-komunikačných technológií a systémov (CE1), ktorý sa riešil v rokoch 2014 – 2015. Efektívny manažment výskumných aktivít pracovníkov STU na jednej strane a priemyselných partnerov Atos IT Solutions and Services, s. r. o., a Sféra, a. s., na strane druhej vyštíľal do úspešnej realizácie projektu a naplnenia tzv. merateľných ukazovateľov. Výskumné aktivity sa v projekte CE1 sústredili na oblasť právnych a regulačných rámcov pre inteligentné siete, výskumu koncových zariadení, riadenia výroby/spotreby a problematiky kryptografie a veľkých dát. Výstupy projektu CE1 sa okrem rôznych štúdií, výskumných prác, databáz údajov, vedeckých publikácií pretavili aj do skvalitnenia pedagogického procesu na STU a takisto do organizovania rôznych popularizačných aktivít (semináre, konferencie, workshopy a pod.) [1].

O inteligentných sietach

Postupný prechod od centralizovanej výroby elektrickej energie smerom k decentralizovanej výrobe založenej na obnoviteľných zdrojoch si vyžaduje dokonalé zvládnutie výziev s tým spojených. Ide tu najmä o dokonalé zvládnutie techník predikcie výroby elektrickej energie, intelligentné akumuláciu energie, meranie a prenos veľkých objemov dát, monitoringu a automatizácie týchto procesov. Tieto aktivity sú v súlade so stratégiou Európskej únie na zlepšenie ekonomickej situácie v súlade so stratégiou Europe 2020: European strategy for smart, sustainable and inclusive growth, a to práve prostredníctvom inovácií, výskumu a vývoja. Riešenie projektu CE2 je priamo spojené s týmito technickými výzvami. V súvislosti s intelligentnými sieťami sa dostáva do popredia najmä tzv. mikrogrid. Mikrosiet (mikrogrid) je decentralizovaná skupina zdrojov a zátaží elektrickej energie, ktorá normálne pracuje pripojená synchrónne k tradičnej sieti, ale je schopná sa odpojiť od vzájomne prepojenej siete a fungovať autonómne v „ostrovnom režime“, ak to vyžadujú technické alebo ekonomicke podmienky [2].

PREMENA ENERGIE



Obr. 1 Ilustračný obrázok znázorňujúci jeden z mnohých možných variantov tzv. mikrogridu

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

Realizáciu projektu predchádzal veľmi náročný administratívny proces prípravy a spracovania podkladov k žiadosti o poskytnutie nenávratného finančného príspevku na podporu centier excelentnosti nadnárodného významu. Tento proces bol zavŕšený v marci 2020 podpisom zmluvy medzi Výskumnou agentúrou a lídom združenia – prijímateľom finančnej pomoci, spoločnosťou Atos IT Solutions and Services, s. r. o. Projekt sa realizuje od novembra 2019 s plánovaným ukončením v júni 2023. Do projektu je zapojených päť ústavov FEI STU, Fakulta informatiky a informačných technológií STU, Ústav materiálov a mechaniky strojov SAV a priemyselní partneri Atos IT Solutions and Services, s. r. o. (ďalej len ATOS a Sféra, a. s.). V rámci projektu sa bude realizovať nezávislý výskum a vývoj, priemyselný výskum

a experimentálny vývoj nových intelligentných riešení reagujúcich na súčasné trendy o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov a potreby zaistenia dostupnej, bezporuchovej, kvalitnej a manažovateľnej energie.

Aké sú ciele projektu CE2?

Projekt CE2 má vlastnú vedeckú radu, ktorá sa stretáva na pravidelnej báze. V čase lockdownu a protipandemických opatrení sa tiež stretnutia presunuli do online priestoru. Okrem toho sa riešitelia projektu podľa potreby stretávajú na pracovných poradách priamo na jednotlivých pracoviskách.



