

VÝROČNÍ ZPRÁVA O ČINNOSTI 2020

Covid-19
a výzvy
pro FSI



Distanční
výuka

120 let
FSI VUT

Nové
akreditace



VYSOKÉ UČENÍ FAKULTA
TECHNICKÉ STROJNÍHO
V BRNĚ INŽENÝRSTVÍ

**VÝROČNÍ ZPRÁVA
O ČINNOSTI 2020**

OBSAH

1

ÚVOD 5

- 1.1 Úvodní slovo 6
- 1.2 Profil FSI 8
- 1.3 Organizační struktura 10
- 1.4 Strategické cíle 14
- 1.5 FSI v číslech 15

2

VÝZNAMNÉ UDÁLOSTI 17

3

STUDIUM 25

- 3.1 Studium a vzdělávání 26
- 3.2 Spolupráce se ZŠ a SŠ 30
- 3.3 Studenti, o kterých se mluví 32
- 3.4 Absolventi 36
- 3.5 Absolventi, o kterých se mluví 40
- 3.6 Areálová knihovna 43

4

VĚDA A VÝZKUM 45

- 4.1 Významné projekty 46
- 4.2 Významné výsledky 48
- 4.3 Přímá spolupráce s aplikační sférou 49
- 4.4 NETME Centre 50
- 4.5 Docenti z FSI VUT jmenovaní v roce 2020 51
- 4.6 O kom se mluví 52

5

ZAHRANIČNÍ VZTAHY 59

- 5.1 Mobilita v číslech 61

6

ŽIVOT NA FSI 65

- 6.1 Život na FSI 66
- 6.2 Studentská komora Akademického senátu FSI VUT 69





1

Úvod

V roce 2020 fakulta oslavila 120 let od svého vzniku. Při této příležitosti zástupci akademické obce vysadili pamětní lípu v areálu FSI

1.1 ÚVODNÍ SLOVO

Vážení kolegové, studenti a příznivci
brněnské strojí fakulty,

rok 2020 měl být pro naši fakultu mimořádný – právě v tomto roce fakulta slavila 120 let od svého vzniku. Místo oslav tohoto výročí byl ale loňský rok výjimečný ze zcela jiných důvodů. Celosvětová pandemie koronaviru před nás všechny postavila mnoho výzev. Na tomto místě bych rád poděkoval zaměstnancům, studentům i partnerům fakulty, kteří projevíli velké nasazení, trpělivost a ochotu vzniklé situace společně řešit.

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan Fakulty strojího inženýrství VUT



Uplynulý rok se nám díky tomu podařilo zvládnout a společně jsme udělali maximum pro to, aby i v této složité době fakulta dokázala naplnit svoji vzdělávací a výzkumnou funkci a abychom zároveň ochránili zdraví zaměstnanců a studentů. Oceňuji také úsilí Vás, výzkumníků a studentů, kteří jste se zapojili k řešení krize na odborné úrovni.

Díky těmto zkušenostem jsem více než kdy jindy přesvědčen, že naše 120letá fakulta stojí na kvalitních základech, na nichž může dále růst.

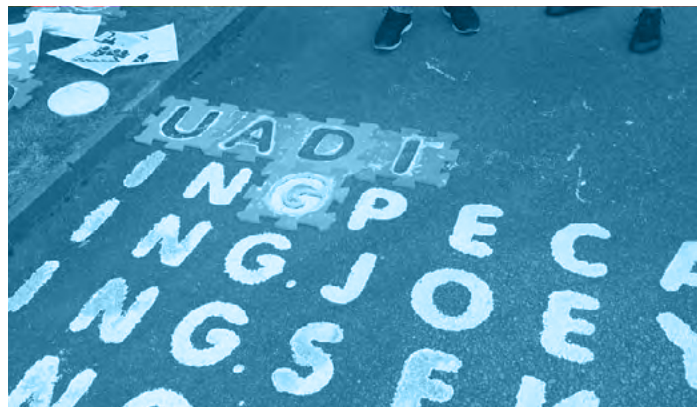
Předkládaná výroční zpráva shrnuje nejdůležitější události a zajímavosti roku 2020. Zvu Vás k jejímu přečtení a věřím, že v ní najdete množství inspirace.

V roce 2021 Vám přeji zejména pevné zdraví!

1.2 PROFIL FSI

S více než 4 100 studenty je Fakulta strojního inženýrství VUT největší strojní fakultou v ČR a také největší fakultou VUT. V moderním kampusu se studenti vzdělávají ve všech stupních vysokoškolského studia: v tříletém bakalářském, v navazujícím dvouletém magisterském i ve čtyřletém doktorském. V roce 2020 mohli studenti, s ohledem na vládní opatření kvůli pandemii koronaviru, zázemí fakulty bohužel využívat jen v omezeném rozsahu.

Kvalitu absolventů brněnské strojní fakulty potvrzuje fakt, že už čtyřikrát po sobě se jí podařilo získat ocenění Škola doporučena zaměstnavateli (za roky 2016–2019). Toto ocenění uděluje Klub zaměstnavatelů ČR, jehož členové hodnotí univerzity a fakulty z hlediska jejich přínosu pro trh práce a kvalifikovanosti absolventů.





STUDIUM

Strojírenské obory se na brněnské technice vyučují od roku 1900, jde tak o druhou nejstarší fakultu brněnského VUT. V posledních letech na trhu práce platí, že strojařina patří mezi nejžádanější obory. Potvrzuje to i zájem o naše studenty. Více než sedmdesát procent studentů má práci zajištěnou ještě před ukončením studia a devadesát devět procent absolventů najde uplatnění do půl roku od ukončení studia.

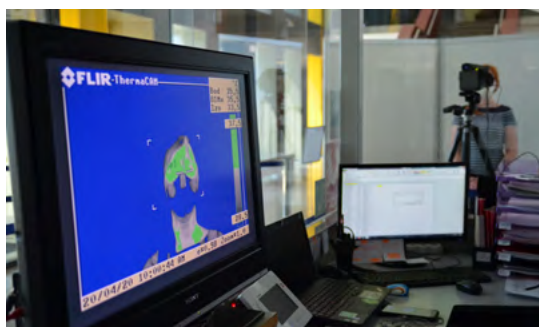
Úzce spolupracujeme s firmami, díky čemuž studenti ve výuce často řeší reálné problémy z praxe. Každoročně pořádáme soutěž Cena průmyslového podniku, kdy firemní partneři posuzují ty nejlepší závěrečné práce, které v daném roce vznikly. Rozvoj vztahů a navazování nových spoluprací s partnery z průmyslového sektoru považujeme za nesmírně důležité pro to, abychom naše studenty kvalitně připravili pro praxi.



KAMPUS

Fakulta je v rámci Brna nepřehlédnutelná díky svojí výškové budově A1. Devatenáctipatrová budova, která vznikla v 80. letech, prošla náročnou rekonstrukcí a byla znovuotevřena v roce 2016. Poskytuje kvalitní zázemí pro výuku i práci zaměstnanců.

V areálu fakulty se nacházejí také špičkově vybavené laboratoře a zkušebny, moderní učebny, stravovací kapacity včetně kavárny Strojovna i zázemí pro studentské týmy a spolky, které na fakultě působí. Postupně jsou plánovány a realizovány rekonstrukce dalších částí kampusu.



Měření teploty

1.3 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA

A) VEDENÍ FAKULTY

DĚKAN

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.

PRODĚKANI

prof. Ing. Ivan Křupka, Ph.D.

statutární zástupce děkana;
tvůrčí činnost, doktorské studium

doc. Ing. Jiří Hlinka, Ph.D.

vnější vztahy, spolupráce s průmyslem,
ředitel NETME Centre

Ing. Josef Bednář, Ph.D.

bakalářské studium, přijímací řízení,
akreditace, rozvrhy, ediční činnost

doc. Ing. Vladimír Fuis, Ph.D.

magisterské studium, mezinárodní
studium, stipendia a poplatky, CŽV,
závěrečné práce a státní zkoušky

TAJEMNÍK

Ing. Petr Tesař



B) ÚSTAVY A ODBORNÁ PRACOVISTĚ FAKULTY

NÁZEV ÚSTAVU		ŘEDITEL / VEDOUCÍ
Ústav matematiky	ÚM	prof. RNDr. Josef Šlapal, CSc.
Ústav fyzikálního inženýrství	ÚFI	prof. RNDr. Tomáš Šikola, CSc.
Ústav mechaniky těles, mechatroniky a biomechaniky	ÚMTMB	prof. Ing. Jindřich Petruška, CSc.
Ústav materiálových věd a inženýrství	ÚMVI	prof. Ing. Ivo Dlouhý, CSc.
Ústav konstruování	ÚK	prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.
Energetický ústav	EÚ	doc. Ing. Jiří Pospíšil, Ph.D.
Ústav strojírenské technologie	ÚST	prof. Ing. Miroslav Píška, CSc. / doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.
Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	ÚVSSR	doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.
Ústav procesního inženýrství	ÚPI	prof. Ing. Petr Stehlík, CSc., dr. h. c.
Ústav automobilního a dopravního inženýrství	ÚADI	prof. Ing. Josef Štětina, Ph.D.
Ústav automatizace a informatiky	ÚAI	doc. Ing. Radomil Matoušek, Ph.D.
Letecký ústav	LÚ	doc. Ing. Jaroslav Juračka, Ph.D.
Ústav jazyků	ÚJ	Mgr. Dita Gálová, Ph.D.
Laboratoř přenosu tepla a proudění	LPTP	prof. Ing. Miroslav Raudenský, CSc.
NETME Centre		Ing. Petra Havránková / doc. Ing. Jiří Hlinka, Ph.D.

C) AKADEMICKÝ SENÁT

PŘEDSEDA SENÁTU

doc. Ing. Tomáš Návrat, Ph.D.

KOMORA AKADEMICKÝCH PRACOVNÍKŮ

Předseda

doc. Ing. Bohumil Pacal, CSc.

Členové

doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.

doc. Ing. Pavel Charvát, Ph.D.

RNDr. Jiří Dvořák, CSc.

Mgr. Jana Hoderová, Ph.D.

Ing. Lubomír Houfek, Ph.D.

doc. Ing. Jaroslav Juračka, Ph.D.

doc. Ing. Lubomír Klimeš, Ph.D.

doc. Ing. Radek Knoflíček, Dr.

prof. RNDr. Karel Maca, Dr.

doc. Ing. Radomil Matoušek, Ph.D.

doc. Ing. Ivan Mazůrek, CSc.

doc. Ing. Tomáš Návrat, Ph.D.

doc. Ing. David Paloušek, Ph.D.

doc. Ing. Libor Pantělejev, Ph.D.

RNDr. Pavel Popela, Ph.D.

Ing. Robert Popela, Ph.D.

doc. Ing. Petr Porteš, Ph.D.

Ing. Pavel Ramík

doc. Ing. Jan Roupec, Ph.D.

prof. RNDr. Jiří Spousta, Ph.D.

prof. Ing. Josef Štětina, Ph.D.

doc. Mgr. Petr Vašík, Ph.D.

doc. RNDr. Libor Žák, Ph.D.

STUDENTSKÁ KOMORA

Předseda

Ing. Petra Kosová

Členové

Ing. Matouš Cabalka

Bc. Michal Belza

Ing. Lukáš Gregor

Ing. Jakub Hurník

Ing. Tereza Konečná

Ing. Barbora Kopečková

Ing. Daniel Kvarda

Ing. Pavel Loučka

Tomáš Prášek

Ing. Jan Staněk

Ing. Michaela Turčanová

D) VĚDECKÁ RADA FSI

PŘESED A

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.

MÍSTOPŘESED A

prof. Ing. Ivan Křupka, Ph.D.

INTERNÍ ČLENOVÉ

doc. Ing. Jiří Hlinka, Ph.D.

prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc., dr. h. c.

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc., dr. h. c.

doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.

prof. Ing. Ivo Dlouhý, CSc.

prof. RNDr. Miloslav Druckmüller, CSc.

prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.

prof. RNDr. Radim Chmelík, Ph.D.

doc. Ing. Jaroslav Juračka, Ph.D.

prof. RNDr. Michal Kotoul, DrSc.

prof. RNDr. Karel Maca, Dr.

doc. Ing. Radomil Matoušek, Ph.D.

prof. Ing. Jindřich Petruška, CSc.

prof. Ing. Miroslav Píška, CSc.

prof. Ing. Václav Píštěk, DrSc.

prof. Ing. František Pochylý, CSc.

doc. Ing. Jiří Pospíšil, Ph.D.

prof. Ing. Petr Stehlík, CSc., dr. h. c.

prof. RNDr. Tomáš Šíkola, CSc.

prof. RNDr. Josef Šlapal, CSc.

prof. Ing. Josef Štětina, Ph.D.

EXTERNÍ ČLENOVÉ

prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.

prof. Ing. Jan Macek, DrSc. FEng.

doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.

prof. Ing. Ľubomír Šooš, PhD.

prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.

doc. RNDr. Martin Kolář, Ph.D.

Ing. Jiří Rosenfeld, CSc.

Ing. Dětřich Robenek

Ing. Pavel Cesnek, MBA

doc. Ing. Jaroslav Machan, CSc.

prof. Ing. Ľudovít Parilák, CSc.

Ing. Vladimír Štěpán, MBA

Ing. Luboš Prchlík, Ph.D.

1.4 STRATEGICKÉ CÍLE

Mezi nové strategické cíle, kterých bylo nutné dosáhnout ve velmi krátké době, se vzhledem k celosvětovým událostem týkajícím se onemocnění covid-19 zařadilo také přenesení velké části aktivit fakulty do digitálního prostředí. Naši fakultě se jako pedagogické a výzkumné instituci podařilo tyto základní funkce přesunout a přes počáteční složité období vše díky úsilí pedagogů, výzkumníků i ostatních zaměstnanců zvládnout. Zkušenosti, které jsme v tomto turbulentním období získali např. s online výukou, chceme využít i v budoucnu.

K dlouhodobým základním prioritám FSI patří zefektivnění a zvyšování kvality všech činností fakulty, včetně nároků na znalosti, dovednosti a kompetence absolventů a na kvalitu tvůrčích výstupů. S tím souvisí priority ve zvyšování kvality obsahu vzdělávání na bakalářské, magisterské a doktorské úrovni společně se systematickým propojováním vzdělávání s aplikační praxí, zvyšováním počtu nadaných studentů studujících na fakultě a rozvíjením jejich aktivního zapojení do odborné činnosti v oblasti výzkumu, vývoje, inovací a umělecké činnosti.

