

Názov projektu: Výskum nových poznatkov v oblasti inteligentného systému riadenia energetickej efektívnosti v železničnej doprave s využitím modulárnej neurónovej siete
Druh výskumu: základný výskum
Doba riešenia: 01.12.2018- 30.11.2021
Prijímateľ: NEUROPOWER s.r.o.
Spoluriešiteľ: -
Celková dotácia: 1 203 701,00 €

Charakteristika projektu:

V súvislosti s predpokladaným prechodom na hybridný modely rozúčtovania trakčnej elektrickej energie od roku 2019 - 2025 pre užívateľov tratí v EU (CENELEG a European Railway Agency – ERA) sa bude v ďalšom 5 ročnom období základný výskum v oblasti železničnej energetiky rozvíjať smerom na intenzifikáciu systémov sledovania spotreby trakčnej elektrickej energie, strát, rekuperácie a úspor elektrickej energie a systémovo na celú trakčnú sieť železnice na Slovensku a EU. Doposiaľ nie sú v dostupných vedeckých publikáciách a ani na vedeckom trhu teoreticky ani prakticky analyzované výstupy rôznych typov distribúcie a spotrieb trakčnej elektriny na hnacom elektrickom koľajovom vozidle HEKV a ani v železničnej distribučnej sieti, toho ktorého správcu železničnej dopravnej cesty v EÚ. Slovenská sieť železníc má v sebe integrovanú tzv. LDSŽ - lokálnu distribučnú sústavu železní, kde náš výskumný projekt skúma fyzikálnu a matematickú podstatu distribúcie, strát, rekuperácie a spotrieb elektrickej energie. Zo strany štátnych i súkromných železničných dopravcov a prepravcov (osôb a nákladu) bol vyslovený predbežný veľký záujem o tieto teoretické poznatky a nové fyzikálne javy, ktoré vznikajú na LDSŽ, ako na elektrickej distribučnej sústave a tak aj na spotrebiteľskom konci, a to na HEKV. Výskum a vývoj nášho projektu zaisťuje prehĺbenie teoretických, empirických i logistických poznatkov, za účelom efektívnejšej, ekonomickejšej, ekologickejšej prevádzky energetiky v železničnej doprave, ale aj za účelom lepšej bezpečnosti a spoľahlivosti železničnej dopravy. Cieľom výskumného projektu je vytvorenie matematických teorém o rôznych typoch hybridných modelov merania/výpočtu/účtovania spotrieb trakčnej elektriny a pre overenie hypotéz navrhovaného riešenia vysoko-efektívneho inteligentného energetického manažmentu v doprave s využitím modulárnych neurónových sietí. Viac vrstevné perceptronové modulárne siete v energetike aj v doprave sú esenciálne pre využitie umelej inteligencie pre riešenie procesov, ktoré priamo úmerne svojej kvalite a rozsahu ovplyvňujú úspory trakčnej elektrickej energie a spravodlivo/pravdivo merajú spotreby, straty a trakčnej energie. Tieto data sa však musia ďalej skúmať pre systém rozúčtovania elektrickej energie dopravcom podľa aktuálneho merania na HEKV a nie iba tzv. metódou odborného odhadu podľa hrubo-tono-kilometrov (htkm). Náš výskumný projekt má teda národno-hospodársky význam a vo svojej podstate rieši naliehavé témy integrácie systému spotrieb trakčnej elektrickej energie do EÚ systému železničných sietí, vzájomnej inter-kompatibility a správnosti výpočtov voči komerčným i nekomerčným dopravcom kritickej infraštruktúry, ako železnica je.

Zameranie a ciele projektu:

Zameranie tohto projektu je na vytvorenie návrhu a architektúry expertného informačného systému, vysoko-špičkového softvérového IKT riešenia pre optimalizáciu spotrieb elektrickej energie na HEKV a v LDSŽ s ohľadom na stanovené, ale aj neznáme elektro fyzikálne parametre. Ďalej výskuný projekt rieši navrhnutie vysoko-účinného modelu inteligentného energetického manažmentu (IEM) v doprave a vysoko-inovatívneho moderného riešenia energetickej efektívnosti v doprave s pozitívnym dopadom na hospodárstvo Slovenskej republiky.

Hmotné ciele: V rámci projektu sa plánuje vyvinúť nový matematický postup, matematické modelovanie a matematické algoritmy pre stanovenie čo najmenšieho rozptylu predpovedi spotrieb a strát v trakčnej energetike s použitím modulárnych typov neurónovej sietí. Stanovenia externých vplyvov na celkovú spotrebu trakčnej elektriny dopravcov v sieti, bude vyžadovať ďalšie matematické simulácie, kde neurónová sieť využívať mechanizmy umelej inteligencie a strojového učenia pre čoraz presnejšie výpočty na zberu dát o energetickej spotrebe, strate, distribúcii a tvorbe cien za aktuálnu spotrebu na HEKV a distribúciu na LDSŽ.

NEUROPOWER s.r.o.