Obr. 2, Koordinačné stretnutie riešiteľov projektu a administratívnych pracovníkov (FEI STU 8. 7. 2020)

Z pracovných a koordinačných stretnutí vzíšli aktivity projektu, t. j. samostatné výskumné úlohy, a ich pridelenie príslušnému riešiteľovi (pracovisku). Hlavný riešiteľ, spoločnosť ATOS, je zodpovedný za vyriešenie Ekonomickejho modelovania energetických sústav pre peer-to-peer (P2P) transakcie a Vývoj ekonomickejho modelu efektivity mikrosiete. STU má v kompetencii riešiť oblasť modelovania a simulácie lokálnych energetických sústav. Cieľom je zostaviť počítačový model inteligentnej siete (vrátane rôznych energetických zdrojov, vedení, záťaží, meracích a regulačných prvkov) s cieľom navrhnutí opatrenia pre predchádzanie nepriaznivým stavom v sieti aplikovaním vhodných inteligentných meracích a riadiacich systémov. ÚEAE FEI STU v Laboratóriach vysokého napäťa (LVN) disponuje unikátnou vhodne prepojenou zostavou energetických zdrojov a komponentov (fotovoltaika, tepelné čerpadlo, solárny koncentrátor, bioplynová stanica, kogeneračná jednotka, veterná turbína a akumulačné prvky s príslušným riadiacim systémom).



Obr. 3, Sústava unikátnych energetických zdrojov v LVN v Trnávke (Bratislava)

Podobne aj ďalší partner projektu ÚMMS SAV disponuje unikátnou zostavou zdrojov OZE (fotovoltaická – FV – elektráreň, geotermálny vrt) a zariadení na akumuláciu energie. V oboch prípadoch je úlohou v rámci projektu monitorovať efektivitu získavania a používania energie z OZE počas riešenia projektu v danej lokalite, poskytovať získané údaje pre tvorbu optimalizačných modelov, verifikovať vytvorené modely v reálnej experimentálnej prevádzke laboratória, prípadne v experimentálnej prevádzke simulať niektoré extrémne stavy, ktoré by mohli v reálnej prevádzke nastať. Dôležitý prínos výskumu na ÚMMS SAV bude aj dlhodobé sledovanie energetického výťažku z dvoch odlišných FV technológií (Obr. 4).



Obr. 4, Fotovoltaická elektráreň umiestnená v Ústave materiálov a mechaniky strojov, (polyplyšatické - modré a CIS - tmavé FV panely)

Získané experimentálne dátá sú sprístupnené všetkým riešiteľom projektu na verifikáciu simulácií pre mikrosiete, tvorbu databáz, modelov a ďalšie projektové aktivity. Priemyselný partner, spoločnosť sféra, a. s., má za úlohu optimalizovať dátové štruktúry prvkov elektrizačnej sústavy na modelovanie a simuláciu inteligentných sietí/mikrosietí, ako aj vývoj nástrojov na modelovanie a simuláciu inteligentných sietí/mikrosietí.

Depoiaľ dosiahnuté výsledky

Riešenie projektu už prináša prvé výsledky. Úvodné etapy projektu na STU predstavovali systematickú rešerš z oblastí príslušnej energetickej legislatívy a modelovania energetických komponentov či komunikačných modelov. Výsledkom týchto prác sú rôzne pracovné dokumenty a databázy údajov. Súbežne s procesmi rešerše sa spustili veľmi dôležité verejné obstarávania, či už na činnosti súvisiace s modernizáciou a dovybavením OZE mikrosietí, špičkového energetického softvéru, alebo aj iného príslušenstva potrebného na plné sfunkčnenie mikrosietí (napr. obslužná technika potrebná pre prevádzku bioplynovej stanice). Robili sa výskumné práce zamenané na modelovanie energetických zdrojov v dostupných simuláčnych energetických prostrediaciach. Boli navrhnuté kybernetické modely alternatívnych zdrojov s orientáciou na zdroje existujúcej mikrosiete STU v Trnávke v Bratislave. Meraním a vyhodnotením sa skúmala frekvenčná závislosť jednofázových záťaží a vplyv charakteru záťaže na vývoj a proces regulácie frekvencie v sústave. Pristúpilo sa aj k reálnemu modelovaniu mikrosiete. Zvolená bola sústava obnoviteľných zdrojov energie a akumulačných prvkov napájajúcich izolovanú chatovú osadu. Výstupom simulovania boli časové priebehy rôznych elektrických veličín (napätí, prúdov, výkonov), ktoré predstavujú komplexný opis správania takéhoto systému. Výsledky týchto aktivít boli diseminované formou publikácií v karentovaných [3, 4] a recenzovaných [5, 6] periodikách. Podobne aj ďalší partneri projektu plnili zadefinované úlohy a miľníky. Napríklad v ÚMMS SAV sa podarilo upraviť FV systém a jeho riadenie pre potreby riešenia projektu návrhom rozšírenia systému o batériové úložisko a určením spôsobu zberu nameraných experimentálnych údajov pre potreby partnerov projektu.