A) STUDIUM

V rámci zvyšování kvality výuky se FSI dlouhodobě soustředí na rozvoj studijních programů a na zajištění atraktivní nabídky možností studia. V roce 2020 byla na FSI nově akreditována většina studijních programů, které se na fakultě vyučují. V souladu se zákonem o vysokých školách došlo ke změně struktury a dosavadní obory nahradily nové studijní programy. Celkem byla akreditace udělena 37 akademicky zaměřeným studijním programům a jednomu profesnímu studijnímu programu, který počítá s praxí v soukromé sféře.

B) INTERNACIONALIZACE

Rozvoj spolupráce se špičkovými zahraničními pracovišti je pro fakultu naprosto klíčový ve vzdělávací i tvůrčí činnosti. FSI se snaží prohloubit a navázat vztahy s vybranými institucemi v zahraničí a podporuje studentské i zaměstnanecké mobility a usiluje o navýšení počtu zahraničních studentů v akreditovaných studijních programech i studentů na krátkodobých studijních výjezdech. Dalším cílem je aktivní podpora zapojení výzkumných týmů do mezinárodních projektů.

C) PREZENTACE

FSI reflektuje ve svých výzkumných aktivitách aktuální společenský vývoj a nejnovější poznatky. V roce 2020 se část výzkumných aktivit zaměřila právě na oblasti, které by mohly přispět k řešení koronavirové krize. Řada aktivit výzkumníků a studentů z FSI byla prezentována také v médiích.

Novou oblastí, na kterou se fakulta výrazněji v tomto roce zaměřila, byla aktivnější komunikace s absolventy. Na pravidelné bázi jsme pro ně začali vydávat elektronický newsletter. FSI chce tímto způsobem posilovat vazby s absolventy tak, aby se i po ukončení studia mohli zapojovat do aktivit FSI (v rovině společenské, ale zejména profesní). Fakulta je rok od roku silnější i v komunikaci na sociálních sítích.

D) VÝZKUM, VÝVOJ A INOVACE

Výzkum a vývoj představuje významnou oblast v činnostech FSI. Cílem fakulty je rozvoj této oblasti, zvýšení kvality, internacionalizace a relevance VaV a efektivní využívání vybudovaných VaV infrastruktur. Pokračuje rozvoj NETME Centre jako kontaktního místa pro spolupráci s průmyslem, které propojuje výzkumné týmy s potencionálními partnery a pomáhá jim při přípravě a realizaci projektů.

1.5 FSI V ČÍSLECH

4 139

počet studentů v bakalářských, magisterských a doktorských studijních programech v roce 2020

777

zaměstnanců FSI z řad akademických pracovníků, vědeckých a odborných pracovníků a ostatních zaměstnanců (např. administrativní a technické pozice)

120

let od založení strojní fakulty uplynulo v roce 2020. Významné výročí si fakulta připomněla výstavou a publikací 120×FSI a vysazením pamětní lípy

1%

profesor Jiří Klemeš, který na FSI vede mezinárodní tým SPIL, se zařadil mezi jedno procento nejcitovanějších vědců na světě dle žebříčku Highly Cited Researchers 2020

38

studijních programů, pro které FSI nově získala akreditaci

94 %

absolventů je spokojeno se současným zaměstnáním

90 %

absolventů by si ke studiu zvolilo opět VUT



2

Významné události

Profesor Jiří Klemeš z Laboratoře integrace procesů pro trvalou udržitelnost se dostal mezi jedno procento nejcitovanějších vědců světa

120 let brněnské strojní fakulty

Je to příběh, který se píše už 120 let. Přesně taková doba uplynula od založení Fakulty strojního inženýrství. Bylo to 120 let plných nadějných studentů, úžasných objevů a významných osobností. Kulaté narozeniny si brněnská strojárna připomenula sérií článků o historii a zajímavostech fakulty nazvanou 120×FSI, stejnojmennou výstavou a publikací pro absolventy a příznivce FSI. Rubriku najdete online na webu www.fme.vutbr.cz/fakulta/120.

V areálu Pod Palackého vrchem byla 21. září 2020 také slavnostně vysazena pamětní lípa.



Nové akreditace pro 38 studijních programů



V roce 2020 byla na FSI akreditována většina studijních programů, které se na fakultě vyučují. V souladu se zákonem o vysokých školách došlo ke změně struktury a dosavadní obory nahradily nové studijní programy. Celkem byla akreditace udělena 37 akademicky zaměřeným studijním programům a jednomu profesnímu studijnímu programu, který počítá s praxí v soukromé sféře.

Akreditaci udělila Rada pro vnitřní hodnocení VUT v Brně v rámci udělené institucionální akreditace v oblasti vzdělávání Strojírenství, technologie a materiály a v oblasti vzdělávání Energetika. Ostatní studijní programy, pro které nemá VUT udělenou institucionální akreditaci, akreditoval Národní akreditační úřad pro vysoké školství; celkem šlo o osm programů.

Jiří Klemeš ze strojí fakulty patří mezi nejcitovanější vědce světa



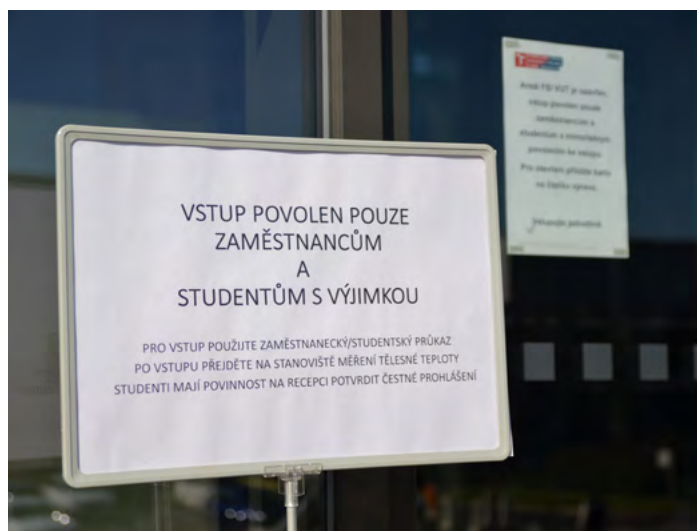
Profesor Jiří Klemeš, který na FSI vede Laboratoř integrace procesů pro trvalou udržitelnost (SPIL), patří mezi jedno procento nejcitovanějších vědců na světě. Prestižní žebříček Highly Cited Researchers pro rok 2020 zveřejnila společnost Clarivate. Mezi více než šesti tisíci jmény ze šedesátky zemí je na seznamu spolu s profesorem Klemešem dalších 9 českých výzkumníků. Profesor Klemeš má bohaté zahraniční zkušenosti, léta strávil na univerzitách ve Velké Británii, v Maďarsku nebo v Číně. Uznávaný vědec se vrátil na svoji českou alma mater v roce 2017, aby zde vedl tým SPIL. Ve výzkumu se snaží dosáhnout unikátních a prakticky využitelných poznatků, které přispějí k řešení zvýšení účinnosti procesního a energetického průmyslu.

Online výuka

FSI patří počtem svých studentů k největším fakultám. Během obecnějších přednášek se v posluchárnách setkává až tři sta studentek a studentů z různých studijních skupin a programů. Vzhledem k nepříznivému vývoji epidemické situace se fakulta rozhodla jít cestou streamování přednášek. Pro malé přednášky zvolili pedagogové nejčastěji platformu MS Teams, ověřenou už během jarních měsíců. V šesti velkých přednáškových místnostech spustila FSI živé vysílání na serveru YouTube, které běží nepřetržitě. Streamované přednášky je možné sledovat živě a případně se v rámci vysílání vrátit až o 12 hodin zpět, což studentům přináší určitou časovou svobodu.



První týden zimního semestru v akademickém roce 2020/2021 na FSI vystihují tato čísla: více než jeden milion minut sledování, čtyřicet dva tisíc zhlédnutí a devět set šedesát odběratelů. Za těmito čísly se skrývá velmi náročná činnost pedagogů, ale také bezpočet hodin práce kolegů z IT oddělení.



Aktivity FSI v boji s onemocněním covid-19

S příchodem koronavirové pandemie se řada lidí zapojila do snah pomoci s bojem proti nemoci. Pozadu nezůstali ani zaměstnanci a studenti FSI, kteří se zapojili nebo sami přišli s celou řadou iniciativ. Na fakultě se na 3D tiskárnách vyráběly komponenty na ochranné štíty pro zdravotníky, testovaly se roušky, výzkumníci přišli s vlastním designem roušek a kompresního rámečku a s Fakultou chemickou pracovali na vývoji nového typu respirátoru vyráběného metodou vakuového termoformingu. Některé školní počítače poskytovaly v rámci iniciativy Folding@home svoji výpočetní kapacitu týmům hledajícím vhodnou vakcínu proti nemoci covid-19, fakultní termovizní kamery zase nějaký čas sloužily ve FN Brno pro měření teploty pacientů a zaměstnanců. Pro nemocnici byly určeny i výkonné germicidní zářiče na míru, které byly sestaveny na FSI. Technickým unikátem bylo robotické pracoviště openTube určené pro manipulaci se vzorky odebranými pacientům s podezřením na covid-19.



Osobnosti FSI získaly medaile VUT i za boj proti koronaviru

VUT udělilo studentům a zaměstnancům FSI medaile a další ocenění, která tradičně bývají vyhlašována na slavnostním Akademickém shromáždění. Stříbrnou medaili v nové kategorii VUT pomáhá, která ocenila aktivity osobností a týmů v boji s koronavirem, získal doc. Ing. Radomil Matoušek, Ph.D. za vedení týmu zaměstnanců a studentů FSI při návrhu řešení openTube – kolaborativního robotického pracoviště pro biohazard laboratoř. Druhým oceněným je Ing. David Škaroupka, Ph.D. za vynikající výsledky v organizační činnosti aktivit v boji proti covid-19 na VUT. Kompletní přehled oceněných najdete na webu FSI VUT.



Nejlepšími pedagogy FSI dle ankety studentů jsou inženýrka Foltýnová a profesor Druckmüller

VUT zveřejnilo také výsledky tradiční studentské ankety o nejlepšího pedagoga. Na FSI se dle studentů stala nejlepší pedagogem v kategorii bakalářské studium Ing. Dana Foltýnová z Ústavu konstruování. V kategorii magisterské studium obhájil prvenství z roku 2019 prof. RNDr. Miloslav Druckmüller, CSc. z Ústavu matematiky.



Volby do Akademického senátu

Ve dnech 15. a 16. 12. 2020 se konaly volby zástupců FSI do Akademického senátu VUT a členů Akademického senátu FSI VUT na funkční období 2021–2024. Vzhledem k aktuální epidemické situaci se volby konaly elektronickou distanční formou. Do Akademického senátu VUT byli voleni 2 zástupci do Komory akademických pracovníků a 1 zástupce do Studentské komory. Do Komory akademických pracovníků AS FSI VUT bylo voleno 24 členů a do Studentské komory AS FSI VUT bylo voleno 12 členů.

Cena za Průmysl 4.0 pro společný projekt FSI VUT, Blumenbecker Prag s.r.o. a CIIRC ČVUT

Svaz průmyslu a dopravy ČR udělil 5. 10. 2020 Cenu za Průmysl 4.0 společnému projektu Blumenbecker Prag s.r.o., CIIRC ČVUT a Fakulty strojního inženýrství VUT. Projekt oceněný za inovativní přístup a řešení v oblasti technologií pro integraci průmyslových robotů realizoval funkční testovací robotickou platformu, ke které existuje i tzv. digitální dvojče. Na testovacím pracovišti se ověřila koncepce virtuálního zprovoznění robotické linky, která prokázala jeho smysluplnost s ohledem na úsporu času a eliminaci technických rizik při uvádění do provozu.

Cena města Brna pro profesora Jaroslava Cihláře z FSI

Cenu města Brna za rok 2020 v kategorii technických věd získal prof. RNDr. Jaroslav Cihlář, CSc. z FSI, který současně působí ve vědeckém centru CEITEC i na Fakultě chemické VUT. Jaroslav Cihlář je odborníkem v oboru materiálové vědy a inženýrství. Významná je jeho práce na pokročilých keramických materiálech. Výsledky svého výzkumu prezentoval i v rámci svých pobytů v zahraničí, např. ve Velké Británii, USA, Francii a Číně. V roce 1992 spoluzakládal Ústav materiálových věd a inženýrství na FSI, kde v letech 2002–2010 působil jako ředitel. Svými odbornými a organizačními aktivitami přispěl k obnovení Fakulty chemické VUT a podílel se také na vzniku Středoevropského technologického institutu CEITEC.



Novinky na webu FSI

Na začátku roku 2020 došlo ke spuštění nové verze webu FSI v angličtině. Nové webové stránky umožní zájemcům o studium ze zahraničí i firmám najít nejdůležitější informace o studiu, spolupráci i o nejdůležitějších událostech. V tomto roce vznikla na české verzi webu také nová část věnovaná absolventům, kteří tak mají příležitost zůstat v kontaktu se svojí alma mater.



3

Studium

Slavnostním ukončením vysokoškolského studia bývají promoce, ty se v roce 2020 kvůli omezením konat nemohly, nahradilo je o něco méně slavnostní předávání diplomů

3.1 STUDIUM A VZDĚLÁVÁNÍ

V posledních letech platí, že o strojaře je mezi firmami v České republice velký zájem. Z průzkumů mezi absolventy vyplývá, že 71 % z nich mělo práci zajištěnou ještě před ukončením studia. S partnery z průmyslového sektoru se snažíme na výuce spolupracovat v co největší míře tak, aby naši absolventi odcházeli do firem skutečně připravení. I díky tomu, že jsou studenti v kontaktu s odborníky z praxe a že řeší reálné problémy z oboru, získala FSI v minulosti opakovaně titul Škola doporučená zaměstnavateli. Navíc – 94 % absolventů je se svojí prací spokojeno.

Fakulta nabízí studentům celkem 8 akreditovaných studijních programů v prezenční formě v bakalářském studiu, 19 programů v navazujícím magisterském studiu a 7 v doktorském studiu. Vybrané obory jsou nabízeny i v kombinované formě na všech stupních studia. Některé studijní programy jsou akreditovány i pro výuku v anglickém jazyce. Celkem na FSI studovalo 4139 studentů.

