

ZVÁRANIE



4 • 2020

VYDÁVA VÝSKUMNÝ ÚSTAV ZVÁRAČSKÝ

SVAŘOVÁNÍ

HODNOTENIE STAVU GUL'OVÉHO ZÁSOBNÍKA

2. ČASŤ ODBORNÉHO PRÍSPEVKU POPISUJE VÝVOJ LOKÁLNEJ OPRAWY
V MIESTE IDENTIFIKÁCIE NÁLEZOV, KVALIFIKÁCIU OPRAWY A JEJ VÝKON

STR. 6-13

4

ZVÁRACÍ ÚKOS
NA ÚROVNI PRIEMYSLU 4.0

5

VÚZ VYBUDOVAL INTEGROVANÝ
MANAŽERSKY SYSTÉM

20

CHYBY PRI OPRAVÁCH
PLYNOVODOV Z PLASTU

KAM SA UBERÁ TECHNICKÉ VZDELANIE A SPOLUPRÁCA S PRIEMYSLOM?

Cieľom série rozhovorov s dekanmi technických fakúlt na Slovensku a v Českej republike je poukázať na silné stránky fakúlt, priblížiť ich predstavy o možnostiach a príležitostach na rozvoj v najbližších rokoch, ako i stručne zhodnotiť spoluprácu so subjektami z priemyselnej praxe.

Ako sa vám pracuje vo svete poznačenom pandémiou? Aký predpokladáte vývoj situácie z pohľadu univerzitného technického vzdelávania v Českej republike?

Distanční zpôsob výuky postihuje všetky stupne vzdelávania a nedá se predpokladať, že by bol v budoucnu tento trend na ústupu. Na úrovni vysokých škol je celá řada oborů, kde se této formy výuky dá s výhodou využiť. Technické vzdelávání mezi ně bohužel nepatří. Je totiž postaveno na praktické výuce v laboratořích a experimentech, což online meetingy nenahradí. Podobně je tomu v lekařství. Asi bychom nechtěli, aby nám slepě střevo operoval lékař, který studoval distančně a viděl, jak se to dělá na videu na YouTube. A stejně tak bychom neradi, aby most či jinou stavbu svařoval inženýr podle tipů na sociálních sítích.

Online výuka má jistě pro celou řadu předmětů, zejména pak přednášek, své opodstatnění. Na technických fakultách, které svou výuku zakládají na praktických měřeních, experimentech a laboratorních úlohách, však její budoucnost nevidím. U přednášek bych se tomu nebránil, v případě cvičení v laboratořích a při tvorbě praktické závěrečné práce ve spolupráci s firmou však tyto kompromisy dělat nelze.

Čomu vás táto situácia naučila? Vidíte aj nejaké pozitíva, alebo príležitosti?

Koronavirová krize prověřila akceschopnost a připravenost fakulty, univerzity i celé České republiky. Pevně však doufám, že další semestr začne i skončí standardní výukou bez opětovných omezení či restrikcí. Uvidíme, jak se mimořádná situace projeví na spolupráci s firmami. Bude samozřejmě záležet na tom, jak moc krize zasáhne firmy. Některé určitě více, jiné méně.

Jednu dobrav věc podle mě pandemie přinesla: solidaritu mezi lidmi a vzájemnou pomoc a toleranci. To jsou hodnoty, kterými bychom se měli řídit každý den, nejen když „nám teče do bot“. Já bych se jimi rád řídil i při vedení naší fakulty.

Ste spokojný s tým, ako sa na vysokoškolské vzdelávanie technického smeru čerpajú v Českej republike eurofondy, prípadne prostriedky z iných zdrojov? Čo by ste prípadne v tejto oblasti zmenili?

