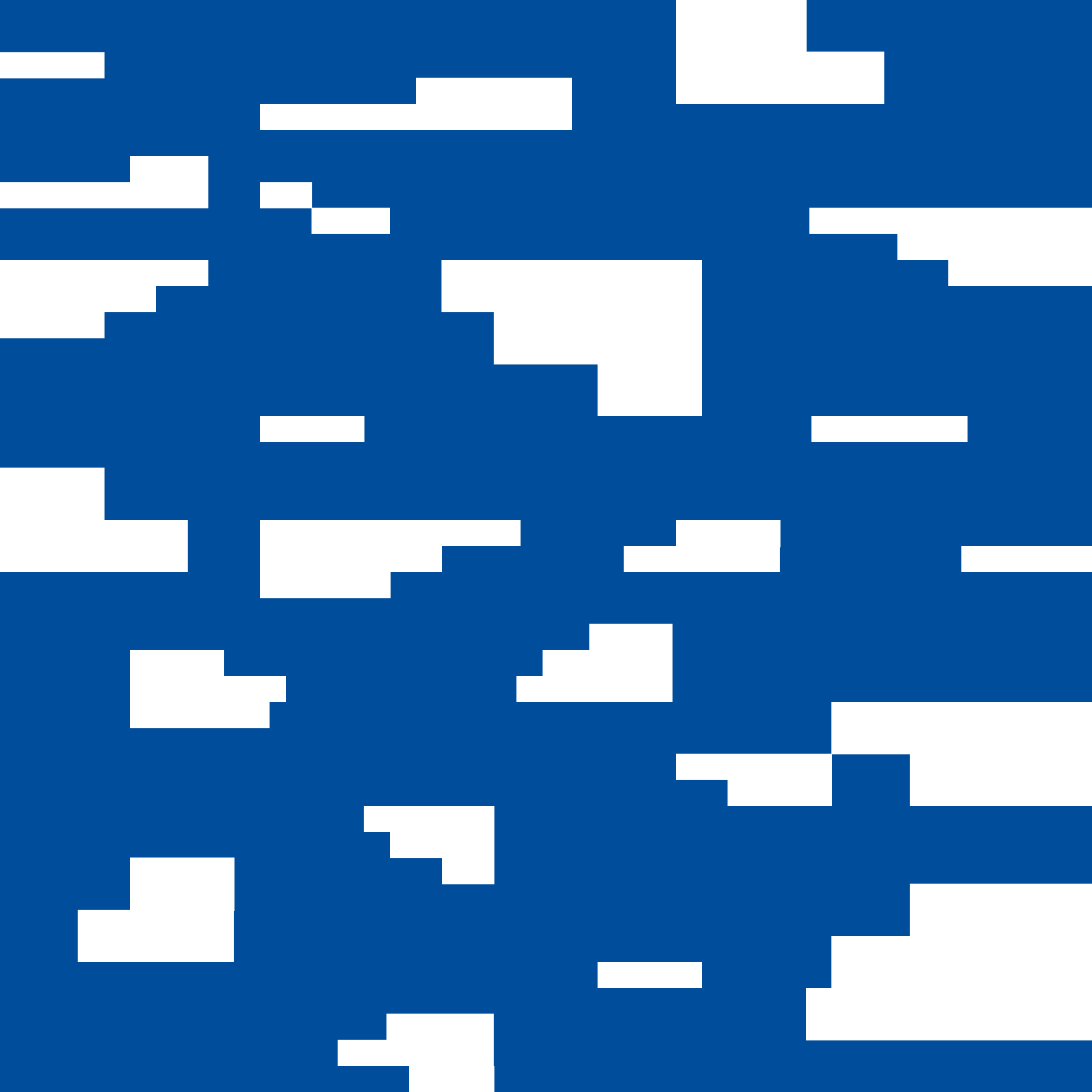




VÝROČNÍ ZPRÁVA

2020



VÝROČNÍ ZPRÁVA

2020



OBSAH

Obsah	3
Úvodní slovo děkana	6
Poslání, vize a strategické cíle fakulty	8
FEKT v roce 2020 v číslech	9
Zaměstnanci FEKTu	10
Vedení Fakulty elektrotechniky a komunikačních technologií (FEKT)	10
Organizační struktura	11
Habilitační a jmenovací řízení	12
Noví docenti FEKTu jmenovaní rektorem VUT v Brně v roce 2020	12
Studium na FEKTu	14
Studijní programy	16
Bakalářské studium	16
Magisterské studium	16
Doktorské studium	17
Spolek Studenti pro studenty	19
Vybrané akce pořádané spolkem Studenti pro studenty	20
Absolventi	21
Lidé, o kterých se mluví	22
Studenti, o kterých se mluví	22
Absolventi, o kterých se mluví	26
Zaměstnanci, o kterých se mluví	30
Významná ocenění a uznání	35
Cena ministerstva školství	35

Cena Učené společnosti České republiky	35
Cena Ph.D. Talent	36
Cena za nejlepší studentskou vědeckou práci společnosti Siemens Healthcare	36
Zlatá medaile rektora VUT v Brně	37
Stříbrná medaile rektora VUT v Brně	37
Čestné uznání rektora VUT v Brně	37
Výzkum a vývoj na FEKTu	38
Projekty	38
Oblasti výzkumu	39
Výzkumné týmy	39
Výzkum a vývoj v roce 2020	40
Smluvní výzkum	41
Významné projekty	42
Národní centrum kompetence – Kybernetika a umělá inteligence – NCK KUI (JAMT)	42
Systém plašení špačků založený na pasivním optickém lokátoru (JTEE)	43
Kvalitativní a numerická analýza spojitých a diskrétních dynamických systémů (JMAT)	44
Návrh a vývoj chytrého elektronického zámku (JMEL)	44
Komplexní fyziologické monitorování řidiče s ohledem na psychologické faktory ovlivňující chování při jízdě (JBMI)	45
Vývoj systému pro lokalizaci nesymetrických poruch Vdip (JEEEN)	46
Vývoj systému pro zkoušení svarů vysokopevnostních ocelí metodou akustické emise (JETE)	47
Development of an integrated concept for the deployment of innovative technologies and services allowing independent living of frail elderly (niCE-life) (JTKD)	48
Pokročilá charakterizace materiálů pro senzorku a generátory elektrické energie (JFYZ)	49
Prototyp harvestoru s multifunkčním pojezdem a hybridním pohonem (JVEE)	50
Elektromagnetické modely zvířecích mozků (JREL)	51
Publikace	52
Ústavy a centra na FEKTu	54
Ústav automatizace a měřicí techniky (JAMT)	54
Ústav biomedicínského inženýrství (JBMI)	55
Ústav elektroenergetiky (JEEEN)	56
Ústav elektrotechnologie (JETE)	57
Ústav fyziky (JFYZ)	58
Ústav jazyků (JJAZ)	59

Ústav matematiky (UMAT)	60
Ústav mikroelektroniky (UMEL)	61
Ústav radioelektroniky (UREL)	62
Ústav telekomunikací (UTKO)	63
Ústav teoretické a experimentální elektrotechniky (UTEE)	64
Ústav výkonové elektrotechniky a elektroniky (UVEE)	65
Centrum výzkumu a využití obnovitelných zdrojů energie (CVVOZE)	66
Centrum senzorických, informačních a komunikačních systémů (SIX)	67
Něco málo z historie	68
Život na FEKTu	70
Areál FEKT VUT v Brně Pod Palackého vrchem	70
PerFEKTní rok 2020	71
Zahraniční vztahy a FEKT	78
Počet studentů FEKTu vyjíždějících na stáž v roce 2020	79
Vyjíždějící / přijíždějící studenti podle zemí	80
Průmysloví partneři	82
Možnosti spolupráce	83

ÚVODNÍ SLOVO DĚKANA

Vážení čtenáři,

rok 2020 byl nejen pro naši fakultu velmi zvláštní a od uplynulých let se lišil téměř ve všem. Velmi krátce po zahájení výuky počátkem února se v České republice naplno projevila epidemie vysoce infekčního koronavirového onemocnění COVID-19 a od té doby byl doslova každý náš krok ovlivněn mnohdy těžko předvídatelnými vládními opatřeními proti šíření této nebezpečné nemoci. Rychlé šíření infekce výrazně ovlivnilo lidskou společnost ve všech zemích světa. Zdravotní krize vyvolala krizi ekonomickou a teprve čas ukáže, jak se z jejich následků budeme dostávat a jaké bude mít skutečné dopady.

Na naší fakultě jsme se v loňském roce navzdory všem nepříjemnostem dokázali rychle přizpůsobit a zajistit kvalitní výuku s omezením prezenční účasti studentů a vyučujících. Děkuji všem zaměstnancům, kteří se na zajištění online výuky podíleli. Vřelé díky patří rovněž všem, kteří se nad rámec svých pracovních nebo studijních povinností podíleli na boji proti koronavirové nákaze, ať už to byla výroba ochranných štítů a masek nebo dezinfekčních prostředků, doučování studentů v době omezené výuky nebo pomoc ve zdravotnictví.

Přestože situace se šířením onemocnění sebou denně přinášela množství otázek a často i obav, v naší práci jsme nepolevili a dosáhli řady úspěchů, které jsou prezentovány na následujících stránkách. Nezaháleli ani studentky a studenti. Na tomto místě bych rád zmínil například Ivetu Lolovou, doktorandku Ústavu výkonové elektrotechniky a elektroniky, která uspěla v soutěži Brno Ph.D. Talent 2020 nebo Veroniku Kamenskou z Ústavu biomedicínského inženýrství, která za svou mobilní aplikaci Napanikař získala Cenu ministra školství.

Studium na FEKTu ukončilo v roce 2020 756 studentů. Ať už to bylo v některém z bakalářských, magisterských nebo doktorských studijních programů, pro svoji budoucí profesní kariéru jsou perFEKTně připraveni.

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií VUT v Brně dnes svou širokou nabídkou studijních programů, špičkových laboratoří a vědeckými výsledky patří mezi vysoce uznávané vzdělávací instituce nejen v rámci České republiky. Rozvoj fakulty je však úzce závislý na pracovním nadšení lidí spojených s její činností. Ještě jednou děkuji všem zaměstnankyním, zaměstnancům, studentkám i studentům za pracovní výsledky, které v nelehkém roce 2020 ve prospěch naší fakulty odváděli.



A handwritten signature in blue ink that reads "Aubrecht". The signature is fluid and cursive.

prof. RNDr. Vladimír Aubrecht, CSc.
děkan

Foto: Jakub Rezbourk



POSLÁNÍ, VIZE A STRATEGICKÉ CÍLE FAKULTY

Posláním fakulty je vychovávat vysokoškolsky vzdělané odborníky s komplexními znalostmi a dovednostmi v akreditovaných studijních programech, rozvíjet kvalitní vědeckou práci na národní i mezinárodní úrovni a produkovat výsledky tvůrčí činnosti s vysokou úrovní společenské relevance.



Foto: Jakub Rozboud

F

Fakulta

je špičkovou vzdělávací institucí, která připravuje všestranné absolventy schopné podílet se na dynamickém rozvoji vyspělých technologií. Díky těsnému propojení fakulty s průmyslovou sférou má drtivá většina studentů zajištěné pracovní místo ještě před ukončením studia.

E

Excelentní

věda a výzkum probíhá na fakultě nejen na jednotlivých pracovištích dvanácti ústavů, ale přispívají k tomu i dvě regionální výzkumná centra SIX a CVVOZE. Fakulta se též významně podílí na činnosti výzkumného centra excelence CEITEC VUT. Ve vědecké oblasti pracujeme na široké škále projektů, které mohou měnit nejen současný život, ale formují i budoucnost, například vývoj nástrojů pro včasnou diagnostiku Parkinsonovy nemoci, bezpečnost v kyberprostoru či oblast Smart Cities.

K

Kampus

Fakulty elektrotechniky a komunikačních technologií VUT se nachází v Brně-Králově Poli. Výstavba moderního vzdělávacího a výzkumně-vývojového komplexu byla dokončena v roce 2013, kdy po více jak padesáti letech existence fakulty byla všechna pracoviště umístěna do jedné lokality v areálu VUT v Brně Pod Palackého vrchem.

T

Tradice

fakulty sahá do poloviny minulého století. Již šedesát let se fakulta podílí na výuce a výzkumné činnosti v oblastech elektrotechniky, elektroniky a příbuzných oborů. Vznikla v roce 1959, kdy byla vládním nařízením č. 58 Fakulta energetická rozdělena na Fakultu strojní a na Fakultu elektrotechnickou. Datem 12. 8. 1959 tak započala éra samostatné elektrotechnické fakulty v Brně.

FEKT v roce 2020 v číslech

3 138
studentů

1 028
vyučovaných předmětů

250+
řešených projektů

613
publikací

86
prototypů, software
či funkčních vzorků

5
úspěšně dokončených
habilitačních řízení

550
zaměstnanců fakulty

9
mezinárodních konferencí
(spolu)pořádaných fakultou

ZAMĚŠTNANCI FEKTu

Vedení Fakulty elektrotechniky a komunikačních technologií (FEKT)



Děkan
prof. RNDr. Vladimír Aubrecht, CSc.



**Proděkanka pro vzdělávací činnost,
statutární zástupkyně děkana**
prof. Ing. Jarmila Dědková, CSc.



Proděkan pro rozvoj
doc. Ing. Petr Fiedler, Ph.D.



Proděkan pro vnější vztahy
doc. Ing. Jiří Háze, Ph.D.



Proděkan pro tvůrčí činnost
prof. Ing. Jaroslav Koton, Ph.D.



Tajemník fakulty
Ing. Miloslav Morda

Organizační struktura

DĚKANÁT

- Organizační oddělení
 - Knihovna
- Studijní oddělení
- Vědecké a zahraniční oddělení
- Personální a právní oddělení
- Ekonomické oddělení
- Oddělení správy informačního systému
- Správa areálu Technická

AKADEMICKÝ SENÁT

Předseda

- doc. Ing. Miloslav Steinbauer, Ph.D.

KOMORA AKADEMICKÝCH PRACOVNÍKŮ AS FEKT

Předseda

- doc. Ing. Vlasta Sedláková, Ph.D.

STUDENTSKÁ KOMORA AS FEKT

Předseda

- Ing. Daniel Janík

VĚDECKÁ RADA

Předseda

- prof. RNDr. Vladimír Aubrecht, CSc.

RADA STUDIJNÍCH PROGRAMŮ

Předseda

- prof. Ing. Jarmila Dědková, CSc.

DISCIPLINÁRNÍ KOMISE

Předseda

- Ing. Helena Polsterová, CSc.

ETICKÁ KOMISE

Předseda

- doc. Ing. Jana Kolářová, Ph.D.

ÚSTAVY A VÝZKUMNÁ CENTRA

- Ústav automatizace a měřicí techniky (UAMT)
- Ústav biomedicínského inženýrství (UBMI)
- Ústav elektroenergetiky (UEEN)
- Ústav elektrotechnologie (UETE)
- Ústav fyziky (UFYZ)
- Ústav jazyků (UJAZ)
- Ústav matematiky (UMAT)
- Ústav mikroelektroniky (UMEL)
- Ústav radioelektroniky (UREL)
- Ústav telekomunikací (UTKO)
- Ústav teoretické a experimentální elektrotechniky (UTEE)
- Ústav výkonové elektrotechniky a elektroniky (UVEE)
- Centrum výzkumu a využití obnovitelných zdrojů energie (CVVOZE)
- Centrum senzorických, informačních a komunikačních systémů (SIX)

DALŠÍ AKTIVITY

- Vysokoškolský odborový svaz-ZO 2698
- Klub Elektron
- Fakultní interaktivní herna Elektrikárium
- Studentárium

Habilitační a jmenovací řízení

Noví docenti FEKTu jmenovaní rektorem VUT v Brně v roce 2020

PRO OBOR SILNOPROUDÁ ELEKTROTECHNIKA A ELEKTROENERGETIKA

- doc. Ing. Karel Katovský, Ph.D.
- doc. Ing. David Topolánek, Ph.D.

PRO OBOR TELEINFORMATIKA

- doc. Mgr. Karel Slaviček, Ph.D.

PRO OBOR ELEKTROTECHNICKÁ A ELEKTRONICKÁ TECHNOLOGIE

- doc. Ing. Petr Vyroubal, Ph.D.

PRO OBOR BIOMEDICÍNSKÉ INŽENÝRSTVÍ

- doc. Dr. techn. Eric Daniel Głowacki



Foto: archiv FEKTu



Foto: archiv BPS

Počet zaměstnanců fakulty v roce 2020

Počet zaměstnanců fakulty:	550 (419,71 přepočtený počet)
Počet akademických a vědeckých pracovníků:	269 (226,35 přepočtený počet)
Průměrný věk zaměstnance FEKTu:	42,8 roku
Podíl žen mezi zaměstnanci FEKTu:	23 %

STUDIUM NA FEKTU

Fakulta poskytuje širokou nabídku studijních programů zaměřených na elektroniku, elektrotechniku a všechna příbuzná odvětví od mikroelektroniky přes telekomunikace, kybernetiku, silnoproud až k mezioborovým, jako je například biomedicína či angličtina v elektrotechnice, a to v 16 tříletých bakalářských studijních programech, 22 dvouletých navazujících magisterských programech a ve 29 čtyřletých doktorských studijních programech.

Jsme tedy fakulta, která poskytuje komplexní nabídku elektrotechnických studijních programů.

A to jak v kombinované, tak prezenční formě, češtině či angličtině. Zároveň jsme s více než 3 000 studenty největší elektrofakultou v Čechách i na Slovensku.



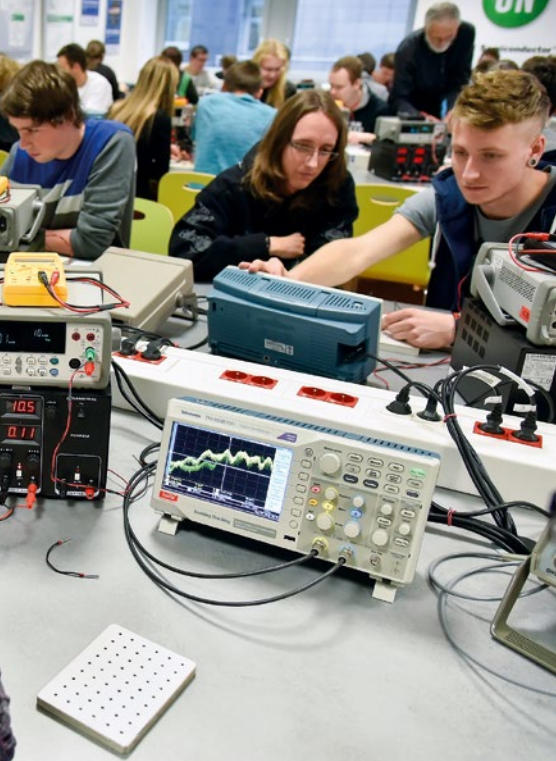


Foto: Igr Šeif

Špičkové zázemí

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií sídlí od roku 2013 v několika moderně vybavených budovách v areálu Pod Palackého vrchem. Po více než padesáti letech je tak zázemí pro výuku, špičkový výzkum i studentský život situováno do jednoho místa, kde jsou k dispozici ty nejmodernější technologie, laboratoře, posluchárny, menza, knihovna, ale i prostory určené k relaxaci a sportu.

Propojení s praxí a uplatnění absolventů

Díky provázané spolupráci fakulty s komerčními subjekty a průmyslovými partnery mají studenti možnost získat nejen kvalitní teoretickou přípravu, ale také praxi, která je pro budoucí uplatnění klíčová. Z aktuálních výzkumů u absolventů VUT v Brně vyplývá, že studenti FEKTu mají v 77 % případů zajištěné pracovní místo již při studiu. 97 % absolventů má pak práci do 3 měsíců od úspěšného ukončení studia. Ze všech fakult VUT v Brně jsou to nejlepší výsledky a můžeme tedy říci, že naši absolventi se nejrychleji uplatňují na trhu práce.



Foto: Jakub Ročnouš

Absolventi FEKTu mají jeden z nejvyšších nástupních platů na VUT v Brně

Naši studenti jsou nejen velmi žádaní na pracovním trhu, ale vyšší nástupní mzdy se řadí mezi jedny z nejlépe hodnocených absolventů z celého VUT v Brně. Průměrný hrubý nástupní plat absolventa FEKTu z let 2017–2018 je 33 427 Kč.

Výuka s důrazem na inovaci studijních programů

Nabídka studijních programů i obsah samotné výuky prochází neustálými inovacemi. Reagujeme na trendy v průmyslové oblasti tak, aby naši absolventi byli stoprocentně konkurenceschopní a dokázali se jednoduše uplatnit na trhu práce. Je to i díky zkušenostem našich pracovníků z různých výzkumných projektů s průmyslovými partnery, kteří přenášejí své odborné a praktické poznatky do výuky.

