

# ZVÁRANIE



4 • 2020

VYDÁVA VÝSKUMNÝ ÚSTAV ZVÁRAČSKÝ

SVAROVÁNÍ

## HODNOTENIE STAVU GUL'OVÉHO ZÁSOBNÍKA

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

STR. 6-13

4

ZVÁRACÍ ÚKOS  
NA ÚROVNI PRIEMYSLU 4.0

5

VÚZ VYBUDOVAL INTEGROVANÝ  
MANAŽERSKÝ 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 príležitostiach 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?

Distančný spôsob výuky postihuje všetky stupne vzdelávania a nedá sa predpokladať, že by byl v budúcnosti tento trend na ústupe. Na úrovni vysokých škôl je celá rada oborů, kde sa tieto formy výuky dá s výhodou využiť. Technické vzdelávanie medzi ně bohužel nepatrě. Je totiž postaveno na praktickě výuce v laboratořich a experimentech, což online meetingy nenahradě. Podobně je tomu v lěkařstvě. Asi bychom nechtěli, aby nám slepě střevo operoval lěkař, kterě 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 sětěch.

Online výuka má jistě pro celou řadu předmětů, zejměna pak přednāšek, svě opodstatněně. Na technických fakultách, kterě svou výuku zakládajě na praktických měřeních, experimentech a laboratorních úlohách, však jejě budoucnost neviděm. U přednāšek bych se tomu nebrānil, v přěpadě cvičení v laboratořich a při tvorbě praktickě závěrečné práce ve spolupřaci s firmou však tyto kompromisy dělat nelze.

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

Koronavirovā krize prověřila akceschopnost a připravenost fakulty, univerzity i celě České republiky. Pevně však doufám, že dalšě semestr začne i skončí standardně výukou bez opětovných omezení či restrikcí. Uviděme, jak se mimořādnā situace projeví na spolupřaci s firmami. Bude samozřějně zāležet na tom, jak moc krize zasāhne firmy. Některě určitě věce, jině měně.

Jednu dobrou věc podle mě pandemie přinesla: solidaritu mezi lidmi a vzājemnou pomoc a toleranci. To jsou hodnoty, kterými bychom se měli řědit každě den, nejen kděž „nām teče do bot“. Jā bych se jimi rád řědil i při vedeně našě fakulty.

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

Jā z pozice děkana fakulty bohužel nezměněm nic. Podle veřejně dostupných informací na tom obecně Českā republika není dobře,



**prof. Ing. Robert ČEP, Ph.D.**  
Děkan Fakulty strojně, VŠB – Technickā Univerzita Ostrava

### PROFIL FAKULTY

**Fakulta strojně VŠB – Technickā univerzity v Ostravě** bylo 70 let. Strojřrenstvě se na Vysokě škole bānskě v Přěbrami vyučovalo uř na přelomu 19. a 20. stoletě. Samostatnou strojně fakultu, respektive Vysokou školu strojně se sídlem v Brusperku však zřědil ař vlādně dekret z 1. zāřě 1950. Jejě vznik souvisel s potřebou kvalitních odborněků v povālečněm rozvějějěm se strojřrenstvě. Nově zřězenā instituce se ovšem potýkala s nedostatkem pedagogů. Rok po založeně se proto Vysokā škola strojně sloučila s Vysokou školou bānskou a strojřrenstvě se přestěhovalo do Ostravy, kde uř tehdy VŠB sídlila.

Ostravskā strojně fakulta se několikrāt přejmenovala. Od 50. let minulěho stoletě absolventě promovali na Fakultě bānskěho strojnictvě. V roce 1968 dostala instituce jměno Fakulta strojně, kterým se honosě i dnes. V roce 1977 ovšem fakulta získala přězvisko „elektrotechnickā“, jeř nesla ař do roku 1991, kdy vznikla Fakulta elektrotechniky. V současnosti funguje na Fakultě strojně jedenāť kateder, kterě vychovāvajě studenty strojřrenstvě, energetiky, dopravy, mechatroniky a dalšěch žādaných oborů.

co se těká čerpāně eurofondů a māme zpōžděně s přěpravou dalšěho programovācěho období. Napřěklad Technologickā agentura České republiky je podfinancovāna, chybě ji poměrně věznamnā částka na to, aby mohla financovat uř přěděleně projekty a zejměna projekty nově.

Na fakultě māme celou řadu projektů a asi jsme u některých pracoviřtě na hraně s lidmi, kterě se podělejí na řešeně a dalšě projektu by uř nezvlādaly. Mimo projekty musě psāt odborně články, spolupracovat s praxě, učit, věst závěrečné práce atd.

