



## Téma dizertačnej práce (DzP)

Akademický rok 2026/2027

Názov	<b>Predikcia výkonu slnečného žiarenia</b>		
Inštitúcia	Fakulta elektrotechniky a informačných technológií Žilinská univerzita v Žiline		
Miesto	Žilina, Slovensko		
PhD. program	Telekomunikácie		
Školiteľ	prof. Ing. Róbert Hudec, PhD. Katedra multimédií a informačno - komunikačných technológií		
Školiteľ špecialista			
Forma štúdia	<b>denná</b>		
Dĺžka štúdia	3 roky		
Jazyk štúdia	<b>slovenský</b>		
Dátum nástupu	1.9.2026		
Výskumná oblasť	160-Informatické vedy, automatizácia a telekomunikácie		
Kontakt zadávateľa	Tel. číslo:	E-mail:	Web stránka:
	+421 41 513 2210	robert.hudec@uniza.sk	https://kmikt.uniza.sk/

### Anotácia témy DzP

Cieľom doktoranda bude výskum v oblasti predikcie výkonu slnečného žiarenia analýzou dát pomocou metód počítačového videnia a AI. Práca bude zameraná na metódy a prístupov využiteľných na predikciu počasia so zameraním na intenzitu slnečného žiarenia  $W/m^2$  v danej lokalite a čase analýzou verejne dostupných meteorologických a obrazových dát. Taktiež bude zameraná na pochopenie meteorologických procesov (mraky, oblačnosť, vzdušné masy, radary a pod.) ktoré vplývajú na presnosť prediktívneho modelu pre časové okno +15 min. Cieľom je vytvoriť prediktívnu mapu pre územie slovenska, tak aby bolo možné predikovať výkon FVE na danom mieste a v čase +15 minút. Výskum bude založený na metódach strojového učenia a implementácii neurónových sietí s hlbokým učením.

### Rozšírené informácie, výskumné zodpovednosti a úlohy doktoranda

Návrh dizertačnej práce nadväzuje na projekt APVV-16-0505 PREDICON Krátkodobá PREDIKcia výroby fotovoltaickej energie pre potreby napájania inteligentných budov. Zároveň súvisí s riešeným projektom podnikateľskej činnosti v 2025 pre SEPS, v rámci ktorého bola identifikovaná potreba predikovať výkon z PVE zdrojov. Doktoranda spočívajú v realizácii základného výskumu zameraného na krátkodobú predikciu intenzity slnečného žiarenia a súvisiaceho výkonu fotovoltaických systémov s využitím metód umelej inteligencie a počítačového videnia. Predmetom práce bude integrácia rôznorodých dátových zdrojov, najmä meteorologických meraní, radarových a satelitných produktov a obrazových dát z celooblohových kamier, s cieľom modelovať priestorovo-časové zmeny slnečného žiarenia v jednotkách  $W/m^2$  pre konkrétnu lokalitu a čas. Teoretická časť bude zameraná na pochopenie meteorologických a fyzikálnych procesov ovplyvňujúcich dopadajúce žiarenie, predovšetkým dynamiky oblačnosti, pohybu vzdušných mäs, optických vlastností atmosféry a princípov merania slnečného žiarenia, pričom osobitná pozornosť bude venovaná faktorom ovplyvňujúcim presnosť krátkodobých nowcastingových predikcií v horizonte približne +15 minút.

Doktorand bude zodpovedný za systematickú rešerš súčasného stavu poznania, návrh metodiky spracovania a fúzie dát, vývoj a implementáciu modelov strojového učenia so zameraním na hlboké neurónové siete, ako aj za návrh experimentov, vyhodnocovanie presnosti modelov a interpretáciu výsledkov v kontexte meteorologických javov a energetických aplikácií. Súčasťou práce bude aj publikovanie výsledkov a ich prezentácia na vedeckých podujatiach. V praktickej rovine sa výskum zameria na zber, čistenie a synchronizáciu časových radov a obrazových dát, analýzu oblačnosti a atmosférických podmienok, návrh a optimalizáciu modelových architektúr, experimentálne porovnanie

prístupov a posúdenie ich robustnosti pre rôzne lokality a sezónne podmienky. Výstupom bude metodický rámec a prototyp systému umožňujúci generovať prediktívnu mapu intenzity slnečného žiarenia pre územie Slovenska s krátkodobým horizontom +15 minút, ktorý bude možné využiť na odhad výkonu fotovoltaických elektrární a podporu riadenia energetických systémov založených na obnoviteľných zdrojoch. Súčasťou riešenia bude vývoj zariadenia pre monitorovanie oblohy.

### **Profil uchádzača**

Požadované zručnosti:

Od doktoranda sa vyžadujú znalosti z oblasti programovania v jazyku Python, metód/princípov/algorithmov počítačového videnia, číslicového spracovania signálov, metód strojového učenia a AI. Taktiež sa vyžaduje schopnosť systematickej analytickej naštudovať odbornú literatúru a prezentovať výsledky v anglickom jazyku.

**Financovanie:**