Studijní programy

Bakalářské studium

Prezenční:

- Angličtina v elektrotechnice a informatice
- Audio inženýrství – Zvuková produkce a nahrávání
- Audio inženýrství – Zvuková technika
- Automatizační a měřicí technika
- Biomedicínská technika a bioinformatika
- Elektronika a komunikační technologie
- Informační bezpečnost
- Mikroelektronika a technologie
- Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika
- Telekomunikační a informační systémy
- Electrical Engineering – Electronics and Communication Technologies
- Electrical Engineering – Power Systems and Automation

Kombinované:

- Elektronika a komunikační technologie
- Mikroelektronika a technologie
- Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika
- Telekomunikační a informační systémy

Magisterské studium

Prezenční:

- Audio inženýrství – Akustika a audiovizuální technika
- Audio inženýrství – Zvuková produkce a nahrávání
- Bioinženýrství
- Biomedicínské inženýrství a bioinformatika
- Elektroenergetika
- Elektroenergetika a komunikační technologie
- Elektronika a komunikační technologie
- Elektrotechnická výroba a management
- Informační bezpečnost
- Kybernetika, automatizace a měření
- Mikroelektronika
- Silnoproudá elektrotechnika a výkonová elektronika
- Telekomunikační a informační technika
- Communications and Networking
- Electrical Power Engineering
- Power Systems and Communication Technology
- Telecommunications

Kombinované:

- Elektroenergetika
- Elektronika a komunikační technologie
- Elektrotechnická výroba a management
- Silnoproudá elektrotechnika a výkonová elektronika
- Telekomunikační a informační technika

Doktorské studium

Prezenční:

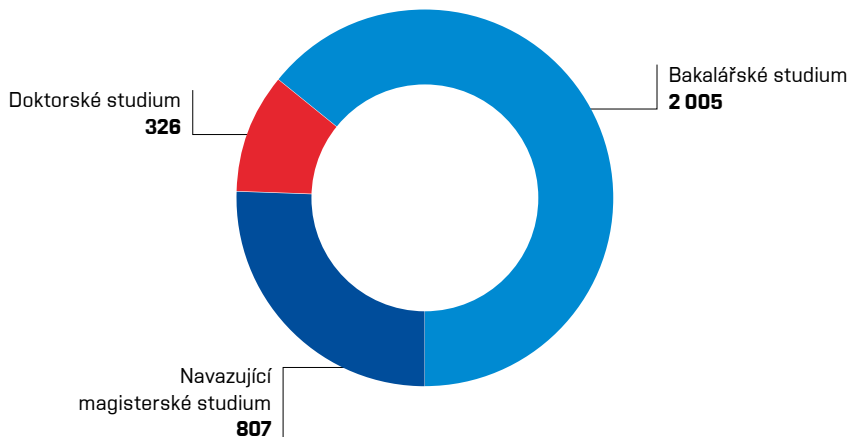
- Elektronika a komunikační technologie
- Informační bezpečnost
- Kybernetika, automatizace a měření
- Mikroelektronika a technologie
- Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika
- Teleinformatika
- Teoretická elektrotechnika
- Biomedicínské technologie a bioinformatika
- Cybernetics, Control and Measurements
- Electronics and Communication Technologies
- Electronics and Information Technologies
- Microelectronics and Technology
- Power Systems and Power Electronics
- Teleinformatics
- Theoretical Electrical Engineering

Kombinované:

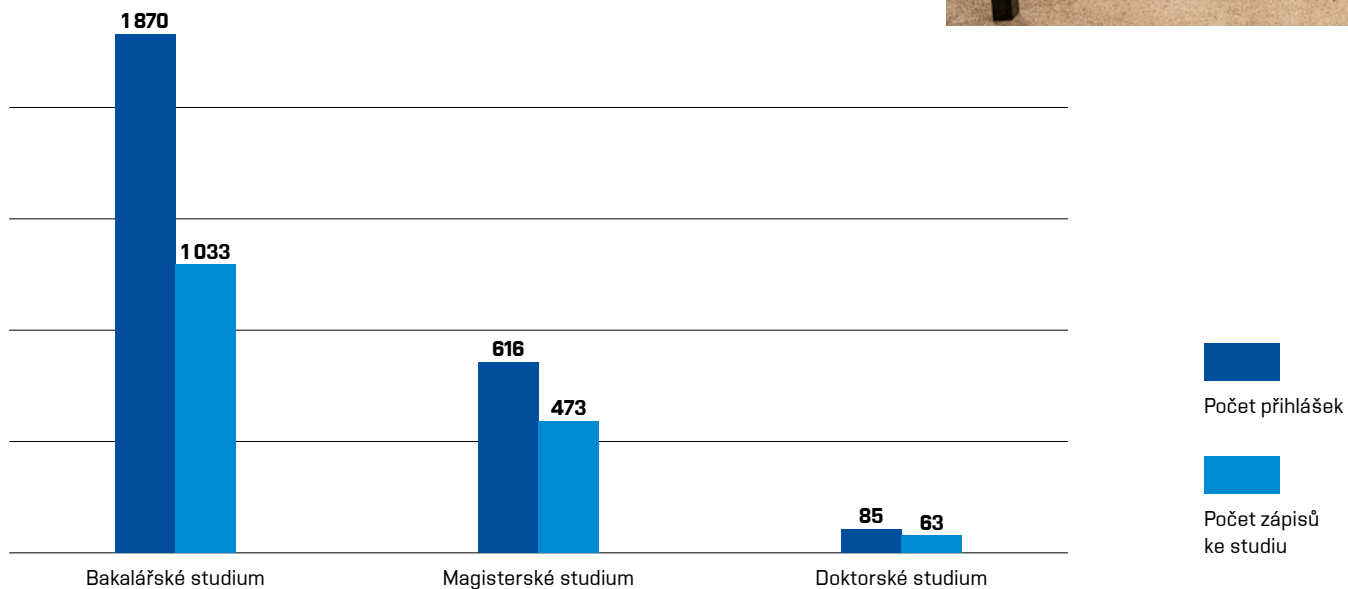
- Elektronika a komunikační technologie
- Informační bezpečnost
- Kybernetika, automatizace a měření
- Mikroelektronika a technologie
- Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika
- Teleinformatika
- Teoretická elektrotechnika
- Biomedicínské technologie a bioinformatika
- Cybernetics, Control and Measurements
- Electronics and Communication Technologies
- Microelectronics and Technology
- Power Systems and Power Electronics
- Teleinformatics
- Theoretical Electrical Engineering

Počet studentů

(celkem 3 138)



Zájem o studium





Spolek Studenti pro studenty

Studentská organizace Studenti pro studenty (SPS) je dobrovolný spolek, který letos na FEKTu oslavil své 15. výročí od založení. Jeho hlavním posláním je pomoc nově přichozím studentům s adaptací na fakultě, organizace akcí pro stávající studenty a organizační pomoc s akcemi, které pořádá fakulta.

Dvakrát za semestr SPS vydává časopis E-FEKT, který studenty informuje o tom, co se děje na FEKTu, na VUT, ale i v Brně. V časopise najdete recenze na knihy, doporučení co si nechat ujit v kinech i hodnocení brněnských stravovacích podniků. Pro studenty prvního ročníku SPS vydává "Příručku prváka", kde noví studenti najdou vše potřebné pro úspěšný start studia.

Letošní rok moc nepřál organizování akcí. Největší akce spolku SPS, Hudba z FEKTu 2020, která se měla uskutečnit první středu zimního semestru, byla nakonec kvůli epidemické situaci zrušena. I přes to všechno SPS za dodržení přísných hygienických podmínek zvládlo uspořádat seznamovací víkend PerFEKT start, kde seznamuje studenty prvních ročníků s fakultou a s životem v Brně.

I když v tomto roce spousta akcí neproběhla, SPS nezhálelo. Členové jako dobrovolníci šili roušky, doučovali studenty středních a základních škol, organizovali skupinu v projektu Folding@Home, který pomáhal nalézt vakcínu proti onemocnění COVID-19. A prováděli spoustu dalších dobrovolnických činností.



Vybrané akce pořádané spolkem Studenti pro studenty:

- PerFEKT Start
- Hudba z FEKTu
- Kapka krve FEKT a FIT
- Běh na 53
- Dny deskových her

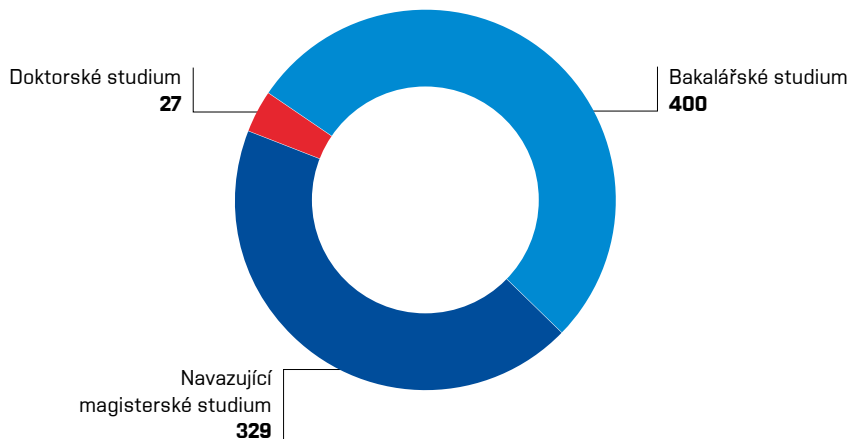




Absolventi

Počet absolventů v roce 2020

(celkem 756)



Absolventi FEKTu se uplatňují jako experti na odborných nebo manažerských pozicích v různých oblastech slaboproudé i silnoproudé elektrotechniky, elektroniky, robotiky

a aplikované informatiky, dále ve výrobě a správě lékařské techniky, v institucích zajišťujících kybernetickou bezpečnost, diagnostiku a ochranu životního prostředí, jako inženýři-elektronici.

LIDÉ, O KTERÝCH SE MLUVÍ

Studenti, o kterých se mluví

Chytrý měřák vzduchu od českých Reair se v Red Bull Basement dostal do finálového výběru

Národní kolo mezinárodního programu Red Bull Basement, v rámci kterého soutěží týmy kreativních a podnikavých studentů, vyhrál studentský tým Reair z FEKTu. Ten se stal jedním z 38 finalistů, jež zamířili do globálního prosincového finále.

Do programu Red Bull Basement, který se v České republice konal vůbec poprvé, se přihlásilo více než 3 800 studentských týmů z celého světa. Všichni z nich prostřednictvím videí prezentovali své nápady, jak změnit okolní svět, a bojovali o účast v celosvětovém finále.

Z národního kola Red Bull Basement, které odstartovalo 1. září oficiálními přihláškami a pokračovalo přes fáze hlasování, výběru a vývoje, vzešel jako vítěz tým pod názvem Reair dvojice studentů z FEKT VUT v Brně, Jiřího Janouška a Dominika Klementa. Ti chtěli elegantně řešit špatné ovzduší v uzavřených prostorách.



Foto: Igor Pallatka

Vymysleli proto chytrou kompaktní měřicí krabičku osazenou senzory, která automaticky měří koncentraci jedovatých látek, množství oxidu uhličitého a prachových částic obsažených ve vzduchu. Na základě nasbíraných dat pak přes mobilní aplikaci vytváří individuální plán reflektující stav životního prostředí, ve kterém se majitel nachází, a nabízí mu několik akčních kroků ke zlepšení situace. Například tak může zjistit, jak často má větrat, zda je potřeba vysázet rostliny nebo jak nakládat s použitím přírodních materiálů v takzvaném aktivním designu.



Foto: Igor Pallancka

„Reair používá algoritmy hlubokého učení, aby se naučil vaše každodenní návyky a po několika dnech může dokonce odhadnout situaci a předcházet předem vzniku nových problémů. Naším cílem je najít nejvhodnější a neúčinnější řešení, které by pomohlo vytvořit zdravé udržitelné prostředí pro náš každodenní život. Skutečně věříme, že pomůžeme zlepšit kvalitu života nadcházejících generací,“ vysvětlují tvůrci.

Poté, co za pomoci Red Bullu a ostatních partnerů, mezi kterými byla Komerční banka, technologická společnost NTT, firma Busyman, coworkingový prostor Impact Hub nebo výrobce elektroniky Honor, úspěšně prošli

fází vývoje, čekal je čtyřdenní virtuální workshop. V něm se zdokonalovali v potenciálních jednáních s investory, využívali znalostí mentorů a připravovali na se velké mezinárodní finále, které bylo naplánováno na 13. prosince.

Ačkoliv se Reair do desítky nejlepších studentských projektů na světě nedostal, nasbíral nespočet zkušeností, díky kterým mohou svůj gadget nadále pilotovat. „Bavil nás celý proces programu Red Bull Basement. Od prvotního nápadu přes následné rozvíjení až po práci s ostřílenými mentory, kteří nám přinesli jiné pohledy na celou věc,“ říkají Janoušek a Klement.

„Jelikož jsme technici, tak naší slabou stránkou byla tvorba byznys plánu, marketing a prodej – tyto segmenty jsme během soutěže zlepšovali. Fáze vývoje nám pak pomohla pochopit, jak správně stavět firmu a na co je důležité se zaměřit včetně příprav na to, jak jednat s investory, médii a zákazníky,“ říkají Reair na otázku, co jim Red Bull Basement dal.

Neuronová síť pomůže s klasifikací nádorových buněk. Studenti FEKTu s ní uspěli v soutěži

Dvojice studentů biomedicíny z FEKTu zaujala odbornou porotu v soutěži EEICT se svou prací na téma klasifikace rakovinných buněk pomocí strojového a hlubokého učení. Pomocí neuronové sítě mohou studenti Jakub Majerčík a Michal Špaček automaticky rozhodnout, zdali se jedná o agresivní buňky, které jsou charakteristické vyšším potenciálem migrovat. Svou prací pomohli odborníkům z Lékařské fakulty MU, kteří za výzkumem buněk stojí.

Že technika a lékařství jdou dohromady se rozhodli dokázat studenti FEKTu, kteří se loni přihlásili na LF MU do týmu Jaromíra Gumulce. Jejich úkolem bylo automaticky klasifikovat nádorové buňky rakoviny prostaty, které jsou rezistentní na zinek.

Ty totiž při výzkumu vykazovaly více agresivních vlastností. „U nás zkoumáme zinek u rakoviny prostaty z toho důvodu, že hraje zásadní roli v přeměně buněk z nenádorových v nádorové, resp. ovlivňuje celou řadu vlastností nezbytných pro vývoj nádoru. Rakovina prostaty je navíc nejčastějším nádorem u mužů,“ vysvětlil Jaromír Gumulec z Ústavu patologické fyziologie LF MU. Právě jeho přednáška studenty FEKTu zaujala natolik, že se do výzkumu zapojili.

„Napsali jsme tam nejdřív s nulovým očekáváním, chtěli jsme se v podstatě dostat hlavně mezi lidi, od kterých se můžeme naučit něco jiného než ve škole. Ale zpětná vazba byla pro nás nečekaná a po pár schůzkách nám ukázali, čemu se na ústavu věnují a co bychom pro ně mohli udělat my,“ zavzpomínal na první dojmy Jakub Majerčík, student bakalářského studia na Ústavu biomedicínského inženýrství. Nakonec se tedy i se spolužákem Michalem Špačkem přidal do týmu, který na MU snímá pomocí holografického mikroskopu živé buňky rakoviny prostaty. Ty měli studenti za úkol automaticky třídít. S pomocí neuronové sítě se studentům podařilo při automatické klasifikaci buněk dosáhnout přesnosti 97,5 procenta.

Druhý vedoucí jejich práce, Tomáš Vičar z UBMI FEKT, je pak upozornil na fakultní soutěž EEICT, do které se oba přihlásili. „Rozhodli jsme se dát myšlenky dohromady, napsat příspěvek a následně ho prezentovat. Ta poslední část se nám tento rok bohužel nepodařila,“ připomenul omezení spojená s pandemií koronaviru Michal Špaček.

Podle Vičara je obecně potřeba pro hluboké učení celá řada snímků, aby se síť dostatečně proškolila. V tomto případě byla využita již fungující neuronová síť, která se „přeučila“ na klasifikaci buněk.

„Není bez zajímavosti, že oba studenti měli za sebou pouze 1. ročník studia a hned se pustili do tak náročného projektu. Přitom podobný předmět mají

Foto: archiv Jakuba Majerčíka



Jakub Majerčík (vlevo) a Michal Špaček zabodovali v jedné z kategorií soutěže EEICT 2020

v harmonogramu studia až v 5. ročníku," pochválil studenty vedoucí práce Vičar.

„Oblast hlubokého učení bude v medicíně i nadále určitě nacházet nová uplatnění, ať už v oblasti klasifikace různých typů buněk, jako v naší práci, nebo v automatické analýze CT snímků či u magnetické rezonance. Využit se dá také na analýzu řeči pacienta. Podle nás bude určování diagnostiky s pomocí strojového učení časem jednodušší a rychlejší. Se zvyšujícím se objemem dat na trénování neuronové sítě bude stoupat i kvalita nastavených algoritmů," naznačil svou vizi budoucnosti Majerčík, přičemž oba studenti se i nadále chtějí této oblasti věnovat a svůj příspěvek pro EEICT rozvinout i v nadcházející bakalářské práci. „Byli bychom rádi, kdyby se nám podařilo aplikovat algoritmus i na histologické řezy," uzavřel Špaček.

Aplikace na doučování matematiky z FEKTu získala podporu od známého operátora

Výuka v domácím režimu je v dnešní době často složovaným tématem. Efektivně vést své děti ke studiu a správně jim pomoci s pochopením učiva chce snad každý rodič. Čas a pedagogické dovednosti mnohým ale chybí, a právě s tím může pomoci výukový projekt někdejších studentů, dnes již absolventů FEKTu.

Aplikace Mathman k procvičení středoškolské matematiky. „Slouží pro interaktivní doučení matematiky. Nejprve studenti objevují teorii po jednotlivých krocích a mezi těmi kroky zodpovídají otázky, aby si udrželi pozornost a lépe si to zažili," popisuje fungování projektu autor Jan Maloušek, absolvent Teleinformatiky na FEKTu. Jakmile uživatelé projdou teoretickou částí, mohou si nabyté znalosti procvičit na příkladech. Nakonec se dostanou až k virtuálnímu zápornému hrdinovi a ověří si své dovednosti souborem znalostí.

„Studenti mají možnost si vytvořit vlastní test, který si sami nastaví. Třeba píšou nějakou pololetku na několik témat, naklikají si tam, z jakých okruhů to chtějí, kolik času na to chtějí a jakou složitost. Aplikace jim potom test vygeneruje," upřesňuje Maloušek, který na svém projektu pracuje už téměř dva roky. Nyní je v bezplatné verzi pro Android dostupných třináct kurzů,



Foto: Mathman

nicméně k pokrytí středoškolského učiva, které částečně využijí i žáci druhého stupně základních škol, je pak potřeba kolem stovky témat. Jan se stále snaží o zlepšování aplikace. Významně mu pomohl i jeho tehdejší vedoucí diplomové práce Kryštof Zeman a také konzultace se soukromým lektorem matematiky.

Jeho aplikace nyní zaujala porotce v soutěži T-Mobile Rozjezdy, kde známý mobilní operátor vyčlenil stovky tisíc korun na podporu začínajících podnikatelských nápadů. Aplikaci si na jaře roku 2020, v době uzavřených škol, stáhlo zhruba 13 tisíc uživatelů. Aplikace je zdarma v obchodě Google Play.

Absolventi, o kterých se mluví

80 procent času stráví kurýr hledáním vchodu a čekáním, řešením rozvozu balíků jsou podle absolventů FEKTu autonomní auta

Čekáte na doručení zásilky a v SMS se dozvíte, že kurýr přijede někdy během následujících šesti hodin. Při příjezdu nemůže najít vchod a další minuty ztrácí, když hledáte pantofle a peněženku. Absolventi VUT nejen vymysleli, ale také vyrobili a naprogramovali auto, které doveze zásilku přesně na čas a v ideálním případě ani nebude za volantem sedět kurýr. Autonomní vozidla začínají testovat v průmyslovém areálu v Ostravě a možnosti vidí třeba i v prodeji občerstvení v parcích nebo dezinfekci budov.

„V oblasti autonomních aut působím dlouho v rámci softwarové firmy Roboauto. Viděli jsme, že se v té oblasti něco děje, ale ne u nás v Česku.

Foto: Tereza Kadrníčková



Foto: Tereza Kadrníčková

Jan Najvárek (vlevo), Matuš Kašuba a Jan Zbořil.

Protože jsme nenašli žádného partnera, založili jsme si vlastní tým,” vzpomíná na dobu před zhruba osmi lety Jan Najvárek, který vystudoval kybernetiku na FEKTu. S kolegy měli znalosti a technologie, ale neměli je kde použít. Inspiroval se proto u zahraničních start-upů a zaměřili se na Last Mile Delivery, tedy rozvoz zboží koncovým zákazníkům.

Přestože legislativa momentálně neumožňuje, aby se po městech proháněla samoříditelná vozidla, Najvárek chce být připravený na dobu, až se zdánlivá

sci-fi představa stane realitou.