Záver

ÚEAE patrí na FEI STU medzi lídrov v počte riešených projektov, ktoré sú podporené zo štrukturálnych fondov EÚ. Dopsiať získané výsledky projektu ukazujú, že podobne ako v prípade projektu CE1 budú stanovené úlohy naplnené a projekt úspešne ukončený.

Riešenie úloh projektu CE2 prináša viaceré celospoločenské benefity:

- zvýšenie kredibility STU (modernejšie laboratóriá, spolupráca s priemyslom),
- príprava slovenského energetického sektora na riešenie nových výziev vyplývajúcich zo súčasnej energetickej politiky EÚ (smernice),
- transfer získaných poznatkov smerom k odbornej verejnosti a zakomponovanie do pedagogického procesu na FEI a FIIT STU,
- vytvorenie modelov a softvérov užitočných pre prax (napr. vytvorenie jednoduchého simulačného nástroja, vhodného aj pre širokú verejnosť, ktorý bude schopný modelovať investície OZE v podobe mikrosiete).

Literatúra

[1] PERNÝ, Milan – JANÍČEK, František – ŠÁLY, Vladimír. Špičkový výskum a popularizácia vedy ako dôsledok úspešnej realizácie projektu Národné centrum pre výskum a aplikácie obnoviteľných zdrojov energie. In Energetika, strojárstvo 2018. Bratislava : Infoma Business Trading, 2017, S. 47-48. ISBN 978-80-89087-74-7.

[2] Microgrid, Advanced Control Methods and Renewable Energy System Integration, ISBN 978-0-08-101753-1.

[3] PERNÝ, Milan – ŠÁLY, Vladimír – ĎURMAN, Vladimír – PACKA, Juraj – KURCZ, János – MIKOLÁŠEK, Miroslav – HURAN, Jozef. Electrical response of silicon heterojunction solar cells with transparent conductive oxide antireflective coating. In Acta Physica Polonica A. Vol. 139, No. 1 (2021), s. 39 – 45.

[4] Sumega M., Bou Ezzeddine A., Grmanová G., Rozinajová V. (2020) Prediction of Photovoltaic Power Using Nature-Inspired Computing. In: Tan Y., Shi Y., Tuba M. (eds) Advances in Swarm Intelligence. ICSI 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol 12145. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-53956-6_3.

[5] SLÁVIK, Jakub – HOLIŠ, Martin – PONIČAN, Ján – SADLOŇ, Matej. Tri piliere Smart grid. In ATP Journal. Roč. 27, č. 10 (2020), s. 18 – 21. ISSN 1335-2237.

[6] KOVÁČ, Zoltán – PERNÝ, Milan. Perspektíva multifunkčnej technológie budov MESLED. In Energetika, strojárstvo 2021. Bratislava : Infoma Business Trading, 2020, S. 51 – 53. ISBN 978-80-89087-87-7.