Já z pozice děkana fakulty bohužel nezměním nic. Podle veřejně dostupných informací na tom obecně Česká republika není dobře,



prof. Ing. Robert ČEP, Ph.D.
Dekan Fakulty strojní, VŠB – Technická Univerzita Ostrava

PROFIL FAKULTY

Fakulty strojní VŠB – Technické univerzity v Ostravě bylo 70 let. Strojírenství se na Vysoké škole báňské v Příbrami vyučovalo už na přelomu 19. a 20. století. Samostatnou strojní fakultu, respektive Vysokou školu strojní se sídlem v Brušperku však zřídil až vládní dekret z 1. září 1950. Její vznik souvisel s potřebou kvalitních odborníků v poválečném rozvíjejícím se strojírenství. Nově zřízená instituce se ovšem potýkala s nedostatkem pedagogů. Rok po založení se proto Vysoká škola strojní sloučila s Vysokou školou báňskou a strojírenství se přestěhovalo do Ostravy, kde už tehdy VŠB sídlila.

Ostravská strojní fakulta se několikrát přejmenovala. Od 50. let minulého století absolventi promovali na Fakultě báňského strojníctví. V roce 1968 dostala instituce jméno Fakulta strojní, kterým se honosí i dnes. V roce 1977 ovšem fakulta získala přízvisko „elektrotechnická“, jež nesla až do roku 1991, kdy vznikla Fakulta elektrotechniky. V současnosti funguje na Fakultě strojní jedenáct kateder, které vychovávají studenty strojírenství, energetiky, dopravy, mechatroniky a dalších žádaných oborů.

co se týká čerpání eurofondů a máme zpoždění s přípravou dalšího programovacího období. Například Technologická agentura České republiky je podfinancována, chybí ji poměrně významná částka na to, aby mohla financovat už přidělené projekty a zejména projekty nové.

Na fakultě máme celou řadu projektů a asi jsme u některých pracovišť na hraně s lidmi, kteří se podílejí na řešení a další projektu by už nezvládaly. Mimo projekty musí psát odborné články, spolupracovat s praxí, učit, vést závěrečné práce atd.

Ako hodnotíte pripravenosť študentov, ktorí prichádzajú študovať na Fakultu strojní, VŠB – TU Ostrava?

V letošním roce se nám zapsalo o cca 25% studentů více. V minulých letech počty mírně klesaly. Co se týká kvality studentů, ta je poslední dobou obdobná. Asi se to nedá srovnat se studenty středních škol před rokem 2000, ale je na nás abychom do nich dostali to nejlepší ze strojařiny. Největší problémy tvoří tradičně matematika a fyzika studentů technických středních škol a technické předměty studentům z gymnázií. Studenti ve skupinách jsou promícháni, takže jsou si schopni pomoci s tím, co jim nejde a ve výsledku z toho profitovat. I tak odejde po prvním semestru téměř polovina zapsaných studentů. Je zde bohužel konkurence netechnických a soukromých vysokých škol, kde matematiku a fyziku nemají, ale na konci dostanou vysokoškolský titul také. Studenti (nebo zejména rodiče) nedomýšlejí, že potom nenajdou uplatnění a dítě s vysokou školou pracuje v supermarketu na pokladně. To se absolventům strojařiny, nebo techniky obecně stát nemůže, tito lidé chybí.

V čom spočíva najväčšia pridaná hodnota Fakulty strojní v pohľadu výslednej kvality študentov po absolvovaní štúdia?

Nejvyšší přidanou hodnotou je kvalitní absolvent, o kterého se firmy poperou. Většina našich studentů a absolventů řeší své bakalářské a diplomové práce pro firmy a v nich potom zůstávají. Strojařina je unikátní sama o sobě. Co problém to unikát. Patříme mezi přední leadery v oblasti výuky a výzkumu 3D tisku kovů, plastů a kompozitů, včetně optimalizace pomocí bionických konstrukcí. Za tímto účelem byla v roce 2019 dostavěna nová moderní budova s laboratořemi za bezmála 120 mil. Kč. Novým počinem je ob-

last restaurátorství strojních dílů. Tuto specializaci vyučujeme v bakalářském studijním programu „Strojírenství“ jako jediný v Evropě. Mimo Ostravy, probíhá výuka ve dvou detašovaných pracovištích v Uherském Brodě ve spolupráci s Univerzitou obrany v oboru Lovecké, sportovní a obranné zbraně a střelivo a také v Centru bakalářských studií v Šumperku za podpory města Šumperku a Nadačního fondu v oboru Strojírenská technologie.