„Zatím si ověřujeme, že robotická doprava dává smysl. Jde o doručení nejlépe bez komunikace s řidičem – kurýrem. Takový kurýr totiž osmdesát procent svého času neřídí, ale hledá člověka a komunikuje s ním. Zároveň je ale právě on osmdesáti procenty nákladů služby. Řidiče neodstraňujeme, ale snažíme se minimalizovat dobu mezi příjezdem auta a předáním zásilky,” poukazuje na výhody BringAuto Najvárek. Jejich auto by mohl řídit kurýr, veškerou komunikaci se zákazníkem by ale obstaral počítač. Člověk by tak dostal přesný

čas, kdy může balíček čekat, případně by se čas upřesnil podle polohy a nejlépe ještě ukázal mapu, kde se zrovna auto pohybuje. I samotné předání už dnes může fungovat bez interakce. Na korbu BringAuta je totiž teď možné přidělat výdejní boxy, do kterých se zákazník dostane po zadání kódu.

Tvůrci BringAuta se tím připravují na možnost, že jednou v autech lidé vůbec nebudou muset být. Částečně to splňuje už takzvaná teleoperace, tedy řízení na dálku, kdy řidič nesedí v automobilu, ale v ústředně. „Když budeme mít teleoperátora, může z jednoho místa ovládat třeba pět robotů v pěti různých částech republiky nebo světa. Firma třeba robota potřebuje používat denně jen půl hodinu, tak se operátor připojí, odřídí ho a pak se může přepojit jinam. Je to finančně mnohem výhodnější, než si platit pět řidičů. Teleoperace je takový předvoj autonomních aut,“ na příkladu vysvětluje Jan Zbořil.

Přístroj prozradí rychle a přímo v ordinaci, jestli má pacient sepsi, nebo prodělal infarkt

Čekání na laboratorní výsledky je pro pacienty zdoluhavé a pro lékaře logisticky náročné. Mezi odběrem krve a zjištěním, zda je potřeba nasadit antibiotika, mohou uběhnout i dny, protože se často vzorky sváží do kilometry vzdálených laboratoří a vyhodnocují až při větším počtu. Řešením by mohlo být přesunutí některých přesných laboratorních testů přímo do ordinací praktických lékařů nebo na pracoviště specialistů.

Na prototypu zařízení pracuje Jan Zítka, který si za nápad odnesl ocenění Brno Ph.D. Talent. „Chceme vytvořit přístroj, který by byl schopen provádět imunochemickou in vitro diagnostiku. Mělo by to být poměrně malé zařízení typu point of care. Jde nám o to přesunout imunochemické vyšetření z velkých laboratoří blíž k pacientovi, ideálně až na úroveň praktického lékaře. I když se to zdá jako něco poměrně jednoduchého, je tu řada problémů, jako třeba cena nebo časové nároky na obsluhu. Praktický lékař si nemůže dovolit drahý přístroj, takže i my se musíme snažit, aby byla výroba, a tedy i výsledná cena co nejnižší. Měl by být také maximálně jednoduchý, ale musí být schopný podat takový výkon, který by byl srovnatelný s laboratoří, kam dnes lékaři nechávají

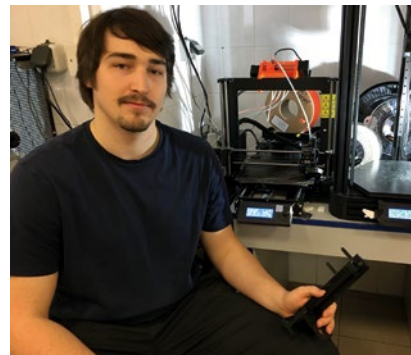


Foto: Tereza Kudrníčková

vzorky rutinně posílat,“ přibližuje motivaci vzniku prototypu Jan Zítka.

Nejprve student FEKTu a následně nanotechnologií na CEITEC VUT v Brně spojil síly s Ústavem chemie a biochemie na Mendelově univerzitě v Brně. Výzkumnou skupinu biomarkerů tam vede jeho bratr Ondřej Zítka, který si spolupráci nemůže vynachválit. „Začali jsme na bázi základního výzkumu, kdy jsme dělali mikrofluidní čipy vytisknuté na 3D tiskárně. Tehdy jsme si ověřili, že i v téhle oblasti je to použitelné. Honza přinesl levnou technologii, která je pro nás použitelná a pro dílčí konstrukce dostatečně přesná.“



Foto: Tereza Kaltrmázková

Téměř celý přístroj vytiskl Jan Zítka na 3D tiskárně

Černou skříňku zhruba o velikosti dvou krabic od bot až na drobnosti vytvořil Jan Zítka kompletně právě na 3D tiskárně. „Pro nás je dnes 3D tisk samozřejmost. Vyroším součástku, vyzkouším a zjistím, jestli funguje nebo ne. A takhle to dělám denně. Rapid prototyping dnes nemá lepší technologii.“

Na co se mimo jiné u prototypu zaměřují, je maximální přívětivost, co se týče použití. „Ve výsledku by nebyla ani potřeba obsluhy lékařem. Přístroj by měl být tak jednoduchý, aby to dokázal i samotný pacient,“ poukazuje na výhody Ondřej Zítka a hned přidává další. „V konečném důsledku, pokud by byl přístroj dostatečně levný, tak si ho může koupit každý domů. Musel by si jen dokoupit speciální náplň, která bude vždy specifická pro ten daný test, který chce provést.“

Podlouhlá krabička určená k zasunutí do přístroje by na sobě mohla mít označení například pro vyšetření sepse a upozornění, že je pro test potřeba vzorek krve. Ten by člověk jednoduše odebral pomocí přiloženého příslušenství, vložil do kazety a zařízení by mu řeklo „ano“, nebo „ne“. Pak už by věděl, jestli musí vyhledat lékaře. „Jedním z budoucích využití by mohly být i onkologické markery,“ dodává Ondřej Zítka a poukazuje, že například test na přítomnost zánětu v těle se už dnes dá běžně pořídit v lékárnách.

Vystudovaný silnoproudář z FEKTu Jan Zítka se k prototypování složitých laboratorních přístrojů dostal poměrně velkou oklikou. „Na pracovišti byla 3D tiskárna, kterou jsem začal obsluhovat jako první. Na začátku jsem vyráběl externí součástky a vylepšení řádově mnohem dražších přístrojů. Dělal jsem díky 3D tisku takový poměrně levný

inovační servis pro ostatní výzkumníky. Spolupráce s kolegy ohledně nanotechnologie mě ale naprosto nadchla, a teď se věnuji na CEITEC VUT v Brně právě nanotechnologiím. Občas tady zastávám i funkci programátora a jindy zase výrobky kreslím a navrhuji, což je přesah až do strojařiny. Já už to ale nerozlišuji,“ dodává Jan Zítka. „Podařilo se mi pro kolegy sestrojit magnetickou míchačku částic pro izolaci DNA, což je poměrně unikátní zařízení, které nikdo nedělá, protože je složité ho vyrobit. Další je automatický manipulátor, který pohybuje s elektrodami pro elektrochemické analýzy a za uživatele změní a otestuje stovky elektrod najednou. Doteď to bez přístroje musel chemik dělat ručně, což do procesu vnášelo řadu chyb,“ jmenuje některé z laboratorních přístrojů Jan Zítka s tím, že automatizace prý byla jeho koníčkem už na střední škole.

Elektrotechnici z konce abecedy spolu chtěli podnikat, dnes vyrábí a programují žonglérské náčiní

Vojtěch Vladyka potřeboval pomoci v technické soutěži a hledal do týmu šikovného kolegu. Sehnal Jana Žlebka, se kterým se o pár let později vrhnul do vod podnikání. Dnes absolventi FEKTu vyrábí vybavení pro žongléry. Vypuštění vlajkové lodi, programovatelné poi na světelnou show, zbrzdila nutnost vývoje vlastního hardware a také koronavirová krize.

„Mám žonglérskou skupinu a dostupné vybavení na lightshow neodpovídalo našim požadavkům. Jako inženýr jsem viděl problém a zároveň i řešení, proto jsme se do toho pustili,“ vysvětluje Vojtěch Vladyka, proč se před třemi lety rozhodl začít s vývojem vlastního vybavení pro žongléry. Když s žonglováním začínal, netušil, že ho koníček donutí založit s kamarády vlastní firmu. „Co bylo dobré pro mě jako autora a uživatele, nebylo úplně ideální pro zákazníka. Nebyl jsem s tím spokojený třeba z hlediska kvality. Jedna věc je udělat prototyp a druhá vytvořit produkt, za který bude chtít zákazník dát peníze. Tři roky vývoje se zdají jako dlouhá doba, ale tak to není.“

Na webu Foxyco momentálně nabízí žonglérské vějíře a buugengy vyrobené z překližky. To hlavní, tedy LED vybavení na lightshow, ještě na prodej není. „Žonglérů je docela málo, jsou to v České republice maximálně stovky lidí, takže si člověk nemůže dovolit chyby

a přešlapy. Nemůžu vydat nekvalitní produkt, protože je to drahá věc a ve chvíli, kdy bude špatná, tak se to v té komunitě rozšíří. V ten moment máte v podstatě po značce. Proto si s tím dáváme načas,“ hodnotí Vladyka a doplňuje, že vydání poi, které ve tmě maluje před zraky diváků obrazy, odsunula i špatná situace na trhu. Zároveň ale s kolegy na eshop vypustili tréninkové vybavení. „To děláme z překližky a uvažujeme teď i o použití plastu. Pohybujeme se v malých objemech a spíš v zakázkové výrobě.“

Absolventi techniky neustále své produkty vylepšují. Na základě zpětné vazby od žonglérů upravovali například tvar a šířku madla. Náčiní nechávají testovat i špičkovým žonglérům z Holandska, kterému posílají prototypy.

Právě poi používaná při světelných show dává autorům nejvíc zabrat. Výsledkem má být náčiní, které dokáže při roztočení ve vzduchu malovat libovolný obrazec podle přání žongléra. A tady přichází část, kterou se zabývá Jan Žlebek:

„Princip se jmenuje persistence of vision. Světlo na sítnici vydrží nějakou dobu a tím pádem, pokud pohnete se světelným zdrojem, tak se vytvoří čára, a ne jednotlivé body. Bod dokáže i zhasínat nebo měnit barvu.“ Jeho úkolem bylo mimo jiné vymyslet,

jak umožnit i netechnickým typům nastavovat si do poi libovolné obrázky. Dostupné produkty podle něj nebyly příliš uživatelsky vstřícné, a nakonec se ukázalo, že bude potřeba vyvinout nejen vlastní aplikaci, ale také samotný hardware uvnitř poi. „Teď k tomu doděláváme mobilní aplikaci, aby se to dalo ovládat. Zjistili jsme, že lidi nechtějí zapínat počítač, že chtějí poi programovat přes mobil nebo tablet,“ popisuje Vojtěch Vladyka.

Oba se shodují, že studium elektrotechniky jim dalo víc než jen znalosti z oblasti automatizace. Jan Žlebek bere za největší plus, že se na vysoké škole naučil na problémy dívat jinou optikou: „Univerzita nám rozšířila obzor v technické praxi a ukázala nám, co je vůbec možné. Změnil vám to myšlení z člověka, který slepě sleduje návod na někoho, kdo začne tvořit a zlepšovat.“



Foto: archiv Foxyco

Zaměstnanci, o kterých se mluví

Chytré žárovky a zásuvky od různých výrobců ovládané hlasem. Řešení pro rakouského operátora vzniklo na FEKTU

Chytrá domácnost by měla sama poznat, kdy zapnout vyhřívání na zasněžené příjezdové cestě, říkájí Pavel Mašek a Kryštof Zeman z Ústavu telekomunikací. Na cestě k inteligentnímu systému, který lidem zjednoduší život, jsou podle svých slov v půlce. I tenhle milník ale stojí za pozornost

– nejen, že se jim podařilo propojit v jeden fungující celek zařízení chytré domácnosti od více výrobců, ale pro svoje řešení mají i partnera v podobě rakouského mobilního operátora. V domovech našich jižních sousedů tak brzy začnou fungovat modemy podle jejich návrhu.

„Zaměřujeme se na možnost, kdy se uživatel nechce omezovat na jednoho výrobce všech chytrých zařízení, třeba žárovky nebo zásuvky, ale bude se rozhodovat podle osobních preferencí. Naše univerzální inteligentní domácnost dokáže sdružovat zařízení různých výrobců. Například společnost Apple má vyhrazené produkty, které fungují pouze v jeho ekosystému. Naším cílem je být co nejvíce univerzální a nelimitovat uživatele,“ upozorňuje na největší výhodu projektu Pavel Mašek, který se s kolegy na fakultě tématem zabývá více než sedm let.

Pokud si doposud někdo koupil chytrou žárovku od jednoho výrobce a zásuvku s dálkovým vypínačem od jiného, musel mít například v telefonu nainstalované dvě aplikace a každé zařízení ovládat zvlášť. To díky elektrotechnikům z FEKTU odpadá, vysvětluje výzkumník Kryštof Zeman: „Máme webovou aplikaci, kam se uživatel přihlásí a zmáčkne tlačítko přidat zařízení. Vybere si, do jaké místnosti ho přidává, pojmenuje ho a všechno ostatní už je automatické. Vše vidí na jednom místě, odkud také domácnost ovládá.“ Vzdálený přístup umožní lidem zkontrolovat, zda skutečně při odjezdu na dovolenou vypnuli sporák, a případně to můžou vyřešit v aplikaci. Stejně tak je možné nahlížet



Foto: Iger-Seif

do domovních kamer, stahovat rolety nebo zavírat okna. Vše záleží na senzorech a chytrých zařízeních, které si lidé „pustí domů“.

Zároveň se ale technici nechtěli omezovat pouze na ovládání přes mobilní nebo webovou aplikaci. Domácnost vybavená jejich modemem může být řízená ovladačem skrze televizi nebo hlasovým asistentem. Vše směřuje k jednoduchosti a maximální uživatelské přívětivosti. „Člověk udělá opravdu minimum. Koupí si chytrou žárovku, namontuje ji do běžné patice a jedním kliknutím ji dokáže zapojit do své sítě. Redukujeme třeba šest kroků na jeden,“ nadšeně popisuje Kryštof Zeman a Pavel Mašek ho doplňuje: „Je to ukázka snad ne příliš vzdálené budoucnosti pro běžné uživatele, nejen technické nadšence. Pokud to bude pro někoho první zkušenost, bude chtít nejspíš zapnout světlo nebo spustit žaluzie. Když se to povede, třeba bude víc nakloněný dynamickému učení.“

Zmínkou o dynamickém učení se přesouvá k tomu, co je pro oba tou opravdovou podobou chytré domácnosti. „Ideálně by se domácnost měla učit zvykům členů rodiny. Po měsíci by tak například věděla, že v šest hodin ráno všichni vstávají, takže v 5:45



Foto: Jakub Rozboud

začne vařit kafe a zapne topení, aby lidé vstávali do tepla. Ve chvíli, kdy lidé opustí dům, vypne topení a zavře okna. Před návratem z práce pak roztopí sníh na příjezdové cestě a nabídne v televizi film, kdy pozná, kdo je zrovna v místnosti, a to na základě hlasu,“ barvitě líčí budoucnost s technologií Zeman. Oba ale vzápětí dodávají, že lidem se taková invaze inteligentních zařízení nemusí líbit, už jen z hlediska zabezpečení a možného zneužití.

„I pro nás byla samozřejmě bezpečnost klíčovým tématem. Zvolili jsme přístup kontejnerů, kdy každá služba běží odděleně a v případě bezpečnostního rizika se vypne jen konkrétní služba. To znamená, že se třeba vypadne chytřá domácnost, ale pořád bude fungovat Wi-Fi připojení k internetu,“ vysvětluje

Mašek způsob fungování modemu, který nedávno předali zákazníkovi, rakouskému A1 Telekom Austria. Spolupráce s velkým telekomunikačním operátorem je pro ně další zárukou bezpečnosti. Pořád ale vidí velkou potřebu osvěty o zabezpečení dat.

Komplexní model chytré domácnosti zahrnující router z VUT v Brně, chytré zařízení a ovladač v podobě aplikace si zatím zájemci z Česka jen tak nevyzkouší. Autoři ale dodávají, že po domluvě s operátorem jsou data jejich projektu veřejná a žárovky měnící barvy si dnes může každý koupit v leckterém obchodě. Překážkou tak pro mnohé zatím stále zůstane spíše nedůvěra, nedostatečná technická zdatnost a také cena.

Elektroporační zařízení z FEKTu usiluje o evropský patent. Pomáhat bude kardiologům i hepatologům

Nový mezinárodní patent by mohl již brzy získat elektroporační generátor vyvinutý odborníky z FEKTu. Zařízení najde využití při léčbě srdečních arytmí nebo zprůchodňování žlučovodů. Díky použité technologii budou zákroky pro pacienty mnohem bezpečnější a šetrnější. Svůj první návrh medicínského zařízení pro elektroporaci představil

Dalibor Červinka z Ústavu výkonové elektrotechniky a elektroniky před čtyřmi lety. Při elektroporaci je tkáň vystavena sérii elektrických pulzů. V buněčné stěně se vlivem vysokého napětí objeví malé póry – odtud název elektroporace – a takto narušená buňka postupně odumře. První generace přístroje pro elektroporaci využívala stejnosměrné napětí. „Původní zařízení aplikovalo stejnosměrné obdélníkové pulzy, jejichž působením vznikaly silné svalové kontrakce, které šlo eliminovat jen silnými dávkami svalových relaxantů a celkovou anestezií.“

„Elektrolýza dále způsobovala vznik mikrobublinek, které mohou být pro pacienty nebezpečné,“ upozornil Červinka, proč se rozhodl pro vývoj zcela nové generace zařízení. „Podstatou našeho vynálezu je využití vysokofrekvenčního střídavého napětí, které má stejný terapeutický účinek jako pulzy stejnosměrné, ale nezpůsobuje téměř žádné svalové kontrakce,“ uvedla Veronika Novotná, která na vývoji zařízení spolupracovala, a dodala: „Současně předpokládáme snížení délky zákroku a rychlejší rekonvalescenci pacienta. Přestože je použito poměrně vysoké napětí i proud, je díky jejich vysokofrekvenčnímu charakteru pro pacienta i operátora zákrok výrazně bezpečnější

a šetrnější ve srovnání s více známou stejnosměrnou elektroporací.“

Výzkumníci chtějí, aby bylo jejich zařízení k dispozici rozličným lékařským i vědeckým týmům. Jejich generátor totiž nabízí velkou variabilitu nastavení, tudíž je vhodný i pro experimentální účely na živých organismech. Lékaři mohou dále používat rozličné aplikátory, ať už je to např. balónkový katetr nebo různé jehlové a další aplikátory.

„Náš generátor je dostatečně kompaktní, má jednoduchou konstrukci i obsluhu, čímž se stává dostupným pro mnoho lékařských týmů. Ty jej v současnosti využívají v kardiologii či hepatologii, ale do budoucna má potenciál i v dalších medicínských oblastech,“ naznačil široké možnosti využití Červinka. Nový elektroporační generátor z FEKTu již získal český patent i tzv. užitný vzor. Preklinické studie v oblasti léčby srdečních arytmí se uskutečnily ve spolupráci s vědeckým centrem ICRC Fakultní nemocnice u sv. Anny.



Foto: archiv Dalibora Červinky



Foto: Lenka Gumulec

Karel Katovský se svými doktorandy u nové experimentální smyčky

Zařízení z FEKTu pomůže jadernému výzkumu. Vědci chtějí zvyšovat jadernou bezpečnost a předcházet haváriím jako ve Fukušimě

Vědci z Ústavu elektroenergetiky spustili novou experimentální smyčku pro výzkum v oblasti jaderné energetiky. Díky ní mohou získat více informací o potenciálních havarijních stavech v jaderném reaktoru. Umožní jim například simulovat tzv. krizi varu, kdy dochází k prudkému nárůstu teploty a hrozí propálení palivového proutku, ve kterém je uloženo jaderné palivo. Zařízení s danými parametry je jediné v Česku, podobné mají k dispozici např. odborníci v Japonsku, Švédsku či Jižní Koreji.

„V jediném jaderném reaktoru jsou uloženy desítky tisíc palivových proutků. V palivu uvnitř probíhá štěpná reakce, která způsobuje silné zahřívání proutku. Mezi nimi jsou přítomny jen milimetrové mezery, kterými proudí voda a ochlazuje je. V případě nedostatečného chlazení může dojít k jejich přehřátí a tzv. krizi varu. To se samozřejmě běžně nestává, je to však součástí hodnocení bezpečnosti jaderného reaktoru. Teoreticky může dojít k tomu, že selže chladicí systém, proto potřebujeme vědět, kdy k takové situaci může dojít a jak

se pokrytí palivového proutku v takové chvíli chová,“ vysvětlil potřebu experimentálních smyček Karel Katovský. Při experimentech vědci postupně smyčku zahřívají na 110 °C. V momentě, kdy dojde ke kritickému zahřátí palivového proutku, žhavé místo se rozsvítí a zařízení se automaticky vypne. „Zatímco u nás v primárním okruhu přivádíme zařízení k varu, v opravdové tlakovodní jaderné elektrárně rozhodně vřít nechťejí. To už je havarijní stav,“ upozornil Katovský.