Bajkalská 25, 821 01 Bratislava

IČ: 50 513 923, DIČ: 2120383188, Okresný súd Bratislava I, Sro 115132/B

e-mail: neuropower.sro@gmail.com

Nehmotné ciele: Výskumný projekt bude korešpondovať s novými personálnymi kapacitami v oblasti výskumu a vývoja. Zaisťuje zvýšenie potenciálu vedecko – výskumnej základne žiadateľa. Výskum nových poznatkov a vývoj nových riešení v oblasti matematiky, fyziky a elektroenergeticky trakcie a železničnej dopravy bude navrhovať nové riešenia v oblasti energetickej efektívnosti, inteligentného systému riadenia dopravy a inteligentného energetického manažmentu za pomoci využitia modulárnych viacvrstvových paralelne distribuovaných neurónových sietí v dopravnej energetike. Výskum predpokladá vznik nových patentov a licencií v oblasti umelej inteligencie a strojového učenia a na báze spracovania veľkého množstva dát (Big Data Analysis) a bude znamenitým prínosom pre výskum a vývoj obecné podlá kategorizácie vedeckých oblastí a skvelým vedeckým počínom pre Slovenskú republiku.

Plánované výstupy:

Očakávané výstupy riešenia			
Kategória	Výstup	Realizátor	Rok zavedení a výstupu do praxe
Hmotný	Určenie najlepšieho matematického postupu a algoritmu pre stanovenie čo najmenšieho rozptylu predpovedi spotrieb a strát v trakčnej energetike s použitím modulárnych typov neurónovej siete	NEUROPOWER	2021
Hmotný	Výskum stanovenia externých vplyvov na celkovú spotrebu trakčnej elektriny dopravcov v sieti; na základe dostupných dát sa bude skúmať vplyv počasia (teplota okolia), sklonu tratí a intenzity napájania do siete trakčného vedenia a ďalších fyzikálnych, elektroenergetických a hypotetických parametrov.	NEUROPOWER	2021
Hmotný	Základný výskum a vývoj pilotného softvérového nástroja pre prepočet a prognózu spotreby trakčnej elektriny na HEKV a v sieti LDŠZ, ktorý bude obsahovať perceptrónové moduly predikcie spotrieb pomocou ktorých viacvrstvová a rekurentná neurónová sieť bude základom umelej inteligencie a strojového učenia za účelom spresňovania merania a vývoju nových matematických algoritmov.	NEUROPOWER	2021
Nehmotný	Know-how poznatkov v oblasti energetickej efektívnosti, inteligentného systému riadenia dopravy a inteligentného energetického manažmentu za pomoci využitia modulárnych viacvrstvových paralelne distribuovaných neurónových sietí v dopravnej energetike.	NEUROPOWER	2023
Nehmotný	Know-how, licencie a patenty nových poznatkov o podstatných základoch javov a vedecky pozorovateľných skutočnostiach v oblasti optimalizácie spotrieb elektrickej energie a riadenia dopravy a IEM.	NEUROPOWER	2023

Etapy projektu po jednotlivých rokoch:

Harmonogram riešenia projektu		
Názov etapy	Začiatok	Koniec
1) Príprava a vytvorenia nových vysoko-efektívnych algoritmov pre vysoko efektívny manažment dopravnej energetiky pre zabezpečenie stability, validity a reliability trhu v doprave a energetike. Stanovenie energetickej efektivity pre možných odberateľov železničného logistického doručovacieho/dopravného systému a energetickej efektivity v železničnej doprave.	01.12.2018	30.11.2019
2) Príprava a vytvorenie expertného softvéru ako potenciálneho základu výpočtového modulu inteligentného energetického manažmentu (IEM)	01.12.2019	30.11.2020

NEUROPOWER s.r.o.

Bajkalská 25, 821 01 Bratislava

IČ: 50 513 923, DIČ: 2120383188, Okresný súd Bratislava I, Sro 115132/B

e-mail: neuropower.sro@gmail.com

a inteligentného systému riadenia energetickej spotreby v železničnej, ale aj v cestnej elektromobilite		
3) Vytvorenie a spracovanie matematických teorém a rôznych typov hybridných modelov merania/výpočtu/účtovania pre overenie hypotéz navrhovaného riešenia vysoko-efektívneho energetického manažmentu. Stanovenie matematických simulácií pre tvorbu nových matematických algoritmov na základne umelej inteligencie a strojového učenia, čoraz presnejšej elektro- a energo-metrickej fyziky.	01.12.2020	30.11.2021

Rozpočet projektu:

CELÉ OBDOBIE POSKYTOVANIA STIMULOV	Vlastné prostriedky	Požadovaná dotácia	Podiel vlastných prostriedkov z celkových oprávnených nákladov v %	Spolu
	0,00 €	1 203 701,00 €	0,00 %	1 203 701,00 €
Z toho:				
Bežné náklady	0,00 €	1 050 211,00 €	0.00%	1 050 211,00 €
Bažné priame náklady	0,00 €	1 024 211,00 €	0.00%	1 024 211,00 €
Mzdové náklady	0,00 €	436 800,00 €	0.00%	436 800,00 €
Zdravotné a sociálne poistenie	0,00 €	153 753,60 €	0.00%	153 753,60 €
Cestovné výdavky	0,00 €	41 615,00 €	0.00%	41 615,00 €
Materiál	0,00 €	107 600,00 €	0.00%	107 600,00 €
Odpisy	0,00 €	0,00 €	0.00%	0,00 €
Služby	0,00 €	274 500,00 €	0.00%	274 500,00 €
Energie, vodné, stočné a komunikácie	0,00 €	9 942,40 €	0.00%	9 942,40 €
Bežné nepriame náklady	0,00 €	26 000,00 €	0.00%	26 000,00 €
Kapitálové výdavky	0,00 €	153 490,00 €	0.00%	153 490,00 €

NEUROPOWER s.r.o.

Bajkalská 25, 821 01 Bratislava

IČ: 50 513 923, DIČ: 2120383188, Okresný súd Bratislava I, Sro 115132/B

e-mail: neuropower.sro@gmail.com