

KATEDRA ELEKTROENERGETIKY A ELEKTRICKÝCH POHONOV

1 Všeobecné informácie

Dnešná katedra elektroenergetiky a elektrických pohonov vznikla v školskom roku 1955/56 ako Katedra elektrickej trakcie a energetiky na Vysokej škole železničnej v Prahe.

Katedra bola pôvodne akreditovaná v študijnom odbore „Elektrická trakcia a energetika“. Absolventi katedry boli pripravovaní hlavne pre odbory 24 a 12 FMD, pre priemyselné podniky, ktorých výrobná náplň zasahovala do oblasti elektrickej trakcie pre mestskú a závodnú dopravu, vedeckovýskumné a vývojové pracoviská elektrotechnického priemyslu.

V rokoch 1991 - 1994 sa na katedre realizoval projekt TEMPUS JEP – 1939/91-94 s názvom *Zvyšovanie úrovne výukových aktivít v oblasti výkonovej elektroniky*, ktorý výrazne poznačil ďalšie smerovanie katedry. Cieľom projektu bolo zostavenie nových učebných osnov pre výkonovú elektroniku, elektrické pohony, elektrické stroje, vybudovanie nových laboratórií, nákup výpočtovej a meracej techniky, mobility študentov a pedagógov. Celý projekt garantovali univerzity v Catánii, Ríme, Londýne a Helsinkách. Výsledky projektu posunuli katedru o veľký krok dopredu v jej snažení o modernú katedru s kvalitným vzdelávacím programom.

V rámci poslednej komplexnej akreditácie univerzity v roku 2015 boli na katedre akreditované študijné programy Elektrotechnika pre bakalársky stupeň štúdia, Elektroenergetika, a Elektrické pohony pre inžiniersky stupeň štúdia. Študijný program Elektrické pohony zahŕňa aj špecializáciu Elektrická trakcia. V doktorandskom stupni je to Silnoprúdová elektrotechnika a Elektroenergetika.

V oblasti technickej infraštruktúry je katedra vybavená kvalitnou výpočtovou a meracou technikou. K podstatnému zlepšeniu vybavenosti katedry prispeli hlavne štrukturálne fondy EÚ, ktoré umožnili rekonštruovať ako priestory katedry, tak aj jej prístrojové vybavenie.

V oblasti elektroenergetiky je výskumná činnosť katedry orientovaná hlavne na problematiku kvality elektrickej energie, riadenie a chod elektrizačných sústav v ustálenom a dynamickom stave,... V oblasti elektrických pohonov je to hlavne ich dynamické riadenie pomocou nových matematických metód, výskum a vývoj elektrických motorov s permanentnými magnetmi a elektricky komutované elektrické stroje ako aj rôzne trakčné aplikácie.

Katedra intenzívne spolupracuje s významnými firmami na Slovensku a v zahraničí.

2 Zamestnanci katedry

Vedúci katedry:	prof. Ing. Juraj Altus, PhD.
Zástupca vedúceho katedry:	doc. Ing. Alena Otčenášová, PhD.
Sekretárka:	Bc. Darina Rufusová

2.1 Oddelenia katedry

2.1.1 Oddelenie elektroenergetiky

Vedúci oddelenia:	Alena Otčenášová
Profesori:	Juraj Altus
Docenti:	Peter Braciník, Alena Otčenášová, Marek Roch
Výskumní pracovníci:	
Odborní asistenti (s titulom PhD.):	Josef Beran, Miloslav Bůžek, Marek Höger, Ivan Litvaj, Michal Reguľa, Martina Kajanová

2.1.2 Oddelenie elektrických pohonov a elektrickej trakcie

Vedúci oddelenia:	Pavol Makyš
Profesori:	Pavol Rafajdus, Valéria Hrabovcová - emeritná profesorka
Docenti:	Pavol Makyš, Milan Pospíšil
Výskumní pracovníci:	Pavel Lehocký, Vladimír Vavrúš, Lukáš Gorel
Odborní asistenti (s titulom PhD.):	Matěj Pácha, Marek Štulrajter

2.1.3 Doktorandi

Interní:	Dávid Motyka (do 27.08.2020), Marek Novák (do 27.08.2020), Martin Sumega (do 19.08.2020), Patrik Varecha (do 19.08.2020), Šimon Zoššák (do 19.08.2020), František Perniš (do 30.06.2020) Marek Širanec, Marián Tomašov, Štefan Kočan, Michal Kováčik, Matej Ťažký (od 01.09.2020), Marek Furmanik (od 01.09.2020), Daniel Konvičný (od 01.09.2020), Michal Staňo (od 01.09.2020), Michal Vidlák (od 01.09.2020)
Externí:	Dávid Kaprál (do 27.08.2020)

3 Vzdelávanie

3.1 Zabezpečované predmety v bakalárskom, inžinierskom a doktorandskom štúdiu

Bakalárske štúdium

Číslo	Názov	Semester	hodín/týždeň *
<i>Predmety zabezpečované pre Fakultu elektrotechniky a informačných technológií</i>			
3B0104	Základy elektroinžinierstva	1	1 – 2 – 0
3B5100	Odborná prax (60 hodín)	1	0 – 0 – 0
3B0207	Manažment a ekonomika podniku	2	2 – 1 – 0
3B0214	Projektová výučba 2: Solar Team Slovakia	2	1 – 3 – 0
3B5200	Odborná prax (60 hodín)	2	0 – 0 – 0
3B0313	Programovacie jazyky	3	1 – 0 – 2
3B0311	Normalizácia, metrológia, skúšobníctvo	3	1 – 1 – 0
3B5301	Odborná prax (60 hodín)	3	0 – 0 – 0
3B0405	Elektrické stroje	4	4 – 1 – 2
3B0413	Bezpečnosť práce v elektrotechnike	4	2 – 0 – 1
3B0415	Projektovanie elektrických rozvodov	4	2 – 1 – 1
3B5404	Elektrické stroje v anglickom jazyku 1	4	1 – 1 – 0
3B5402	Úvod do elektrických pohonov	4	2 – 0 – 1
3B0412	Aplikácia digitálnych signálových kontrolérov 2	4	0 – 0 – 2
3B5401	Materiály a technológie v elektrotechnike	4	2 – 1 – 1
3B0416	Projektová výučba 4: Solar Team Slovakia	4	1 – 3 – 0
3B5405	Odborná prax (60 hodín)	4	0 – 0 – 0
3B5504	Elektrická trakcia 1	5	3 – 2 – 0
3B0505	Elektrické pohony 1	5	2 – 1 – 1

3B0506	Elektrické prístroje	5	2 – 0 – 2
3B0508	Výroba elektrickej energie	5	2 – 2 – 1
3B0511	Metódy manažérstva kvality	5	1 – 1 – 0
3B5500	Prenos elektrickej energie	5	2 – 2 – 1
3B5501	Mechanika elektrických vedení	5	2 – 2 – 0
3B5502	Vybrané state z elektrických strojov	5	2 – 0 – 2
3B5506	Elektrické stroje v anglickom jazyku 2	5	1 – 1 – 0
3B5507	Aplikácia digitálnych signálových kontrolérov 1	5	0 – 0 – 2
3B5508	Odborná prax (60 hodín)	5	0 – 0 – 0
3B5600	Predmet štátnej skúšky	6	0 – 4 – 0
3B5606	Vypracovanie a obhajoba bakalárskej práce	6	0 – 17 – 0
3B0606	Elektrické pohony 2	6	5 – 2 – 2
3B0607	Manažérstvo kvality	6	4 – 2 – 0
3B5601	Bakalársky projekt z elektroenergetiky	6	0 – 5 – 0
3B5602	Bakalársky projekt z elektrických pohonov	6	0 – 5 – 0
3B5603	Bakalársky projekt z elektrickej trakcie	6	0 – 5 – 0
3B5604	Elektrická trakcia 2	6	5 – 0 – 4
3B5609	Základy tvorby projektovej dokumentácie	6	0 – 0 – 4
3B0614	Projektová výučba 6: Solar Team Slovakia	6	2 – 5 – 0
3B5607	Aplikácia digitálnych signálových kontrolérov 2	6	0 – 0 – 3
3B5608	Odborná prax (60 hodín)	6	0 – 0 – 0
<i>Predmety zabezpečované pre ostatné fakulty</i>			
211062	Elektroenergetika (pre Strojnícku fakultu)	5	2 – 2 – 0