Aké sú z pohľadu dekana silné stránky spolupráce Fakulty strojní, VŠB – TU Ostrava s priemyslom v Českej republike? V čom vidite prínos tejto spolupráce pre fakultu a v čom sú výhody pre priemyselnú prax?

Fakulta strojní stojí pevně na třech pilířích – výuce, vědě a výzkumu a spolupráci s praxí. Všechny tři tyto oblasti se navzájem propojují a jedna bez druhé by samostatně nemohla existovat. Spolupráce s firmami je rámována Průmyslovou radou fakulty, která

pomáhá směřovat náplň studijních programů i jednotlivých předmětů od roku 2012. Fakulta strojní patří k tradičním fakultám VŠB-TU Ostrava a má velmi dobré renomé nejen v České republice, ale i v zahraničí. Skvělé jméno má také mezi zaměstnanci, kteří mají enormní zájem o její absolventy. Dokládají to výsledky ankety „Škola doporučená zaměstnanci“, kdy jsme se od jejího založení umístili vždy „na bedně“. Daří se také navýšovat objem zakázek smluvního výzkumu pro firmy i úspěšně podávat a řešit společné projekty. Za materiální i finanční podporu firem stavíme šestý prototyp SAE studentské formule, na které se podílejí studenti Fakulty strojní. Na závodech je vidět rostoucí kvalita formule a naši reprezentanti se v startovním poli neztratí.

Fakultu strojní, VŠB - TU Ostrava má významných partnerov v AV ČR, vo výskumých ústavoch a tiež v technických univer-

zitách. Čo fakulte táto spolupráca priniesla, aké sú jej prednosti a aký je predpoklad spolupráce v nasledovných obdobiah?

Fakulta spolupracuje s celou řadou univerzit domácích i zahraničních a také s celou řadou ústavů Akademie věd ČR. Díky této spolupráci se daří získávat projekty národní i mezinárodní. Za posledních 5 let jsme získali projekty v celkovém objemu více než 650 mil. Kč. Z nejvýznamnejších projektů jmenujme 2 Národní centra kompetence TAČR, projekty Dlouhodobé mezisektorové spolupráce, projekty OP VVV na podporu studia, včetně dostavby nové budovy CPIT TL-1 a projektu Mechatronika, projekty TAČR v různých výzvách, GAČR, MPO a další resortní projekty ministerstev. Díky dvojjestranným smlouvám se zahraničními univerzitami máme na fakultě přes 300 studentů ze zahraničí. Věřím, že nastavená spolupráce bude nejen pokračovat, ale se i nadále rozvíjet.

Ako sa vám pracuje vo svete poznačenom pandémiou? Aký predpokladáte vývoj situácie z pohľadu univerzitného technického vzdelávania na Slovensku?

Strašne! Urcite by nikto pri súčasnom stave vedy a techniky pred trištvrté rokom neveril, že sa môže niečo takéto stať. Veda napreduje obrovskými krokmi vpred, super materiály, moderné informačné a telekomunikačné technológie, automatizácia, moderné medicínske prístroje a technológie... A vždy v histórii l'udstva cyklický prichádza niečo malé neviditeľné – vírus, proti ktorému sme zrazu nahí a slabí...

Sme technokratický štát, ktorého základný pilier tvorí priemysel. Strojársky priemysel vrátane automobilového sa dnes podielá 35% na vytváraní HDP. S počtom 200 ročne vyrobených automobilov na 1 000 obyvateľov držíme svetový primát. Podiel automobilovej výroby na celkovej priemyselnej výrobe je 47% a na exporte Slovenska 39%. To je dôvod, prečo potrebujeme kvalitné technické vysoké školy a príznám sa – znepokojujú ma snyha začleniť technické univerzity do všeobecnych „super“ univerzít. Slovensko ale potrebuje super kvalitné technické univerzity.

Čomu vás táto situácia naučila? Vidíte aj nejaké pozitívnu, alebo príležitosť?