	CELKEM	Z TOHO ŽENY	Z TOHO CIZINCI
Bakalářské studium – P	2460	248	414
Bakalářské studium – K/D	108	8	10
Navazující magisterské – P	1103	177	198
Navazující magisterské – K/D	135	22	17
Doktorské studium – P	234	39	43
Doktorské studium – K/D	99	6	16
CELKEM	4139	500	698

P – prezenční studium K/D – kombinované nebo dálkové studium

DOUBLE-DEGREE

Fakulta strojího inženýrství nabídla také 5 studijních programů typu double-degree se zahraničními vysokými školami, z toho 3 akreditované.

STUDIJNÍ PROGRAM	STUPEŇ	ZAHRANIČNÍ VYSOKÁ ŠKOLA	
Výrobní technika	bakalářský	Technische Universität Chemnitz	akreditován
Industrial Engineering	magisterský	Art et Métiers ParisTech Cluny	akreditován
Výrobní systémy	magisterský	Technische Universität Chemnitz	akreditován
Procesní inženýrství	magisterský	Univ. of Applied Sciences Augsburg	meziuniverzitní smlouva
Mathematical Engineering	magisterský	Università degli Studi d'Aquila	meziuniverzitní smlouva

STUDIUM V ČÍSLECH

4 139

celkový počet studentů FSI na bakalářském, magisterském a doktorském stupni studia

500

počet žen, které studují na FSI na některém ze tří stupňů studia

70%

úspěšnost přijetí do bakalářského studia v roce 2020

1. STUPEŇ: BAKALÁŘSKÉ STUDIUM

Do bakalářského studia na FSI bylo v roce 2020 přijato více než 1350 studentů. Největší počet studentů nastupuje na všeobecný program Základy strojíního inženýrství, který jim umožňuje získat znalosti ze širšího spektra oborů a vybrat si specializaci až na magisterském stupni studia.

Studenti, kteří mají už na konci střední školy jasno o oboru, kterému se chtějí věnovat, mohou zvolit některý z úžeji zaměřených programů.

STUDIJNÍ PROGRAM	SPECIALIZACE
Energetika	
Fyzikální inženýrství a nanotechnologie	
Matematické inženýrství	
Mechatronika	
Profesionální pilot	
Průmyslový design ve strojírenství	
Strojírenství	Aplikovaná informatika a řízení
	Kvalita, spolehlivost a bezpečnost
	Stavba strojů a zařízení
	Strojírenská technologie
Základy strojíního inženýrství	Základy strojíního inženýrství
	Materiálové inženýrství

2. STUPEŇ: MAGISTERSKÉ STUDIUM

Naprostá většina našich studentů pokračuje po úspěšném dokončení bakalářského stupně studia v magisterském studiu. Navazující studium studentům umožňuje prohloubit znalosti

v konkrétním odvětví strojírenství a získat také praktické zkušenosti při řešení reálných problémů firem. Většina studentů díky kontaktům s firmami získá práci už během studia.

STUDIJNÍ PROGRAM	SPECIALIZACE
Aplikovaná informatika a řízení	
Automobilní a dopravní inženýrství	
Energetické a termofluidní inženýrství	Energetické inženýrství
	Fluidní inženýrství
	Technika prostředí
Fyzikální inženýrství a nanotechnologie	
Inženýrská mechanika a biomechanika	Biomechanika
	Inženýrská mechanika
Konstrukční inženýrství	
Kvalita, spolehlivost a bezpečnost	
Letecká a kosmická technika	Stavba letadel
	Technologie provozu letadlové a letištní techniky
Matematické inženýrství	
Materiálové inženýrství	
Mechatronika	
Procesní inženýrství	
Průmyslový design ve strojírenství	
Přesná mechanika a optika	
Slévárenská technologie	
Strojírenská technologie	Strojírenská technologie
	Strojírenská technologie a průmyslový management
	Moderní technologie osvětlovacích soustav
Výrobní stroje, systémy a roboty	
Výrobní systémy	
Industrial Engineering	

3. STUPEŇ: DOKTORSKÉ STUDIUM

Nejtalentovanější absolventi magisterského stupně míří na doktorský stupeň studia, který jim otevírá možnost proniknout hlouběji do světa

vědy a výzkumu. Tito studenti se zapojují do výzkumných aktivit fakulty, účastní se konferencí nebo vyjíždějí na stáže do zahraničí.

STUDIJNÍ PROGRAM

Aplikovaná matematika

Energetické inženýrství

Fyzikální inženýrství a nanotechnologie

Inženýrská mechanika

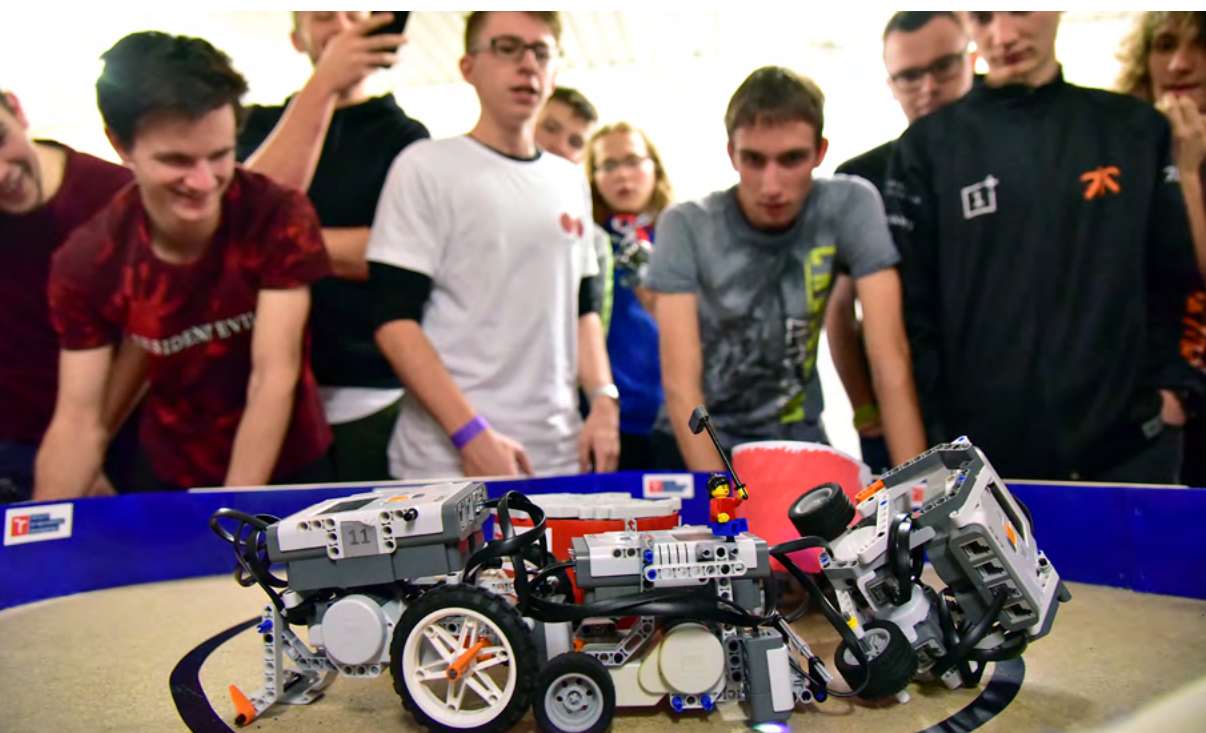
Konstrukční a procesní inženýrství

Materiálové vědy

Strojírenská technologie

3.2 SPOLUPRÁCE SE ZŠ A SŠ

Mezi důležité pilíře vzdělávacích aktivit fakulty patří také spolupráce se základními a středními školami a popularizace vědy a výzkumu na akcích pro veřejnost. S ohledem na vládní opatření kvůli omezení šíření onemocnění covid-19 se v roce 2020 konalo méně akcí a některé pouze online. Tradiční Dny otevřených dveří, kde se mohou zájemci seznámit s možnostmi studia na FSI, se konaly pouze virtuálně.



Pro týmy středoškolských studentů pořádá FSI každoročně soutěž **Roboti@FSI**. V lednu 2020 proběhlo finále čtvrtého ročníku soutěže, ve kterém zvítězil tým studentů ze Slovanského gymnázia Olomouc. Během finále, které se uskutečnilo na půdě FSI, studenti tvořili závodního robota ze stavebnice LEGO Mindstorms NXT. Na podzim roku 2020 byl vyhlášen další ročník této soutěže.

Ústav matematiky FSI zorganizoval už **13. ročník Internetové matematické olympiády pro střední školy**, zúčastnilo se celkem 118 týmů z České republiky a ze Slovenska. Zvítězil tým z Gymnázia Brno, třída Kapitána Jaroše. Internetová

matematická olympiáda je jedinou soutěží svého druhu v České republice i na Slovensku. Týmová soutěž trvá jenom dvě hodiny, probíhá tradičně pouze online a podle pravidel mohou týmy při řešení deseti matematických úkolů používat jakékoliv dostupné pomůcky a materiály, včetně vyhledávání informací na internetu.



Ještě před koronavirovou pandemií se **FSI zapojila do doprovodného programu 8. ročníku Robotiády**, robotické soutěže, které se zúčastnilo sedm set soutěžících z České republiky, Maďarska, Slovenska, Polska, Rakouska, Ruska, Řecka, Ukrajiny i z Nového Zélandu. Jednalo se o týmy žáků ZŠ a studentů SŠ. Soutěž, kterou opakovaně pořádá JCMM, se konala v brněnském zábavním vědeckém parku VIDA! Doprovodný program za FSI připravovali kolegové z Ústavu automatizace a informatiky FSI, kteří návštěvníkům nabídli robotický stolní fotbal. Studenti z Mechatronické laboratoře FSI představili inverzní kyvadlo, mini-segway, robotického pavouka i prst z robotické protězy. Děti i dospělí měli také příležitost vyzkoušet si jízdu v simulátoru studentské formule týmu TU Brno Racing.

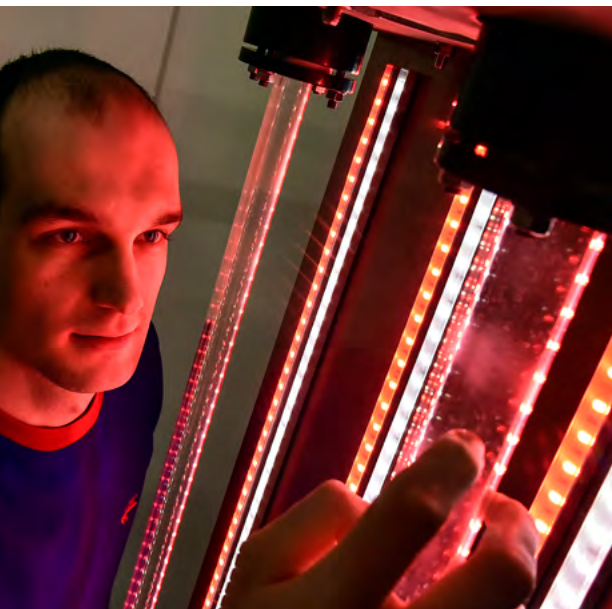
FSI se i v roce 2020 zapojila do **soutěže o nejlepší maturitní práci**, kterou pořádala firma ŽĐAS pro studenty Vyšší odborné školy a Střední průmyslové školy ve Žďáru nad Sázavou a Střední průmyslové školy v Třebíči. Slavnostní vyhlášení soutěže proběhlo v úterý 30. června na půdě podniku ŽĐAS a.s. za účasti generálního ředitele Pavla Cesneka a prodávka FSI Josefa Bednáře. Vítězem se stal žák SPŠ Třebíč, oboru Technické lyceum, Dominik Svoboda se svou prací na téma „Frézky“. Další dvě místa obsadili žáci VOŠ a SPŠ Žďár nad Sázavou.

Absolvent oboru Strojírenství ze Střední průmyslové školy a OA Uherský Brod Jakub Bartoš získal **Cenu děkana FSI**. Cena mu byla udělena za vynikající výsledky po celou dobu studia a převzal ji z rukou prodávka FSI Vladimíra Fuise, který byl v červnu speciálním hostem slavnostního loučení s maturanty průmyslové školy.



Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky FSI na podzim připravil celotýdenní program pro skupinu středoškoláků. Studenti dostali možnost prohlédnout si prostory ústavu a dle zvolených témat se pak mohli v dalších dnech hlouběji ponořit do vybrané problematiky. Věnovali se metrologii, obráběcím strojům i průmyslovým robotům. Akce se konala v rámci projektu Studium moderní a rozvíjející se techniky VUT, jehož cílem je mj. podpořit praktickou výuku ve studijních programech a zvýšit zájem studentů středních škol o studium techniky.

3.3 STUDENTI, O KTERÝCH SE MLUVÍ



Miroslav Rebej z ÚPI zvítězil v Brno Ph.D. Talent

Vítězem soutěže Brno Ph.D. Talent 2019 se stal Miroslav Rebej z Odboru procesního inženýrství FSI se svým modelem fotobioreaktoru. V něm bude probíhat výzkum kultivace řas vhodných k čištění spalin z energetických procesů. Ocenění mladí vědci získají po dobu tří let finanční bonus ke svému studiu, aby se mohli plně věnovat svému bádání.

Na Bienále studentského designu bodovaly práce z FSI

Tři z deseti cen Bienále studentského designu putovaly na FSI. Hlavní cenu získal Tomáš Skřivánek za návrh offroadového obytného karavanu, za který si odnesl také Cenu ředitele Technického muzea Brno. V kategorii Design za časů koronaviru zvítězil Martin Krčma s personifikovaným kompresním rámečkem, který zvyšuje efektivitu improvizovaných roušek. Čtvrtý ročník bienále byl specifický ve všech ohledech. Výstava měla kvůli šíření koronavirové nákazy pouze virtuální podobu a online proběhlo také hodnocení poroty.



Cena prof. Jaroslava Buchara pro studenta z ÚMTMB

Student Josef Košťál z Ústavu mechaniky těles, mechatroniky a biomechaniky zvítězil v soutěži o Cenu prof. Jaroslava Buchara, kterou v rámci studentské soutěže o nejlepší projekt vyhlašuje firma SVS FEM. Soutěž je zaměřena na řešení libovolné originální úlohy v prostředí ANSYS. Celkové vítězství si student FSI zasloužil díky své diplomové práci na téma Posouzení tepelně-mechanické únavy výfukového potrubí.