Kromě toho vědci z FEKTu mohou nyní zkoumat i různé materiály pro výrobu palivových proutků. „Na světě je nyní v provozu 444 jaderných reaktorů, z nichž většina používá jako materiál na pokrytí palivových proutků slitiny zirkonia. To má obecně dobré vlastnosti, ale při havarijním stavu zirkonium reaguje s přehřátou vodní parou a vzniká vodík. Lidé si možná, bohužel, vybaví ty efektní výbuchy reaktorových hal ve Fukušimě před devíti lety, které způsobil právě nahromaděný vodík,“ poukázal na další sféru výzkumu Karel Katovský. Řada výzkumníků proto nyní hledá nové způsoby, jak této reakci zirkonia zabránit a přichází s novými materiály či povrchovými úpravami.

„Při první sadě experimentů jsme studovali kritické tepelné toky na niklové superslitině, což je velmi drahý a stálý materiál použitelný pro různá extrémní prostředí. Naše pokusy s tímto materiálem a na námi sledovaných parametrech byly první svého druhu na světě,“ doplnil Kamil Števík, doktorand pracující na experimentální smyčce v rámci své disertační práce.

Vědci z Ústavu elektroenergetiky dlouhodobě spolupracují nejen s největší jadernou univerzitou ve Spojených státech Texas A&M University, ale také např. se Spojeným ústavem jaderných výzkumů v ruské Dubně. Čeští energetici si letos navíc připomínají výročí 35 let od připojení prvního dukovanského jaderného bloku k síti.



Systém kontroluje i životnost jednotlivých ochranných pomůcek

Bezpečnostní rám z FEKTu automaticky pozná, zda má pracovník správné ochranné vybavení

Přilba, rukavice, bezpečnostní postroj a zaměstnanec po schválení systémem vchází do výrobního prostoru. Po pípnutí čipové karty totiž rám automaticky rozpozná, zda je dotýčný správně ustrojen pro svou práci, nebo zda by si měl například některé z ochranných pomůcek nechat vyměnit, protože už skončila jejich životnost. S tímto zařízením přišli odborníci z Ústavu telekomunikací. Bezpečnostní rám najde využití nejen v těžkém průmyslu, fungovat může i ve zdravotnictví.

„Náš systém umí spárovat vybavení s určitým zaměstnancem. Rám automaticky detekuje po pípnutí karty zaměstnance, zda má potřebné vybavení, a to podle přidělených štítků pro jednotlivé ochranné prvky, jako je například helma, maska nebo třeba ochranný štít,“ vysvětlil Petr Dzurenda z Ústavu telekomunikací, který na vývoji rámu pracoval 3 roky. Kromě bezpečnostního rámu je součástí systému i ruční čtečka, pokud by bylo potřeba zapojit do kontroly i obsluhu, která bude zaměstnance osobně skenovat.

Významná ocenění a uznání

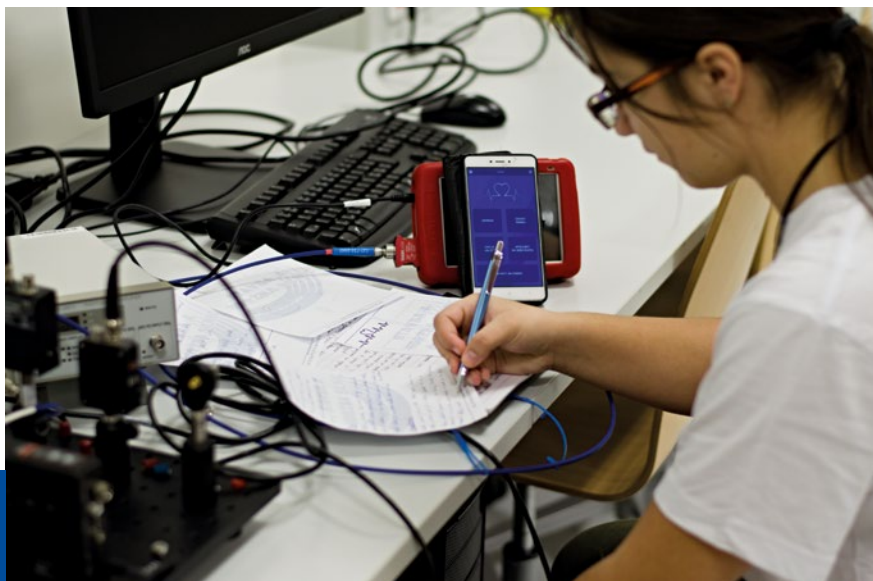
Cena ministerstva školství

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR udělilo v roce 2020 deset ocenění za mimořádné činy studentů, především v oblasti dobrovolnictví a dalších aktivit spojených s pandemií koronaviru. Mezi laureáty je také studentka Veronika Kamenská, která stojí za úspěšnou aplikací Napanikař. Napanikař zdarma poskytuje rychlou psychologickou pomoc lidem s úzkostmi nebo myšlenkami na sebevraždu. V současnosti radí lidem ve více než 150 zemích světa a během celosvětové

koronavirové pandemie o ni byl mezi lidmi mimořádný zájem. Aplikace již zachránila více než sto životů a registruje 120 tisíc stažení ze 151 zemí světa. Za svou práci studentka získala také ocenění Gratias Tibi 2020 pro svou občanskou aktivitu a objevila se také ve výčtu mladých talentů Forbes 30 pod 30. Navíc ji ocenil i rektor VUT v Brně cenou rektora. Na vývoji aplikace spolupracovala s Tomášem Chlubnou z Fakulty informačních technologií VUT v Brně.

Cena Učené společnosti České republiky

Středoškolská studentka Anna Maxová, vedená doktorandkou Ústavu elektrotechnologie Pavlou Šabackou, získala cenu Učené společnosti ve středoškolské kategorii za rok 2020. Práce se zabývala matematicko-fyzikální analýzou, která sloužila jako podklad pro vývoj experimentální komory pro měření kritického proudění v nízkých tlacích.



Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR udělilo ocenění i Veronice Kamenské, která stojí za úspěšnou aplikací Napanikař

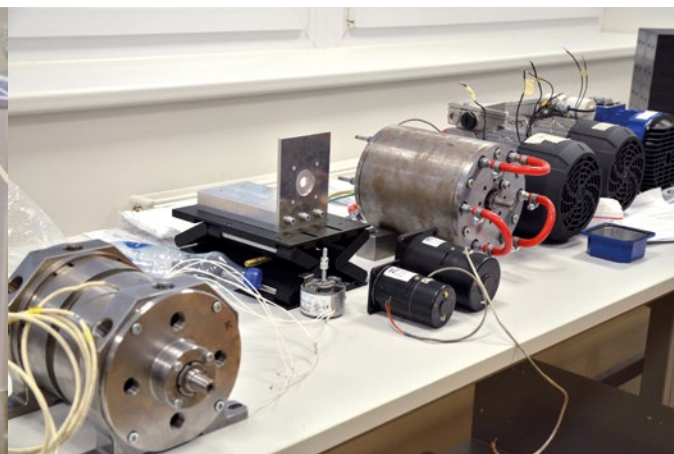
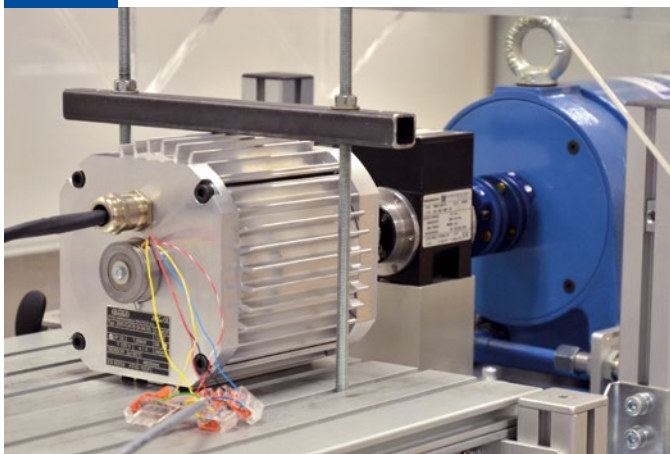


Foto: archiv ÚJEE

Cena Ph.D. Talent

Doktorandka Ústavu výkonové elektrotechniky a elektroniky Iveta Lolová získala ocenění v soutěži Brno Ph.D. Talent. Projekt Brno Ph.D. Talent je financován statutárním městem Brnem, za účelem finanční podpory studentů na doktorském studiu. Projekt „Topologické optimalizace synchronních strojů spouštěných ze sítě“ doktorandky Ivety Lolové byl podpořen odbornou komisí. Projekt klade velký důraz na optimalizaci elektrických motorů, především zvýšení jejich účinnosti, což vede ke snižování spotřeby elektrické energie.

Z tohoto hlediska je výzkum velmi aktuální a nezbytný, protože mezinárodní normy kladou stále vyšší požadavky na účinnosti elektrických motorů. K optimalizaci synchronních strojů spouštěných ze sítě je zvolena metoda topologických optimalizací, která nabízí možnost nalezení unikátních topologií, které povedou ke zvýšení účinnosti elektrických motorů.

Cena za nejlepší studentskou vědeckou práci společnosti Siemens Healthcare

Siemens Healthcare udělil cenu za nejlepší studentskou vědeckou práci biomedicínskému studentovi Jakubu Nemčekovi. Ocenění a finanční odměnu získal za svůj přínos k detekci intrakraniálních hemoragií v CT snímcích.

Zlatá medaile rektora VUT v Brně

V rámci 21. Akademického shromáždění, které se letos muselo obejít bez slavnostního ceremoniálu, udělil rektor VUT v Brně prof. Petr Štěpánek zlatou medaili rektora VUT v Brně prof. RNDr. Janu Chvalinovi, DrSc. z Ústavu matematiky za vynikající výsledky v pedagogické a vědecko-výzkumné činnosti.



Ochranná polomaska vytisknutelná i na běžné 3D tiskárně je k dispozici v řadě velikostí včetně velikostí vhodných i pro děti

Foto: Václav Kuzmarczyk

Stříbrná medaile rektora VUT v Brně

Skupina průmyslové automatizace Ústavu automatizace a měřicí techniky a studenti vyvinuli ochrannou polomasku vytisknutelnou i na běžné 3D tiskárně bez použití speciálních materiálů. Originální polomaska je určena jako improvizovaná ochrana. Problematické možnosti zatěsnění celé plochy výtisku v důsledku jeho porézности byly vyřešeny originálním způsobem. K výrobě této polomasky stačí běžně dostupné vybavení. Tato aktivita byla oceněna stříbrnou medailí rektora VUT v Brně.

Zaměstnanci Ústavu automatizace a měřicí techniky se také v rámci CEITEC podíleli na vývoji a výrobě ochranných štítů pro obyvatelstvo – tato aktivita byla rovněž oceněna stříbrnou medailí VUT v Brně.

Stříbrnou medailí Vysokého učení technického v Brně za mimořádné zásluhy o rozvoj univerzity v oblasti biomedicínského inženýrství dále honoroval rektor VUT v Brně vedoucího ústavu biomedicínského inženýrství prof. Ing. Iva Provozніка, Ph.D.

Čestné uznání rektora VUT v Brně

Rektor VUT v Brně udělil doc. Ing. Tomáši Götthansovi, Ph.D. a Ing. Jakubovi Götthansovi z Ústavu radioelektroniky Čestné uznání za jejich aktivitu v rámci iniciativy VUT pomáhá.

V rámci této akce udělil rektor čestné uznání pracovníkům Ústavu teoretické a experimentální elektrotechniky za vývoj UVC sterilizátoru velkých i malých prostor pro firmu RACIO.

VÝZKUM A VÝVOJ NA FEKTU



Foto: Jakub Rozboud

Projekty

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií patří mezi špičku zejména v aplikovaném výzkumu ve všech oblastech elektrotechniky, elektroniky a dalších příbuzných oborů a mezioborů jako je například biomedicína. Převažují projekty ve spolupráci s dalšími výzkumnými pracovišti,

jinými univerzitami či renomovanými firemními partnery. Řadu projektů však řeší výzkumné týmy samostatně. Fakulta je dále úspěšná v získávání národních i mezinárodních grantů v rámci velkých konsorcií projektů vypsanych například Evropskou unií.

Oblasti výzkumu

Fakulta dosahuje pozoruhodných výsledků v celé řadě oborů i mezioborů elektrotechnického inženýrství. V každé oblasti působí několik vědeckých týmů, které se podílejí na výzkumu a vývoji

v rámci různých společných projektů z praxe s partnery z průmyslu, ale například i na celé řadě přímých zakázek smluvního výzkumu.

Výzkumné týmy:



**AUTOMATIZACE,
ROBOTIKA, SENZORIKA**



**MIKRO
A NANOELEKTRONIKA**



**BIOMEDICÍNA
A ZPRACOVÁNÍ SIGNÁLŮ**



**RADIOELEKTRONIKA
A KOMUNIKAČNÍ
TECHNOLOGIE**



ELEKTROTECHNOLOGIE



**TELEKOMUNIKACE
A INFORMAČNÍ SYSTÉMY**



**INFORMAČNÍ
A KYBERNETICKÁ
BEZPEČNOST**



**VÝKONOVÁ ELEKTRONIKA
A ELEKTROENERGETIKA**

Foto: Jakub Rozboud



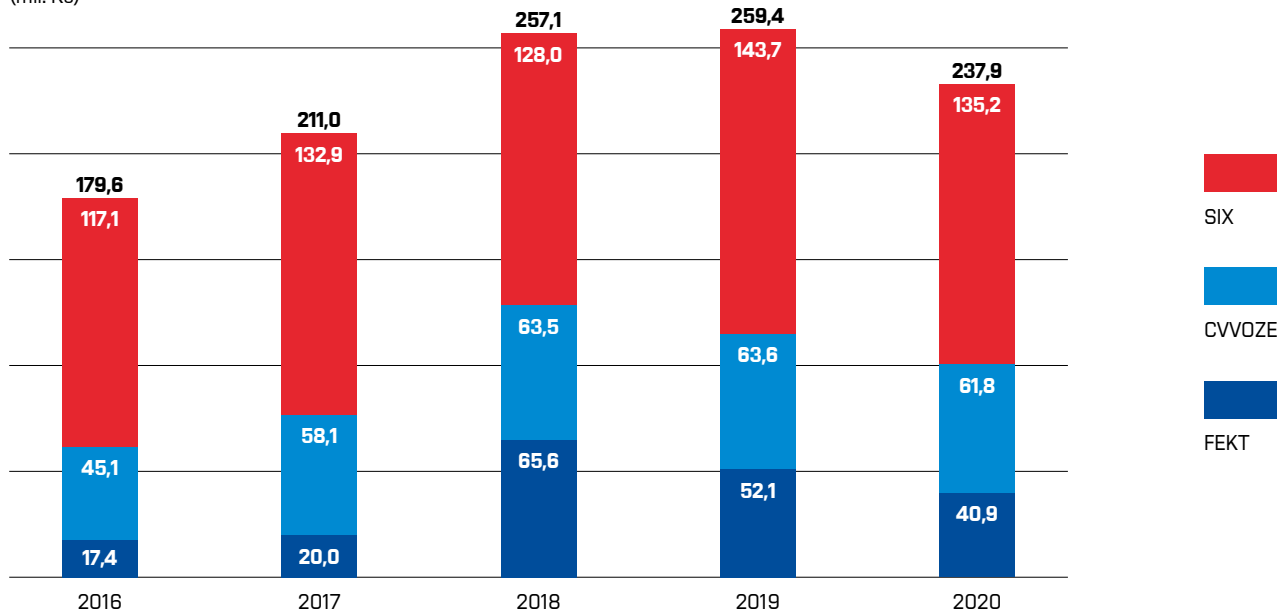
Výzkum a vývoj v roce 2020

V roce 2020 řešili výzkumníci z Fakulty elektrotechniky a komunikačních technologií ve spolupráci s průmyslovými i zahraničními partnery přes 180 projektů, u nichž celková hodnota poskytované účelové podpory přesáhla 237 milionů korun. Hlavními poskytovateli finanční dotace na projekty základního nebo aplikovaného výzkumu jsou Technologická agentura ČR (TA ČR), Ministerstvo vnitra ČR (MV ČR), Grantová agentura ČR (GA ČR) a Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT). V rámci těch největších grantových projektů vědci

z FEKTu pokračují např. ve výzkumu a vývoji technologií pro vysokootáčkové stroje pro chladicí okruhy fúzních reaktorů, vývoji aktivních prvků vysokorychlostních komunikačních sítí umožňující hloubkovou detekci přenášených struktur dat, vývoji inteligentních systémů pro řízení a monitorování energetické soustavy budov kritické infrastruktury, či výzkumu integrovaných radiofrekvenčních subsystémů při minimalizaci a eliminaci zdrojů neurčitosti při procesu výroby integrovaných obvodů.

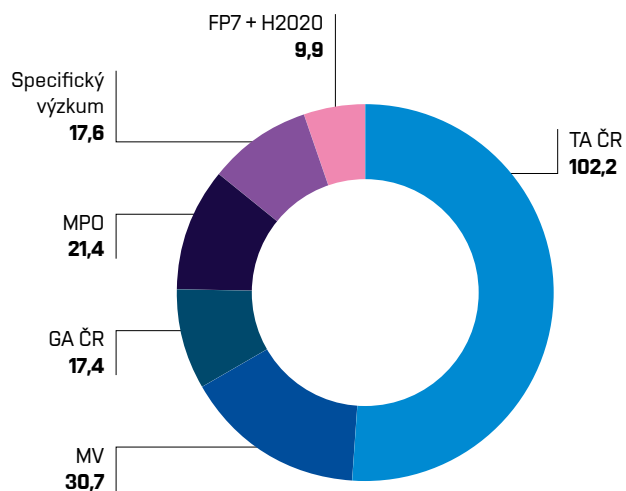
Podíl výzkumných center a ústavů fakulty na účelové podpoře VaV

(mil. Kč)



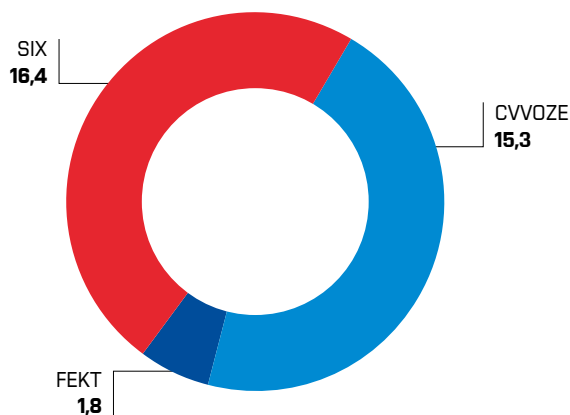
Hlavní poskytovatelé účelové podpory VaV v roce 2020

(mil. Kč, celkem 199,2)



Smluvní výzkum na FEKTu v roce 2020

(mil. Kč, celkem 33,5)



Smluvní výzkum

Finanční výnosy ze zakázek smluvního výzkumu v roce 2020 činily pro FEKT téměř 34 mil. Kč, za významného příspěvní regionálních výzkumných center

CVVOZE a SIX. Smluvní výzkum probíhal jak na základě přímých hospodářských smluv, tak i v rámci diplomových a disertačních prací našich studentů.

Počty závěrečných prací s tématem z průmyslu za rok 2020:

Bakalářské práce:	74
Diplomové práce:	96

Významné projekty

Národní centrum kompetence – Kybernetika a umělá inteligence – NCK KUI (UAMT)

Projekt Národní centrum kompetence Kybernetiky a umělé inteligence (NCK KUI) cílí na vznik nové platformy pro kybernetiku a umělou inteligenci, které synergicky propojuje excelentní výzkumná a aplikačně orientovaná centra v oblasti robotiky a kybernetiky pro Průmysl 4.0, "Smart cities", inteligentních dopravních systémů a kybernetické bezpečnosti – např. souběžná detekce chodců a cyklistů pro autonomní vozidla pomocí strojového učení. Propojením stávajících inovačních lídrů (výzkumných center

a průmyslových partnerů) dochází ke zvýšení potenciálu a efektivity aplikovaného výzkumu pro klíčová národní odvětví, jako jsou vyspělé technologie pro globálně konkurenceschopný průmysl (Průmysl 4.0), rozvoj komunikačních a informačních technologií či transportní systémy 21. století. NCK KUI je úzce spjato s aplikačním sektorem a umožní tak vzájemnou mezioborovou spolupráci, vznik inovací a transfer technologií. Pracoviště při řešení NCK KUI úzce spolupracuje s dalšími součástmi VUT v Brně – CEITEC a FAST.