Viacerí sme si konečne uvedomili, že jediným fenoménom „šťastia“ nie sú peniaze, ale ľudský život a zdravie. Pandémia výrazne prispela k „on-line“ komunikácii medzi ľuďmi. Práca „z domu“ môže v určitých oblastiach nenahradíť prácu „na pracovisku“, môže výrazne ušetriť čas potrebný na premiestňovanie, ale nikdy nenahradí priamy kontakt medzi ľuďmi. Platí to aj pre technické vzdelanie. Je veľký rozdiel medzi pojmi „oboznámiť sa“ a „vedieť“. Na internete sa môžete oboznačiť so všetkým. Už asi ani neexistuje informácia, ktorú by ste sa tam nedozvedeli. Ale internet ešte nikoho nenaučil riadiť lieta-



Dr. h. c. prof. Ing. Ľubomír ŠOOS, PhD.
Dekan Strojníckej fakulty STU v Bratislave

PROFIL FAKULTY

Strojnícka fakulta STU v Bratislave už viac ako 70 rokov prináša kvalitnú výučbu strojárskych študijných odborov na Slovensku. Za obdobie svojej existencie si fakulta výrazne upevnila postavenie významnej vedecko-výskumnnej inštitúcie doma i v zahraničí.

Na SjF STU v Bratislave možno získať univerzálné technické vzdelanie. Dokazujú to strojní inžinieri, ktorí sa uplatňujú nielen v klasickom strojárskom priemysle, ale aj v automobilovom, elektrotechnickom, potravinárskom, chemickom priemysle, v energetike a všade tam, kde sa prevádzkujú strojnotechnologicke zariadenia.

dlo, operovať človeka alebo vyvíjať moderné technológie, nové materiály, či konštruovať nové stroje. Aby ste objavili taje zvárania, tvárenia, zlievania či obrábania, musíte byť s týmito technológiami v priamom kontakte. Len tak sa ich naučíte dokonale poznať a ovládať.

Ste spokojný s tým, ako sa na vysokoškolské vzdelávanie technického smeru čerpajú na Slovensku eurofondy, prípadne prostriedky z iných zdrojov? Čo by ste prípadne v tejto oblasti zmenili?

Samozejme nie som spokojný. Viac ako 6 rokov nemôžu univerzity kvôli politickým prešlapom z minulosti normálne čerpať eurofondy. Úplne najhoršie sú na tom bratislavské univerzity, aj napriek tomu, že UK a STU sa vo svetových rankingoch najlepšie umiestňujú spomedzi všetkých slovenských univerzít. Problém je v tom, že priemer tvorby HDP Bratislavu dosahuje priemer HDP EU. A čo by som zmenil? Treba otvoriť a zjednodušiť prístup k týmto prostriedkom aj pre Bratislavu. V iných štátoch je to možné, tak prečo u nás nechceme investovať do toho najlepšieho. čo doma máme?

Ako hodnotíte pripravenosť študentov, ktorí prichádzajú štудovať na SjF STU?

Pripravenosť maturantov, ktorí k nám prichádzajú, je trvale nedostatočná. Sú v tom dva základné problémy. Prvým chronickým problémom je absencia povinnej maturity z nosných prírodovedných predmetov matematiky a fyziky. Druhým problémom je systém financovania VŠ, a to, že ponuka slovenských vysokých škôl presahuje dopyt. Aj menej schopní študenti sa dostanú s minimálnou námahou na vysokú školu. A školy to prinútilo zmeniť výber študentov na ich nábor. A keď k tomu pripočítam ešte mohutný nábor českých vysokých škôl, je to naozaj tažký boj.

V čom spočíva najväčšia pridaná hodnota SjF STU z pohľadu výslednej kvality študentov po absolvovaní štúdia?