## Ako hodnotíte připravenost řtudentov, ktorí přichādzajū řtudovat na Fakultu strojně, VŠB – TU Ostrava?

V letořněm roce se nām zapsalo o cca 25% řtudentů věce. V minulých letech počty měrně klesaly. Co se těká kvality řtudentů, ta je posledně dobou obdobnā. Asi se to nedā srovnat se řtudenty střeďněch řkol před rokem 2000, ale je na nās abychom do nich dostali to nejlepšě ze strojařiny. Největšě problémy tvořě tradicěně matematika a fyzika řtudentů technických střeďněch řkol a technickě předměty řtudentům z gymnāziě. Řtudenti ve skupinách jsou proměchāni, tak že jsou si schopni pomoci s těm, co jim nejde a ve vřsledku z toho profitovat. I tak odejde po prvěněm semestru těmř polovina zapsaných řtudentů. Je zde bohužel konkurence netechnických a soukromých vysokých řkol, kde matematiku a fyziku nemajě, ale na konci dostanou vysokoškolskě titul takě. Řtudenti (nebo zejměna rodiče) nedomýřlejě, že potom nenajdou uplatněně a dětě s vysokou řkolou pracuje v supermarketu na pokladně. To se absolventům strojařiny, nebo techniky obecně stāt nemůže, tito lidě chybě.

## V čom spočěva najvāčšia přidanā hodnota Fakulty strojně z pohľadu vřslednej kvality řtudentov po absolvovaně řtudia?

Nejvřšějě přědanou hodnotou je kvalitně absolvent, o kterěho se firmy poperou. Většina našěch řtudentů a absolventů řeřě svě bakalářskě a diplomově práce pro firmy a v nich potom zůstāvajě. Strojařina je unikātně sama o sobě. Co problěm to unikāt. Patřěme mezi přědně leadery v oblasti vřuky a vřzkumu 3D tisku kovů, plastů a kompozitů, věetně optimalizace pomocě bionických konstrukcí. Za těmto účelem byla v roce 2019 dostavěna novā moderně budova s laboratořemi za bezmāla 120 mil. Kě. Novým počinem je ob-

last restaurátorství strojních dílů. Tuto specializaci vyučujeme v bakalářském studijním programu „Strojírenství“ jako jediní v Evropě. Mimo Ostravy, probíhá výuka ve dvou detašovaných pracovištích v Uherském Brodě ve spolupráci s Univerzitou obrany v oboru Lověcké, 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 vidíte 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 náplně 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 zaměstnavateli, kteří mají enormní zájem o její absolventy. Dokládají to výsledky ankety „Škola doporučená zaměstnavateli“, kdy jsme se od jejího založení umístili vždy „na bedně“. Daří se také navyšovat objem zakázek smluvního výzkumu pro firmy i úspěšně podávat a řešit společné projekty. Za materiální i finanční podpory 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 ve startovním poli neztratí.

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

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

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 nejvýznamnějších 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 dvojstranným 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! Určite by nikto pri súčasnom stave vedy a techniky pred trištvrte 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 ľudstva cyklicky 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 podieľa 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 priznám sa – znepokojujú ma snahy začleniť technické univerzity do všeobecných „super“ univerzít. Slovensko ale potrebuje super kvalitné technické univerzity.

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

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 nahradit 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 pojmami „oboznámiť sa“ a „vedieť“. Na internete sa môžete oboznámiť 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. Lubomír ŠOOŠ, 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 vedeckovo-výskumnej inštitúcie doma i v zahraničí.*

*Na Sjf STU v Bratislave možno získať univerzálne 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 strojnotechnologické zariadenia.*

dlo, operovať človeka alebo vyvíjať moderné technológie, nové materiály, či konštruovať nové stroje. Aby ste objavili taje zvarovania, tvárnenia, 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?**

Samozrejme nie som spokojný. Viac ako 6 rokov nemôžu univerzity kvôli politickým prešľapom 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 Bratislavy 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 študovať 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 ťažký 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 strojnícnych 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. Voľba poskytovaného štúdia v slovenskom alebo v anglickom jazyku má prospech pre školu, pre učiteľov, ale najmä 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 dekana 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 prírodovedných 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 spustením pilotného

projektu sme spustili aj práce na vytvorení 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 táto spolupráca priniesla, aké sú jej prednosti a aký je predpoklad spolupráce v nasledovných obdobiach?

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 zhovárал  
**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 organizáciách, ktoré prostredníctvom svojich kolektívnych členov majú zastúpenie vo firmách, priemyselných podnikoch, výskumných ústavoch, vysokých školách a v ďalších inštitúciách 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 podieľajú 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, vedy a techniku. Ďalšia spolupráca prebieha s fakultami slovenských technických univerzít pri akreditáciách 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 organizáciách, činnosti členských organizácií ZSVTS vyplývajúce z členstva v odborných medzinárodných mimovládnych organizáciách.

ZSVTS prostredníctvom svojej zložky – Slovenského národného komitétu FEANI je členom Európskej inžinierskej federácie – FEANI a zastupuje Slovenskú republiku v tejto medzinárodnej mimovládnej organizácii, ktorá združuje vedecko-technické organizácie z viac ako 30 európskych krajín. 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 (Združenie 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, IUVESTA, 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 komisiách a odborných výboroch.

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