Cenu prof. Borise Sommra získala studentka z FSI

Cenu prof. Borise Sommra, kterou každoročně uděluje Svaz kováren ČR nejlepším závěrečným pracím v oboru, získala studentka Lucie Svozilová. Uspěla se svojí bakalářskou prací na téma technologického postupu výroby kuželového ozubeného kola.

Studenti z FSI vyhráli univerzitní kolo EBEC, finále se kvůli pandemii nekonalo

Studentský tým z FSI vyhrál univerzitní kolo soutěže EBEC 2020. European BEST Engineering Competition je největší soutěží pro studenty technických vysokých škol v Evropě. Regionální kolo ani finále, které se mělo uskutečnit ve Varšavě, se vzhledem k pandemii covid-19 nekonaly.



10 let studentské formule

Deset let svojí existence oslavil v roce 2020 také tým TU Brno Racing složený ze studentů VUT, kteří navrhují a staví studentskou formuli pro závodní sérii Formula Student. V dosud poslední závodní sezóně 2018/2019 tým obsadil skvělé 9. místo na světě ve třídě spalovacích motorů, ve které soupeřilo 622 týmů.

V sezóně 2019/2020 tým vyvíjel už desátý model formule se spalovacím motorem a také začal pracovat na návrhu a vývoji první elektrické formule eD1, vzhledem k epidemické situaci

ale neměli možnost účastnit se mezinárodních závodů. Studenti se proto zapojili do celorepublikové soutěže „Kona jede na vysokou“, kterou vyhlásily společnosti Hyundai Motor Manufacturing Czech s.r.o. a Hyundai Motor Czech s.r.o. Přihlášené týmy měly za úkol formou videa představit nápad, který může posunout elektromobilitu a model KONA Electric dál. Tým představil řešení Adventure Packet, tedy kempingovou nástavbu, které porotu oslovilo a ocenila ho jako jeden ze dvou vítězných návrhů.



Brněnský Golem bojoval v Americe

Začátkem března 2020 se studentský tým Chicken Wings zúčastnil soutěže SAE Aero Design 2020 v USA. Podle zadání soutěže sestavili studenti letoun, který dokázal unést během letu nejen jeden fotbalový míč, ale i dalších 7,5 kilogramů přidané váhy. Mezi 31 týmy obsadili studenti sedmé místo v letové části a v celkovém hodnocení místo dvanácté.





Studenti z LÚ se zúčastnili soutěže Aero booster

Studenti z Leteckého ústavu se zapojili do soutěže Aero booster, kterou pořádala firma AERO Vodochody AEROSPACE. Úkolem soutěžících bylo vyvinout malé bezpilotní UAV zařízení, které by mohlo být transportovatelné v kontejneru na podvěsu křídla letounu, vypuštěno za letu a nasazeno v roji. Tým VUT navrhl lehký letoun s koncepcí samokřídlo se sofistikovaným sklápěním křídel, čímž dosáhl požadovaných rozměrů. Tímto konstrukčním řešením si získal velkou pozornost hodnotitelů z pořadatelské firmy.

Studenti z FSI bodovali v anketě Sportovec roku 2020 na VUT

Vítězkou ankety Sportovec roku 2020 na VUT se stala studentka FSI Marcela Pírková, která získala tři tituly na Mistrovství České republiky v atletice a rovněž čtyři tituly akademického mistra v atletice. Porota letos udělila také speciální ocenění za dlouholetou sportovní reprezentaci školy, které získal nyní již absolvent FSI Dominik Sádlo, jenž se věnuje atletice a skialpinismu.



3.4 ABSOLVENTI

V akademickém roce 2019/2020 svoje studium úspěšně zakončilo 1154 studentů bakalářského, magisterského nebo doktorského stupně studia. Nejlepším studentům byly uděleny Ceny děkana a Cena rektora, studentům s excelentními závěrečnými pracemi pak ocenění Cena průmyslového podniku. Slavnostní promoce se bohužel kvůli opatřením proti šíření koronaviru konat nemohly, fakulta nicméně uspořádala alespoň o něco méně slavnostní předání diplomů absolventům navazujícího magisterského studia.

S absolventy se fakulta snaží rozvíjet vztahy i po skončení studia. Pro absolventy funguje absolventský web a vychází pravidelný e-mailový newsletter se shrnutím nejdůležitějších událostí na FSI. Absolventi se na fakultu vrací kvůli dalšímu profesnímu vzdělávání (kurzy CŽV, konference, školení, apod.) a také jako zástupci firem, kteří se podílejí na výuce, nabízejí studentům praxe, stáže nebo zaměstnání na Dni firem, spolupracují na závěrečných pracích a/nebo řeší se studenty úkoly z praxe.

	CELKEM	Z TOHO ŽENY	Z TOHO CIZINCI
Bakalářské studium – P	538	86	78
Bakalářské studium – K/D	18	1	0
Navazující magisterské – P	530	92	116
Navazující magisterské – K/D	51	7	2
Doktorské studium – P	5	1	4
Doktorské studium – K/D	12	1	1
CELKEM	1154	188	201

P – prezenční studium K/D – kombinované nebo dálkové studium

ABSOLVENTI V ČÍSLECH

94 %

absolventů našlo práci do 3 měsíců
po skončení studia

82 %

absolventů bylo zaměstnáno
v pracovním poměru

74 %

absolventů by šlo znovu studovat
na stejnou fakultu

CENA REKTORA

	OBOR
Vadlejch Daniel	Fyzikální inženýrství a nanotechnologie

CENA DĚKANA

	OBOR
Litera Jan	Inženýrská mechanika a biomechanika
Hájek Ondřej	Technika prostředí
Rosický Michael	Základy strojního inženýrství
Novák Samuel Matyáš	Aplikovaná informatika a řízení
Franke Jakub	Konstrukční inženýrství
Cahová Aneta	Základy strojního inženýrství
Fridrichová Kateřina	Automobilní a dopravní inženýrství
Špičáková Tereza	Fyzikální inženýrství a nanotechnologie
Ukropcová Iveta	Fyzikální inženýrství a nanotechnologie
Dao Radek	Fyzikální inženýrství a nanotechnologie
Bačo Ondřej	Fyzikální inženýrství a nanotechnologie
Motyčková Lucie	Fyzikální inženýrství a nanotechnologie
Černák Martin	Fyzikální inženýrství a nanotechnologie

OCENĚNÍ PRO AUTORY NEJLEPŠÍCH ZÁVĚREČNÝCH PRACÍ

Tradičně byly na FSI udělovány u příležitosti ukončení studia na bakalářském a magisterském stupni ocenění pro nejlepší studenty. Partnerské firmy společně se zástupci fakulty vybírali nejlepší práce v rámci soutěže Cena průmyslového podniku. Soutěž má za cíl motivovat studenty k vypracování kvalitní závěrečné práce s inovativním řešením a umožnit firmám přístup k talentovaným studentům v průběhu studia.

Cena průmyslového podniku

ENVITES, spol. s r.o.

Bc. Martin Bambušek, bakalářská práce
„Analýza účinku chlazení formy na trvanlivost tvářecích nástrojů“

Bc. Martin Juříček, bakalářská práce
„Využití Robotického operačního systému (ROS) pro řízení kolaborativního robota UR3“

Ing. Marek Denk, diplomová práce
„Konstrukce jednoúčelového montážního zařízení pro automobilní průmysl“

Ing. Tomáš Kirchner, diplomová práce
„Návrh a řízení modelu laboratorního dvojitého kyvadla“

Ing. Aneta Koppová, diplomová práce
„Metodika testování nástrojů s břity z cermetů při soustružení“

Do pátého ročníku soutěže nominovaly komise pro státní závěrečné zkoušky 20 bakalářských a 32 diplomových prací. Nominované práce studenti tentokrát neprezentovali formou posterů během zasedání soutěžní komise, ale elektronicky prostřednictvím krátkého videa. Hodnotící komisi tvořili zástupci pěti firem společně s představiteli fakulty.

Garrett Motion Czech Republic s.r.o.

Bc. Michaela Kurková, bakalářská práce
„Studium vírových struktur vznikajících ve vírovém generátoru“

Bc. Petr Boháč, bakalářská práce
„Návrh konstrukční úpravy sestavy sacího ejektoru pro medicínské použití“

Ing. Michal Ušiak, diplomová práce
„Porovnání koncepcí hybridního pohonu v režimu denního dojíždění do práce“

Ing. Gabriela Dúlovcová, diplomová práce
„Návrh vačkového hřídele pro motor s Millerovým cyklem“

Ing. Jakub Černocho, diplomová práce
„Vývoj struktury pro efektivní přenos tepla“

Honeywell, spol. s r.o.

Bc. Kateřina Monsportová, bakalářská práce
„Design stolního lékařského spirometru“

Bc. David Benda, bakalářská práce
„Stanovení ovládacích momentů uzavírací klapky“

Ing. Ondřej Cejpek, diplomová práce
„Návrh a realizace aerodynamického tunelu pro rozstřikovací trysky“

Ing. Ondřej Sláma, diplomová práce
„Vzdušný hokej – strojové vidění a herní strategie“

Ing. Dominik Jašek, diplomová práce
„Vzdušný hokej – realizace a návrh automatického hráče“

Slovácké strojírný, a.s.

Bc. Tereza Bůliková, bakalářská práce
„Využití metod 3D tisku při návrhu konstrukcí leteckých nadzemních návěštídel“

Bc. Daniel Ožvoldík, bakalářská práce
„Hydraulický rovnací dílenský lis“

Ing. Jakub Zíka, diplomová práce
„Optimalizace nosiče satelitů“

Ing. Ondřej Wojewoda, diplomová práce
„Měření fáze spinových vln pomocí Brillouinova rozptylu světla: vývoj zařízení a jeho aplikace“

Ing. Jiří Míša, diplomová práce
„Adaptivní řízení magnetoreologických tlumičů“

První brněnská strojírna Velká Bíteš, a.s.

Bc. Michal Drozd, bakalářská práce
„Návrh automatizované aparatury určené pro inspekci křemíkových desek ovrstvených PMMA“

Bc. Marek Dostál, bakalářská práce
„Studie systému řízení zadní nápravy“

Ing. Ondřej Kunický, diplomová práce
„Umělé srdce na principu plynových akumulátorů“

Ing. Jan Robl, diplomová práce
„Využití kovové aditivní technologie při výrobě oběžného axiálního kola turbínového motoru pomocné energetické jednotky“

Ing. Katarína Rovenská, diplomová práce
„Dielectric metasurfaces as modern optical components (Dielektrické metapovrchy jako moderní optické prvky)“

3.5 ABSOLVENTI, O KTERÝCH SE MLUVÍ

Historie fakulty se píše od roku 1900 a za tu dobu studium ukončily tisíce inženýrů.

Více o příbězích našich absolventů a také o možnostech, jak se znovu dostat do kontaktu se svojí alma mater, najdete na webu www.fme.vutbr.cz/absolventi.



Student VUT navrhl lepší proudnicí pro požární sport. Teď s ní začíná podnikat

Nazval ji BE[A]ST, tedy „zvíře“, nebo taky „nejlepší“. Když chtěl student Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně Filip Páral ve své bakalářské práci zhodnotit, která z proudnic pro požární sport je ta nejlepší, zjistil, že ideální není žádná. S výsledkem se nespokojil a nad rámec závěrečné práce navrhl vlastní proudnici, která kombinuje to nejlepší z dosavadních řešení. Od univerzity si licencoval užitečný vzor, kterým je proudnice chráněna, a chystá se s ní na trh.

Filip Páral sice studoval automobilové a dopravní inženýrství, auta ho prý ale nikdy moc nebavila. Zato se ve svém rodném Bořitově na Blanensku odmala věnoval požárnímu sportu. „Když jsem se

ve druhém ročníku rozhlížel po tématu bakalářské práce, žádné téma spjaté s auty mě nezaujalo. Tak jsem si říkal, že spojím příjemné s užitečným a zkusím analyzovat, která proudnice na trhu je nejlepší,“ říká Páral.

Když Filip Páral se svým týmem cvičí na tzv. požární útok, mezi hasiči označovaný za „královskou disciplínu“ požárního sportu, je to právě on, kdo má jako jeden ze dvou proudařů za úkol srazit terč. Zkušenosti s proudnicemi tak má z první ruky. „Při analýze jsem zjistil, že žádná z proudnic dostupných na trhu není dokonalá. Tak jsem se rozhodl navrhnout vlastní, která se poučí z chyb a slabín ostatních,“ vzpomíná Páral.

Při vývoji musel skloubit dva zásadní parametry: usměrnění proudu a tlakový spád. Kompaktní proud je důležitý pro to, aby se dalo na terč lépe

mířit. Když se totiž proud vody rozšíří na tvar kužele, zakrývá tryskající voda proudaři výhled. Tlakový spád si lze zase představit jako zpětný ráz při střelbě z pistole. Má jej opět na svědomí voda: dorazí do proudnice, která se na konci zužuje na méně než třetinu vstupního průměru, což způsobí prudké trnutí. „*Vždycky to bude kompromis mezi těmito dvěma kritérii. Když dokonale vyřeším jedno, přelije se problém do druhého,*“ vysvětluje Páral konstrukci proudnice nazvané BE[A]ST, kde se snažil zmíněné parametry co nejvíce vybalancovat.

S proudnicí, kterou užitným vzorem ochránilo VUT, se student rozhodl začít podnikat. Se školou proto uzavřel licenční smlouvu.

Čestné uznání Ceny Crytur 2020 za práci v oblasti materiálových věd

Absolvent FSI Ing. Rostislav Zlatník získal za svou diplomovou práci „Depozice wolframových vrstev pomocí technologie RF-ICP“ čestné uznání v soutěži Cena Crytur 2020, která hodnotí nejlepší diplomové práce v oblasti materiálových věd.

Petr Brzezina: Směr modrého okřídleného šípů Škoda udává absolvent FSI

Málokterá značka proslavila Českou republiku ve světě tak, jako plzeňská Škoda. Neodmyslitelně k ní patří logo, které symbolizuje rychlost, pokrok a volnost. Směr modrého okřídleného šípů udává od roku 2018 Petr Brzezina, absolvent FSI.