* Prednášky – Seminára – Laboratórne cvičenia

Inžinierske štúdium

Číslo	Názov	Semester	hodín/týždeň *
<i>Predmety zabezpečované pre Fakultu elektrotechniky a informačných technológií</i>			
3I4101	Prechodové javy v elektrizačnej sústave	1	2 – 1 – 1
3I4102	Elektrárne	1	2 – 2 – 0
3I4103	Elektrické stanice	1	2 – 1 – 1
3I3104	Odborná prax (60 hodín)	1	0 – 0 – 0
3I4106	Odborná prax (60 hodín)	1	0 – 0 – 0
3I3100	Analýza elektrických strojov	1	2 – 0 – 2
3I3101	Riadenie elektrických pohonov 1	1	3 – 2 – 0
3I3102	Dynamika a energetika elektrickej trakcie	1	2 – 2 – 0
3I3103	Vozidlá elektrickej trakcie	1	3 – 0 – 1
3I4200	Riadenie elektrizačných sústav	2	3 – 2 – 0
3I4201	Obnoviteľné zdroje energie	2	2 – 1 – 1
3I4202	Elektrické ochrany a automatiky	2	2 – 1 – 1
3I4203	Elektrické pohony v elektroenergetike	2	2 – 1 – 1
3I4204	Napájanie elektrických dráh	2	2 – 2 – 0
3I4205	Elektroenergetika v anglickom jazyku	2	0 – 2 – 0
3I3200	Riadenie el. pohonov 2	2	3 – 2 – 0

3I3201	Snímače, rozhrania a aktuátory	2	2 – 0 – 2
3I3203	Elektrická trakcia	2	2 – 1 – 2
3I3204	Odborná prax (60 hodín)	2	0 – 0 – 0
3I3206	Odborná prax (60 hodín)	2	0 – 0 – 0
3I0211	Špeciálne elektrické stroje	2	2 – 0 – 2
3I0213	Simulačné jazyky v elektroenergetike	2	2 – 0 – 2
3I0220	Projektová výučba 2: Solar Team Slovakia	2	1 – 3 – 0
3I4300	Nepriaznivé vplyvy na elektrizačnú sústavu	3	2 – 2 – 1
3I4301	Projektové výpočty elektrických sietí	3	2 – 2 – 0
3I4302	Informačné systémy v elektroenergetike	3	2 – 0 – 2
3I4303	Diplomový projekt z elektroenergetiky 1	3	0 – 2 – 2
3I4304	Spoľahlivosť v elektroenergetike	3	2 – 2 – 0
3I4305	Aplikácia numerických výpočtov v elektroenergetike	3	0 – 0 – 4
3I3303	Odborná prax (60 hodín)	3	0 – 0 – 0
3I4307	Odborná prax (60 hodín)	3	0 – 0 – 0
3I0306	Programovateľné logické automaty	3	2 – 0 – 2
3I0316	Metódy systematického dizajnu	3	3 – 1 – 0
3I0319	Využitie elektrickej energie	3	2 – 2 – 0
3I3300	Bezsnímačové riadenie elektrických pohonov	3	3 – 1 – 1
3I3301	Diskrétne riadenie elektrických pohonov	3	3 – 0 – 3
3I3302	Diplomový projekt z elektrických pohonov 1	3	0 – 2 – 0
3I9301	Riadenie elektrických pohonov 1	3	3 – 2 – 0
3I4400	Technika vysokých napätí	4	4 – 0 – 4
3I4401	Diplomový projekt z elektroenergetiky 2	4	0 – 4 – 2
3I4402	Vypracovanie a obhajoba diplomovej práce	4	0 – 20 – 0
3I4403	Predmet štátnej skúšky	4	0 – 4 – 0
3I4404	Ekonomika elektroenergetiky	4	4 – 4 – 0
3I3403	Odborná prax (60 hodín)	4	0 – 0 – 0
3I4405	Odborná prax (60 hodín)	4	0 – 0 – 0
3I0403	Podnikové manažérstvo kvality	4	4 – 4 – 0
3I0408	Projektovanie v elektroenergetike	4	0 – 0 – 4
3I0412	Projektová výučba 4: Solar Team Slovakia	4	2 – 6 – 0
3I3400	Diplomový projekt z elektrických pohonov 2	4	0 – 4 – 2
3I3401	Vypracovanie a obhajoba diplomovej práce	4	0 – 20 – 0
3I3402	Predmet štátnej skúšky	4	0 – 4 – 0
<i>Predmety zabezpečované pre ostatné fakulty</i>			
221197	Elektrické trakčné zariadenia (pre Strojnícku fakultu)	2	2 – 2 – 0

* Prednášky – Semináre – Laboratórne cvičenia

Doktorandské štúdium

Číslo	Názov	Semester	hodín/týždeň *
<i>Predmety zabezpečované pre Fakultu elektrotechniky a informačných technológií</i>			
3D1100	Svetový jazyk		2 - 0 - 0
3D1112	Písomná práca k dizertačnej skúške a obhajoba písomnej práce k dizertačnej skúške		0 - 0 - 0
3D1113	Dizertačná práca a obhajoba dizertačnej práce		0 - 0 - 0
3D1101	Ekonomické aspekty elektroenergetiky		2 - 0 - 0
3D1102	Elektromagnetizmus v elektroenergetike		2 - 0 - 0
3D1103	Inteligentné siete		2 - 0 - 0
3D1104	Kvalita elektrickej energie		2 - 0 - 0
3D1105	Modelovanie prevádzky elektrizačnej sústavy		2 - 0 - 0
3D1106	Nové smery v rozvode elektrickej energie		2 - 0 - 0
3D1107	Nové smery vo výrobe elektrickej energie		2 - 0 - 0
3D1108	Prechodné a poruchové javy v elektrizačnej sústave		2 - 0 - 0
3D1109	Riadenie prevádzky elektrizačných sústav		2 - 0 - 0
3D1110	Teória elektromagnetického poľa		2 - 0 - 0
3D1111	Vybrané stavy z matematiky		2 - 0 - 0
3D4101	Elektrické pohony a elektrická trakcia		2 - 0 - 0
3D4102	Elektrické stroje a prístroje		2 - 0 - 0

* Prednášky – Semináre – Laboratórne cvičenia

4 Veda, výskum a vývoj

Vedecko-výskumné aktivity **oddelenia Elektroenergetiky** sú orientované na problematiku výroby, prenosu a distribúcie elektrickej energie. V oblasti výroby elektrickej energie sú výskumné aktivity zamerané na modelovanie prevádzky obnoviteľných zdrojov energie. Získané poznatky sú následne využívané pri tvorbe ich simulačných modelov určených pre analýzu prevádzky elektrizačnej sústavy a pre optimalizáciu nasadzovania týchto zdrojov v rámci virtuálnych blokov.