Poskytovatel:	Technologická agentura ČR
Hlavní řešitel:	prof. Ing. Pavel Václavek, Ph.D.
Zahájení projektu:	1. 1. 2019
Ukončení projektu:	31. 12. 2022
Celkové zdroje:	cca 300 000 000 Kč





Foto: archiv UTEE

Systém plašení špačků založený na pasivním optickém lokátoru (UTEE)

Cílem projektu je ochrana vinic před špačky a minimalizace škod, které tyto ptáky každoročně napáchají. Systém bude založen na pasivním optickém lokátoru. Prostřednictvím kamer budou sbírána obrazová data, která budou následně zpracována pomocí moderních algoritmů. Bude vybrán nejvhodnější algoritmus pro správnou detekci špačků. Na základě pozitivní detekce bude předán pokyn k plašení špačků.

Navržený systém bude mít tři moduly:

- pasivní optický lokátor s kamerami,
- akční modul zajišťující plašení špačků,
- napájecí modul pro lokátor umožňující jak připojení do elektrické sítě, tak bateriové napájení s fotovoltaickým panelem.

Na vinohradech se dnes používají pro ochranu hroznů před špačky různé akustické plašiče (např. plynová děla), což má negativní rušivý vliv na obyvatel přilehlých vinic a rovněž na další zvěř v okolí. Námi navržený plašič bude využívat buď laserový paprsek, nebo úzce-směrový reproduktor, který bude aktivní jen v případě přiblížení špačků na vinici, tak aby plašičí modul nerušil dlouhodobě i mimo rozsah vinice. Garantem projektu je Svaz vinařů České republiky z.s., který hájí zájmy pěstitelů hroznů a výrobců vína prostřednictvím jednotné organizace.

Poskytovatel: Technologická agentura ČR

Hlavní řešitel: MSc. Anna Širůčková

Zahájení projektu: 1. 5. 2020

Ukončení projektu: 30. 4. 2022

Celkové zdroje: 3 226 049 Kč

Kvalitativní a numerická analýza spojitých a diskretních dynamických systémů (UMAT)

Projekt je zaměřen na výzkum v následujících oblastech:

- popis reakce (odezvy) systémů popsaných diferenciálními rovnicemi na vstupní informaci danou řídicími funkcemi,
- nalezení optimálního řízení systémů s využitím numerických algoritmů,
- popis chování systémů s pamětí závislých na konstantním, stavovém a proporcionálním zpoždění.

Poskytovatel:	Vysoké učení technické v Brně
Hlavní řešitel:	doc. RNDr. Zdeněk Šmarda, CSc.
Zahájení projektu:	1. 3. 2020
Ukončení projektu:	28. 2. 2023
Celkové zdroje:	692 000 Kč (2020)



Návrh a vývoj chytrého elektronického zámku (UMEL)

V roce 2020 probíhal vývoj systému mechatronické cylindrické vložky zajišťující rozšířenou funkcionalitu systému TOKOZ ePRO. Na Ústavu mikroelektroniky byla realizovaná celá elektronická část využívající aktuální vývojové trendy v oblasti internetu věcí, a to včetně obslužných firmware nutných pro chod systému. Nedílnou součástí je i příprava celého výrobního procesu pro následnou sériovou výrobu.

Poskytovatel:	Projekt smluvního výzkumu
Hlavní řešitel:	doc. Ing. Pavel Šteffan, Ph.D.
Zahájení projektu:	1. 1. 2020
Ukončení projektu:	31. 12. 2020
Celkové zdroje:	1 590 000 Kč

Komplexní fyziologické monitorování řidiče s ohledem na psychologické faktory ovlivňující chování při jízdě (UBMI)

Řízení vozidla představuje aktivitu, která je náročná na pozornost, ale zároveň vyžaduje minimální fyzickou aktivitu, což vede k rychlé mentální únavě. Během samotného řízení také dochází ke vzniku řady situací, které způsobují řidiči stres. Tyto skutečnosti pak ovlivňují soustředění a reakční dobu řidiče, což může mít fatální důsledky. Současné postupy pro detekci únavy a stresu jsou značně nespolehlivé, zejména proto, že nevyužívají (či jen velmi omezeně) informace o fyziologických projevech řidiče prostřednictvím vybraných biosignálů. Tento projekt proto kombinuje poznatky z psychologie, biomedicíny a soudního inženýrství, s cílem poskytnout hlubší analýzu pohledu na vztah mezi stresem, únavou a reakční dobou prostřednictvím

analýzy vybraných biosignálů, videozáznamů, jízdních dat a psychického stavu řidiče. Pro analýzu dat jsou použity moderní postupy založené na hlubokém učení v kombinaci s pokročilými technologiemi používanými pro monitorování řidiče a jeho aktivity. Projekt je řešen ve spolupráci s Ústavem soudního inženýrství a Katedrou psychologie na Fakultě filozofie, Univerzita Palackého v Olomouci.

Poskytovatel:	Technologická agentura ČR
Hlavní řešitel:	doc. Ing. Radim Kolář, Ph.D.
Zahájení projektu:	1. 2. 2018
Ukončení projektu:	31. 12. 2020
Celkové zdroje:	cca 7 700 000 Kč



Foto: Jakub Rozboud

Vývoj systému pro lokalizaci nesymetrických poruch Vdip (JEEN)

Cílem projektu je vývoj kompletního systému pro lokalizaci nesymetrických poruch v soustavách vysokého napětí (systém V-dip) využívajícího distribuované měřicí jednotky (DMU) umístěné na sekundárních stranách distribučních transformátorů VN/NN. Systém je navržen tak, aby autonomně umožňoval lokalizaci poruch při respektování aktuální konfigurace a topologie distribuční soustavy bez nutnosti zásahu dispečera. S ohledem na tuto potřebu je systém V-dip navázán na dispečerské

systémy, čímž je zajištěno rychlé a přesné dohledání poruchy v soustavách VN. Distribuované měřicí jednotky jsou pro zvýšení přínosu systému V-dip dále vybaveny funkcí analyzátoru kvality elektřiny třídy A s měřením signálu do 9 kHz. Vlastní systém Vdip tedy umožňuje mimo lokalizaci poruch na úrovni VN i komplexní monitoring kvality napětí v celé oblasti osazené DMU. Pilotní provoz celého systému Vdip byl zahájen 9/2020 v kompenzované soustavě napájené z rozvodny Vimperk,

pod záštitou aplikačního garanta EG.D, a.s. (dříve E.ON distribuce). V rámci tohoto poloprovozu je instalováno 17 DMU na jednom vybraném vývodu. Informace o pravděpodobném místě poruchy jsou automaticky zobrazeny v geopodkladu sledované části soustavy s přesnými GPS souřadnicemi a zapsány do provozního deníku dispečinku. Uživatelské rozhraní umožňuje náhled na aktuální či historická data charakteristických veličin v jednotlivých místech měření.

Poskytovatel:	Technologická agentura ČR
Hlavní řešitel:	doc. Ing. David Topolánek, Ph.D.
Zahájení projektu:	1. 7. 2018
Ukončení projektu:	30. 6. 2021
Celkové zdroje:	cca 22 000 000 Kč



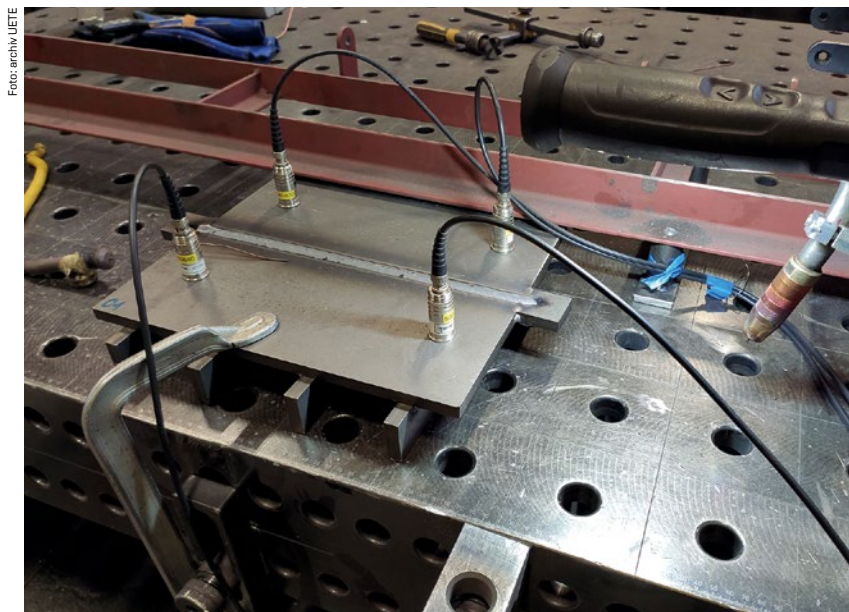
Foto: archiv JEEN

Vývoj systému pro zkoušení svarů vysokopevnostních ocelí metodou akustické emise (UETE)

Primárním cílem řešeného projektu je vytvoření systému kontroly procesu a kvality svařování vysokopevnostních ocelí, který přinese benefit v oblasti úspory času a zvýšení kvality svaru, pomocí akustické emise. Hlavní řešitelkou projektu za Ústav elektrotechnologie je čerstvá absolventka doktorského studijního programu a projekt je tak plně v souladu s hlavním cílem programu ZÉTA v oblasti podpory spolupráce akademické sféry a podniků prostřednictvím zapojení posluchaček a posluchačů magisterských a doktorských studijních programů vysokých škol a mladých výzkumných pracovníků a pracovníků ve věku do 35 let. Firma VOP CZ, s. p. (hlavní řešitel) je silně orientována na materiálové a opravárenské technologie z vojenské praxe, naopak spoluřešitel (UETE) má zázemí a erudici v materiálovém výzkumu, simulacích a analytických technikách. Podporou z programu ZÉTA, tak vznikla zajímavá spolupráce nejen z prezentovaného projektu, ale aktivním zapojením mladé výzkumné generace a jejím seznámením s problémy průmyslové

výroby dojde k urychlení zavádění nových poznatků z výzkumu do aplikační sféry a naopak. Dílčím cílem tohoto projektu je příprava dokumentace pro následnou možnou certifikaci systému. Dalšími výsledky budou databáze akustické emise etalonu bezporuchového svaru, etalonu defektních svarů a akustické emise charakterizující

vlastnosti tepelně ovlivnitelné oblasti. Vedlejším cílem tohoto projektu bude vytvoření simulace (modelace) chování materiálu při svařování. Simulace ukáže, kdy se dá očekávat degradace materiálů, postup tepla a vlastnosti svaru. Tyto dílčí výsledky povedou k vývoji zařízení, které umožní detekci vzniku defektu během procesu svařování.



Vytvořený svařelec pomocí automatu a připojená 4 čidla snímající akustickou emisi

Poskytovatel:	Technologická agentura ČR
Hlavní řešitel:	Ing. Jana Zimáková, Ph.D.
Zahájení projektu:	1. 7. 2020
Ukončení projektu:	30. 6. 2022
Celkové zdroje:	4 613 819 Kč

Development of an integrated concept for the deployment of innovative technologies and services allowing independent living of frail elderly (niCE-life) (UTKO)

Projekt niCE-life je zaměřen na podporu sociálního začleňování a koordinaci péče o zranitelné seniory s křehkým zdravotním stavem, který se zaměřuje na osoby se středním či nízkým kognitivním deficitem včetně Alzheimerovy a Parkinsonovy choroby a dalších chronických onemocnění.

To je dosaženo prostřednictvím rozvoje mezinárodně aplikovatelného modelu zdravotnických a pečovatelských služeb pro zranitelné seniory (založené

na dobré praxi sítě e-Care vzniklé v italské Boloni) s využitím progresivních technologií, tj. zejména senzorních technologií, ICT, telemedicíny a pokročilých technik pro analýzy dat. Smyslem projektu je předcházení závislosti a zranitelnosti seniorů, zlepšení kvality péče o chronicky nemocné seniory a podpora jejich nezávislého života, sociálních kontaktů a domácí péče po propuštění z nemocnice.

Poskytovatel:	Evropská unie
Hlavní řešitel:	doc. Ing. Radim Burget, Ph.D.
Zahájení projektu:	1. 7. 2019
Ukončení projektu:	30. 6. 2022
Celkové zdroje:	2 117 581 €

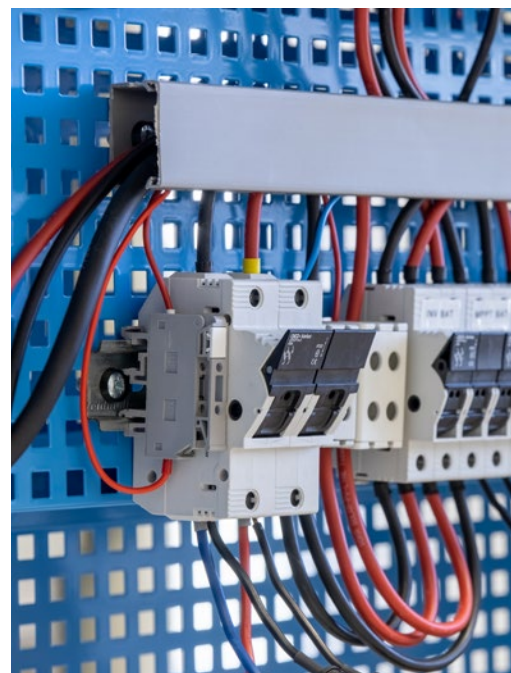




Foto: StockSnap z Pixabay

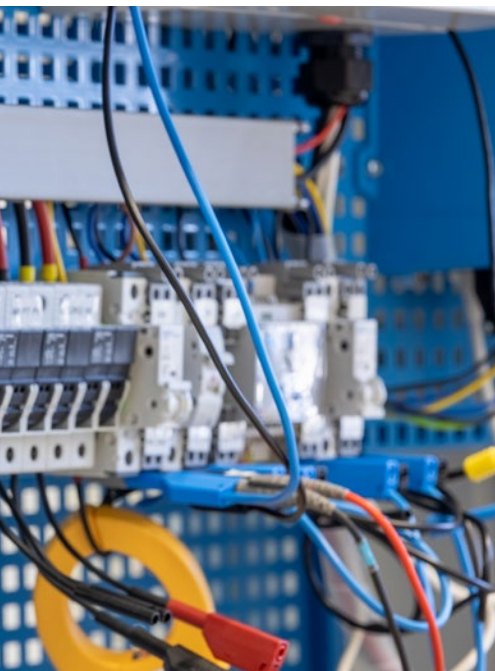


Foto: Jihub Rozchod

Pokročilá charakterizace materiálů pro senzorku a generátory elektrické energie (UFYZ)

Projekt je zaměřen na pokročilou charakterizaci moderních materiálů určených pro aplikace v senzorce nebo v generátorech elektrické energie, jako jsou piezo energy harvestry a solární články. Soustředí se na optimalizaci přípravy vybraných materiálů (tenké vrstvy multiferoelektrika Bi-Fe-O či nitridu hliníku, nebo perovskitové solární články) a jejich charakterizaci

z hlediska morfologie, chemického složení a transportu elektrického náboje. Projekt se věnuje i sledování degradace vzorků vlivem stárnutí nebo vystavením podmínkám umělého stárnutí.

Poskytovatel: Vysoké učení technické v Brně

Hlavní řešitel: doc. Ing. Petr Sedlák, Ph.D.

Zahájení projektu: 1. 3. 2020

Ukončení projektu: 28. 2. 2023

Celkové zdroje: 728 000 Kč



Foto: Jerzy Górecki z Pixabay

Prototyp harvestoru s multifunkčním vozem a hybridním pohonem (UVEE)

Cílem projektu je průmyslový výzkum a experimentální vývoj harvestoru s multifunkčním vozem a hybridním pohonem pro výchovné lesní těžby, vybaveného systémem navigace GPS/Glonas. Součástí projektu je i testování a provozní zkoušky harvestoru v terénu. Harvestor je schopen pracovat na svazích a na vodou přesycených půdách. Hlavní výzkumná aktivita je zaměřena na řešení nového principu hybridního pohonu podvozku harvestoru,

umožňujícího sofistikované využívání toků energie od spalovacího motoru ke kolům multifunkčního podvozku s alternací využití akumulované energie v bateriích pro pokrytí špičkových potřeb vozidla i pracovních ústrojí. Přínosem je pak úspora spotřeby pohonných hmot, snížení pořizovací ceny stroje a zlepšení ekologických parametrů.

Poskytovatel:	Technologická agentura ČR
Hlavní řešitel:	Ing. Petr Procházka, Ph.D.
Zahájení projektu:	1. 1. 2018
Ukončení projektu:	30. 4. 2021
Celkové zdroje:	19 176 000 Kč

Elektromagnetické modely zvířecích mozků (UREL)

Projekt je řešen ve spolupráci s Národním ústavem duševního zdraví v Klecanech a Nenckého institutem experimentální biologie ve Varšavě. Projekt je zaměřen na vývoj modelu mozku potkana, který slouží ke kalibrování metod inverzního zobrazení, které počítají pozici zdrojových proudů uvnitř mozku z elektrických potenciálů na jeho

povrchu. Z pozice zdrojového proudu lze určit související mozkovou aktivitu a její potenciální ovlivnění psychofarmaky. Fyzické modely jsou vytvářeny 3D tiskem zvětšené lebky, která je vyplněna agarovou želatinou jako ekvivalentem mozkové tkáně. K buzení zdrojových proudů jsou používány malé dipóly. Potenciály na povrchu modelu jsou

snímány stejnými elektrodami, jako je tomu u živého potkana. Díky znalosti pozice budícího dipólu lze určit, zda metoda inverzního zobrazení pracuje správně či nikoliv.

Poskytovatel:	Grantová agentura ČR
Hlavní řešitel:	prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida
Zahájení projektu:	1. 1. 2018
Ukončení projektu:	30. 6. 2021
Celkové zdroje:	7 240 000 Kč

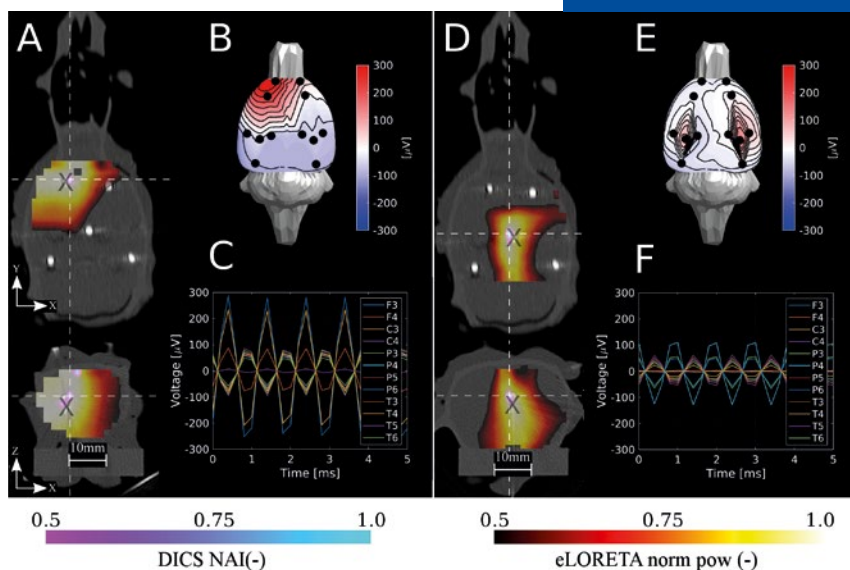
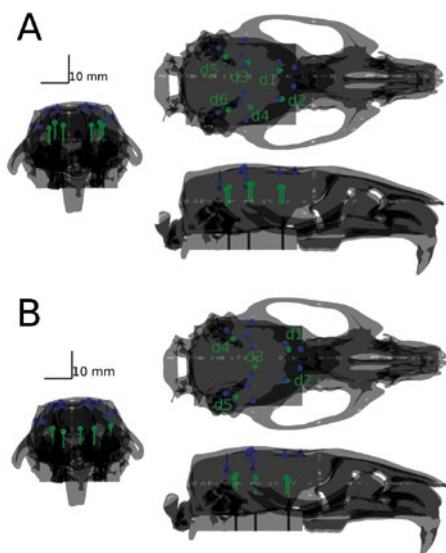
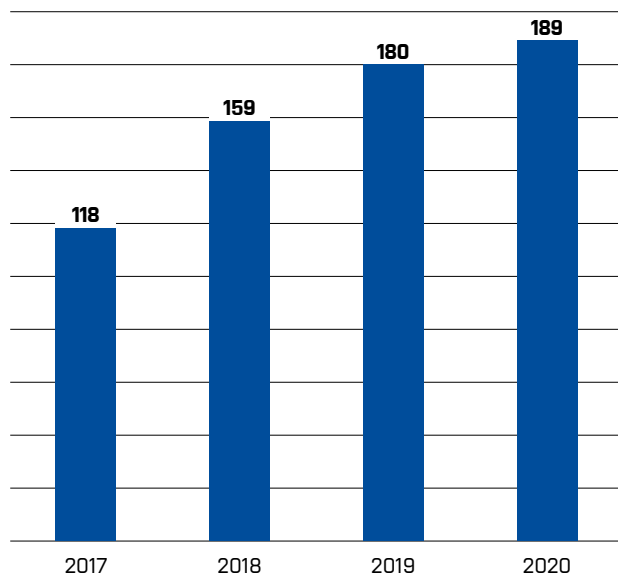


Foto: archiv UREL

PUBLIKACE

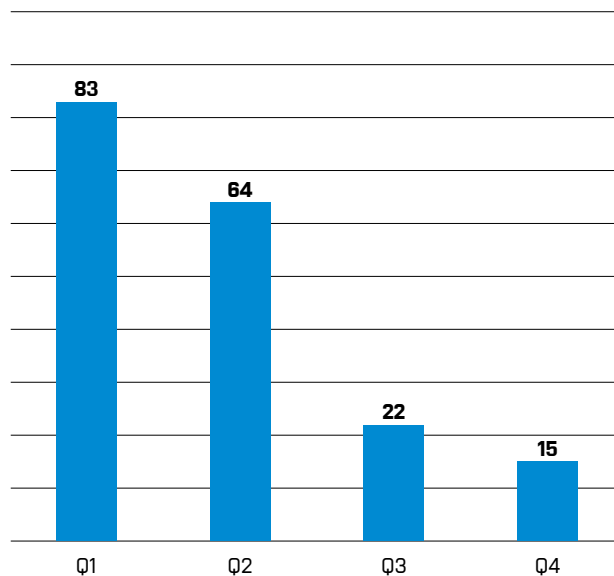
Počet časopiseckých publikací ve WoS

(Bez rozlišení kvartilů)



Publikační profil FEKT v roce 2020

(Počet časopiseckých publikací ve WoS)



Poznámka: do grafu nebyly zahrnuty nezařazené publikace (5 ks)

10

odborných knih
či kapitol v knize

239

článků ve Web of Science
Core Collection (WoS)

374

článků ve sborníku evidovaném
v databázi WoS nebo Scopus

86

prototypů, software
či funkčních vzorků

4 užiténé či průmyslové vzory



- Zapojení širokopásmové komunikační jednotky se zvýšenou spolehlivostí



- Simulátor distribučních soustav pro výcvik a certifikaci pracovníků



- Rotor synchronního stroje s permanentními magnety



- Výkonový transkonduktanční zesilovač se spínaným koncovým stupněm

Foto: Jakub Raaboud



ÚSTAVY A CENTRA NA FEKTU



Ústav automatizace a měřicí techniky (UAMT)

Ústav automatizace a měřicí techniky je zaměřen na výuku, výzkum a vývoj v oblastech řídicí a měřicí techniky, průmyslové automatizace a umělé inteligence v oblastech robotiky a strojového vidění. Na poli vzdělávání ústav v roce 2020 zajišťoval především distanční formu výuky v bakalářském studijním programu Automatizační a měřicí technika a v magisterském a doktorském programu Kybernetika, automatizace a měření.