Současný šéf plzeňské Škodovky se narodil a prožil své dětství v hornickém kraji Karvinska. Jako většina dětí si hrával s vláčky, stavěl pro ně kolejiště i depa, naslouchal zvukům skutečných



Cena Josefa Hlávky pro absolventa FSI

Lukáš Flajšman, absolvent FSI a absolvent doktorského programu na CEITEC VUT, věnoval svou dizertační práci vývoji nového materiálového systému pro přenos a zpracování dat pomocí spinových vln s ultra-nízkou spotřebou energie. Za svou práci získal Cenu Josefa Hlávky. Cenu získávají studenti, kteří při svém studiu prokázali výjimečné schopnosti a tvůrčí myšlení ve svém oboru.

vlaků a počítal, kolik vagonů dokáže lokomotiva utáhnout. Zcela jistě také, stejně jako všichni jeho vrstevníci, znal výrobky značky Škoda. Kdo by totiž neznal Škodovku? Že se mu v budoucnu oba tyto světy propojí, však neměl ani tušení.

Technické myšlení přivedlo Petra Brzezina na strojní průmyslovou školu, pokračování na strojní fakultě proto bylo logickým krokem. Již během studia působil jako stipendista v První brněnské strojárně, kam později také nastoupil do svého prvního zaměstnání na pozici projektanta. Postupně se vypracoval do vysokých manažerských funkcí, které doma i v zahraničí



zastával ve společnostech ABB, Alstom, General Electric, na pozici generálního ředitele působil ve společnosti OHL ŽS. Ve všech těchto manažerských pozicích bylo technické vzdělání velkou výhodou.

V roce 2018 přišla nabídka, která se neodmítá. Petr Brzezina se stal prezidentem a předsedou představenstva Škoda Transportation. Z malého chlapce, který si hrál s lokomotivami, mladého

projektanta, který po absolutoriu nastoupil do svého prvního zaměstnání, se stal šéfem největší skupiny zabývající se dopravním strojírenstvím ve střední a východní Evropě. „Jednou větou bych svou pracovní kariéru charakterizoval jako sérii využitých životních příležitostí spojenou s častými přesuny, poznáním mnoha míst a různých kultur v různých pozicích v nadnárodních firmách. Po 20 letech práce pro zahraniční vlastníky ve mně zrála touha pracovat pro úspěšnou českou značku a zúročit mezinárodní zkušenosti. Tento můj soukromý sen se vyplnil ve světoznámé Škodě Transportation se 160 letou tradicí a silným exportem, navíc vlastněnou nejsilnější českou investiční skupinou PPF,“ doplňuje Petra Brzezina.

Tomáš Flimel: Vracet strojům život

Říká o sobě, že se narodil s klíčem v ruce. Stroje a hračky, které v dětství rozebral, byly jen prvním krokem na cestě k restaurování historických strojů a zařízení. Absolvent Fakulty strojírenství VUT Tomáš Flimel se svojí firmou zrenovoval třeba technické zázemí vily Tugendhat, ztracený lesk vrátil i historické varně Plzeňského Prazdroje nebo výtahu na zámku Valtice.

Práce na opravě historických zařízení někdy připomíná detektivku: je potřeba vyřešit problém, k němuž neexistuje návod a i součástky bere z vlastní sbírky, kterou pro tento případ schraňuje, v obchodě takové věci totiž nekoupíte. Postupně se jeho koníček proměnil v regulérní živnost, od roku 1992 se svojí firmou Flirex pracuje na restaurování historických strojů a zařízení.

Do jejich péče se dostala třeba historická varna Dalešického pivovaru a varna v Plzeňském Prazdroji, secesní výtah na zámku Valtice nebo stoletý parní stroj z Královopolské strojírně. A ikona funkcionalismu: vila Tugendhat.

Vrátit funkčnost architektonickému skvostu pomáhal na mnoha frontách. „Ve vile jsme



renovovali například historickou kotelnu, systémy stínění, vzduchotechniku či lampy. Od té doby tam každého půl roku děláme servisní údržbu a velice nás těší, jak zařízení funguje a že je o něj v rámci prohlídkových okruhů zájem. Já jsem vždycky prosazoval renovace historických zařízení do stavu, kdy bude mít návštěvník pocit, byť by se díval na nefunkční stroj, že stačí přiložit pod kotel a může to fungovat,“ myslí si Flimel.

A nabádá, aby lidé přemýšleli, než starou věc vyhodí. „U mnoha věcí si člověk řekne, že nemají hodnotu. Ale pokud k tomu máte vztah, myslím, že člověka obohacuje, když dá věcem nový život. Jednou jsem třeba viděl, jak ve starém činžovním domě v Brně opravovali elektřinu a vyhazovali krásné porcelánové sklepní lampy. Jedna z nich teď svítí v kotelně vily Tugendhat,“ uzavírá.

3.6 AREÁLOVÁ KNIHOVNA

Na pandemickou situaci v roce 2020 reagovala Areálová knihovna rozsáhlou akvizicí e-booků a propagací e-zdrojů. Půjčování knih se téměř nezastavilo, s výjimkou 6 týdnů na jaře 2020, avšak provoz ovlivnily zákazy pohybu. Nově byly zřízeny on-line objednávky knih, plexisklové výdejové okénko a povinné bezkontaktní vrácení. Významně posílila elektronická komunikace.



Dlouhá nepřítomnost studentů ve škole byla příčinou ukončení zavedených zájmových akcí. Z eventů se nakonec konala pouze únorová burza skript a několik citačních seminářů. Svou kreativitu tak zaměstnanci knihovny nasměřovali k zavádění služeb vyhovujících nové situaci.

Vyučující, využívající pro vzdálenou výuku e-booky, nominovali odborné zdroje pro nákup. V závěru roku byl posouzen soubor 133 doporučených odborných e-booků a tištěných knih. Tituly byly přezkoumány z hlediska vhodnosti, ceny a dostupnosti. Část e-knih poté zakoupila Ústřední knihovna do svých již existujících kolekcí, dalších 37 e-booků pořídila Areálová knihovna FSI, a na tři přispěly ústavy FSI. Některé tituly však v e-verzi neexistují, nebo jsou značně nadhodnocené proti tištěné knize. Proto Areálová knihovna zakoupila do svého fondu také 175 tištěných knih nebo skript. Vzhledem k útlumu

na knižním trhu bylo dodáno o 141 méně knih než v roce 2019. Další knihy zakoupily ústavy, případně byly získány darem.

Přes zkrácení otevírací doby knihovny se v roce 2020 vypůjčilo 4100 knih nebo časopisů. Přístupu k technickým normám ČSN ve studovně využilo v roce 2020 celkem 202 návštěv (91 akademiků a 111 studentů). Prostřednictvím meziknihovni výpůjční služby bylo dodáno 269 článků nebo knih.

V roce 2020 se vyučovací předměty věnované informačním zdrojům rozběhly postupně v letním i zimním semestru. V povinné Informační výchově – informační gramotnosti bylo zapsaných 966 studentů prvního ročníku, volitelný předmět Odborné zdroje a citování si zapsalo 91 studentů závěrečných ročníků.

STATISTICKÉ ÚDAJE AREÁLOVÉ KNIHOVNY FSI ZA ROK 2020

Celkový počet knih a periodik	44838
Počet titulů odebíraných periodik	156
Počet svazků ve volném výběru	2294
Počet přírůstků knih v roce 2020	1092
Počet pořízených e-knih v roce 2020	40
Počet výpůjček a prodloužení	19370
Meziknihovni výpůjční služba	269
Zaregistrovaní uživatelé	3794
Aktivní uživatelé v roce 2020	1026





4

Věda a výzkum

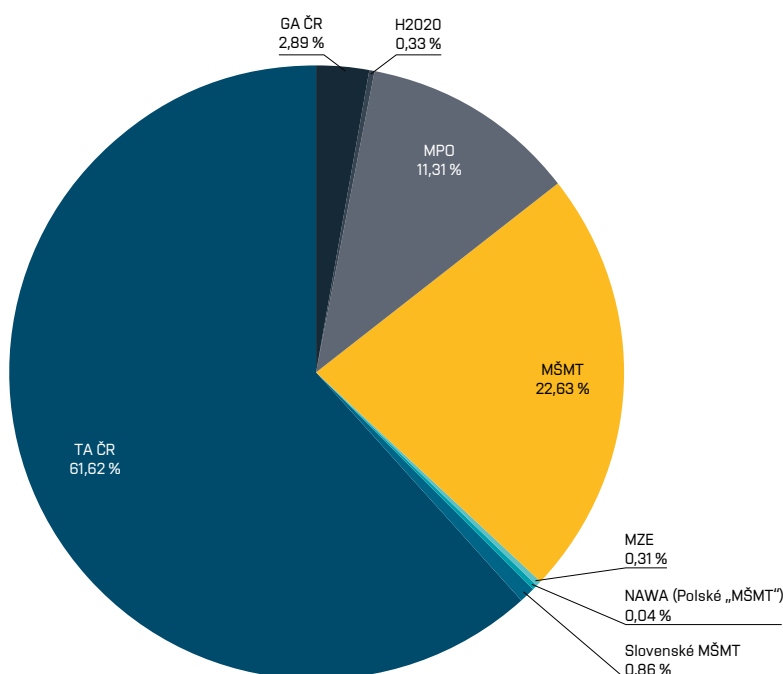
Robotické pracoviště openTube ušetří práci laborantům a zajistí manipulaci s nebezpečnými vzorky

4.1 VÝZNAMNÉ PROJEKTY

Fakulta strojního inženýrství zaujímá dlouhodobě přední místo mezi strojními fakultami a výzkumnými institucemi v ČR dle metodiky hodnocení výsledků výzkumných organizací. Do hodnocení se promítají výsledky jak základního, tak i aplikovaného a smluvního výzkumu.

Výzkumné týmy na FSI se podílely na řešení desítek projektů výzkumu a vývoje získaných v rámci veřejných soutěží tuzemských i evropských poskytovatelů, např. Technologická agentura ČR, Grantová agentura ČR, Ministerstvo průmyslu a obchodu aj.

Poměr finančních prostředků z dotačních programů dle poskytovatele



V oblasti základního výzkumu bylo v roce 2020 řešeno 13 projektů GA ČR, z toho 5 bylo nově zahájeno. Výzkumným týmům se podařilo uspět s dalšími 2 standardními a 1 mezinárodním projektem GA ČR, které mají začátek realizace v roce 2021. Tyto projekty tvoří stabilně významný podíl na základním výzkumu FSI.

V oblasti aplikovaného výzkumu bylo v roce 2020 rovněž řešeno 43 projektů TA ČR. Výzkumníci se podílejí na aktivitách v celkem pěti Národních centrech kompetence, z nichž dvě jsou

koordinována na FSI (MESTEC, NaCCaS) a na třech se podílejí partnersky (NCK Strojírenství, NCK Energetika a NCK JOBNAČ).

Výzkumné týmy spolupracovaly s firmami na 26 projektech podpořených MPO ČR, 8 těchto projektů bylo v roce 2020 zahájeno. Stejně jako v minulých letech probíhalo množství spoluprací v oblasti smluvního a kolaborativního výzkumu. Média i veřejnost zaujala například prezentace robotického 3D tisku z polymerního betonu, jehož vývoj probíhal ve spolupráci s průmyslovým

partnerem, který má zájem technologii využít v praxi. Mediálně úspěšný byl i vývoj nové generace tepelných výměníků z dutých polymerních vláken, které by mohly najít uplatnění např. jako chladiče v automobilech. Prototyp první generace už výzkumníci vyzkoušeli v autě, technologie by ale mohla sloužit i v klimatizačních jednotkách nebo při chlazení baterií.

Sekci termomechaniky NETME Centre se podařilo získat grant s názvem Vývoj energeticky úsporného dvoumédiového atomizéru pro účinné odstraňování CO₂ a NO_x z produktů spalování. V rámci programu INTER-EXCELLENCE financovaném MŠMT je od počátku roku 2020 realizován v česko-indické spolupráci.

Celkově bylo na fakultě v roce 2020 připraveno 20 návrhů projektů mezinárodní spolupráce. Z programu H2020 byl podpořen a úspěšně zahájen projekt s názvem RESHeat – Renewable Energy System for residential building heating and electricity production. Laboratoř integrace procesů pro trvalou udržitelnost (SPIL) participuje v roli partnera. Tým laboratoře má za sebou také úspěšnou online konferenci s 309 účastníky z 55 zemí včetně velice prestižních pracovišť.

Vedoucí laboratoře profesor Jiří Klemeš se v roce 2020 umístil v žebříčku nejcitovanějších vědců světa.

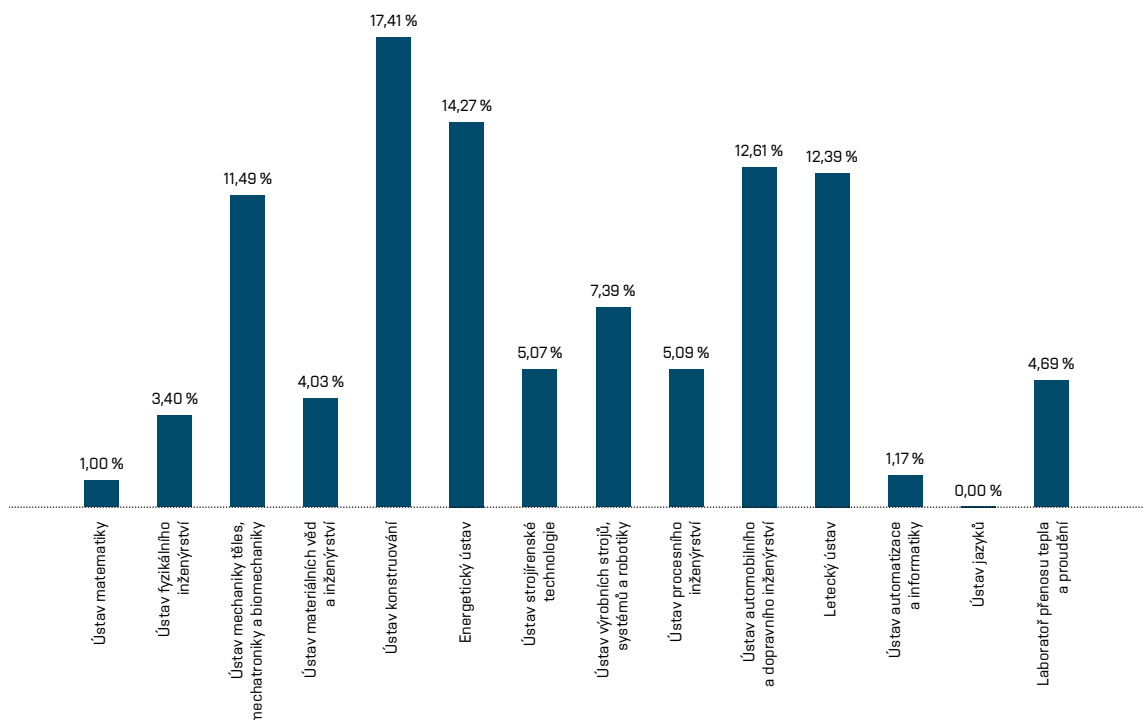
Za významný mezinárodní úspěch považujeme navázání spolupráce Leteckého ústavu FSI s European Space Agency v projektu Moon Drone – Feasibility and Preliminary Design of a Moon Drone Vehicle.