V oblasti prenosu a distribúcie elektrickej energie sú vedecko-výskumné aktivity zamerané na modelovanie a simuláciu prevádzky elektrizačnej sústavy, pričom v poslednom období je táto činnosť zameraná na aplikovanie konceptu inteligentných sietí (Smart Grids) do riadenia prenosovej a distribučnej sústavy.

Neoddeliteľnou súčasťou výskumných aktivít oddelenia je riešenie problematiky kvality elektrickej energie, či už v distribučnej alebo prenosovej sústave. Problematika je riešená komplexne, t.j. pozornosť je venovaná príčinám vzniku zhoršenej kvality napätia, nepriaznivým dôsledkom, štatistikám v rôznych miestach sústavy a samozrejme aj možnostiam pre zlepšenie kvality prostredníctvom aplikácie príslušných zariadení alebo návrhom ďalších realizovateľných opatrení.

Oddelenie Elektrických pohonov sa predovšetkým zaoberá problematikou riadenia všetkých typov elektrických pohonov, akými sú jednosmerné pohony (DC), striedavé pohony (AC) a špeciálne pohony s rôznymi typmi motorov (SRM, RSM, BLDC, KM). Výskumné zameranie oddelenia možno rozdeliť do nasledujúcich oblastí:

Bezsnímačové riadenie elektrických pohonov, ktoré umožňuje zvýšiť celkovú spoľahlivosť pohonov ako aj zmenšiť ich rozmery. Zahrňuje výskum pozorovacích algoritmov a riadiacich techník pre DC a AC stroje (ASM, PMSM, BLDC, RSM a SRM). Klasické pozorovacie metódy

sú aplikované obyčajne pre vyšší rýchlostný rozsah pohonu. Pre nízke, dokonca až nulové rýchlosti existujú metódy a algoritmy, ktoré si pre estimovanie veličín vyžadujú injektovanie vysokofrekvenčného napätového signálu. V súčasnosti tieto bezsnímačové techniky tvoria základ niektorých riadiacich systémov, vyznačujúcich sa toleranciou voči systémovým poruchám, čo znamená zabezpečenie aspoň čiastočnej funkčnosti za akýchkoľvek okolností. Výsledky výskumu boli publikované na významných zahraničných konferenciách.

Návrh nových progresívnych metód riadenia – výskum je orientovaný na metódy využívajúce riadenie s vnútenou dynamikou, príp. riadenie v kĺzavom režime. Tieto riadiace štruktúry nevyžadujú použitie PI regulátorov, čo znamená vyhnutie sa komplikáciám, ktoré sú spojené s ich nastavovaním (*častokrát metóda pokus-omyl*) a závislosťou na zmene parametrov regulovanej sústavy. Do tejto kategórie patria aj rôzne podporné algoritmy riadenia zabezpečujúce širší otáčkový rozsah, menšie zvlnenie momentu a tým pádom aj menšie vibrácie a hlučnosť.

Návrh a implementovanie riadiacich algoritmov pre aplikácie s lineárnymi pohonmi – lineárne pohony sú veľmi progresívne pre vysoko dynamické aplikácie. Výskum sa koncentruje na vývoj takých riadiacich algoritmov, ktoré sú schopné eliminovať nežiaduce efekty akými sú trenie, vplyv drážkovania na zvlnenie momentu (*tzv. Cogging torque*) ako aj iné, ktoré treba eliminovať pri vysoko presných a dynamických aplikáciách.

Návrh metód pre riadenie toku energie v hybridných koľajových vozidlách – hybridné vozidlá sú v súčasnosti považované za progresívny druh pohonu koľajových vozidiel, pričom dôraz sa kladie na optimalizáciu činnosti prvotného zdroja energie (trolej u závislých vozidiel, spaľovací motor u nezávislých vozidiel) a na úsporu brzdnéj energie, ktorá je v konvenčných vozidlách marená na neužitočné teplo. Predpokladá sa využitie moderných akumulátorov energie, najmä superkapacitorov a elektrochemických článkov na báze lítia. Výsledky výskumu boli publikované na viacerých zahraničných konferenciách a aplikované v zahraničnom komerčnom projekte.

V rámci tohto oddelenia je výskum orientovaný aj na elektrické stroje, hlavne moderné návrhové a optimalizačné metódy akýchkoľvek elektrických strojov s možnosťou identifikácie parametrov a vlastností týchto strojov a ich možných využití v priemysle, moderných pohonoch alebo v elektrickej trakcii.

4.1 Laboratórium vysokého napätia

Laboratórium vysokého napätia je vybavené meracou a skúšobnou technikou na meranie elektrickej pevnosti a ďalších pridružených parametrov izolačných materiálov a konštrukčných prvkov používaných v technike vysokého napätia do napätia 300 kV.

Využíva sa v spolupráci so SSD, a. s., pri analýze vlastností materiálov, pri zisťovaní príčin porúch prvkov elektrických zariadení vysokého napätia a pri overovaní spôsobilosti ochranných pracovných pomôcok. V laboratóriu sa tiež realizujú základné merania elektrickej pevnosti v rámci pedagogického procesu.

4.2 Laboratórium kvality elektrickej energie

Laboratórium kvality elektrickej energie je vybavené meracou technikou získanou predovšetkým v rámci medzinárodného projektu SK-CZ „Spolupráca medzi ŽU v Žiline a VŠB-TU Ostrava na zvyšovaní kvality vzdelávania a prípravy výskumných pracovníkov v oblasti elektrotechniky“, financovaného z fondov EÚ. Má slúžiť predovšetkým pre vedecko-výskumné účely a práce doktorandov. Zakúpený merací systém je používaný na realizáciu a vyhodnocovanie laboratórnych meraní, ako aj meraní v teréne. Pozostáva z viacerých analyzátorov siete od rôznych výrobcov (4x ENA 330 a 3x FLUKE 1760), ktoré majú schopnosť analyzovať všetky parametre kvality napätia v sieti v súlade so základnou normou na hodnotenie napätia STN EN 50160, ďalej z meracieho príslušenstva a softvérovo aj hardvérovo realizovaného SCADA systému. Tento umožňuje online zbierať údaje zo všetkých analyzátorov naraz, následne údaje analyzovať a prezentovať obsluhu meracieho systému prostredníctvom výpočtovej techniky.

V laboratóriu sú experimenty realizované na modeloch 110 kV a 22 kV vedenia, pričom v konečnej konfigurácii systém umožní sledovať rôzne typy zdrojov rušenia, skladanie rušení od rôznych zdrojov a sledovať ich šírenie v závislosti napr. od schémy napájania. Laboratórium je ďalej vybavené špeciálnym pracoviskom pre posúdenie presnosti merania rôznych typov elektromerov pomocou špeciálneho programovateľného zdroja, ktorý dokáže generovať napätie do 600 V a 120 A skreslené ľubovoľným pomerom harmonických zložiek do 50-teho rádu a s ľubovoľným uhlom medzi napätím a prúdom.

4.3 Laboratórium riadenia elektrických pohonov

Laboratórne prípravky na výučbu elektrických pohonov sú tvorené zostavou riadiacej dosky NXP DSC 56F8346 Controller Board, alebo NXP MPC 5567, výkonového meniča NXP 16 V / 120 W a elektromotora vo variante asynchrónneho stroja (Siemens, napätie 21/12 V, výkon 90W) alebo synchronného stroja s permanentnými magnetmi (TG-Drives, napätie 21/12 V, 90W). Zostavu dopĺňajú bezpečné zdroje malého napätia a odlaďovacie prípravky USB-TAP. Pre študentské práce a záujmové aktivity sú k dispozícii ďalšie vývojové nástroje spoločnosti NXP Semiconductors, ako sú napr. vývojové systémy TOWER, študentské kity SLK, atď. Laboratórium taktiež slúži ako základňa pre vývoj aplikácií (napr. aj záverečných prác) a medzinárodnú súťaž inteligentných autíčok NXP Cup. V laboratóriu sa taktiež nachádzajú rôzne ukážky záverečných prác študentov a demonštračné panely partnerov z priemyslu.

