



Téma dizertačnej práce (DzP)

Akademický rok 2026/2027

Názov	Optimalizácia prevádzky ES SR s využitím malých modulárnych reaktorov z hľadiska ich umiestnenia a veľkosti inštalovaného výkonu		
Inštitúcia	Fakulta elektrotechniky a informačných technológií Žilinská univerzita v Žiline		
Miesto	Žilina, Slovensko		
PhD. program	silnoprúdová elektrotechnika		
Školiteľ	doc. Ing. Marek Höger, PhD. Katedra elektroenergetiky a elektrických pohonov		
Školiteľ špecialista	N/A N/A		
Forma štúdia	denná		
Dĺžka štúdia	3 roky		
Jazyk štúdia	slovenský		
Dátum nástupu	1.9.2026		
Výskumná oblasť	elektroenergetika		
Kontakt zadávateľa	Tel. Číslo:	E-mail:	Web stránka:
	041/513 2156	marek.hoger@uniza.sk	keep.uniza.sk

Anotácia témy DzP:

Dizertačná práca svojím zameraním spadá do výskumu v oblasti elektroenergetiky. Jej cieľom je pomocou vhodných metód umelej inteligencie optimalizovať umiestnenie a veľkosť inštalovaného výkonu malých modulárnych reaktorov (SMR) s ohľadom na bezpečnosť a spoľahlivosť prevádzky elektrizačnej sústavy Slovenska (ES SR). Vstupom pre optimalizáciu budú sieťové výpočty prevádzky elektrizačnej sústavy nad vhodne vytvoreným a parametrizovaným simulačným modelom ES SR. Prínosom dizertačnej práce bude určenie limitov a prevádzkových obmedzení pre využívanie SMR v rámci ES SR s ohľadom na jej súčasný i budúci vývoj zaťaženia a výroby elektriny vrátane rozvoja obnoviteľných zdrojov energie.

Rozšírené informácie, výskumné zodpovednosti a úlohy doktoranda

Pre zabezpečenie dostatočného množstva elektrickej energie pre splnenie cieľov spojených s dekarbonizáciou priemyslu, rozvojom elektromobility a digitalizáciou spojenou s budovaním dátových centier sa v blízkej budúcnosti uvažuje s výstavbou malých modulárnych reaktorov (Small Modular Reactor – SMR) a pokročilých modulárnych reaktorov (Advanced Modular Reactor – AMR). Majú priniesť relatívne jednoduchú inštaláciu a škálovateľnosť poskytovaného výkonu. Pre bezpečnú a spoľahlivú prevádzku elektrizačnej sústavy je však potrebné identifikovať vhodné miesta ich pripojenia do elektrizačnej sústavy a určiť limity pre ich inštalovaný výkon nie len z hľadiska potenciálu zvažovanej lokality, ale aj z pohľadu potrieb elektrizačnej sústavy ako celku.

Z uvedeného dôvodu bude dizertačná práca zameraná na identifikáciu vplyvu inštalácie SMR do elektrizačnej sústavy Slovenska. Jej cieľom bude prostredníctvom kombinácie vhodných optimalizačných metód a sieťových výpočtov identifikovať limity a prevádzkové obmedzenia, ktoré budú rešpektovať súčasný i budúci vývoj zaťaženia a výroby elektriny v ES SR, ako aj rozvoj obnoviteľných zdrojov energie a infraštruktúry elektrizačnej sústavy.

Pre účely dizertačnej práce bude v spolupráci s prevádzkovateľom prenosovej sústavy SEPS zostavený a parametrizovaný simulačný model ES SR v špecializovanom softvérovom programe (Neplan, pandapower, ...), ktorý umožní aplikovať optimalizačné metódy z oblasti umelej inteligencie na sieťové výpočty. Údaje potrebné na parametrizáciu SMR v simulačnom modeli budú získané rešeršou dostupnej literatúry zameranej na aktuálny technologický vývoj, používané technológie a skúsenosťami s aplikovaním SMR vo svete.

Úlohou doktoranda bude, pod vedením školiteľa:

- vykonať výpočty chodu siete, skratové výpočty a analýzu napäťovej stability pre rôzne prevádzkové stavy elektrizačnej sústavy reflektujúce súčasný i budúci očakávaný vývoj zaťaženia a výroby elektriny vrátane využívania obnoviteľných zdrojov energie,
- previazanie týchto výpočtov s vybranými optimalizačnými algoritmi.

Získané výsledky doktorand spracuje, podrobí systematickej analýze a identifikuje kritické parametre a limity určujúce vhodné miesta inštalácie SMR v ES SR, vrátane určenia vplyvu rôznej veľkosti inštalovaného výkonu SMR v jednotlivých potenciálnych lokalitách na spoľahlivú a bezpečnú prevádzku elektrizačnej sústavy pri pokrývaní zaťaženia ES SR, ako aj medzinárodnej spolupráce. Svoje výsledky bude publikovať na medzinárodných konferenciách a vo vedeckých časopisoch.

Zároveň sa bude doktorand podieľať na vedecko-výskumnej a pedagogickej činnosti Katedry elektroenergetiky a elektrických pohonov, vrátane vedenia záverečných prác.

Profil uchádzača

Od uchádzača sa očakáva, že bude mať vedomosti z oblasti prevádzky elektrizačnej sústavy, modelovania zdrojov elektrickej energie, výpočtov chodu sietí a skratových výpočtov. Bude schopný samostatnej analytickej činnosti, spracovania dát a prezentácie získaných výsledkov. Bude mať ochotu osvojiť si a pracovať s odborným softvérom, simulačnými alebo vývojovými nástrojmi; schopnosť analyzovať a interpretovať technické alebo vedecké dáta; ochotu učiť sa nové veci v oblasti optimalizačných metód, spracovania dát a umelej inteligencie; schopnosť čítať a porozumieť odbornej literatúre v anglickom jazyku; samostatnosť a zodpovedný prístup k riešeniu úloh; analytické myslenie a systematickosť.

Financovanie:

Dizertačná práca nadväzuje na zmluvný výskum pre prevádzkovateľa prenosovej sústavy SEPS, a.s. „Zavedenie nového výpočtového softvéru NEPLAN do procesu spracovávania sieťových výpočtov - vytvorenie automatizovaného procesu na výpočty TTC, NTC, dTTC a dNTC, na hodinovej báze pre celý rok tj. 8736 h na ENTSO-e modeloch CE.“