V rámci programu Interreg zahájil v roce 2020 Ústav konstruování realizaci projektu ReMaP – Research of Magnesium Alloys for Additive Manufacturing of Structural and Biomedical part.

Počet publikací typu Jimp vydaných v roce 2020

OBOR	
1. Natural Sciences	79
2. Engineering and Technology	201
3. Medical and Health Sciences	3
6. Humanities and the Arts	1
CELKEM JIMP	284

Podíl pracovišť FSI na projektech VaV v roce 2020



4.2 VÝZNAMNÉ VÝSLEDKY

7

nově zapsaných patentů
v roce 2020

- Pokročilý diagnostický systém s integrovanou databází (autoři: HOLUB, M.; ANDRŠ, O.; KATOLICKÝ, J.; KOČIŠ, P.; MAREK, J.; BRYCHTA, Z.)
- Jednotka pro přípravu a dávkování denitrifikačního reagentu pro technologii DeNOx (autoři: JECHA, D.; HANUS, J.)
- Vertikální výměník tepla se spirálovitými přepážkami (autoři: KLEMEŠ, J.; VARBANOV, P.; WANG, Q.; ZENG, M.)
- Zařízení pro membránovou destilaci (autoři: KŮDELOVÁ, T.; STRUNGA, A.; KROULÍKOVÁ, T.; BARTULI, E.; DOHNAL, M.)
- Řídicí systém pro dávkování maziva a/nebo modifikátoru tření na temeno kolejnice (autoři: OMASTA, M.; GALAS, R.; KLAPKA, M.)
- Úprava hydrodynamických spár hydraulických prvků (autoři: POCHYLÝ, F.; JANDOUREK, P.; FIALOVÁ, S.)
- Tryska tiskové hlavy s nastavitelným obdélníkovým průřezem pro 3D tisk betonu (autoři: VESPALEC, A.; DIAKOV, J.)

97

nově vyvinutých produktů v roce 2020
(typu prototyp, funkční vzorek, ověřená
technologie nebo software)

535

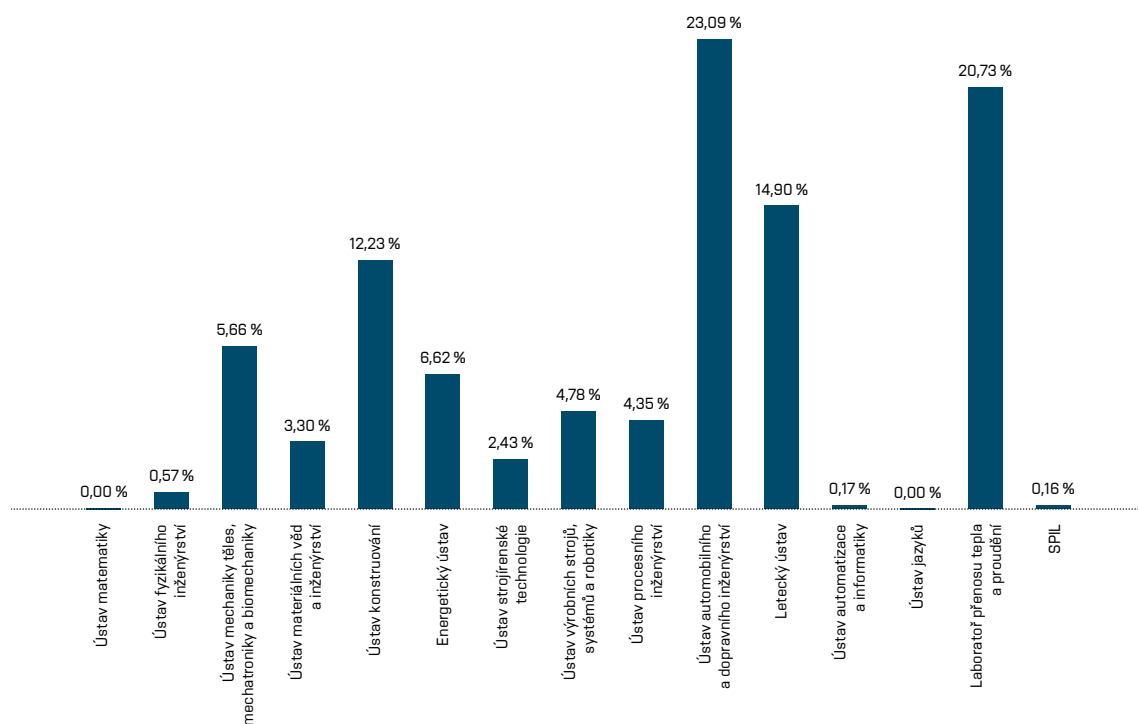
publikací vydaných v roce 2020 za příspěví
výzkumníků z FSI

4.3 PŘÍMÁ SPOLUPRÁCE S APLIKAČNÍ SFÉROU

Ústavy, jako odborná pracoviště fakulty, řešily množství zakázek zadaných firmami v oblasti výzkumu, vývoje, experimentálního ověřování, testování, simulací aj.

V roce 2020 dosáhla spolupráce FSI včetně NETME s průmyslovými partnery na poli vědy a výzkumu hodnoty 47,9 mil. Kč (z neveřejných zdrojů).

Podíl pracovišť na smluvním výzkumu 2020



Firmy se zapojily také do vzdělávacích aktivit (např. formou přednášek v rámci akreditovaných kurzů) a v neposlední řadě také jako sponzoři studentských týmů, které navrhují a staví formuli, pneumobil nebo malá dálkově řízená letadla.

V průběhu celého roku nabízely firmy z ČR a SR, popř. i z některých dalších zemí, stáže, brigády, témata bakalářských a diplomových prací, trainee programy, pracovní uplatnění, účastnily se Dne firem a Ceny průmyslového podniku.

Spolupráce s aplikační sférou byla pro fakultu důležitou součástí jejich aktivit a výrazně napomohla k získání zpětné vazby pro hodnocení kvality vzdělávání, výzkumu a vývoje.

4.4 NETME CENTRE

Centrum nových technologií pro strojírenství, zkráceně NETME Centre, je vědecko-výzkumným centrem na FSI VUT.

Spolupráce s tradiční regionální průmyslovou základnou i množstvím mezinárodních spoluprací v oblasti aplikovaného i smluvního výzkumu dlouhodobě staví NETME Centre na přední pozici mezi strojírenskými centry v ČR.

V roce 2020 dosáhla spolupráce FSI včetně NETME s průmyslovými partnery na poli vědy a výzkumu hodnoty 47,9 mil. Kč (z neveřejných zdrojů), z toho smluvní výzkum centra činil 46,3 mil. Kč. Výzkumným týmům centra se podařilo prohlubovat spolupráci s dlouhodobými partnery (např. GE Aviation, Škoda Auto, Daido Metal, AMAG Rolling, POSCO, AERO Vodochody, Koyo Bearings, Continental Barum aj.), ale také navazovat spolupráce nové.

Kromě podílu na celofakultních projektech NETME Centre realizuje grantový projekt v rámci programu INTER-EXCELLENCE financovaném MŠMT. Od června 2019 funguje projekt iNETME (International Net for Mechanical Engineering) zaměřený na rozvoj mezinárodních kontaktů a získávání mezinárodních grantů. Do projektu je zapojeno celkem 10 partnerů z řad univerzit i dalších VaV institucí z ČR. NETME Centre je koordinátorem projektu. V únoru 2020 se v rámci projektu konalo Sympozium iNETME zaměřené právě na to, jak oslovit a získat partnery pro mezinárodní projekty.

Aktuální informace o dění ve výzkumném centru jsou na webových stránkách www.netme.cz.

4.5 DOCENTI Z FSI VUT JMENOVANÍ V ROCE 2020

4

nově jmenovaní
docenti

- **doc. Ing. Vojtěch Turek, Ph.D.,**
obor Konstrukční a procesní inženýrství
- **doc. Ing. Petr Neugebauer, Ph.D.,**
obor Aplikovaná fyzika
- **doc. Ing. Miroslav Bartošík, Ph.D.,**
obor Aplikovaná fyzika
- **doc. Ing. Martin Pavlas, Ph.D.,**
obor Konstrukční a procesní inženýrství

4.6 O KOM SE MLUVÍ

Kloubní náhrady pacientům na míru: výzkumníci z VUT patentují nový design a technologii

S originálním způsobem řešení celosvětového problému opotřebených kloubů přišli výzkumníci z Ústavu strojírenské technologie FSI. Jejich design a technologie nahrazuje opotřebený nebo poškozený kloub jen v nezbytně potřebném rozsahu, odstraňuje i určité vrozené vady, zachovává maximum pacientovy kostní hmoty a jako první na světě dodává kloubu potřebnou pružnost.

Operace poškozených nebo opotřebených kloubů patří mezi nejčastější chirurgické výkony. Pro pacienta se přitom jedná o náročný zásah do organismu. V současnosti se musí kost upravit na míru zvolenému implantátu, pacient tak lokálně v relativně velkém rozsahu přichází i o zdravé části tkáně. Kovové náhrady navíc neumí zajistit dostatečné odpružení a mohou způsobovat sekundární zdravotní problémy (odumírání kostní hmoty v místě implantátu, bolesti zad apod.).

„Když jsem se během svého působení v Sheffieldu ve Velké Británii poprvé seznámil s operací kolene, byl jsem jako laik doslova šokován tím, jak velkému zásahu do lidského těla dochází. To byl rok 1997 a od té doby jsem přemýšlel, jak vyřešit kloubní implantáty, které se přizpůsobí na míru pacientovi, nikoliv naopak. Dlouhá léta jsem si myslel, že snad už nic nového nevymyslíme, ale naše finální řešení je originální a na vysoké technologické úrovni. Zvláště poslední léta už



bylo spíše potěšením pozorovat, jak se daří našemu týmu integrovat dílčí kroky pokročilého designu a technologií,“ vzpomíná Miroslav Píška z Ústavu strojírenské technologie FSI, který na vynálezu se svým týmem pracoval více než dvacet let.

Oproti současným řešením se design implantátu vyvinutý na VUT s vysokou přesností podřizuje skutečnému kloubu pacienta, kde nahrazuje chrupavku a nekrotickou kostní tkáň a nikoliv naopak, že by se podle hotového implantátu upravoval kloub pacienta. Vzniká totiž na míru na základě modelu, který vychází z CT snímku pacientova kloubu. Nový implantát je také výrazně lehčí než stávající odlitky, výkovky nebo obrobky, a přitom je dostatečně pevný a odolný. Je vyráběn z kovového prášku metodou EBM (angl. Electron Beam Melting), tedy tavením pomocí elektronového paprsku ve vakuu.

Vědecký tým už své řešení přihlásil k patentování. O využití vynálezu má zájem několik ortopedických a veterinárních klinik. Výzkumníci nyní řeší další kroky, které by pomohly dostat nadějnou technologii do klinické praxe.



Vědci z Brna si posvětili na nebezpečná vlákna. Zkoumají, jak pronikají hluboko do plic

Nejen azbest, ale i další uměle vyráběná vlákna, například stavební izolace. Že je jejich vdechování škodlivé, vědí lékaři už dlouho. Vědci z Energetického ústavu Fakulty strojního inženýrství VUT teď zkoumají, jak přesně se vlákna při vdechnutí chovají a jak a kam se v plicích usazují. K experimentům využívají vlastní unikátní model plic, jeden z nejdokonalejších na světě, který využívá řada vědeckých týmů z celého světa pro testování a experimenty.

Tepelnou izolaci, jako je minerální nebo skelná vata, znají nejen stavbaři, ale i kutilové. Co se ale děje v plicích člověka, který s materiálem pracuje a je tak vystaven jeho vdechování? Odpověď hledají výzkumníci z brněnské strojní fakulty.

„Víme hodně o tom, jak a proč je třeba azbest škodlivý. Ale víme velmi málo o tom, jak se dostává tak hluboko do plic. Vdechovaná vlákna přitom představují mnohem větší riziko pro lidský organismus než kulové částice, protože dokáží odolat přirozeným samočisticím mechanismům plic a způsobit vážné zdravotní následky,“ vysvětlil František Lízal z Odboru termomechaniky a techniky prostředí.



Výpočetní modely vědci ověřují na vlastním funkčním modelu plic, který je z mechanického hlediska nejdokonalejší na světě. Veřejnosti byl představen před čtyřmi lety, od té doby ho vědci vylepšili například přidáním umělé nosní dutiny. Teď už mohou zkoumat i nádech nosem. *„Že je lepší dýchat nosem, pokud se chcete chránit před škodlivinami, se obecně ví. V nose se některé z částic odloučí a nás zajímalo, kam se usadí ten zbytek, který projde až do plic, a jestli se místa dopadu vláken liší od situace, když byste dýchali ústy,“* dodal Lízal.

Výzkum inhalace vláken má potenciál k využití například v medicíně, kde by mohl pomoci propojit znalost o určitých onemocněních s tím, kam se částice usazují. Typickým příkladem mohou být některé druhy rakoviny plic, které vznikají typicky v horních lalocích.