Laboratórium je vybavené aj tromi pracoviskami pre výskumné práce. Prvé tvorí zostava dvoch synchronných motorov spojených pružnou spojkou, ktorá slúži na vyšetovanie vlastností takých pohonov a na výskum a vývoj riadiacich algoritmov na elimináciu vplyvov pružných spojení.

Druhé pracovisko je zamerané na riadenie lineárneho synchronného motoru s permanentnými magnetmi o výkone 4 kW. Lineárny motor je napájaný z trojfázového striedača Vonsch a riadený digitálnym signálovým kontrolérom NXP MC56F8346.

Tretie pracovisko tvorí 3-osová frézka s dvoma špeciálnymi lineárnymi motormi v osách X a Y. Vertikálny posuv nástroja zaisťuje krokový motorček. Horizontálne motory majú špeciálnu konštrukciu s vinutím na pohyblivej časti s neželezným jadrom. Motory boli vyvinuté v spolupráci so spoločnosťou EVPU, a.s. Nová Dubnica v rámci projektu APVV-99-031205. Riadenie zabezpečujú dva výkonové meniče EVPU riadené procesormi NXP MC56F8367. Synchronizácia povelov pre frézu je realizovaná s pomocou CNC rozhrania a softwaru Mach3.

4.4 Laboratórium BI003 – Centrum excelentnosti výkonových elektrotechnických systémov a materiálov pre ich komponenty

V priestoroch laboratória BI003 sa realizujú aktivity projektov Centier excelentnosti (CEEX I a CEEX II), ktoré sú realizované v rámci operačného programu Výskum a Vývoj, opatrenie 2.1 - vytváranie a podpora excelentných pracovísk výskumu.

Laboratórium je vybavené rekuperačným dynamometrom s výkonom 330kW. Výbava tohto dynamometra zahŕňa aj meracie prístroje na presné meranie príkonu/výkonu testovaného pohonu, 6 kanálový analyzátor výkonu Yokogawa WT1800, merač odporu Resistomat 2316, merací kufor na bezdotykové meranie prúdu až do hodnoty 1000A a merací kufor na meranie napätia až do hodnoty 2000V. Tento dynamometer disponuje ovládacím pultom na riadenie meracieho/testovacieho procesu s riadiacim PC na automatické testovanie pohonov podľa noriem STN. Laboratórium disponuje aj rekuperačným dynamometrom s výkonom 100kW, ktorý je osadený vysokopresným snímačom krútiaceho momentu s možnosťou analýzy zvlnenia momentu testovaného pohonu. K dynamometru prislúcha aj klimatická komora s objemom 8m³, v ktorej je možné testovať nie len elektrické zariadenia pri rôznych klimatických podmienkach, v teplotnom rozsahu -55°C až 175°C a rozsahu vzdušnej vlhkosti od 10%RH až do 95%RH (v teplotnom pásme (+5°C až 95°C)). Tento dynamometer je taktiež osadený analyzátorom výkonu Yokogawa WT1800, meračom odporu Resistomat 2316 a bezdotykovým prúdovým kufrikom do hodnoty prúdu 400A. Riadiaci a ovládací pult dynamometra umožňuje automatické meranie pohonov podľa platných noriem STN.

V laboratóriu sú k dispozícii regulovateľné zdroje elektrickej energie 0 až 600V 50Hz, resp. 0 až 400V, 10 až 60Hz s výkonom až do 100kW. Laboratórium disponuje aj presnými výkonnými osciloskopmi Teledyne Lecroy, resp. batériovými osciloskopmi Tektronix a ručnými multimetrami a kliešťovými prúdovými multimetrami Fluke.

Vytvorené laboratórium slúži na výskum a verifikáciu nových riadiacich štruktúr pre pohybové aplikácie (rotačný a translačný pohyb). Navrhované algoritmy musia uvažovať nepriaznivé vplyvy výkonového meniča (zvlnenie napätia v JSM medziobvode, mŕtve doby, saturácia výkonových prvkov a pod.). Pre potreby dosiahnutia čo najvyššej kvality regulácie je nutné poznanie presných parametrov riadených motorov, čo umožňujú off-line a on-line metódy identifikácie parametrov. Súčasťou výskumu je aj návrh koncepcií pohonu s novými neštandardnými typmi elektrických strojov.

V laboratóriu sa vykonávajú aj merania a testy elektronických a elektrických zariadení na základe požiadaviek zákazníkov resp. prototypové, kusové, sériové a klimatické skúšky zariadení podľa platných noriem STN.

4.5 Laboratórium elektrickej trakcie

V laboratóriu sa nachádza merací stav na meranie trakčných jednosmerných elektromotorov. Sústrojenstvo je napájané z diaľkovo ovládanej zdrojovne, ktorá ponúka regulovateľné zdroje jednosmerného prúdu 0-250 A a jednosmerného napätia 0-750 V. Laboratórium je vybavené meracími prístrojmi, a to ručičkovými aj digitálnymi, špičkovým osciloskopom Lecroy WaveRunner 44Xi-A, vysokonapäťovou sondou do 6 kV, prístrojom na meranie magnetickej indukcie, vektorovým analyzátorom výkonu Zimmer LMG-500, elektronickým regulovateľným zdrojom 0-600 V / 0-25 A a regulovateľným elektronickým zdrojom 0-60 V / 0-45 A.

V laboratóriu sa nachádza aj merací stav sústrojenstva dvoch asynchrónnych motorov v úspornom spojení. Tento stav vznikol za podpory projektu ŠF EÚ, kód ITMS 26220120003 a v spolupráci s EVPÚ, a.s., Nová Dubnica. Súčasťou stavu sú dva meniče 70 kVA, ktoré zabezpečujú prevádzku vo všetkých požadovaných meracích úlohách.

Súčasťou laboratória je aj trenážer rušňa radu ZSSK 240, ktorého dominantou je autentický pult rušňovodiča. Projekt je od roku 2014 financovaný z prostriedkov agentúry KEGA pod číslom 006ŽU-4/2014. Za podpory spoločnosti NXP Semiconductors, Rožnov pod Radhoštěm (ČR), Pars NOVA, a.s. Šumperk (ČR) a ČD, a.s., DKV Brno (ČR) bol trenážer sprevádzkovaný. Na projekte sa podieľajú aj študenti v rámci svojich bakalárskych a diplomových prác. Projekt je technicky podporovaný aj v rámci medzinárodného projektu OpenRails Train Simulator.

4.6 Laboratórium elektrických strojov

Toto laboratórium je určené na meranie a identifikáciu parametrov takmer všetkých elektrických strojov a ich prevádzkových charakteristík či už v motorickom alebo generátorickom režime. Laboratórium je vybavené modernými meracími prístrojmi a dynamometrami až do výkonu 7,5kW. Laboratórium využívajú študenti všetkých troch stupňov vzdelávania a samozrejme je využívané aj na záverečné práce alebo iné výskumné aktivity katedry.