Poděkovanie

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 – 2020VÝSKUMNÁ
AGENTÚRAMINISTERSTVO
DOPRAVY A VÝSTAVBY
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

prof. Ing. František Janiček, PhD., prof. Ing. Vladimír Šály, PhD., doc. Ing. Juraj Packa, PhD., Ing. Milan Perný, PhD., Ing. Zoltán Kováč, Mgr. Miriam Szabová,
Ustav elektrotechniky a aplikovanej elektrotechniky, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Slovenská technická univerzita v Bratislave
www.ueae.fei.stuba.sk, www.ice-rise.sk

www.sitel.sk**integrované telekomunikácie**

- ✓ komplexná výstavba kálovodov a telekomunikačných sietí
- ✓ projektovanie a dodávka kabeláže a slabopruďových rozvodov
- ✓ prekládky kálových trás
- ✓ prenájom optických vláken a chráničiek
- ✓ poskytovanie kolokačných služieb, datacentrum
- ✓ diaľkový dohľad a havarijný servis telekomunikačných sietí
- ✓ predaj materiálu pre telekomunikačnú výstavbu

MOBILITA ○ STROJE ○ TECHNOLÓGIE ○ EKOLÓGIA



- █ FÓRUM
- █ VZDELÁVANIE
- █ KONFERENCIE A VÝSTAVY
- █ IT TECHNOLÓGIE A BEZPEČNOSTNÉ SYSTÉMY
- █ MATERIÁLY A TECHNOLÓGIE
- █ MOBILITA-DOPRAVA-LOGISTIKA
- █ PROJEKTY A KONŠTRUKCIE
- █ STROJE A MECHANIZÁCIA
- █ UNIVERZITY A FAKULTY
- █ REGIÓNY SLOVENSKA

NOVÁ POBOČKA KUHN - SLOVAKIA V HANISKE PRI PREŠOVE

BRATISLAVSKÝ KRAJ

59 Prepojenie diaľničnej križovatky Triblavina s cestou III/1059 (50212)
Chorvatsky Grob - Čierna Voda



ŽILINSKÝ KRAJ

39 Fakulta prevádzky a ekonomiky
dopravy a spojov - UNIZA



PREŠOVSKÝ KRAJ

10 Rekonštrukcia ozubnicovej
železnice Štrba - Štrbské pleso



MOBILITA-DOPRAVA-LOGISTIKA

- 20** Udržateľná mobilita Žilinského samosprávneho kraja
40 Príprava nových noriem pre projektovanie ciest

STROJE A MECHANIZÁCIA



- 14** KUHN -SLOVAKIA – Moderné priestory na najvyššej úrovni
26 Atlas Copco – Dostupná a spoľahlivá energia
18 VEACOM – Aukcie vozidiel a stavebnej techniky



- 30** BOMAG – Vibračné valce pre hutnenie zemín

IT TECHNOLÓGIE A BEZPEČNOSTNÉ SYSTÉMY

- 48** STU, Slovenská akadémia vied a priemyselní partneri riešia v rámci spoločného projektu kľúčové otázky zo SMART energetiky

PROJEKTY A KONŠTRUKCIE

- 10** Rekonštrukcia ozubnicovej železnice Štrba – Štrbské Pleso



FÓRUM

6 MDV SR



Ing. Erna Dohnáliková

12 MDV SR



Peter Varga, MBA, MSc.

KONFERENCIE A VÝSTAVY

- 54** Cestná konferencia 2021
56 Energetický manažment 2021

VZDELÁVANIE

- 44** ENVIEDU – Moderné vzdelávanie o environmentálnych hrozbách



MATERIÁLY A TECHNOLÓGIE

- 28** Priepustný betón

UNIVERZITY A FAKULTY

- 52** Top výzvy pre SMART univerzitu – TUKE
40 Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov – UNIZA

REGIÓNY SLOVENSKA

- 58** V regióne MALOKARPATSKA vznikne nová cesta, obide obce Slovenský a Chorvátsky Grob

- 59** Prepojenie diaľničnej križovatky Tríblavina s cestou III/1059 (50212)



- 38** Žilinský kraj sa intenzívne pripravuje na spustenie 1. fázy integrovaného dopravného systému

- 32** Plán dopravnej obslužnosti Prešovského samosprávneho kraja

- 36** Bratislavská integrovaná doprava, a.s.

16 BID, a.s.



Ing. Zuzana Horčíková



REDAKČNÁ RADA

Prof. Ing. Ján Bujňák, CSc.