„Osobně vidím velký potenciál pro využití ve farmacii. Znalost proudění a usazování částic může pomoci vybrat lepší nosič pro léčivou látku v rámci takzvané cílené dodávky léčiv. Zároveň se dnes pro vývoj inhalátorů používají data z dýchání zdravých lidí, což nedává úplně smysl. Naopak potřebujeme vědět, jak vypadá dýchání nemocných, aby byla jejich léčba účinnější. Náš model proto umí nasimulovat třeba dýchání astmatika. Pak ale pomyslný štafetový kolík přebírají lékaři a farmaceutické firmy, my můžeme poskytnout data, z nichž lze vycházet,“ uzavřel Lízal.





Robot z VUT ušetří práci laborantům. Pomáhat by mohl se vzorky covid-19

Laborant založí zkumavky se vzorky, aktivuje systém a vše ostatní se už děje automaticky. S takovýmto řešením pro biohazard laboratoře přišli výzkumníci z Ústavu automatizace a informatiky FSI. Robotické pracoviště nazvané openTube vzniklo na poptávku FN Brno, která plánovala jeho pilotní nasazení a testování.

Systém je navržen tak, že se do online rozhraní vyplní údaje pacienta, který má podstoupit testování. Přímo v odběrovém stanu pak pouze stačí načíst čárový kód z občanského průkazu, který systém automaticky spáruje se zadanými údaji. Zkumavka se vzorkem, která je buď předem, nebo v průběhu odběru vybavena unikátním čárovým kódem, poté putuje do laboratoře ke zpracování.

Tam laborant založí zkumavky do držáku a vše ostatní už funguje automaticky. „Vzorky jsou digitálně identifikovány, odzátkovány, pipetou je odebrána tekutina, kterou robot přenesse do mikrozkumavky nebo jamky v kazetě pro 8 až 96 vzorků. Daná kazeta dostává opět digitální kód a identifikaci pozice každého zpracovaného vzorku. Tímto způsobem je připravena dávka vzorků určených k dalšímu zpracování. Laborant celý proces sleduje a ovládá přes aplikaci instalovanou například v tabletu či smartphonu,“ popsal vedoucí týmu openTube a ředitel Ústavu automatizace a informatiky FSI VUT Radomil Matoušek.

Robot, kterého systém používá, je technicky velmi vyspělý a takzvaně kolaborativní. To znamená, že může být v bezprostřední blízkosti člověka nebo s ním spolupracovat, aniž by hrozilo, že mu ublíží. Zpracovat jeden vzorek trvá robotu 60 sekund. Šikovný laborant sice zvládne proces o něco rychleji, robot se ale na rozdíl od člověka neunaví a navíc díky němu odpadá potenciálně riziková manipulace s infekčním vzorkem.

„Robotizované pracoviště openTube je v podstatě koncept laboratoře budoucnosti, logická symbióza člověka, IT technologií, kybernetiky, robotiky a umělé inteligence. My jsme využili kombinaci automatizace od firem SMC, B&R a univerzálního kolaborativního robota ABB YuMi. Pokud by bylo potřeba upravit procesní protokol – například když se změní používaný typ zkumavek, jejich počet, konfigurace, přibude nová instrumentace, nebo je potřeba odkládat pipety jinam – nemusíme zásadně či vůbec měnit hardware, stačí robotické pracoviště přeprogramovat. Celé pracoviště má své digitální dvojče a tak pro drobné úpravy protokolu nemusí být odborník ani fyzicky přítomen, lze je udělat na dálku,“ vysvětlil Matoušek.

Výzkumníci teď s nemocnicí hledají pro robota nejlepší využití. Kromě práce se vzorky se jedná o nasazení v laboratoři, kde se připravují cytostatika, tedy léčiva s nezanedbatelnou toxicitou, jejichž příprava je řazena mezi rizikové práce. Projekt openTube chtějí vědci po fázi validace zveřejnit, aby na něm mohli stavět i další odborníci či vizionáři.

Fotografie z FSI se stala astronomickým snímkem dne dle NASA

Snímek zachycující kometu Neowise od profesora Miloslava Druckmüllera z Ústavu matematiky FSI zvolila americká NASA za astronomický snímek dne (APOD). Oceněná fotografie zachytila nejjasnější kometu, jakou lze v prostředí České republiky v těchto letech pozorovat a lze ji spatřit i lidským zrakem. „*Je to již čtrnáctý snímek pořízený z Česka a jubilejní desátý právě profesora Druckmüllera,*“ uvedl pro iRozhlas astronom a fotograf Petr Horálek, který na úspěch upozornil.

Astronomický snímek dne NASA (APOD) je ocenění nejzajímavější fotografie z vesmíru, kterou denně vybírají a doplňují popisem astronomové Jerry Bonnell a Robert Nemiroff z NASA. Mottem akce je „Objevujte vesmír“ a od roku 1995, kdy byl vybrán první snímek, se stala jednou z nejuznávanějších svého druhu po celém světě. APOD sledují na sociálních sítích miliony návštěvníků a původní texty o vesmírných objektech jsou dnes překládány do třiatvaceti jazyků, včetně češtiny.



Vynález z FSI zvítězil na Transfera Technology Day 2020

Vynález zařízení pro čištění kapalin pomocí nízkoteplotního plazmatu z Odboru fluidního inženýrství Viktora Kaplana ve spolupráci s Masarykovou univerzitou a Botanickým ústavem AV ČR byl vyhlášen nejlepším projektem Transfera Technology Day 2020.

Zařízení z laboratoří doc. Pavla Rudolfa a jeho týmu umí z vody odstranit zbytky chemikálií, například

estrogeny z antikoncepce, a hubí i patogenní mikroorganismy jako jsou sinice a bakterie. Podobná zařízení dosud existovala pouze v laboratorním měřítku, nový vynález má naopak potenciál zvládnout velké objemy vody a tedy i najít využití v praxi.

Transfera Technology Day 2020 pořádal spolek Transfera.cz ve spolupráci s agenturou CzechInvest a jejím cílem bylo propojit českou vědu a business prostředí.

Tlumič rychlejší než mrknutí oka umožní zvýšit rychlost vlaků a šetří koleje

Desetkrát rychlejší než ostatní tlumiče je magnetoreologický tlumič vyvinutý firmou Strojírna Oslavany s výzkumníky z Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně. Ve spolupráci s firmou Škoda Transportation ze skupiny PPF už ho navíc otestovali. Tlumič umožní zvýšit maximální dovolenou rychlost vlaků a je také šetrnější ke kolejím a výhybkám. Díky rychlému náběhu tlumicí síly vědci pomýšlejí na to, že by takzvaný semiaktivní tlumič mohl na základě signálů z různých senzorů okamžitě reagovat na změny na trati nebo na vozovce.

magnetického pole a částičky železa se v kapalině zřetězí. Tato časová odezva bývá od 20 do 300 milisekund, podle velikosti tlumiče. Nám se podařilo snížit časovou odezvu tlumiče na 1,2 až 1,5 milisekundy, jsme tedy více než desetkrát rychlejší,“ vysvětluje výzkumník Michal Kubík z Ústavu konstruování FSI VUT. Jen pro porovnání: jedno mrknutí lidského oka trvá přibližně 100 až 150 milisekund, tedy stonásobně déle, než jak rychle umí nový tlumič zareagovat.

Díky rychlé odezvě vědci pomýšlí na takzvanou semiaktivní regulaci. Tlumič by byl připojen k senzorům a řídicí jednotce, která by v reálném čase regulovala tlumicí sílu. Výzkumníci z firmy Strojírna Oslavany a VUT vidí velký potenciál



Princip magnetoreologického tlumiče je známý už delší dobu: využívá speciální kapalinu, v níž jsou rozptýleny malé částičky železa zhruba o velikosti několika mikrometrů. Když se v tlumiči vytvoří pomocí elektrického proudu magnetické pole, částičky železa se zřetězí tak, že při průtoku kapaliny pístem kladou větší odpor, čímž naroste tlumicí síla. Výsledkem je tlumič, jehož sílu lze snadno regulovat.

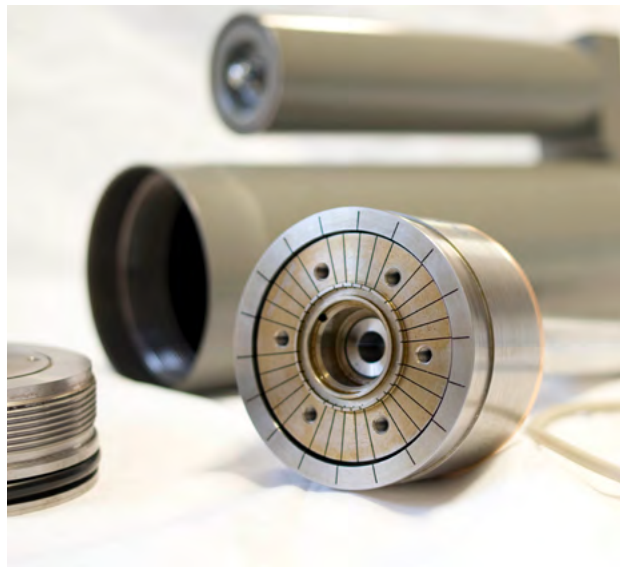
Výzkumníci z brněnské strojní fakulty přišli na to, jak tyto tlumiče výrazně urychlit. „Když přivedeme elektrický proud na elektromagnetickou cívku, chvíli trvá, než se vytvoří potřebná velikost

v uplatnění rychlého tlumiče na podvozku kolejového vozidla. „Konkrétně pracujeme na tlumiči vrtivých pohybů, který tlumí nežádoucí kmitání podvozku při překročení určité rychlosti. Tento nechtěný pohyb může za určitých podmínek způsobit až vykolejení vlaku a aby se tak nestalo, mají lokomotivy danou maximální povolenou rychlost. Naším cílem je pomocí nových tlumičů rychlost lokomotivy zvýšit. Navíc jsou tyto tlumiče šetrnější ke kolejím. Při průjezdu výhybkami či oblouky nízkou rychlostí nebudou tlumiče působit zbytečně velkou silou, čímž se sníží opotřebení vozidla i infrastruktury a tím následné náklady na údržbu,“ vysvětluje Kubík.



Výzkumníci vyvinuli tlumiče dva: pomalejší, nazvaný adaptivní, a zmíněný rychlý, neboli semiaktivní. Na první pohled je rozdíl mezi nimi jediný: semiaktivní má v pístu drážky, které eliminují vznik elektrických vířivých proudů a tím snižují časovou odezvu. *„Vypadá to jednoduše, ale zabralo nám to několik let vývoje. Šířka, hloubka, počet i umístění drážek mají na funkci velký vliv, nebylo snadné vyvinout ideální variantu,“* říká Kubík.

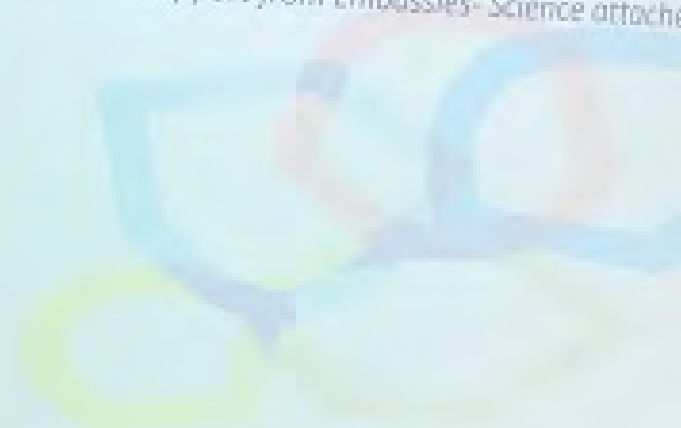
Zatímco semiaktivní tlumič byl zatím testován jen v laboratoři, jeho o „generaci starší“ verze, takzvaný adaptivní tlumič, už prošla testováním na trati. *„Tlumiče jsme testovali na zkušební trati v německém Mindenu na našich výrobcích. Musím spolupráci s odborníky z VUT pochválit a pevně věřím, že se jejich inovace na trhu prosadí,“* dodal Petr Špalek, hlavní inženýr ze Škody Transportation. Technické řešení má VUT dokonce patentováno.



Diplomacy for science

Science agreements between governments

Support from Embassies- Science attachés



www.diplomacyforscience.org.uk





5

Zahraniční vztahy

O svoje zkušenosti z vědecké diplomacie se na sympoziu iNETME podělil prof. Pierre Bruno Ruffini

Dlouhodobou prioritou VUT, tedy i FSI jako jeho součástí, je zvyšování počtu mobility studentů a zaměstnanců do i ze zahraničí a také aktivní spolupráce se zahraničními univerzitami a institucemi. Na tomto záměru nic nezměnilo ani aktuální období, které bylo postiženo krizí způsobenou onemocněním covid-19. Objem příjezdů a výjezdů byl v tomto roce nižší.

Pro studenty je zkušenost ze zahraničí velmi cenná nejen pro rozvoj jazykových znalostí a získání životních zkušeností, ale také pro jejich budoucí uplatnění na trhu práce. Mobility do zahraničí primárně probíhají přes program Erasmus+. Dalšími neméně důležitými programy, které jsou stále více využívány, jsou zahraniční vzdělávací programy, jako např. CEEPUS, AKTION, stipendia Akademické informační agentury atd. Velmi populární je mezi studenty tzv. Free Mover mobilita. Jde o mobilitu studentů po celém světě, kdy je pobyt převážně financován z institucionálních rozvojových projektů MŠMT.

Zajímavé a přínosné jsou také mobility přes IAESTE (International Association of the Exchange of Students for Technical Experience) a BEST (Board of European Students of Technology), které umožňují studentům technických škol získat zkušenosti v rámci praktických stáží a letních škol po celém světě.

Z absolventů, kteří svoje studium zakončili v roce 2020, získalo zkušenost se zahraničním pobytem v délce nejméně dvou týdnů 11 % z nich. Nejčastěji vyjžděli na studijní pobyt absolventi doktorského studia (29,4 % ze všech absolventů doktorského studia) a poté absolventi magisterského studia (20,3 %). Nejméně často se do zahraničí vypravovali budoucí bakaláři, tuto možnost si zvolilo jen necelé procento absolventů bakalářského studia.

FSI je jako součást VUT zapojena do výzvy OP VVV Mezinárodní mobilita výzkumníků I. a II. Tento formát výrazně napomáhá rozprodit oboustrannou mobilitu vědeckých pracovníků z VUT do zahraničí a naopak. Tato aktivita umožňuje získávání zahraničních zkušeností, které jsou pro VUT cenné. Od roku 2020 se mohou zapojit nejen vědečtí, ale také administrativní pracovníci, kteří tak načerpají zkušenosti v zahraničí.