5 Vedecko-výskumné a vzdelávacie projekty

5.1 Domáce projekty

5.1.1 Vedecká grantová agentúra (VEGA)

1/0774/18: Výskum vysokootáčkového pohonu s vysokou účinnosťou	
Anotácia:	Hlavnou témou predkladaného projektu je výskum kompaktného vysokootáčkového pohonu. Elektrický pohon predstavuje súbor zariadení v zložení elektrický motor, výkonový menič a riadiaci systém s vhodnou štruktúrou riadenia. Za účelom dosiahnutia čo

	najvyššej efektivity premeny energie sa bude projekt venovať jednotlivým častiam elektrického pohonu individuálne so zameraním sa na celkovú účinnosť vysokootáčkového pohonu. Projekt sa bude zaoberať riešením návrhu elektromechanickej konštrukcie motora, minimalizáciou strát stroja, dimenzovaním, návrhom a kontrolou mechanickej pevnosti a tuhosti rotora. Ďalšia časť projektu rieši napájanie elektrického motora prostredníctvom výkonového meniča. Posledná časť projektu sa venuje návrhu a realizácii riadenia pohonu pre vysoké rýchlosti.
Obdobie riešenia:	1/2018 – 12/2020
Zodpovedný riešiteľ za FEIT:	Pavol Makyš
Spoluriešitelia:	Pavol Rafajdus, Vladimír Vavrúš, Lukáš Gorel, Marek, Štulrajter, Ján Vittek, Valéria Hrabovcová, Pavel Lehocký, Juraj Makarovič, Slavomír Kaščák, Jozef Šedo, Ľuboš Struharňanský, Milan Diko, Pavel Sovička

1/0615/19: Vedecký výskum vysokootáčkového pohonu s minimálnym zvlnením momentu	
Anotácia:	Predkladaný projekt sa zaoberá vedeckým výskumom vysokootáčkového pohonu z hľadiska zníženia zvlnenia momentu a minimalizácie vibrácií. Celý elektrický pohon pozostáva z troch dôležitých komponentov: Vysokootáčkový motor, výkonový menič a riadiaci systém s vhodnou štruktúrou riadenia. Na tomto základe je projekt rozdelený na návrh a optimalizáciu vysokootáčkového motora a výkonového meniča s vhodným riadiacim algoritmom pre snímačové a bezsnímačové riadenie elektrického pohonu. Projekt sa bude zaoberať riešením návrhu elektromechanickej konštrukcie motora z hľadiska minimalizácie zvlnenia vyvíjaného elektromagnetického momentu, dimenzovaním, návrhom a kontrolou mechanickej pevnosti a tuhosti rotora. Ďalšia časť projektu rieši napájanie elektrického motora prostredníctvom výkonového meniča. Posledná časť projektu sa venuje návrhu a realizácii riadenia pohonu pre vysoké rýchlosti.
Obdobie riešenia:	01/2019 – 12/2021
Zodpovedný riešiteľ za FEIT:	Pavol Rafajdus
Spoluriešitelia:	Pavol Makyš, Valéria Hrabovcová, Vladimír Vavrúš, Lukáš Gorel, Pavel Lehocký, Marek Štulrajter, Juraj Makarovič, Martin Sumega, Patrik Varecha, Šimon Zoššák

1/0371/19 : Posudzovanie zraniteľnosti spoločnosti v dôsledku zlyhania dôležitých systémov a služieb v elektroenergetike	
Anotácia:	Znižovanie miery spoločenskej zraniteľnosti je jedným z hlavných princípov fungovania spoločnosti. Spoločenská zraniteľnosť je súčasťou hodnotenia rizík katastrof a kľúčovou informáciou potrebnou pre hodnotenie relevantných ohrození a opatrení na zmiernenie ich nežiaducich dopadov. Stanovenie kľúčových dimenzií zraniteľnosti tvorí základ pre znižovania rizika a zlepšenie pripravenosti spoločnosti na rôzne rizikové a krízové situácie. Súčasťou posudzovania zraniteľnosti je aj stanovenie zdrojov nevyhnutných na riešenie nežiaducej udalosti. Projekt je zameraný na výskum možností kvantifikácie miery zraniteľnosti spoločnosti dôsledku zlyhania dôležitých systémov a služieb

	v subsektore elektroenergetika. Hlavným výstupom projektu bude hierarchický model a metodika posudzovania spoločenskej zraniteľnosti, s praktickou aplikáciou pre konkrétne zvolené územie, pri uvažovaní zlyhania časti elektrizačnej sústavy.
Obdobie riešenia:	01/2019 – 12/2021
Zodpovedný riešiteľ:	Ing. Mária Lusková, PhD. (Žilinská univerzita v Žiline, FBI - Katedra techn. vied a informatiky)
Spoluriešitelia:	Peter Bracínik

5.1.2 Kultúrna a edukačná grantová agentúra (KEGA)

026ŽU-4/2019: Implementácia GPS špecifikácií výrobkov do výučby strojárskych študijných programov a do technickej praxe	
Anotácia:	Cieľom projektu je modernizácia, skvalitnenie a doplnenie obsahu a formy výučby vo vzdelávaní v študijných programoch I. a II. stupňa vysokoškolského štúdia na univerzitách technického zamerania. Projekt sa zaoberá implementáciou najnovších poznatkov uvedených v najnovších medzinárodných technických normách z oblasti Geometrickej špecifikácie výrobku (GPS) do obsahov učebných látok predmetov, ako sú: Technické kreslenie, Konštruovanie, Strojárska metrologia, Riadenie kvality a Meracie metódy a prístroje. Výsledkom práce na projekte bude vytvorenie vzdelávacieho programu, ktorý bude obsahovať vydanie dvoch vysokoškolských učebníc. Projekt je súčasne zameraný aj na internacionalizáciu vo vzdelávaní, na zvýšenie zručnosti, flexibility v odborných zameraniach ako i na zvýšenie jazykovej spôsobilosti študentov vysokých škôl.
Obdobie riešenia:	2019-2021
Zodpovedný riešiteľ:	doc. Ing. Jozef Bronček, PhD. (Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Katedra konštr. a častí strojov)
Spoluriešitelia:	Ivan Litvaj

011ŽU-4/2020: Implementácia on-line vzdelávania v oblasti technológií ložiskovej výroby s dôrazom na edukačný proces pre zvýšenie zručnosti a flexibility študentov strojárskych odborov	
Anotácia:	Množstvo informácií, ktoré je potrebné zvládnuť, neustále narastá. Spracovanie učebnej látky do multimediálnych kurzov a ich interaktívne študovanie, zvyšuje kvalitu a rýchlosť získavania vedomostí a zručností, dovoľuje študentovi prechádzať z pasívnej úlohy poslucháča do úlohy aktívneho účastníka vzdelávacieho procesu. Učenie pomocou e-vzdelávania, je stále viac uprednostňovanou metódou, na ktorú sa zameriava aj predkladaný projekt. Venuje sa modernizácii vzdelávania a on-line prístupu pri výučbe technológií ložiskovej výroby, ktoré sú neodlučiteľnou súčasťou strojárkej výroby. Výstupy projektu formou multimédií a aplikáciou na internet v podobe WEB stránok, sú využiteľné nielen k aktívnemu vzdelávaniu študentov na danej univerzite, ale aj v celoslovenskom meradle a pre širokú verejnosť. Okrem uvedeného, majú slúžiť, ako významné podklady pri riešení projektov a záverečných prác študentov I. a II. vysokoškolského stupňa
Obdobie riešenia:	2020-2022
Zodpovedný riešiteľ:	doc. Ing. Dana Stančeková, PhD. (Žilinská univerzita v Žiline, Strojnícka fakulta, Katedra obrábania a výrobnéj techniky)
Spoluriešitelia:	Ivan Litvaj