Absolventi našej fakulty sú podľa viacerých prieskumov najžiadanejšími absolventmi zo všetkých strojníckych fakúlt nielen zo Slovenska, ale aj z Českej republiky. Jednou z priorit Strojníckej fakulty STU v Bratislave je poskytovanie štúdia tak v slovenskom, ako aj v anglickom jazyku. Volba poskytovaného štúdia v slovenskom alebo v anglickom jazyku má prospech pre školu, pre učiteľov, ale aj pre samotných študentov. Pre školu je to prestíž, pre pedagógov je to príležitosť zdokonaľovania si svojich jazykových kompetencií, no a pre našich študentov je to vynikajúca príležitosť voľby jazyka štúdia a možnosť porovnávať si svoje vedomosti a kultúrne zvyklosti so študentmi z rôznych krajín. V súčasnosti máme na našej fakulte 14% študentov z iných krajín študujúcich tak v slovenskom, ako aj v anglickom jazyku. V slovenskom jazyku študujú študenti z Českej republiky, Srbska, Poľska, či Ukrajiny. V anglickom jazyku študujú okrem našich študentov aj študenti z Indie, Španielska, Grécka, Portugalska. V prvom stupni máme v súčas-

nosti 77 študentov, v druhom stupni 48 študentov a v treťom stupni máme 8 študentov. Nezamestnanosť našich absolventov je nižšia ako 2% a potešujúce je, že väčšina z nich pracuje v odbore, ktorý vyštudovali. To je asi najlepšia vizitka každej fakulty, či školy.

Aké sú z pohľadu dekanu silné stránky spolupráce SjF STU s priemyslom na Slovensku? V čom vidíte prínos tejto spolupráce pre SjF STU a v čom sú výhody pre priemyselnú prax?

Na slovenskom trhu zjavne chýbajú absolventi prvého a druhého stupňa technických a prírodrovédnych vysokých škôl. Preto sme sa spoločne s firmou Volkswagen Slovakia, a.s. rozhodli spustiť pilotný projekt „Profesijného bakalára“ v automobilovom priemysle. Štúdium trvá štyri roky a do prvého ročníka pilotného projektu nastúpilo 13 študentov. Študenti sú celý tretí ročník v závode na pilotnom projekte a poberajú počas celého štúdia podnikové štipendium. Prvé dva ročníky je to v závislosti od študijných výsledkov 150-180 eur, v treťom ročníku až 700 eur a vo štvrtom je to podobne ako v prvých dvoch rokoch. Paralelne so spuštením pilotného

projektu sme spustili aj práce na vytvorenie konzorcia podnikov, ktoré majú záujem o takýchto bakalárov. Do konzorcia sa zapojilo 10 firiem a v AR 2018/19 sme spustili už štúdium pre 19 študentov

SjF STU má významných partnerov v SAV, vo výskumných ústavoch a tiež v technických univerzitách. Čo strojníckej fakulte tátu spolupráca priniesla, aké sú jej prednosti a aký je predpoklad spolupráce v nasledovných obdobiah?

Máme dobrú spoluprácu s medzinárodnými a slovenskými výskumnými inštitúciami. Dôkazom toho je veľký počet medzinárodných vedeckých publikácií, ale aj medzinárodných a národných patentov. Ak chceme byť ešte lepší, musíme mať aj dostatočne kvalitnú infraštruktúru. Máme mozgový potenciál, ale na super výsledky potrebujete aj super zariadenia. Nemôžete predsa v súťaži zvíťaziť na Trabante v konkurencii napríklad s BMW.

s dekanmi sa zhováral
Ing. Pavol RADÍČ, PhD.

ZSVTS si pripomína 30 rokov existencie

Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností (ďalej ZSVTS alebo Zväz) si v tomto roku pripomenul 30 rokov svojej novodobej existencie. V roku 1990 bol založený ako nástupnícka organizácia bývalej Československej vedeckotechnickej spoločnosti - ČSVTS.