UNIZA, SvF, Katedra stavebných konštrukcií a mostov

Dr. h. c. prof. Ing. Michal Čehlár, PhD.

TU KE, Fakulta baničtva, ekológie, riadenia a geotechnológií

Prof. Ing. Ján Čelko, CSc.

UNIZA, SvF, Katedra cestného staviteľstva

Prof. Ing. Marián Drusa, PhD.

UNIZA, SvF, Katedra geotechniky

Prof. Ing. Ján Gaduš, PhD.

SPU Nitra, Katedra regionálnej bioenergetiky

Prof. Ing. Jozef Gnap, PhD.

UNIZA, PEDaS, Katedra cestnej a mestskej dopravy

Prof. Ing. Ladislav Gulan, PhD.

STU BA, SjF, Ústav dopravnej techniky a konštrukovania

Prof. Ing. Iveta Hajduchová, PhD.

TUZVO, LF, Katedra ekonomiky a riadenia lesného hospodárstva

Prof. Ing. Libor Ižvolt, PhD.

UNIZA, SvF, Katedra železničného staviteľstva a traťového hospodárstva

Prof. Ing. František Janíček, PhD.

STU BA, FEI, Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky

Ing. Pavol Kováčik, PhD., MBA

Zväz stavebných podnikateľov Slovenska

doc. Ing. Jozef Kuľka, PhD.

TU KE, SjF, Katedra konštrukčného a dopravného inžinierstva

doc. Ing. Ján Lešinský, CSc.

STU BA, SjF, Energetické stroje a zariadenia

Prof. Ing. Jozef Majerčák, PhD.

UNIZA, PEDaS, Katedra železničnej dopravy

Prof. Ing. Ľudovít Nad, PhD.

rubrika PROJEKTY A KONŠTRUKCIE

Ing. Ladislav Olexa, PhD.

rubrika MOBILITA-DOPRAVA-LOGISTIKA

PhDr. Slávka Pitoňáková, PhD.

UNIZA, FHV, Katedra mediamatiky a kultúrneho dedičstva

Prof. Ing. Jozef Ristvej, PhD., MBA

UNIZA, FBI, Katedra krízového manažmentu

Prof. Ing. Milan Sága, PhD.

UNIZA, SjF, Katedra aplikovanej mechaniky

Prof. Ing. František Schlosser, CSc.

rubrika VZDELÁVANIE

doc. Ing. Eva Sveteková, PhD.

UNIZA, FBI, Katedra technických vied a informatiky

doc. Ing. Miroslav Škopán, CSc.

Asociácia pre rozvoj recyklácie stavebných materiálov v ČR

Dr. h. c. prof. Ing. Ľubomír Šooš, PhD.

STU BA, SjF, Ústav výrobných systémov, environmentálnej techniky a manažmentu kvality

Prof. Ing. Pavol Špánik, PhD.

UNIZA, FEIT, Katedra mechatroniky a elektroniky

VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE

Odborné recenzované periodikum:

Registrácia Ministerstvo kultúry SR:

Registrácia Národná agentúra ISSN:

Vydavateľ a šéfredaktor:

Periodicita:

Rozsah a náklad:

Formát:

Cena výtlačku:

Výroba periodika:

Obchodný register:

IČO, DIČ, IČ DPH:

Web stránka:

MAGAZÍN MOBILITA-STROJE-TECHNOLÓGIE-EKOLÓGIA

EV 3053/09

ISSN 2644-6839

Mgr. Miroslava Kremnická, +421 911 448 840, kremnicka@ekomagazin.sk

Od roku 2006 do roku 2019 dvojmesačník, od roku 2020 štvrtročník

52 – 90 strán, 4 000 – 6 000 ks

A4 (210 x 297 mm), spad 4 mm, lepená väzba V2 PUR

4 EUR bez DPH, ročné predplatné / 4 vydania 24 EUR (balenie / poštovné)

M.I.A, s. r. o., Černyševského 46, 851 01 Bratislava, SR

Okresný súd Bratislava I., Odd. s. r. o., vl. č. 398787/B

36 287 075, 2022148161, SK2022148161

www.ekomagazin.sk