Nové pohledy na rozvoj mezinárodních kontaktů ve VaV poskytlo také symposium iNETME. Výzkumníkům i projektovým manažerům z univerzit po celé ČR o problematice přednášel i světově uznávaný odborník na vědeckou diplomacii prof. Pierre Bruno Ruffini. Sympozium se konalo v rámci projektu International NET for Mechanical Engineering (iNETME).

Věříme, že tyto aktivity umožní další rozvoj mezinárodních vztahů fakulty i v budoucnu.

5.1 MOBILITA V ČÍSLECH

127

studentů FSI vycestovalo v roce 2020 na zahraniční studijní pobyt

130+

rámcových smluv uzavřených s partnerskými univerzitami v zahraničí

64 %

zaměstnavatelů svěří větší odpovědnost těm, kteří během studia vyjeli do zahraničí

TABULKY MEZINÁRODNÍ MOBILITY

A) Studenti výjezdy

ZEMĚ	POČET STUDENTŮ	ZEMĚ	POČET STUDENTŮ
Německo	27	Bulharsko	2
Norsko	16	Itálie	2
Francie	14	Švýcarsko	2
Rakousko	14	Čína	1
Švédsko	8	Dánsko	1
Finsko	8	Chorvatsko	1
Slovinsko	7	Indonésie	1
Španělsko	6	Irsko	1
Taiwan	5	Litva	1
Estonsko	3	Nizozemí	1
Malta	3	Rusko	1
Portugalsko	3	Řecko	1
Velká Británie	3	Thajsko	1

B) Studenti příjezdy

ZEMĚ	POČET STUDENTŮ	ZEMĚ	POČET STUDENTŮ
Francie	24	Kazachstán	2
Litva	24	Bělorusko	1
Španělsko	21	Čína	1
Turecko	13	Finsko	1
Itálie	9	Irsko	1
Portugalsko	9	Maroko	1
Řecko	7	Německo	1
Slovinsko	7	Rumunsko	1
Brazílie	6	Rusko	1
Estonsko	5	Slovensko	1
Polsko	5	Srbsko	1
Bulharsko	2	Švédsko	1

C) Zaměstnanci výjezdy

ZEMĚ	POČET ZAMĚSTNANCŮ	ZEMĚ	POČET ZAMĚSTNANCŮ
Itálie	6	Francie	2
Řecko	6	Kypr	2
Německo	4	Rakousko	2

D) Zaměstnanci příjezdy

ZEMĚ	POČET ZAMĚSTNANCŮ	ZEMĚ	POČET ZAMĚSTNANCŮ
Srbsko	2	Rakousko	1
Čína	2	Turecko	1
Sýrie	1	USA	1







6

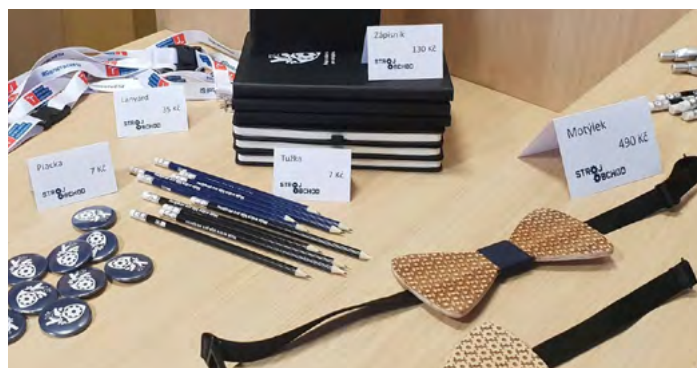
Život na FSI

Studentský ples FSI se konal poprvé v historii
u příležitosti 120. narozenin fakulty

6.1 ŽIVOT NA FSI

Otevření Strojobchodu – obchodu s propagačními předměty FSI

U příležitosti 120. výročí svého založení otevřela FSI Strojobchod – obchod s fakultními propagačními předměty. V nabídce najdete stylové dřevěné motýlky s motivem ozubených kol nebo kótami, ponožky, tužky, zápisníky, šňůrky na klíče nebo speciální edici triček ke 120. narozeninám FSI. Obchod je umístěn v prostoru staré vrátnice u turbíny (A4).



První ples v režii studentů strojařiny

Studentská komora AS FSI uspořádala v únoru 2020 první ročník studentského plesu FSI. Plesu se zúčastnilo cca 300 studentů a přišli i významní hosté, mezi kterými nechyběl děkan Jaroslav Katolický, který ples slavnostně zahájil. Zúčastnili se i proděkan Josef Bednář a předseda AS FSI Tomáš Návrat. Tradiční reprezentační ples FSI v březnu 2020 se již nekonal kvůli vládním opatřením proti šíření koronaviru.



#GeneraceFSI

Při příležitosti oslav 120. výročí založení FSI byl na celý rok naplánovaný cyklus přednášek #GeneraceFSI. Přednášky byly určeny studentům i zaměstnancům a měly za cíl představit zajímavé osobnosti spjaté s FSI. Vzhledem k pandemii se však nakonec uskutečnila pouze první z přednášek. V únoru vystoupila studentka Anna Ambrozková, která za svoji dobrovolnickou činnost v Angole, kde učila děti angličtinu, matematiku a hru na piano, získala v roce 2019 Cenu rektora VUT. Popovídala o tom, proč se rozhodla dát si po bakalářských státnicích rok pauzu a odjet do Afriky. Příběh zajímavých osobností FSI, včetně absolventů, jsme celý rok publikovali na webu FSI v sekci Aktuality.



Kariérní veletrh Den firem umožnil studentům najít si zaměstnavatele podle vlastních představ

V březnu 2020 se konal 22. ročník kariérního veletrhu Den firem. Cílem akce bylo umožnit na půdě FSI kontakt studentům strojírenských oborů s firmami, které pro ně mají připravené konkrétní nabídky práce, stáže, trainee programy nebo možnost spolupráce na závěrečné práci. Zájem o akci měli nejen studenti posledních ročníků, ale také ti z bakalářského stupně, kteří váhají, jakou specializaci v magisterském studiu zvolit. Akci navštívilo více než tisíc studentů FSI. Mezi vystavovateli nechyběli tradiční partneři FSI jako Škoda Auto, Bosch, Honeywell, Tescan nebo První brněnská strojírna Velká Bíteš.



Nové služby pro studenty se specifickými potřebami

V rámci projektu SMART – Studium moderní a rozvíjející se techniky VUT začala fakulta nabízet nové služby studentům se specifickými potřebami. Tým grafiků a multimedialistů pro ně může digitalizovat skripta, doplnit titulky do prezentace či videomateriálu k předmětu či zprostředkovat spolupráci s jazykovými korektory z Areálové knihovny FSI.

Strojařský knír online

V listopadu 2020 probíhal na FSI Strojařský knír, fakultní verze celosvětové charitativní akce Movember. Protože se tato každoroční akce na osvětlu v oblasti mužského zdraví musela obejít bez tradičních doprovodných akcí jako je holení nebo Strojařské schody, byla zaměřena pozornost na podporu sportovních aktivit zaměstnanců i studentů. Do pohybové výzvy vyhlášené fakultou bylo zaevidováno 290 sportovních aktivit. Vítězové jednotlivých kategorií získali fakultní předměty nebo mikiny VUT. Celkem strojaři a strojařky v listopadu nachodili 1199 kilometrů, na kole ujeli 1186 kilometrů, dalších 1225 kilometrů uběhli a odcvičili v součtu 1833 minut. Zaměstnanci i studenti měli také možnost přispět libovolnou finanční částkou na konto fakultního týmu na Movemberu účtu. Celkem se v průběhu listopadu podařilo vybrat 15 766 Kč na boj proti rakovině.



120×FSI – výstava ke 120. výročí fakulty

Při příležitosti oslav 120. výročí založení FSI vycházely na fakultním webu v průběhu celého roku 2020 příběhy spjaté s fakultou. Celkem jich vyšlo 36. Věnovaly se historii i ikonám, děkanům i absolventům. Nejzajímavější příběhy byly zpracovány do podoby posterů a vystaveny v areálu FSI. Vzhledem k epidemické situaci byla výstava přístupná také online. Ke 120. narozeninám FSI byl v areálu vysazen také pamětní strom – vedení fakulty symbolicky zvolilo lípu.

Školení Věda v médiích

V červenci a srpnu 2020 proběhlo na FSI mediální školení pro zaměstnance. Seminář Věda v médiích byl určen doktorandům a vědeckým i akademickým zaměstnancům fakulty, kteří se chtěli dozvědět víc o tom, jakým způsobem fungují média a jak s nimi komunikovat. Školitelkou byla PR manažerka FSI Iveta Hovorková.



Ambasador pro prváky

Vzhledem k velmi obtížné situaci studentů prvního ročníku bakalářského studia, kteří hned od prvních dnů zimního semestru akademického roku 2020/2021 studovali distančně, byla na podzim 2020 zavedena pozice Ambasadora pro prváky. Ambasadoři byli vybráni z řad studentů vyšších ročníků příslušného programu či specializace a jejich úkolem bylo poskytnout rady a podporu studentům prvního ročníku. V první fázi se podařilo ambasadory zajistit pro vybranou část přednáškových či studijních skupin.

Populárně-naučné přednášky Science & Technology Club

V průběhu celého roku se uskutečnilo několik popularizačně-naučných přednášek, které organizoval Science & Technology Club. Přednášky byly určeny i studentům a zaměstnancům. První přednáška proběhla prezenčně na půdě FSI, další byly přesunuty do online prostoru. Příklady přednášek: Sucho v naší krajině, Kvantový počítač, když jedničky a nuly přestávají stačit.

6.2 STUDENTSKÁ KOMORA AKADEMICKÉHO SENÁTU FSI VUT

Shrnutí roku 2020 z pera předsedkyně
SKAS FSI VUT Ing. Petry Kosové:

Den otevřených dveří



24. 1. a 4. 12. členové Studentské komory AS FSI Michaela Turčanová a Tomáš Prášek pomáhali na Dni otevřených dveří, kde přednesli prezentaci o studiu a studentském životě na fakultě pro uchazeče.

13. 2. Studentská komora AS FSI uspořádala historicky první studentský ples na FSI, který proběhl v KD Babylon. Plesu se zúčastnilo více než 300 studentů, zaměstnanců a absolventů fakulty. Zahájení plesu se zhostil pan děkan doc. Katolický a hlavní organizátorka Michaela Turčanová. Akce byla zařazena do oficiálních oslav 120 let od založení FSI.

Kvůli epidemické situaci a přechodu z prezenční výuky na výuku s distančními prvky pomáhali členové komory, v čele s předsedkyní Petrou Kosovou, vedení fakulty v komunikaci se studenty. Aktivně na sociálních sítích informovali studenty a tlumočili jejich připomínky k výuce. Byli zapojeni do E-learningové platformy na komunikaci témat ohledně výuky.

V termínu 12.–14. 6. se členky Tereza Konečná a Petra Kosová účastnily Výjezdního zasedání Studentské komory AS VUT v Kuřimi, kde za přítomnosti zástupců ze všech fakult, studentů ze spřátelených univerzit (MUNI a ČVUT) a členů vedení VUT diskutovali hlavně o zlepšování kvality studia, financování doktorského studia, studijních předpisech, problematice uznávání částí studia ze zahraničních univerzit a financování studentských organizací a projektů na univerzitách či ubytování na VUT.

Členové Barbora Kopečková a Pavel Loučka se zapojili do Fondu vědy FSI, fondu pro studenty doktorského studijního programu. Byli nominováni do hodnotící komise pro první kolo hodnocení, kde kontrolovali splnění podmínek fondu. Ve druhém kole hodnocení dohlíželi na losování výsledného pořadí projektů. Díky intervencím členů Studijní komise došlo k navýšení finančního objemu a bylo podpořeno téměř 50 % projektů.



Studentský ples FSI



Členky Studentské komory AS FSI Petra Kosová a Tereza Konečná aktualizovaly a doplnily textovou náplň do Příručky prváka dostupnou na adrese prirucka.vut.cz, kterou připravila Studijní komise Akademického senátu VUT.

Na pláži Vranovské přehrady se na začátku září uskutečnila akce Zaškolovák VUT, kde členové Petra Kosová, Tereza Konečná, Tomáš Prášek a Lukáš Gregor a dva studenti fakulty působili jako lektoři budoucích studentů prvního ročníků na FSI. Během čtyřdenní akce se budoucí studenti dozvěděli spoustu užitečných informací o studiu, informačním systému, získali informace o studentských spolcích a týmech či navázali kontakty se studenty z vyšších ročníků pro snadnější začátek studia na FSI.

U příležitosti státního svátku 17. listopadu položila Studentská komora AS FSI kytici u sochy Jana Palacha, která je umístěná ve vestibulu budovy A1. Z důvodu epidemické situace nemohlo proběhnout tradiční setkání studentů a akademiků.



Zástupci Studentské komory se pravidelně účastní schůzek studentských organizací a studentských komor z VUT, které během semestrů pravidelně pořádá Studentská komora AS VUT. Schůzky v roce 2020 probíhaly na platformě MS Teams.

V listopadu se Studentská komora zapojila do společné aktivity studentů VUT, kteří vyzývali studenty a zaměstnance k darování krve ve FN u sv. Anny. Během třídenní akce se podařilo darovat více než 30 litrů krve.

Členové Jakub Hurník, Lukáš Gregor a Pavel Loučka zastupovali studenty ve Volební komisi k volbám, které se konaly 15.–16. 12. na FSI. U této příležitosti Studentská komora uspořádala přes MS Teams informační schůzku pro zájemce, kde představila činnost komory a Akademického senátu.



Zaškolovák VUT



**Výroční zpráva o činnosti
Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně
za rok 2020**

www.fme.vut.cz

Texty: Mgr. Radka Španihelová, Mgr. Iveta Hovorková,
Mgr. Kateřina Růžičková

Fotografie: Archiv FSI VUT v Brně

Grafické zpracování: Ing. Ivana Hopfingerová

Počet stran: 72

04/2021

Newsletter
pro absolventy

120× FSI

Den
firem

Profesor
Jiří Klemeš

Science
& Technology
Club

Ocenění
profesora
Cihláře

Cena
průmyslového
podniku