V oblasti řídicí techniky byla výzkumná činnost zaměřena především na obor robustního a prediktivního řízení elektrických pohonů a nelineárních estimatorů pro bezsnímačové řízení pohonů. Aktivity v oblasti měřicí techniky se zabývaly například problematikou elektrických a elektronických měření, virtuální instrumentaci v prostředí LabVIEW, snímáčů

a metodám měření a vyhodnocování neelektrických veličin. Výzkum v oblasti průmyslové automatizace se profiloval například do problematiky průmyslu 4.0, vestavných systémů reálného času, a průmyslového Ethernetu s důrazem na funkční bezpečnost a zabezpečení. V rámci strojového vidění pokračoval výzkum a vývoj průmyslových, dopravních a experimentálních vizuálních systémů. V oboru umělé inteligence a robotiky se rozvíjely aktivity hlavně na poli servisní mobilní robotiky: teleprezenčních řízení mobilních robotů v náročném terénu, sebe lokalizaci uvnitř i vně budov, tvorbu pozemních a vzdušných robotických systémů atd.

Ústav se aktivně podílel na přípravě a realizaci výstavy ROBOT 2020 v Technickém muzeu v Brně, kam zapůjčil řadu exponátů, i dva zcela nové roboty Karel a Auanema.



Vedoucí:	doc. Ing. Václav Jirsík, CSc.
Počet výzkumných týmů:	5
Počet zaměstnanců (přepočtený):	24,73
Průměrný věk zaměstnanců:	44,80 let
Podíl žen mezi zaměstnanci:	8 %



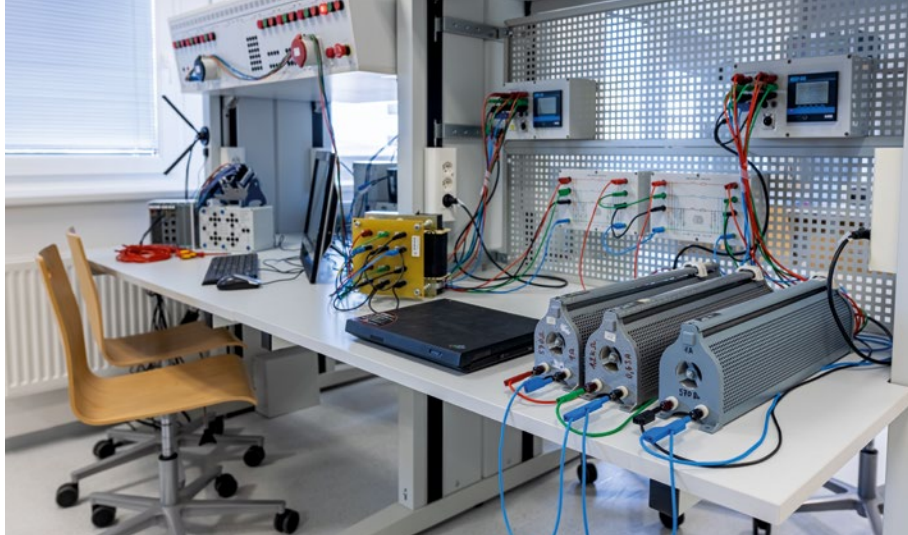
Ústav biomedicínského inženýrství (UBMI)

V oblasti vzdělávání probíhala na Ústavu biomedicínského inženýrství příprava nově akreditovaného magisterského studijního programu Bioinženýrství a také doktorského studijního programu Biomedicínské technologie a bioinformatika. První ročníky byly spuštěny v září 2020. V rámci této přípravy byla pořízena řada přístrojů a vznikla nová pracoviště pro realizaci praktické výuky.

Další významnou aktivitou byla příprava významné oborové konference Computing in Cardiology, která v roce 2021 proběhne v prostorách fakulty a kterou organizuje tým z Ústavu biomedicínského inženýrství.

Vedoucí:	prof. Ing. Ivo Provazník, Ph.D.
Počet výzkumných týmů:	4
Počet zaměstnanců (přepočtený):	28,91
Průměrný věk zaměstnanců:	38,00 let
Podíl žen mezi zaměstnanci:	39 %





Ústav elektroenergetiky (UEEN)

Ústav elektroenergetiky se podílí na zajištění výuky v bakalářském studijním programu Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika, v magisterském studijním programu Elektroenergetika a doktorském studijním programu Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika.

V roce 2020 byla zahájena poprvé výuka v mezioborovém magisterském studijním programu Elektroenergetika a komunikační technologie. Na podporu

vzdělávání v dotčených oblastech se podařilo získat finanční dar ve výši 2,3 mil. Kč, který je určen na stipendia a modernizaci vybavení laboratoří.

V oblasti výzkumu se ústav zaměřuje na problematiku výroby, přenosu, distribuce a užití elektrické energie. Mezi nejvýznamnější řešené aktivity roku 2020 patří problematika integrace rozptýlených zdrojů včetně vlastností střídačů a jejich parametrizace za účelem podpory sítě, bezpečnost

elektrických sítí při poruchách, navrhování a optimalizace hybridních systémů s akumulací, jasová analýza a problematika negativních vlivů osvětlení a výzkum urychlovačem řízených jaderných reaktorů. Ústav se, mimo jiné, stal členem konsorcia sedmdesáti partnerů vzniklého za účelem řešení projektu H2020 One Network for Europe – OneNet.

Vedoucí:	doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.
Počet výzkumných týmů:	5
Počet zaměstnanců (přepočtený):	34,46
Průměrný věk zaměstnanců:	37,74 let
Podíl žen mezi zaměstnanci:	18 %



Ústav elektrotechnologie (UETE)

Ústav elektrotechnologie zajišťuje výuku předmětů orientovaných do oblastí elektrotechnických materiálů, jejich výrobních procesů, diagnostiky, zkušebnictví, spolehlivosti, řízení a kontroly jakosti. Například technologie plošných spojů a povrchové montáže včetně jejich návrhových systémů jsou vyučovány jak v bakalářském studijním programu Mikroelektronika a technologie, tak i v magisterském studijním programu Elektrotechnická výroba a management.

Kromě materiálově orientovaných předmětů ústav zajišťuje výuku i předmětů orientovaných na alternativní zdroje energie a ekologii.

Ústav je odborně zaměřen na elektronovou mikroskopii, fotovoltaiku a elektrochemické zdroje proudu. V oblasti elektrochemických zdrojů se řeší problematika olověných akumulátorů, vývoje nových materiálů v lithno-iontových bateriích, elektrokatalyzátorů a iontoměničových

membrán pro palivové články.

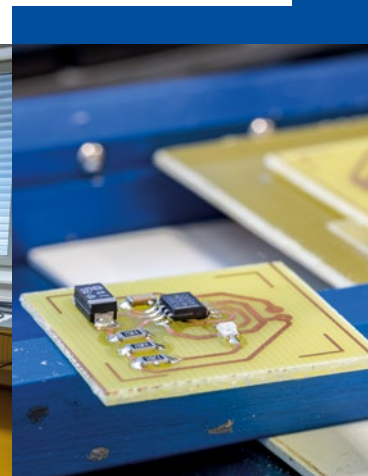
V oblasti fotovoltaických systémů je řešena problematika nedestruktivní diagnostiky defektů a kvality, spolehlivosti a životnosti solárních článků.

Pro elektronovou mikroskopii je vyvíjen systém detekce signálních elektronů a metod environmentální rastrovací elektronové mikroskopie a mikroskopie atomárních sil.

Vedoucí:	doc. Ing. Petr Bača, Ph.D.
Počet výzkumných týmů:	6
Počet zaměstnanců (přepočtený):	24,10
Průměrný věk zaměstnanců:	45,09 let
Podíl žen mezi zaměstnanci:	18 %



Foto: Jakub Rozboud



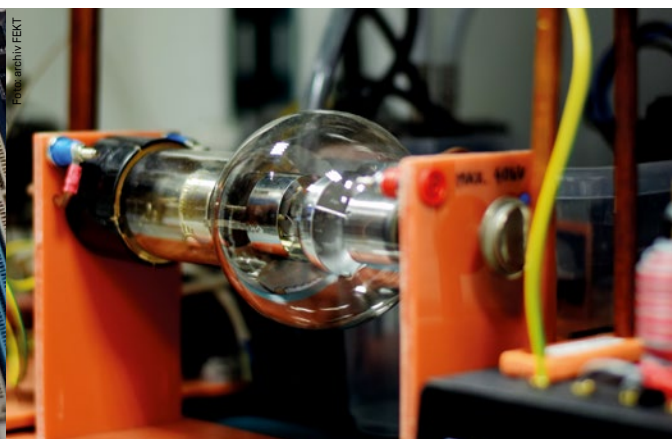
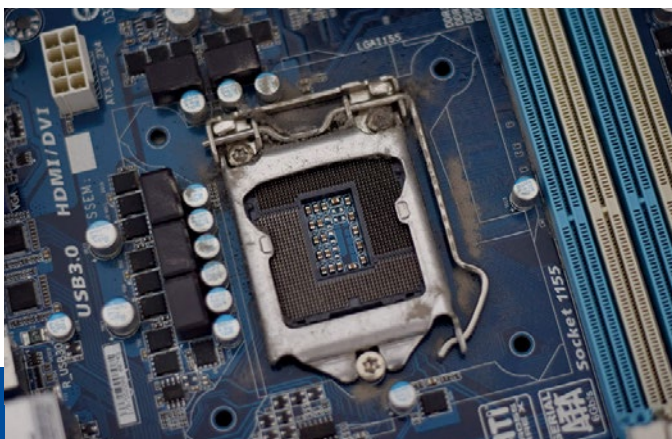
Ústav fyziky (UFYZ)

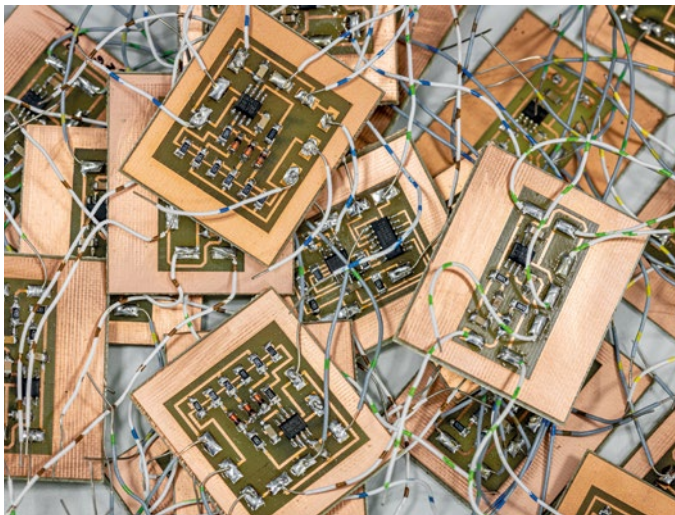
Ústav fyziky zajišťuje výuku základních kurzů fyziky v bakalářském i magisterském studiu. Zajišťuje výuku kurzů Nanotechnologie, Moderní fyziky, Fyziky pevné fáze, Nedestruktivní diagnostiky a fyziky dielektrik a Fyzikální optiky (pro Fakultu informačních technologií VUT v Brně, dále jen FIT).

V doktorském studiu zabezpečuje výuku kurzů: Rozhraní a nanostruktury, Spektroskopické metody pro nedestruktivní diagnostiku (pro FEKT) a Optika (pro FIT). Výzkumná

činnost ústavu byla i nadále zaměřena na základní i aplikovaný výzkum fyzikálních parametrů polovodičových a dielektrických materiálů a součástek a nanosenzoriku. Hlavními oblastmi byly dále šumová spektroskopie, lokální charakterizace s nanorozlišením, měření nelinearit, dielektrická relaxační spektroskopie a návrh indikátorů kvality a spolehlivosti součástek. Významných výsledků dosáhl ústav v oblasti výzkumu vlastností senzorů akustické a elektromagnetické emise.

Vedoucí:	prof. Ing. Lubomír Grmela, CSc.
Počet výzkumných týmů:	3
Počet zaměstnanců (přepočtený):	20,60
Průměrný věk zaměstnanců:	44,56 let
Podíl žen mezi zaměstnanci:	22 %





Ústav jazyků (UJAZ)

V roce 2020 Ústav jazyků zajišťoval a garantoval jazykové a společensko-vědní předměty na třech fakultách VUT v Brně: FEKT, FIT a FP. V rámci studijního programu Angličtina v elektrotechnice a informatice (AJEI-H), který ústav garantuje, absolvovalo v tomto roce úspěšně státní závěrečné zkoušky 28 studentů. Program AJEI-H i nadále poskytuje absolventům znalosti lingvistické teorie o odborné angličtině spolu se specializovanými jazykovými

dovednostmi, které používají odborníci v různých disciplínách elektrotechniky a informatiky. Kromě vlastního studijního programu ústav pokračoval ve výuce pro ostatní technické bakalářské, magisterské a doktorské studijní programy všech tří fakult. Převedení velkého objemu výuky kvůli COVID-19 do online světa znamenalo překážku, ale zároveň i výzvu. Výuka mnohých předmětů tak byla neplánovaně významně inovována v prostředí LMS Moodle.

Ústav nadále nabízí i volitelné předměty z oblasti práva a ekonomiky (účetnictví, daně, finanční služby), psychologie, pedagogiky a soft skills. Nadstavbou prezenčního studia je pak možnost získat Osvědčení o pedagogické způsobilosti v rámci akreditovaného Doplňujícího pedagogického studia (nová akreditace MŠMT do roku 2023), díky kterému je absolvent oprávněn provádět pedagogickou činnost na všech středních školách v ČR.

Vedoucí:	Ing. Martin Jílek
Počet výzkumných týmů:	3
Počet zaměstnanců (přepočtený):	19,30
Průměrný věk zaměstnanců:	50,25 let
Podíl žen mezi zaměstnanci:	70 %



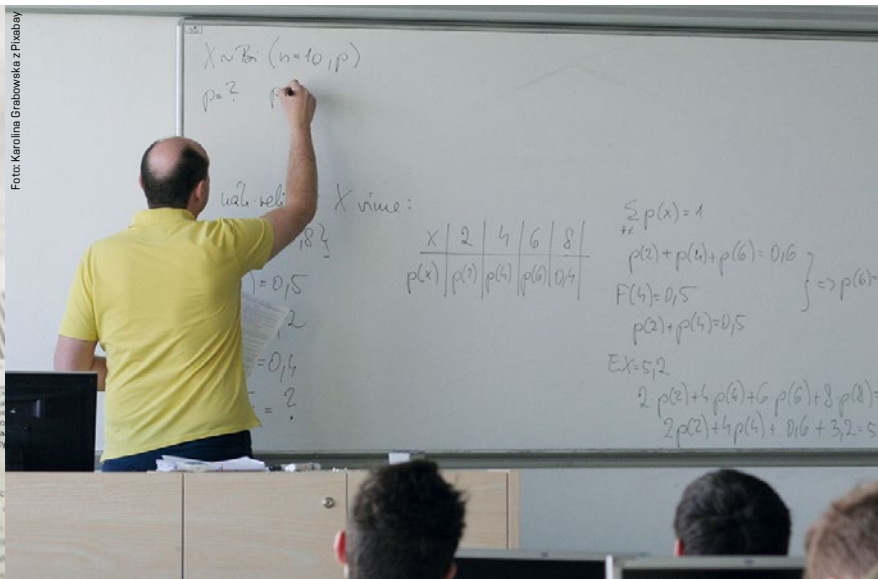


Foto: Karolina Grabowska z Phobosy

Foto: archiv UMAT

Ústav matematiky (UMAT)

Ústav matematiky v roce 2020 zajišťoval výuku matematických předmětů v bakalářských a magisterských studijních programech. Dále zajišťoval výuku dvou doktorandských kurzů a výuku matematických předmětů v bakalářském studijním programu na Fakultě informačních technologií, Ústavu soudního inženýrství a Centru

sportovních aktivit. Vědeckovýzkumná práce ústavu probíhala především v rámci dlouhodobé spolupráce s matematickými institucemi na technických univerzitách v Beer-Shevě, Izraeli, Nove Gorice, Slovinsku a Srbské akademii věd v Bělehradě. Výzkum byl zaměřen na vyšetřování kvalitativních vlastností pozdějších

dynamických systémů, na aplikovatelnost algebraických a topologických struktur k popisu operátorových systémů, numerických metod řešení založených na semi-analytickém přístupu a rovněž i na statistické zpracování datových souborů.

Vedoucí:	doc. RNDr. Zdeněk Šmarda, CSc.
Počet výzkumných týmů:	3
Počet zaměstnanců přepočtený):	12,34
Průměrný věk zaměstnanců:	53,67 let
Podíl žen mezi zaměstnanci:	27 %



Ústav mikroelektroniky (UMEL)

Ústav mikroelektroniky oslavil v roce 2020 40 let od svého založení.

I přes obtížnou situaci související s pandemií COVID-19 se dařilo připravit studenty pro praxi, v rámci online výuky, stejně jako řešit řadu výzkumných projektů a zakázek.