DNES ZSVTS PREDSTAVUJE zoskupenie inžinierov, technikov a inovátorov združených vo viacerých odborných organizáciach, ktoré prostredníctvom svojich kolektívnych členov majú zastúpenie vo firmách, priemyselných podnikoch, výskumných ústavoch, vysokých školách a v ďalších inštitúciach v Slovenskej republike. Odborným poslaním Zväzu je pomoc pri zvyšovaní úrovne vedy a techniky v SR, rozvíjaní vzdelávania a medzinárodnej spolupráce v oblasti vedy a techniky, riešení úloh v rámci štátnej technickej politiky. ZSVTS tiež prispieva k zdokonaleniu systému technického vzdelávania, zlepšovaniu podmienok pre mobilitu odborníkov v inžinierskych profesiách.

Členské organizácie ZSVTS sa každoročne podielajú na realizácii viac než 400 odborných a vzdelávacích akcií, ktoré majú dosah nielen v slovenskom teritóriu, ale aj v zahraničí. K najvýznamnejším aktivitám ZSVTS v rámci jeho pôsobenia na Slovensku patria podujatia: Fórum inžinierov a technikov Slovenska, Vedec roka Slovenskej republiky pod záštitou Prezidentky Slovenskej republiky a ďalšie aktivity v rámci Týždňa vedy a techniky na Slovensku.

ZSVTS SPOLUPRACUJE s významnými domácimi inštitúciami, z ktorých najvýznam-

nejšími sú: Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR, Ministerstvo životného prostredia SR, Centrum vedecko-technických informácií SR, Slovenská akadémia vied, Združenie priemyselných, výskumných a vývojových organizácií, Asociácia inštitúcií pre vzdelávanie dospelých v SR, Asociácia pre mládež, veda a techniku. Ďalšia spolupráca prebieha s fakultami slovenských technických univerzít pri akreditáciach študijných programov podľa medzinárodných štandardov stanovených európskou organizáciou ENAEE.

V oblasti zahraničnej spolupráce realizuje ZSVTS svoje aktivity v 3 rovinách: bilaterálne styky ZSVTS, aktivity ZSVTS v rámci členstva v inžinierskych a vzdelávacích organizáciach, činnosti členských organizácií ZSVTS vyplývajúce z členstva v odborných medzinárodných mimovládnych organizáciach.

ZSVTS prostredníctvom svojej zložky – Slovenského národného komitétu FEANI je členom Európskej inžinierskej federácie – FEANI a zastupuje Slovenskú republiku v tejto medzinárodnej mimovládnej organizácii, ktorá zdržuje vedecko-technické organizácie z viac ako 30 európskych krajin. FEANI ochraňuje a podporuje profesionálne záujmy

inžinierov, zabezpečuje lepšiu spoluprácu medzi inžinierskymi zväzmi, zabezpečuje výmenu informácií a dokumentácie medzi členmi, organizuje medzinárodné stretnutia a udeľuje titul európskeho inžiniera – „EUR ING“.

ZSVTS ako členská organizácia ENAEE (Zdrženie európskych akreditačných agentúr) prispieva k podpore kvality vysokoškolského technického vzdelávania. Zriadil svoju organizačnú zložku - Akreditačné centrum ZSVTS (AC ZSVTS), ktoré je 14-ou akreditačnou agentúrou v Európe pre hodnotenie kvality a vydávanie certifikátov so značkou EUR ACE pre technické študijné programy nielen na Slovensku, ale aj v Európe. V súčasnej dobe AC ZSVTS udelil už EUR-ACE certifikát 14-tim študijným technickým programom.

ČLENSKÉ ORGANIZÁCIE ZSVTS sú členmi významných odborných medzinárodných mimovládnych organizácií ako sú: AREA, CIE, CIGR, CLGE, ECERS, EFCATS, EFEE, EFNMS, EFQM, ENS, EOQ, EURACHEM, EUROSIM, FEANI, FEZA, FIG, IACS, IALE, ICG, IFIP, IGIP, IIW, IMEKO, ISRM, ITC, IUCr, IUVSTA, Lux Europa, PREPARE, REHVA, SAVE International, UEEIV, WRA a ďalšie. Naši odborníci v nich zastávajú nielen významné reprezentačné posty, ale aj aktívne pracujú v rôznych technických komisiach a odborných výboroch.

Ing. Jozef KRAJČOVIČ, CSc., EUR ING
vedúci úseku vedy a techniky ZSVTS