045ŽU-4/2019: Inovácia edukačného procesu modernizáciou laboratória elektrických strojov	
Anotácia:	Cieľom projektu je komplexná modernizácia laboratória elektrických strojov, v ktorom sa realizuje meranie elektrických strojov na Katedre výkonových elektrotechnických systémov na Elektrotechnickej fakulte Žilinskej univerzity v bakalárskom a inžinierskom štúdiu. Výsledkom modernizácie laboratória je priblíženie sa k národným a medzinárodným normám a štandardom pri meraní elektrických strojov z hľadiska ďalšieho uplatnenia absolventov. V rámci projektu budú inovované učebné texty, ktoré sa týkajú meracích stanovišť a budú vytvorené automatizované merania na elektrických strojoch
Obdobie riešenia:	01/2019 – 12/2021
Zodpovedný riešiteľ za FEIT:	Pavol Rafajdus
Spoluriešitelia:	Pavel Lehocký, Rudolf Madaj, Michal Kováčik, Štefan Kočan Marek Furmanik

5.1.3 Agentúra na podporu výskumu a vývoja (APVV)

APVV-15-0464: Zvýšenie účinnosti prenosu elektrickej energie v PS SR	
Anotácia:	Projekt sa zoberá výskumom strát spôsobených impedančnou nesymetriou vybraných elektrických prvkov (transformátorov, vonkajších vedení a kompenzačných tlmiviek) prenosovej sústavy SR (PS SR) ako všeobecne nesymetrickej sústavy, výskumom vhodného postupu na určenie impedančných a admitančných matíc a návrhom technických opatrení na minimalizáciu strát spôsobených impedančnou nesymetriou týchto prvkov. Minimalizácia strát je stále považovaná za vhodný spôsob na efektívnejšie využitie energetických zdrojov, ktorý môže prispieť k zvýšeniu energetickej účinnosti. Významnosť tohto dôležitého cieľa potvrdzuje aj dokument Európskej rady zo dňa 23. – 24.10.2014, zameraného na rámec politik v oblasti klímy a energetiky, ktorý do roku 2030 stanovuje orientačný cieľ na zlepšenie energetickej efektívnosti a to aspoň o 27 % v porovnaní s predpokladanou budúcou spotrebou.
Obdobie riešenia:	1/2016 – 10/2020
Zodpovedný riešiteľ za FEIT:	Juraj Altus
Spoluriešitelia:	Marek Roch, Marek Höger, Alena Otčenášová

APVV-16-0505: Krátkodobá PREDIKcia výroby fotovoltaickej energie pre pOtreby napájania inteligentNých budov - PREDICON	
Anotácia:	Projekt je zameraný na vývoj metódy pre veľmi krátkodobú predpoveď výkonu fotovoltaickej elektrárne (FVE) využívajúcej analýzu zaznamenaných obrazových údajov pohybu mračien získavaných v mieste inštalácie FVE. Pre dosiahnutie čo najlepšej presnosti predpovede výkonu FVE sú identifikované lokálne faktory ovplyvňujúce intenzitu toku slnečného žiarenia a prevádzku fotovoltaickej elektrárne, ktoré sú následne použité pre definovanie korekčných činiteľov pre adaptáciu algoritmom predpovedanej hodnoty intenzity toku slnečného žiarenia na aktuálne lokálne podmienky v mieste inštalácie FVE.

Obdobie riešenia:	07/2017 – 06/2020
Zodpovedný riešiteľ za FEIT:	Róbert Hudec
Spoluriešitelia:	Peter Braciník, Marek Novák

5.1.4 Projekty štrukturálnych fondov

ITMS2014+: 313012N944: Výskum a vývoj nového plazmového frézovacieho systému PLASMABIT BHA pre účinné a ekologické uzatváranie vrtov a zavedenie nového produktu do produkčného procesu	
Anotácia:	Hlavným cieľom projektu je výskum a vývoj plazmového frézovacieho systému PLASMABIT BHA, vykonať funkčné testy prototypu a následne zaviesť nový produkt do produkčného procesu. Náš nový produkt je určený na plazmové frézovanie čerpaceho potrubia (oceľovej rúry) s cieľom efektívnejšieho, ekonomickejšieho, bezpečnejšieho a najmä ekologickejšieho spôsobu tesného uzatvárania vyčerpaných ropných a plynových vrtov. PLASMABIT BHA bude viesť bezkontaktné odstrániť časť čerpaceho potrubia a umožniť tak tesné uzavretie vrtu, ktoré zabráni úniku zostatkových ropných frakcií či plynu.
Obdobie riešenia:	06/2019 – 06/2021
Zodpovedný riešiteľ za FEIT:	Pavol Špánik
Spoluriešitelia:	Pavol Rafajdus, Vladimír Vavrúš, Marek Höger

5.1.5 Ostatné výskumné domáce projekty

GRANT UNIZA: Výskum možnosti využitia batérií elektromobilov vo forme úložísk elektrickej energie pre elektrizačnú sústavu s ohľadom na preferencie a potreby majiteľov elektromobilov	
Anotácia:	Hlavným cieľom projektu je výskum možností využitia batérií elektromobilov vo forme úložísk elektrickej energie pre elektrizačnú sústavu s uvažovaním preferencií a potrieb majiteľov elektromobilov. V rámci projektu bude definovaný mechanizmus, ktorý sociálne rozdelí požadovaný nabíjací/vybíjací výkon medzi elektromobily na základe potreby elektrizačnej sústavy a potrieb majiteľov elektromobilov a zároveň im bude dávať stimuly, vďaka ktorým účasť na tomto mechanizme ako aj pravdivá definícia ich potrieb je optimálnou stratégiou každého z majiteľov. Navrhovaný mechanizmus bude simulačne overený a na základe získaných výsledkov budú definované odporúčania pre jeho implementáciu v praxi.
Obdobie riešenia:	09/2020 – 08/2021
Zodpovedný riešiteľ:	Martina Kajanová
Spoluriešitelia:	

GRANT UNIZA: Zvukom modulovaný Teslov transformátor na prezentačné účely	
Anotácia:	Projekt je zameraný na skonštruovanie zvukom modulovaného Teslovho transformátora, ktorý bude použiteľný na prezentačné účely. Toto zariadenie bude produkovať výboje, ktorých zvuk sa bude meniť v závislosti od vstupného zvukového signálu. Funkčný prototyp zariadenia je už hotový, ten ale nie je prenosný a vhodný na prezentáciu. V projekte sa bude riešiť doladenie a vylepšenie už existujúcej konštrukcie tak, aby bol výsledné zariadenie

	prenosné, ľahko ovládateľné a bezpečné. Poskytnuté finančné prostriedky sa použijú na nákup súčiastok, komponentov a vonkajšej konštrukcie prípadne na zdroj zvukového signálu napr. elektronický klavír. Vyladenie jednotlivých komponentov sa bude vykonávať metodickým meraním, aby sa zistil vplyv rôznych nastavení na konečný zvukový výstup. Okrem prezentačných účelov, Teslov transformátor môže slúžiť aj na testovanie odolnosti zariadení voči elektromagnetickému rušeniu.
Obdobie riešenia:	09/2020 – 08/2021
Zodpovedný riešiteľ:	Marián Tomašov
Spoluriešitelia:	Peter Braciník, Juraj Altus

GRANT UNIZA: Stabilizácia platformy pomocou zotrvačiek

Anotácia:	Projekt sa sústreďuje na popularizáciu a zatriktívnenie predmetov so zameraním na elektrické pohony, pre študentov vysokých a stredných škôl. Cieľom projektu je vytvorenie funkčnej vzorky, ktorá bude využívať najpokročilejšie riadiace techniky určené pre motory s permanentnými magnetmi. Funkčnú vzorku bude tvoriť rám v tvare kocky. V jej vnútri bude viacero motorov s permanentnými magnetmi na ktorých budú upnuté zotrvačníky. Funkčná vzorka bude schopná samostatne balansovať na jednej zo svojich hrán a udržiavať rovnovážnu polohu na jednom zo svojich rohov. Celá platforma s viacerými stupňami voľnosti, bude tvoriť 3D nelineárny systém, riadený paralelnou riadiacou štruktúrou. Funkčná vzorka bude svojim správaním pripomínať 3D obrátené kyvadlo. Návrh a následná realizácia stabilizačných algoritmov budú tvoriť vedecký prínos projektu.
Obdobie riešenia:	09/2020 – 08/2021
Zodpovedný riešiteľ:	Lukáš Gorel
Spoluriešitelia:	Vladimír Vavrúš