UMEL zajišťuje výuku předmětů z oblasti elektronických součástek a elektronických obvodů a specializovaných předmětů z oblasti návrhu integrovaných obvodů a mikroelektronických

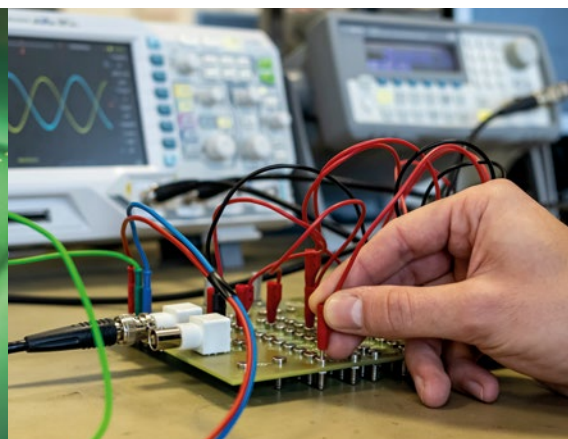
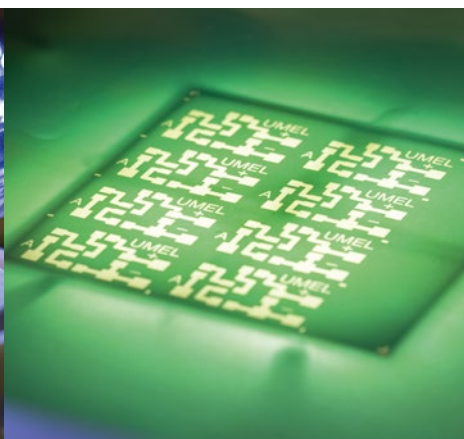
technologií v bakalářském i navazujícím magisterském studiu. Ve vědecké oblasti se ústav orientoval zejména na aplikovaný výzkum v oblasti integrovaných obvodů, speciálních elektronických systémů, senzorů a mikroelektronických technologií. Hlavní oblasti zahrnovaly metody návrhu obvodů v napěťovém, proudovém a smíšeném módu, systémy pro kosmické aplikace nebo komplexní Smart systémy, struktury MEMS a NEMS, metody vyhodnocování signálů

ze senzorů, pokročilé technologie pro součástky, povrchy a senzory, spolehlivost propojovacích systémů 3D a bezolovnatých pájek, metody propojování a pouzdření polovodičových čipů nebo nekonvenční aplikace tlustých vrstev (snímací převodníky, atenuátory, stínění, antény a tak dále).

Vedoucí:	doc. Ing. Jiří Háze, Ph.D.
Počet výzkumných týmů:	4
Počet zaměstnanců (přepočtený):	22,92
Průměrný věk zaměstnanců:	47,70 let
Podíl žen mezi zaměstnanci:	13 %



Foto: Jakub Rožnoud

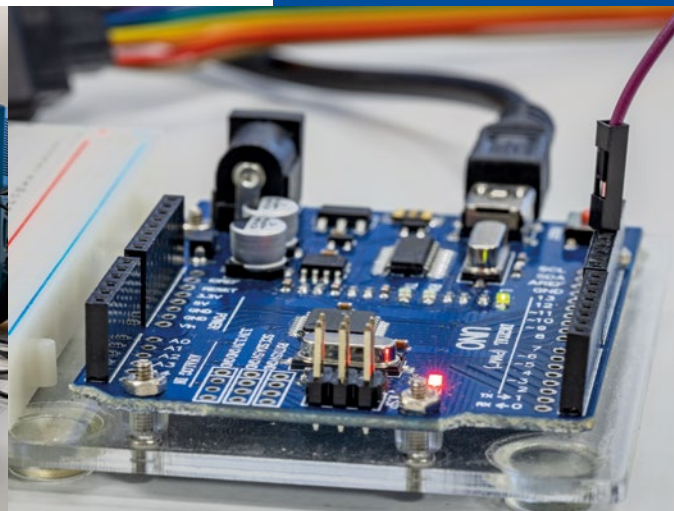
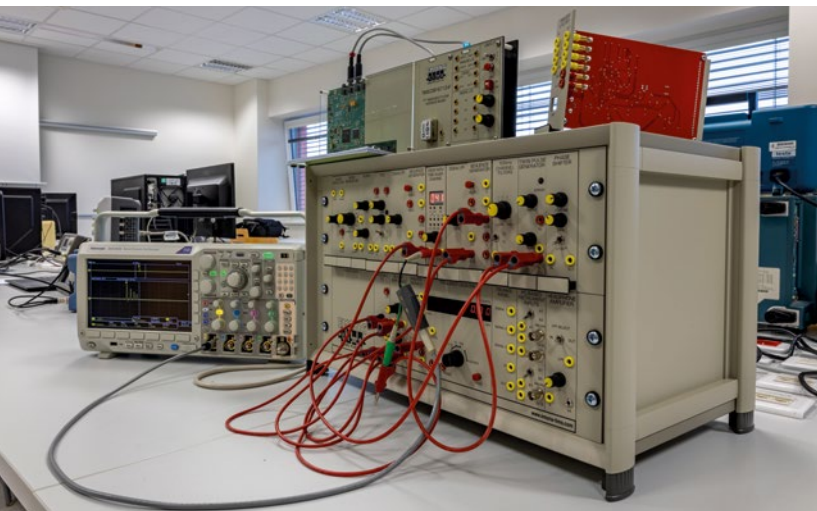


Ústav radioelektroniky (UREL)

Ústav radioelektroniky je zaměřen na výuku, výzkum a vývoj v oblasti moderních elektronických obvodů, nových metod zpracování signálů, nových řešení mikrovlnných obvodů a antén a bezdrátovou komunikací. Z pohledu systémového byla práce soustředěna na výzkum mobilních, satelitních a optických komunikací. Pozornost byla věnována i výzkumu v oblasti analogových a digitálních systémů, mikroprocesorové techniky, nízkofrekvenční a audio elektroniky, digitální televize a rozhlasu i elektromagnetické kompatibility (EMC).

Výzkumná činnost ústavu byla v roce 2020 financována ze čtyř projektů Grantové agentury České republiky a sedmi projektů Technologické agentury ČR. Ústav také řešil tři projekty Ministerstva průmyslu a obchodu České republiky, jeden projekt Ministerstva vnitra České republiky a tři interní granty specifického výzkumu VUT v Brně. Pracovníci ústavu se dále účastnili řešení dvou evropských projektů H2020, dvou bilaterálních projektů spolupráce AT-CZ Interreg a jednoho projektu mezinárodní spolupráce ve výzkumu EU COST. UREL spolupracuje s mnoha profesními a zájmovými organizacemi.

Vedoucí:	prof. Ing. Tomáš Kratochvíl, Ph.D.
Počet výzkumných týmů:	5
Počet zaměstnanců (přepočtený):	44,59
Průměrný věk zaměstnanců:	42,40 let
Podíl žen mezi zaměstnanci:	13 %





Ústav telekomunikací (UTKO)

Ústav telekomunikací se specializuje na výuku a výzkum zejména v oblastech informačních a komunikačních technologií, kybernetické bezpečnosti, zpracování obrazových a řečových signálů, zpracování velkého množství dat (BIG DATA) a vývoje hardware. V oblasti výuky garantuje 3 bakalářské, 4 magisterské a 4 doktorské studijní programy. V oblasti výzkumu je významným partnerem národních i nadnárodních firem, mezi něž patří

například AT&T, AVAST, CESNET, E.ON, NÚKIB, Konica-Minolta, Paolo Alto, Vodafone a další. Ústav v roce 2020 otevřel novou laboratoř CyberGrid (kyberneticko-fyzikální prostor pro Průmysl 4.0), kde představil mimo jiné demonstrátor chytré domácnosti vyvinutý pro A1 Telekom Austria Group. Dále byly zahájeny se společností Vodafone práce na budování výzkumné laboratoře pro síť 5G, která bude součástí vznikající Kyberarény.

Vedoucí:	prof. Ing. Jiří Mišurec, CSc.
Počet výzkumných týmů:	8
Počet zaměstnanců (přepočtený):	79,40
Průměrný věk zaměstnanců:	37,62 let
Podíl žen mezi zaměstnanci:	12 %



Ústav teoretické a experimentální elektrotechniky (UTEE)

Výzkum ústavu je zaměřen zejména do tří oblastí:

- využití numerických metod pro modelování fyzikálních polí, nanostruktur, základních elementů hmoty,
- výzkum speciálních měřicích metod včetně technik nukleární magnetické rezonance (NMR) a nukleární kvadrupólové rezonance (NQR),
- výzkumná oblast experimentální a aplikované elektrotechniky a elektroniky zaměřené na detekci krátkých, vysoce výkonných elektromagnetických impulsů, rychlých opakovaných i jednoráz. procesů a nestandardní zdroje el. energie.

V roce 2020 UTEE připravilo ve spolupráci s Ústavem živočišné fyziologie a genetiky AV ČR a Vojenským zdravotním ústavem MD projekt na systém pro vzorkování a detekci koronaviru ze vzduchu. Vyvíjí nová zařízení na zhodnocení vlivu povrchových podmínek na jeskynní prostředí s Přírodovědeckou fakultou MU. Dále vyvíjí zařízení pro ohřev kapaliny s ENBRA, a.s., analyzuje silové zatížení deformované páteře s FNB, provádí výzkum atmosférické plazmové šterbičovací trysky a modeluje nanomateriály na organické bázi s ČVUT v Praze.

Vedoucí:	prof. Ing. Pavel Fiala, Ph.D.
Počet výzkumných týmů:	6
Počet zaměstnanců (přepočtený):	20,35
Průměrný věk zaměstnanců:	43,07 let
Podíl žen mezi zaměstnanci:	23 %

Foto: Jakub Rozboud



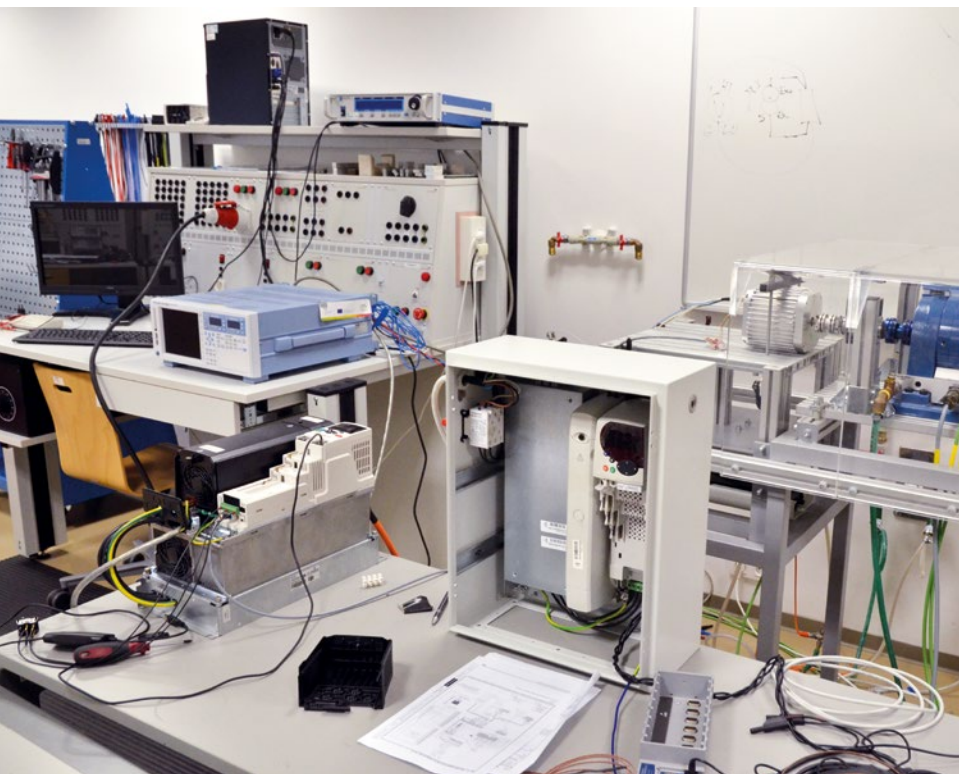


Foto: archiv UVEE

vysokootáčkové motory. V rámci interního výzkumu byly navrženy a realizovány dva pokusné vzorky rezonančních DC/DC měničů s transformátorem (cca 2 kW) s netradiční topologií.

V oblasti elektrických strojů pokračoval vývoj vysokootáčkových motorů, a to také s magnetickými ložisky. V roce 2020 byl započat vývoj elektro-mechanických aktuátorů, které ovládají primární řídicí plochy letounů kategorie CS-23 a prostředků Urban Air Mobility. Dále pokračoval vývoj synchronních motorů pro přímé připojení na síť, v roce 2020 nově se zaměřením na zvýšení účinnosti pohonů v domácnostech a budovách, kde je k dispozici pouze jednofázová síť.

Ústav výkonové elektrotechniky a elektroniky (UVEE)

V roce 2020 se Ústav výkonové elektrotechniky a elektroniky podílel na vývoji hybridních pohonů pracovních strojů a nízkonapěťových pohonných jednotek s moduly kombinující výkonové

a řídicí obvody na jednom společném křemíkovém substrátu. V oblasti výkonové elektroniky pokračoval vývoj víceúrovňového DC/AC střídače 3x6 kV s výstupním výkonem 300 kW pro

Vedoucí:	doc. Ing. Ondřej Vítek, Ph.D.
Počet výzkumných týmů:	4
Počet zaměstnanců (přepočtený):	32,25
Průměrný věk zaměstnanců:	39,60 let
Podíl žen mezi zaměstnanci:	8 %





Foto: Jekub Rozboud

Centrum výzkumu a využití obnovitelných zdrojů energie (CVVOZE)

CVVOZE soustřeďuje svoje výzkumné, vývojové a inovační kapacity na řešení komplexní problematiky obnovitelných zdrojů energie. Výzkumné týmy centra se zabývají problémy z oblasti chemických a fotovoltaických zdrojů energie, elektro-mechaniky, elektrotechnologie, elektrických pohonů, elektroenergetiky a průmyslové elektroniky v celkem 5 základních výzkumných oblastech:

- optimalizace elektromechanické přeměny energie,
- chemické a fotovoltaické zdroje energie,

- výroba, přenos, distribuce a užití elektrické energie,
- automatizační a senzorické technologie,
- výzkum vypínacího pochodu ve spínacích přístrojích.

V rámci centra bylo v roce 2020 řešeno celkem 43 projektů aplikovaného výzkumu, ve spolupráci s podniky průmyslového sektoru (projekty TA ČR a MPO). Mezi významné projekty patří např. TK01030094 – Inteligentní energetické

sítě nebo TK02030119 – Technologie vysokootáčkových systémů pro využití v oblasti termionukleární fúze. Velkým úspěchem centra je i získání více jak 15 mil. Kč z neveřejných zdrojů v rámci zakázek smluvního výzkumu pro průmyslové firmy. V této oblasti je tradičně nejúspěšnější Laboratoř vysokých proudů svými zakázkami v oblasti výzkumu a vývoje spínacích přístrojů na nízké napětí.

Vedoucí:

prof. RNDr. Vladimír Aubrecht, CSc.



Centrum sensorických, informačních a komunikačních systémů (SIX)

Centrum SIX vzniklo v roce 2010 jako společná iniciativa ústavů FEKT VUT v Brně, které se angažují ve výzkumu a vývoji sensorických systémů, informačních a komunikačních technologií. Cílem této iniciativy bylo vzájemně propojit společné výzkumné zájmy ústavů a využít dosažené synergie k práci na rozsáhlých, komplexních výzkumných projektech. Participující ústavy vložily do Centra SIX své výzkumné laboratoře.

V posledních letech je již možné pozorovat rostoucí podíl aplikovaného výzkumu na odborných aktivitách centra SIX, což je jasný signál, že centrum dobře plní svou roli regionálního výzkumného

centra, které propojuje aktivity akademické sféry s průmyslem. S omezením osobního setkávání a přítomnosti na pracovišti se v roce 2020 museli výzkumníci centra vypořádat tak, aby nebyly ohroženy cíle běžících projektů či příprava nových záměrů. Díky velkému nasazení pracovníků centra tak nedošlo k zásadnímu ovlivnění běžících projektů a zakázek, třebaže to mnohdy znamenalo změnit svůj domov ve vývojové pracoviště.

Vedoucí:

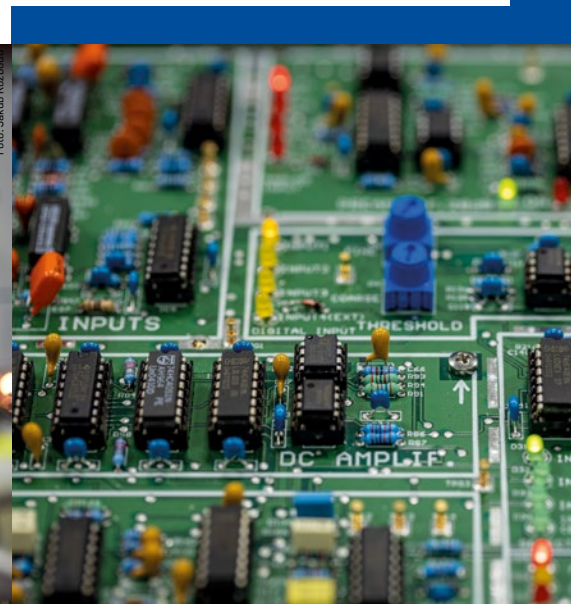
doc. Ing. Martin Slanina, Ph.D.



Foto: Igor Štefr



Foto: Jakub Rozbáhal



NĚCO MÁLO Z HISTORIE



Foto: archiv FEKT

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií vždy byla a je nedílnou součástí Vysokého učení technického v Brně, proto je jejich historie pevně spjata. Je to historie plná přejmenování, rozdělování, slučování a hlavně stěhování po různých zákoutích Brna. To vše ale dostalo FEKT tam, kde je teď, a stojí za to si to v krátkosti připomenout.

Vysoké učení technické v Brně vzniklo 24. ledna 1849, kdy Moravský zemský sněm přijal usnesení o zřízení technického učiliště. Škola byla dvojjazyčná, učilo se na ní jak česky, tak německy a zájemci mohli studovat obory technické, zemědělské a obchodní.

V důsledku historických událostí ovšem český jazyk ze školy postupně mizel, v reakci na to byla roku 1899 otevřena Česká vysoká škola technická. Ta se po První světové válce spojila s Německou vysokou školou technickou a vznikla Vysoká škola technická v Brně.

Dne 24. července 1956 vzniklo Vysoké učení technické v Brně se třemi fakultami: Fakultou inženýrského stavitelství (FIS), Fakultou architektury a pozemního stavitelství (FAPS) a Fakultou energetickou (FE). Vládním nařízením č. 58 ze dne

12. 8. 1959 byla Fakulta energetická rozdělena na Fakultu strojní a na samostatnou Fakultu elektrotechnickou. Tímto datem začala éra samostatné elektrotechnické fakulty na VUT v Brně. V roce 2002 byla založena Fakulta informačních technologií

(FIT) a kmenová Fakulta elektrotechniky a informatiky byla od 1. 1. 2002 transformována na současnou Fakultu elektrotechniky a komunikačních technologií (FEKT).



Foto: Jakub Rozboud

ŽIVOT NA FEKTu

Areál FEKT VUT v Brně Pod Palackého vrchem

Významným mezníkem v historii fakulty se stal rok 2013, kdy byla dokončena výstavba nových budov. Po více než padesáti letech existence fakulty byla opět všechna pracoviště umístěna do jedné lokality, a to v areálu VUT v Brně Pod Palackého vrchem. Ve dvou moderních budovách na ulici Technická jsou umístěny špičkově vybavené laboratoře, učebny, ale i zázemí pro relaxaci a sport.

Za normálních okolností místo plné života teď díky pandemii zeje prázdnotou. Jindy plné chodby hemžících se studentů jsou teď nahrazeny převážným tichem, které je vyjímečně narušeno procházejícím z řad zaměstnanců. I takto vypadá v současnosti budova fakulty.



5 368 m²
plochy učeben

12 085 m²
plochy laboratoří

25 850 m²
ostatní plochy chodeb
a výtahových šachet

PerFEKTní rok 2020

Během roku jsou již tradičně pořádány či spolupořádány různé konference, soutěže pro studenty, akce pro zaměstnance i širokou veřejnost. Bohužel, stejně, jako výuka i většina akcí byla v letošním roce poznamenána následky pandemie koronaviru COVID-19. Akce, které to umožňovaly byly přesunuty do online prostředí, ty které to neumožňovaly byly rušeny. Tento osud se týkal například i festivalu studentských kapel Hudba z FEKTu.

LEDEN

24.

53. reprezentační a 19. společný fakultní ples FEKT a FIT 2020



Foto: Jakub Rozbrud

Reprezentační ples se již tradičně konal v prostorách hotelu Voroněž. Večerem provázel Marek Kolář. K tanci a poslechu hrála Kapela Koloréz a Cimbálová muzika Jaroslava Čecha. Na plese bylo možné shlédnout vystoupení v poledance.

28.

7. ročník Superfinále soutěže Merkur perFEKT Challenge



Foto: Otto Jiroušek

Populární soutěž pro středoškoláky vyvrcholila superfinálovým kláním na půdě fakulty. Týmy, které postoupily z podzimního kola, měly za úkol vytvořit s užitím stavebnice Merkur vozítko, které na čas zvládne převézt kostku lega pomocí robotické ruky. Absolutním vítězem se stal tým s názvem Autonomní MerKúrovci ze Střední školy informatiky, elektrotechniky a řemesel v Rožnově pod Radhoštěm.

29.

Den otevřených dveří pro zájemce o studium



Foto: Jakub Rezboud

Lednový Den otevřených dveří patří k nejnávštěvovanějším termínům z celkového počtu tří za celý akademický rok, s 350 zájemci o studium, převážně bakalářských studijních programů. Během úvodního představení se středoškolská studenti, případně i jejich rodiče, dozví podstatné informace o přijímacích zkouškách a nabízených studijních programech. Následuje prohlídka špičkově vybavených laboratoří dle zvolených studijních programů.

ÚNOR

24.