5.2 Výstupy z riešených výskumných úloh

5.2.1 Publikačná činnosť v roku 2020 (na základe evidencie publikácií v Univerzitnej knižnici k februáru 2021)

Kategória	Názov kategórie (podľa UK)	Počet
AAB	Vedecké monografie vydané v domácich vydavateľstvách	1
ADC	Vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch	5
ADF	Vedecké práce v ostatných domácich časopisoch	6
AGJ	Patentové prihlášky, prihlášky úžitkových vzorov, prihlášky dizajnov, prihlášky ochranných známk, žiadosti o udelenie dodatkových ochranných osvedčení, prihlášky topografií polovodičových výrobkov, prihlášky označení pôvodu výrobkov, prihlášky zemepisných označení výrobkov, prihlášky na udelenie šľachtiteľských osvedčení	1
AFC	Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách	16
BAA	Odborné knižné práce vydané v zahraničných vydavateľstvách	2

Monografie

[1]	OTČENÁŠOVÁ, Alena – REPÁK, Michal: Estimácia vybraných parametrov kvality elektrickej energie v distribučnej sieti, Žilina: EDIS, 2020, ISBN 9788055416458, 180 pp.
-----	---

Vysokoškolské učebnice a skriptá

[1]	HRABOVCOVÁ, Valéria – RAFAJDUS, Pavol – MAKYŠ, Pavol: Analysis of Electrical Machines, IntechOpen, 2020, ISBN 978-1-83880-208-0, počet strán 225.
[2]	JUNEK, Jiří – ŠTĚPÁN, Martin – BŮŽEK, Miloslav: Českoslovenští karosáři (1. díl - Pardubický kraj), Regionální muzeum ve Vysokém Mýtě , 2020 ISBN 978-80-907260-1-7, 208 pp.

Karentované časopisy

[1]	VARECHA, Patrik. – PÁCHA, Matěj. – SUMEGA, Martin – FURMANIK, Marek.: INFLUENCE OF POWER LINES ARRANGEMENT ON QUALITY AND RELIABILITY OF DC-LINK CURRENT SENSING, In: Electrical Engineering, Archiv für Elektrotechnik, Vol. 102, Iss. 1, 2020, ISSN 0948-7921.
[2]	OTCENASOVA, Alena – BOLF, Andrej – ALTUS, Juraj – REGULA, Michal: Active Power Losses in Three-Phase Cable Power Lines, In: PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY, Vol. 2020, No. 2, ISSN 0033-2097.
[3]	KAJANOVÁ, Martina – BRACINÍK, Peter – ROCH, Marek: Utilization of Finite State Machine Approach for Smart Region Modelling, In: Electrical Engineering, Archiv für Elektrotechnik, Vol. 102, Iss. 1, 2020, ISSN 0948-7921.
[4]	SOVICKA, Pavel – RAFAJDUS, Pavol – VAVRUS, Vladimír: Switched Reluctance Motor Drive with Low speed performance improvement, In: Electrical Engineering, Archiv für Elektrotechnik, Vol. 102, Iss. 1, 2020, ISSN 0948-7921.
[5]	SUMEGA, Martin – RAFAJDUS, Pavol – ŠTULRAJTER, Marek: Current Harmonics Controller for Reduction of Acoustic Noise, Vibrations and Torque Ripple Caused by Cogging Torque in PM Motors under FOC Operation, In: MDPI Energies, Vol. 13, No. 10, ISSN: 1996-1073.

5.2.2 Chránené výsledky duševného vlastníctva

Udelené v roku 2020:

[1]	Kategória: patent Číslo prihlášky: US10615737B1 Dátum zverejnenia prihlášky: 26.3.2020 Dátum sprístupnenia verejnosti: 7.4.2020 Autori: Matěj Pácha, Branislav Zigmund, Carlos Vasquez Goyarzu, Hubert Martin Bode, Patrik Varecha, Bretislav Zuczek Názov: System and method of estimating temperature of a power switch of a power converter without a dedicated sensor Udelil úrad: The United States Patent and Trademark Office (USPTO)
-----	--

6 Spolupráca

6.1 Partneri vedecko-technickej spolupráce na Slovensku

- Power System Management, s.r.o. Košice
- Volkswagen Bratislava
- STU Bratislava: Katedra elektrických strojov a prístrojov, Katedra elektroenergetiky
- TU Košice: Katedra elektroenergetiky, Katedra elektrotechniky a mechatroniky
- ABB Elektro, s.r.o. Žilina
- CE Qualite Slovakia Nová Dubnica
- DOLVAP, Varín

- EVPÚ Nová Dubnica
- ESIN construction, a.s., Považská Bystrica
- Bel Power Solutions, s.r.o., Dubnica nad Váhom
- GI-BON Quality systems Žilina
- HYDAC Electronic, s.r.o., Tvrdošín
- Ineltech, s.r.o.
- MARKAB, s. r.o. Žilina
- NES, Nová Dubnica
- PPA Power DS, s.r.o.
- PV SŽKV, Zvolen
- SIEMENS
- Slovenské centrum produktivity Žilina, Žilinská univerzita
- Stredoslovenská energetika, a.s., Žilina
- SEPS, a.s. Bratislava
- SSD, a.s., Žilina
- Sungwoo hitech, s.r.o., Žilina
- Technický skúšobný ústav, Piešťany
- Vinuta Rajec, s.r.o.
- VUKI, a.s., Bratislava
- VUVT Engineering, a.s., Žilina
- VVÚŽ, Vrútky
- ZSSK, Divízia ŽKV, Bratislava
- ZF Slovakia, Trnava
- CARGO Slovakia, Bratislava
- IPESOFT spol. s r. o., Žilina

6.2 Partneri vedecko-technickej spolupráce v zahraničí

- ABB Brno, s.r.o., PTPM Brno
- ABD Praha, s.r.o., závod Technika – prof. Kejzlar, Ing. Němeček
- AD Developments Milton Keynes, UK – p. Frank Shepard
- Appraisals Services – Znalecký ústav Praha, Ing. Karel Šimek
- AŽD Praha, dr. Ing. Aleš Lieskovský, dr. Ing Ivo Myslivec
- Cinvestav Guadalajara, Mexico, Dr. A. G. Loukjanov, prof. Bernardino Castillo-Toledo, prof. Alexander. G. Loukjanov
- Control Technique Dynamics, Andover, UK – p. Suji Jayasoma
- CZ Loko, a.s., Česká Třebová, Ing. Bohumil Skála
- České dráhy O12 Praha, Ing. Jan Plomer
- ELCOM Praha, Ing. Jiří Korenc, Ing. Jiří Holoubek
- NXP Semiconductors, Rožnov pod Radhoštěm
- ŠKODA Transportation Plzeň, Ing. Milan Šrámek
- ŠKODA Electric Plzeň, dr. Ing. Ladislav Sobotka
- Telmining, s.r.o. / T-Machinery, s.r.o., Ratíškovice, ČR
- Železniční zkušební okruh VÚŽ Cerhenice, CZ – Ing. Eduard Novák, CSc. – prednosta okruhu

6.3 Nezmluvná spolupráca s akademickými inštitúciami

- Aalto University, School of Electrical Engineering, prof. Matti Lehtonen
- ČVUT Praha, CZ, Katedra elektroenergetiky, doc. Müller
- Lappeenranta University of Technology Finland, Faculty of Electric Engineering – prof. Juha Pyrhönen
- Politechnika Gdańska, Prof. Krzysztof Karwowski
- Ruská akadémia vied, Inštitút riadenia M. Trapeznikova, prof. Ing. Sergej Ryvkin, DrSc.

- Technische Universität Graz, Rakúsko, Fakultät für Elektrotechnik – Prof. Dr. Ing. Manfred Rentmeister; Institut für Elektrische Machines und Antriebe – Prof. Dr. Ing. Hansjörg Köfler; Institut der El. Leistungssysteme – Prof. Dr. Ing. Manfred Sakulin
- Technical University Cluj-Napoca, Rumunsko - prof. Lorand SZABO, prof. Ioan-Adrian Viorel
- University of Bradford, Leeds, UK, Dr. Li Zhangová
- University of Maribor, SLO – Institute of Electrical Power Engineering, doc. dr. Deželak Klemen, univ.dipl.inž. el.
- VŠB-TU Ostrava, CZ - doc. Ing. Robert Čep, PhD., Ing. Lenka Čepová, PhD. – strojnícka fakulta
- VŠB-TU Ostrava, CZ – Katedra elektroenergetiky
- VŠB-TU Ostrava, CZ – Katedra kybernetiky a biomedicínskeho inženýrství
- VÚT Brno, CZ – Ústav elektroenergetiky
- Západočeská univerzita Plzeň, CZ – doc. Ing. Jiří Danzer, CSc., prof. Ing. Václav Kus, CSc., prof. Ing. Zdeněk Peroutka, PhD., doc. Ing. Karel Noháč, PhD.

7 Ostatné aktivity

7.1 Členstvo v medzinárodných inštitúciách

Členstvo katedry ako celku v medzinárodných organizáciách	Členstvo od roku
CIREC	2000

Individuálne členstvo zamestnancov katedry v medzinárodných organizáciách		Funkcia
doc. Ing. Peter Bracínik, PhD.	Programový výbor HORIZONT 2020 pre oblasť „Bezpečná, čistá a efektívne využívaná energia“, Európska komisia, Belgicko	národný delegát
	IEEE	Člen, senior member
prof. Ing. Juraj Altus, PhD.	IEEE	člen, senior member
	CIREC, ČR	Zástupca ŽU
	IAE, Paríž, Francúzsko medzinárodná energetická agentúra	Zástupca SR
Ing. Matěj Pácha, PhD.	Oddělení výzkumu a vývoje CZ LOKO, a.s., Česká Třebová, ČR	Člen, senior member
	IEEE - IAS/IES Joint Chapteru, ČS Sekcie	člen výboru
	IEEE – Region 8	Membership Development Subcommittee
	IEEE - Československá sekcia	predseda
prof. Ing. Pavol Rafajdus, PhD.	IEEE	člen, senior member,
prof. Ing. Valéria Hrabovcová, PhD.	IEEE	člen, senior member,
doc. Ing. Pavol Makyš, PhD.	IEEE	člen
Ing. Vladimír Vavrůš, PhD.	IEEE	člen
doc. Ing. Marek Roch, PhD.	IEEE	člen

Ing. Marek Höger, PhD.	IEEE	člen, senior member
Ing. Martina Kajanová, PhD.	IEEE	členka
Ing. Michal Reguľa, PhD.	IEEE	člen

Individuálne členstvo zamestnancov katedry v redakčných radách zahraničných časopisov		Funkcia
doc. Ing. Peter Bracínik, PhD.	Elektronika ir Elektrotechnika, ISSN 1392-1215, Litva	člen redakčnej rady

Individuálne členstvo zamestnancov katedry vo vedeckých/programových výboroch medzinárodných konferencií		Funkcia
prof. Ing. Juraj Altus, PhD.	Konferencia EPE 2020, Praha, ČR	člen medzinárodného vedeckého výboru
doc. Ing. Alena Otčenášová, PhD.	Konferencia EPE 2020, Praha, ČR	členka medzinárodného vedeckého výboru
doc. Ing. Peter Bracínik, PhD.	Konferencia EPE 2020, Praha, ČR	člen medzinárodného vedeckého výboru
prof. Ing. Juraj Altus, PhD.	13th International Conference ELEKTRO 2020, Taormina, Italy	člen vedeckého výboru
doc. Ing. Peter Bracínik, PhD.	13th International Conference ELEKTRO 2020, Taormina, Italy	člen vedeckého výboru
prof. Ing. Valéria Hrabovcová, PhD.	13th International Conference ELEKTRO 2020, Taormina, Italy	člen vedeckého výboru
doc. Ing. Alena Otčenášová, PhD.	13th International Conference ELEKTRO 2020, Taormina, Italy	člen vedeckého výboru
prof. Ing. Pavol Rafajdus, PhD.	13th International Conference ELEKTRO 2020, Taormina, Italy	člen vedeckého výboru
prof. Ing. Pavol Rafajdus, PhD.	25th International Conference SPEEDAM 2020, Sorrento, Italy	člen vedeckého výboru
doc. Ing. Marek Roch, PhD.	13th International Conference ELEKTRO 2020, Taormina, Italy	člen vedeckého výboru
doc. Ing. Pavol Makyš, PhD.	13th International Conference ELEKTRO 2020, Taormina, Italy	člen vedeckého a programového výboru
Ing. Matěj Pácha, PhD.	13th International Conference ELEKTRO 2020, Taormina, Italy	člen programového výboru
Ing. Michal Reguľa, PhD.	13th International Conference ELEKTRO 2020, Taormina, Italy	člen programového výboru
doc. Ing. Marek Roch, PhD.	13th International Conference ELEKTRO 2020, Taormina, Italy	člen programového výboru
doc. Ing. Peter Bracínik, PhD.	ELECTRONICS 2020, Palanga, Litva	člen programového výboru

Individuálne členstvo zamestnancov katedry vo vedeckých radách a odborových komisiách v zahraničí		Funkcia
doc. Ing. Milan Pospíšil, PhD.	odborová komisia pre obhajoby doktorandských dizertačných prác vo vednom odbore Energetika pri FEI VŠB TU Ostrava, ČR	podpredseda
prof. Ing. Pavol Rafajdus, PhD.	ČVUT, Elektrotechnická fakulta, ČR	člen odborovej komisie

7.2 Členstvo v inštitúciách SR mimo FEIT UNIZA

Individuálne členstvo zamestnancov katedry v organizáciách SR		Funkcia
doc. Ing. Alena Otčenášová, PhD.	atestačná komisia pre prvú atestáciu v kategórii učiteľ a v podkategórii učiteľ strednej školy pre odborné elektrotechnické predmety – MŠVVaŠ SR	predsedníčka
	atestačná komisia pre druhú atestáciu v kategórii učiteľ a v podkategórii učiteľ strednej školy pre odborné elektrotechnické predmety – MŠVVaŠ SR	predsedníčka

Individuálne členstvo zamestnancov katedry v redakčných radách domácich časopisov		Funkcia
prof. Ing. Pavol Rafajdus, PhD.	Komunikácie, ISSN 1335-4205	člen redakčnej rady

8 Kontakt

Katedra elektroenergetiky a elektrických pohonov
 Fakulta elektrotechniky a informačných technológií
 Žilinská univerzita v Žiline
 Univerzitná 1
 010 26 Žilina
 Slovenská republika
 Telefón: +421-41-513 2151
 Fax: +421-41-513 1518
 E-mail: keep@feit.uniza.sk
 www: www.keep.uniza.sk