Fakultní kolo technické soutěže EBEC 2020

Fakultní kolo největší mezinárodní technické soutěže EBEC (European BEST Engineering Competition) pro studenty vysokých škol, proběhlo opět na FEKTu. Soutěž je určena pro čtyřčlenné týmy, které soutěží v kategoriích Team design, jejíž podstatou je vytvoření funkčního zařízení nebo Case study, kde jde o návrh teoretického řešení.

DUBEN

23.

26. ročník konference a soutěže Student EEICT 2020



Foto: Jakub Rezboud

Z důvodu rizika spojeného se šířením koronaviru proběhl 26. ročník studentské konference EEICT distanční formou, 11. ročník veletrhu pracovních

příležitostí PerFEKT JobFair byl bohužel, ze stejného důvodu zrušen úplně. I přes nepříznivou situaci se podařilo zachovat atmosféru soutěže, do které se nakonec přihlásilo 164 příspěvků studentů FEKTu a středních škol, kteří mohli soutěžit o hodnotné ceny, ať již finanční či materiální. Poprvé v historii EEICT byly vybrány příspěvky (celkem 52) indexované ve Web of Science.

KVĚTEN

15 let od založení SPS



Foto: Jakub Rezboud

V květnu SPS oslavilo 15 let od svého založení. Plánované velkolepé oslavy, které měly provázet všechny akce tohoto roku, se však přesunuly na neurčito.

ČERVEN

23.

60 let od založení Ústavu automatizace a měřicí techniky



Foto: archiv UAMT

V roce 2020 uplynulo 60 let od založení Katedry měřicí techniky a automatizace (dnešního UAMT). V rámci oslav byly naplánované dvě události: výjezdní zasedání zaměstnanců a doktorandů ústavu, které proběhlo v termínu 10.–11. 9. 2020 na Vysočině v konferenčním hotelu Luna. Druhým byl Den otevřených dveří ústavu pro absolventy ústavu a širokou veřejnost, který se bohužel z důvodu karantény nepodařilo realizovat. Ústav pracuje na almanachu, který bude obsahovat celou historii ústavu včetně zaměstnanců a absolventů.

ČERVENEC

7.–9.

43rd International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP)

43. ročník mezinárodní konference zaměřené na síťové technologie, telekomunikace a zpracování signálu se tento rok uskutečnil online. Konference je pořádána Ústavem telekomunikací v kooperaci s IEEE Region 8.

13.

Příměstský tábor na FEKTu



Foto: Eva Rezačková

V rámci příměstského tábora v Technickém muzeu v Brně organizovaného Střediskem volného času Lužánky navštívilo Ústav automatizace a měřicí techniky na FEKTu 21 dětí ve věku 8–11 let. Tématem tábora byla robotika v souvislosti s podzimními oslavami 100 let od uvedení hry Karla Čapka R.U.R. Děti byly zábavnou formou seznámeny s problematikou mobilní robotiky

a Průmyslu 4.0, bylo jim předvedeno několik robotů vyvíjených na VUT v Brně. Současně se mohly zapojit do 3 soutěží v souladu s harmonogramem tábora.

SRPEN

4.–6.

41. ročník konference NZEE – Nekonvenční zdroje elektrické energie



Foto: archiv UETE

41. ročník konference NZEE byl tak trochu specifický, stejně jako prakticky všechny běžné činnosti, z důvodu ovlivnění koronavirovou pandemií. Díky podpoře ze strany účastníků, kteří svoji účast odmítli zrušit, byl termín konání posunut z tradičního květnového termínu na srpen. Konference se zaměřuje především na nejrozšířenější obnovitelné zdroje jako je fotovoltaika, větrná a vodní energie. Dále pak na další méně rozšířené typy obnovitelných zdrojů např. geotermální energie, energii biomasy apod.

13.

Příměstský tábor na FEKTu



Foto: Eva Radašová

Druhý turnus zmiňovaného příměstského tábora pro starší děti ve věku 11–15 let. Program byl velice podobný, jako první turnus, samozřejmě uzpůsoben věku dětí.

ZÁŘÍ

1.

40 let Ústavu mikroelektroniky



Foto: archív FEKT

1. září 2020 uplynulo 40 let od založení Ústavu (dříve Katedry) mikroelektroniky. Plánovaná oslava musela být nakonec, z důvodu situace okolo šíření koronaviru,

přesunuta na neurčito. Byl ale vydán souhrnný almanach, který pojednává o historii i současnosti ústavu.

4.–6.

Zaškolovák VUT v Brně



Foto: Jakub Rozboud

Studenti prvních ročníků, kteří 21. září nastoupili na FEKT, měli šanci poznat své nové spolužáky díky akci Zaškolovák VUT. Tato oficiální 4denní seznamovací akce, kterou pořádají studenti společně se studentskými spolky, jako například BEST Brno, Studenti pro studenty, IAESTE či ESN BUT, se letos konala již podesáté.

4.–11.

Letní škola jaderného inženýrství 2020



Foto: archív UEEN

Uskutečnil se již 13. ročník Letní školy jaderného inženýrství. Jedná se o akci, která je organizována společně Ústavem energetiky Fakulty strojní ČVUT v Praze a Ústavem elektroenergetiky Fakulty elektrotechniky a komunikačních technologií VUT v Brně pod patronací sdružení CENEN (Czech Nuclear Education Network). Akce je zaměřena na intenzivní celodenní vzdělávání a netradiční témata z oblasti jaderné energetiky. Zúčastnilo se 19 studentů ze 7 různých fakult pěti českých vysokých škol. Po celý týden se jim věnovalo 6 lektorů. Studentům přednášeli nejen odborníci z řad organizátorů, ale hlavně významné osobnosti z oblasti české jaderné energetiky.

18.–20.

PerFEKT start



Foto: Jakub Rozboud

Tradiční uvítací akce pro první ročníky bakalářských studijních programů, která je pořádána studenty studentského spolku Studenti pro studenty (SPS). I přes omezení v podobě nutnosti dělit účastníky do menších skupinek a povinnosti nošení roušek, měli příchozí studenti příležitost na seznámení se s prostory fakulty i s budoucími spolužáky. Od současných studentů dostali praktické tipy, jak pro zápis předmětů, tak pro studium na FEKTu obecně.

ŘÍJEN

5.–7.

12th International Congress on Ultra Modern Telecommunications & Control Systems

12. ročník mezinárodní konference zaměřené na telekomunikace, řídicí techniku, automatizaci a robotiku. Konference je pořádána Ústavem telekomunikací v kooperaci s IEEE Region 8. Tento ročník se uskutečnil online.

15.

Mikrokontroléry letí

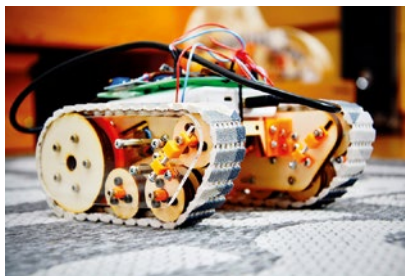


Foto: archivy.UTEE

Ústav teoretické a experimentální elektrotechniky každoročně vyhlašuje oblíbenou bastlířskou soutěž pro kreativní studenty středních i vysokých škol, kteří si rádi hrají s mikrokontroléry. Soutěžít mohou jednotlivci i týmy. Cílem soutěže je navrhnout a zkonstruovat funkční zařízení obsahující mikrokontrolér. Soutěž se nakonec podařilo uspořádat online.

19.–21.

21st International Scientific Conference on Electric Power Engineering (EPE) 2020

Pracovníci Ústavu elektroenergetiky se podíleli společně s kolegy z ČVUT v Praze na pořádání tradiční, již 21. ročník International Scientific Conference on Electric Power Engineering (EPE) 2020.



Foto: Jakub Rozboud

Konference proběhla online za účasti více než 100 zejména evropských vědců. Klíčová témata pokrývala oblasti výroby elektrické energie z klasických i obnovitelných zdrojů, přenos distribuci a užití elektrické energie včetně související diagnostiky. Řada příspěvků byla zaměřena do oblasti smart grids, smart cities a elektromobility.

22.

AT&T Techcon 2020

Technologická konference pořádaná společností JA Czech ve spolupráci s AT&T, VUT v Brně, Microsoft a DigiDetox za účelem inspirace středoškolských studentů odborníky z oblasti IT. Ústav telekomunikací reprezentoval FEKT v oblasti 5G sítí a Internetu věcí.

23.

IMAPS flash Conference 2020

Ústav mikroelektroniky pořádal společně se spolkem IMAPS CZ & SK, časopisem DPS od A do Z a dalšími partnery již 6. ročník konference IMAPS flash Conference. Její zaměření bylo především na mikroelektronické montáže s důrazem na desky plošných spojů a SMT technologii. Předností této konference byla nejen studentská sekce se zajímavými výzkumnými pracemi, ale také prakticky zaměřené a hodnotné prezentace partnerů z průmyslu a univerzit ukazující trendy v odborných oblastech, které se zabývaly simulacemi na DPS, digitální 3D inspekcí, vodivým lepením v mikroelektronice, superkondenzátory, laserovým pájením atd.

LISTOPAD

24.

První online den otevřených dveří pro zájemce o studium

Situace fakultě bohužel neumožňovala uspořádání klasických dnů otevřených dveří. Nechtěli jsme však uchazeče připravit o možnost nahlédnout do laboratoří, a hlavně o možnost doptat se na konkrétní dotazy ke studiu a k jednotlivým studijním programům.



Foto: archiv FEKT

Nakonec se podařilo zrealizovat online setkání, které bylo zahájeno krátkým živým vysláním s představením fakulty, nabízených studijních programů i života studenta na fakultě. Následovaly diskusní skupiny se zástupci jednotlivých bakalářských studijních programů na MS Teams, které byly doplněny předtočenými videi z laboratoří a prostor školy. Záznam živého vysílání na Facebooku shlédlo 3 500 diváků.

27.

Noc vědců online



Foto: Otto Janoušek

Fakulta se, spolu s celým VUT v Brně, zapojila do celoevropského festivalu vědy – Noc vědců 2020. Připraven byl online program na téma Člověk a robot. Veřejnost si mohla vychutnat atmosféru Noci vědců prostřednictvím komentovaných videoukázek z nejzajímavějších laboratoří, které prezentovaly novinky na FEKTu.

8.

Zahájení výstavy ROBOT 2020



Foto: archiv UAMT

Technické muzeum v Brně představilo interaktivní výstavu ROBOT 2020. Na přípravě se v průběhu předešlých dvou let podílel i tým Ludka Žaluda z Ústavu automatizace a měřicí techniky, který, mimo jiné, připravil i jednu z hlavních exponátů výstavy – roboty humanoidního typu, kteří spolu vedou tzv. stoletý dialog. Výstava by měla být dostupná do 31. 5. 2021.

11.

Druhý online den otevřených dveří pro zájemce o studium



Foto: archiv FEKT

Druhý termín online dne otevřených dveří byl formátem totožný s prvním online vysláním dne otevřených dveří. Budoucí studenti měli opět možnost shlédnout uvítací prezentaci a videa jednotlivých bakalářských programů a účastnit se diskusí se zástupci studijních programů.

15.

Workshop kolaborace ISOLDE na UEEN FEKT VUT v Brně

UEEN zorganizoval workshop, který si dal za cíl prodiskutovat možnosti většího zapojení českých vědců do experimentů ISOLDE a případně vstupu České republiky do kolaborace ISOLDE. Akce se uskutečnila hybridním způsobem – část odborníků se zúčastnila osobně (při respektování všech restriktivních opatření proti šíření viru nemoci COVID-19) a část účastníků se připojila formou videokonference. Celodenní akce se zúčastnila například

i Dr. Gerda Neyens, vedoucí fyzikálního programu ISOLDE a Dr. Karl Johnson, vedoucí vědeckého programu ISOLDE, kteří se připojili přímo z CERN. Zařízení ISOLDE (The Isotope mass Separator On-Line facility) je unikátní experimentální zdroj urychlených svazků radioaktivních nuklidů, který je provozován evropským centrem pro jaderný výzkum CERN v Ženevě.



Foto: ISOLDE

ZAHRANIČNÍ VZTAHY A FEKT

Fakulta se každý rok snaží posilovat svou pozici v oblasti internacionalizace. Bohužel vzhledem k pandemické situaci s COVID-19 byly v podstatě zastaveny jakékoli mezinárodní cesty a to jak studentské, tak cesty akademických pracovníků. Důsledkem toho byl v tomto roce dramatický pokles všech mobilních aktivit. Ty, které bylo možné realizovat distanční formou, byly přesunuty do online prostoru. Osobní kontakt ovšem nelze nahradit.

Ze stejného důvodu nebylo ani možné uskutečnit nově nabízenou mezinárodní letní školu pro zahraniční studenty: Brno International Summer School on Electronics and Communication Technologies – BISSECT. Její spuštění

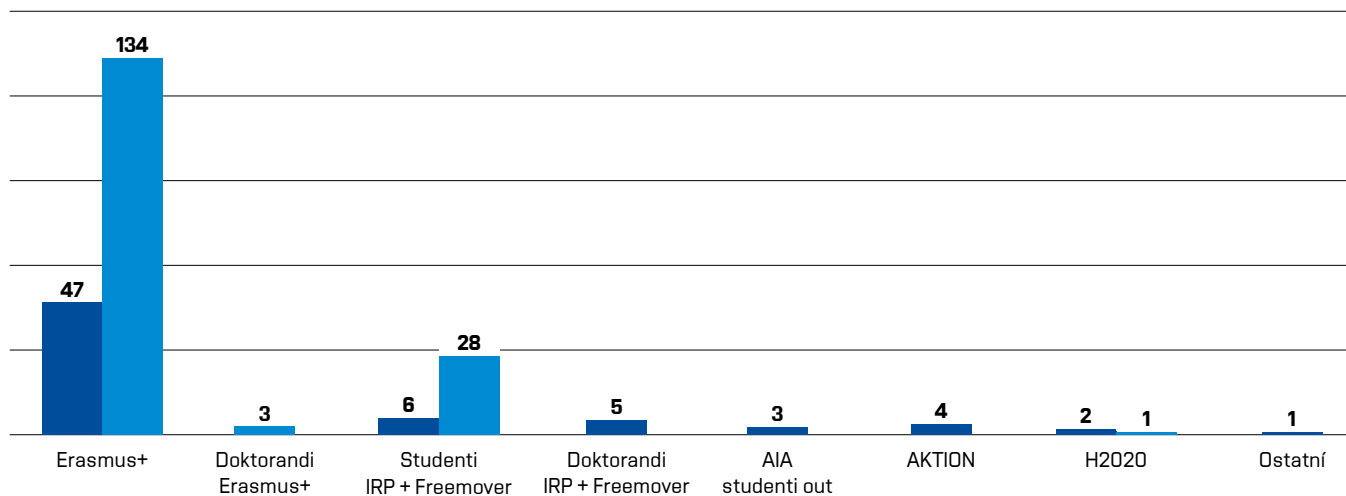
tak bylo odloženo na rok 2021, ovšem pokud to situace umožní. Naopak v oblasti uzavírání nových studijních programů na bázi double/joint degree jsme stále velmi úspěšní. V roce 2020 byl akreditován další double-degree

program Microelectronics, který bude jako první na VUT v Brně realizován s univerzitou z USA – Northern Illinois University. V současné době tak nabízíme 5 double/joint degree studijních programů.



Počet studentů FEKTu vyjíždějících na stáž v roce 2020

Vyjíždějící a přijíždějící studenti podle programů



Počet vyjíždějících studentů:	68
Počet přijatých studentů:	166
Počet vyslaných akademických a vědeckých pracovníků:	12
Počet přijatých akademických a vědeckých pracovníků:	5

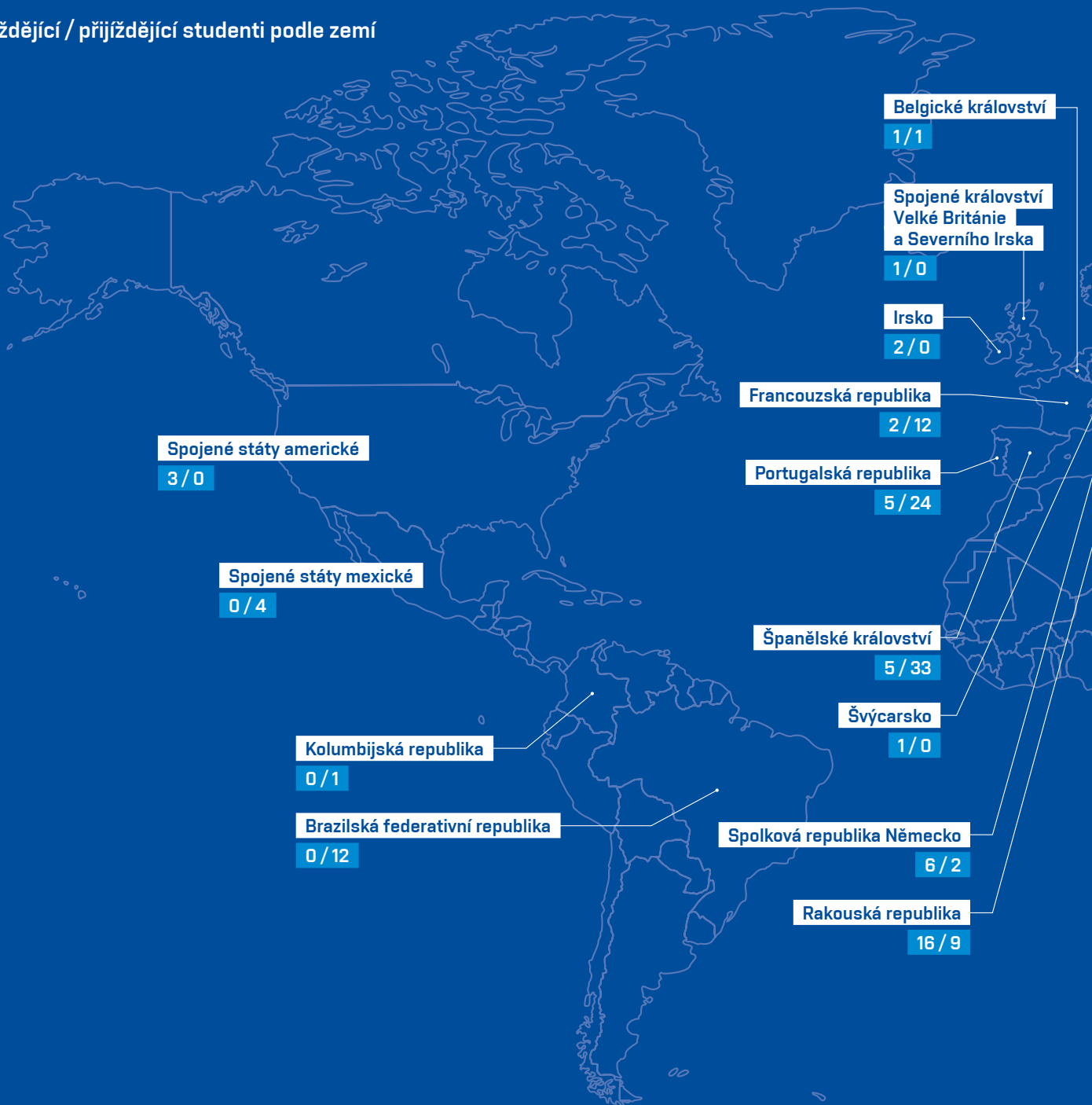


Počet vyjíždějících studentů



Počet přijatých studentů

Vyjíždějící / přijíždějící studenti podle zemí





PRŮMYSLOVÍ PARTNEŘI



Mercedes-Benz



AT&T

e-on

NŮKIB 



AVX[®]

ESL

ON Semiconductor[®]



cesnet


Honeywell



SKUPINA ČEZ



RUAG



Fakulta je významným partnerem řady nadnárodních i českých firem a to zejména v oblasti společných výzkumných projektů, ale taktéž v oblasti pedagogiky.

Možnosti spolupráce

- Aplikační projekty
- Výzkumné projekty
- Spolupráce na výuce, vedení diplomových prací
- Společná příprava grantů
- Smluvní zakázky
- Podpora fakultních akcí
- Propagace partnera v prostorách fakulty

Pokud vás možnosti spolupráce zaujaly, navštivte naše webové stránky, případně kontaktujte proděkana pro vnější vztahy.

Proděkan pro vnější vztahy

doc. Ing. Jiří Háze, Ph.D.
tel.: +420 541 146 102
email: haze@vutbr.cz





Výroční zpráva FEKTu za rok 2020

Vydala Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií VUT v Brně v roce 2021.

Část textů byla se souhlasem převzata z webu VUT v Brně a www.ZVUT.cz.

Metodika: čísla jsou uvedena k datu 31. 10. 2020

Kompletace podkladů: Jana Valchová

Fotografie na obálce a titulní straně: Jakub Rozboud

Grafická úprava a sazba: Jana Valchová, na základě původního návrhu Vojtěcha Lungy z roku 2020

Tisk: Václav Herzán – TYKEW Design s. r. o.

Náklad 120 ks

