

„VŠEOBECNÁ METROLÓGIA“ ANEB PROPOJOVÁNÍ TEORIE S PRAXÍ

Mgr. Ing. Jan Rybář, Ph.D.
prof. Ing. Stanislav Ďuriš, Ph.D.

Slovenská technická univerzita v Bratislavě, Strojnická fakulta

Abstrakt

Význam metrologie v životě člověka si běžně ani neuvědomujeme. Celý dnešní svět je založen na metrologii a měření. Můžeme tedy říci, že se jedná o nejuniverzálnější studijní směr, který momentálně existuje, a my můžeme být hrdí, že právě u nás na Strojnické fakultě Slovenské technické univerzity v Bratislavě lze metrologii, měření a zkušebnictví studovat. A jak takové studium a metrologické začátky v rámci předmětu „Všeobecná metrológia“ a propojování teorie s praxí u našich studentů vypadá, to přibližuje tento příspěvek.

Úvod

Předmět „Všeobecná metrológia“ je vyučován v letním semestru posledního ročníku bakalářského studijního programu „Meranie a manažérstvo kvality v strojárstve“ na Strojnické fakultě Slovenské technické univerzity v Bratislavě. Přednášky z tohoto předmětu vede prof. Ing. Stanislav Ďuriš, Ph.D., cvičení má na starosti výzkumný pracovník Mgr. Ing. Jan Rybář, Ph.D. Student získá v rámci předmětu přehled o národních a mezinárodních organizacích v oblasti metrologie, seznámí se s realizací a přenosem jednotek a stupnic. V rámci toho získá přehled o zabezpečení metrologie v laboratořích, v technické praxi a v běžném životě. Metrologie a kvalita spolu jdou ruku v ruce, jejich zabezpečení je tedy pro život člověka velmi důležité. Nám blízké strojírenství je postavené na měření. Výroba automobilů si vyžaduje přesné měření délky a rozměrů vyrobených dílů, a to jak při výrobě, tak i později, například v rámci technických prohlídek. Při vážení automobilů a přepravě materiálů se využívá měření hmotnosti. Měří se také emise. Význam metrologie poznáme i na čerpací stanici v souvislosti s kvalitou pohonných hmot a měřením tlaku vzduchu v pneumatikách. Pokud nás na cestách zastaví policie, je to často kvůli naměřené rychlosti; při kontrole konzumace alkoholu se využívají analyzátory dechu, které jsou metrologicky ověřené. [1; 2; 3]

Školní „Všeobecná metrológia“

V rámci předmětu „Všeobecná metrológia“ mají studenti 9 týdnů výuky v letním semestru. Přednášky probíhají v učebně s profesorem Ďurišem, cvičení v laboratoři a často i v terénu s doktorem Rybářem. Také jsou organizovány přednášky externistů, např. ze Slovenského metrologického inspektorátu (SMI). Naše externí doktorandka a pracovnice SMI, Ing. Anna Kováčiková, měla pro nás připravenou prezentaci na téma: „Metrologický dozor a dohľad v Slovenskej republike“. Následně studenti na cvičení prováděli experimenty, podobné činnostem inspektorů. Například si prakticky vyzkoušeli, zda je vhodnější prodávat borůvky na jednotky

objemu nebo na jednotky hmotnosti, a jaké požadavky na měřidla jsou s tím spojeny. Tedy co má větší objem - litr borůvek nebo kilogram borůvek? A co z toho má větší hmotnost? Také se uskutečnila exkurze ve Slovenském metrologickém ústavu (SMÚ), kde na oddělení chemie u RNDr. Zuzany Ďurišové, Ph.D. proběhlo velmi zajímavé cvičení s ukázkou ověřování analyzátorů dechu. [4; 5; 6]

Ve čtvrtém týdnu výuky se studenti věnovali zadávání, přípravě a práci na semestrálním projektu: jednalo se o výběr, fiktivní nákup a uvedení měřidla do jeho používání. V pátém týdnu semestru přišla na řadu exkurze do Technickéhokušobného ústavu Piešťany (TSÚ). V rámci exkurze se studentům věnovali Ing. Igor Kuruc, CSc., ředitel Ing. Jaroslav Crkoň a Mgr. Katarína Cibíková. Hovořilo se o činnosti TSÚ, která zahrnuje například výherní přístroje, hračky a dětské kočárky, měření kvality rozvodné sítě elektrické energie, rádiové zařízení, zdravotnické elektrické přístroje, izotermické dopravní a přepravní prostředky, a množství dalších témat; možnosti uplatnění pro absolventy oborů spojených s měřením jsou nekonečné. Studenti prošli řadu laboratoří zaměřených na akustiku, zvukoměry, vibrace, momentové klíče, teplotu, vlhkost a další. [7]



Obr. 1: Společná fotografie účastníků (ze Sjf STU v Bratislavě) na exkurzi v TSÚ v Piešťanech, první zprava Ing. Igor Kuruc, CSc. Zdroj: Vlastní.



Obr. 2: Návštěva v laboratoři hmotnosti v rámci exkurze na OI ČMI Brno, na stole je k vidění Státní etalon hmotnosti České republiky, výklad k němu podává Mgr. Jaroslav Žůda, Ph.D. Zdroj: Vlastní. (Foto: Mgr. Ing. Jan Rybář, Ph.D.)

Šestý týden byla na programu medicínská metrologie a zápočtový test. V sedmém týdnu semestru byl cílem Oblastní inspektorát v Brně, regionální pracoviště Českého metrologického institutu (ČMI). V Brně se o nás postaral Ing. Zdeněk Vyhlička, v rámci exkurze byly studentům představeny veličiny teplota, tlak, technická délka a hmotnost. [8]

Osmý týden byl věnován dokončení semestrálních projektů. Poslední 9. týden semestru studenti nahlédli ve firmě Hexagon Metrology v Bratislavě pod vedením externího doktoranda Ing. Mateje Zábojníka do oblasti geometrických veličin, 3D měření, skenování a činností s tím spojených. Specializace na měřicí technologie a efektivní využití dat ve výrobě potvrdila důležitost propojení technologie, měření a kvality pro práci strojních inženýrů. [9]

Mimoškolní „Všeobecná metrológia“

V rámci studia metrologie se nabízí možnosti, jak studentům propojit teorii s praxí, také v rámci mimoškolního vzdělávání. Studenti tak v Praze absolvovali kurz „Řízení metrologie v organizaci“. Mgr. Ing. Jan Rybář, Ph.D. a studenti Barnabás Bartalos a Peter Medrický, kteří v této oblasti řeší své bakalářské práce, měli možnost absolvovat jednodenní kurz, který jim vhodně rozšířil obzory studovaného oboru. Kurz byl organizován Českou metrologickou společností, pod vedením odborného garanta Ing. Josefa Vojtíška.

Další mimoškolní exkurze zahrnovaly Výzkumný a zkušební ústav (VZÚ) v Plzni, konkrétně jeho kalibrační laboratoře, pivovar Plzeňský prazdroj, kde nás zajímaly především měřicí metody a zabezpečení kvality při výrobě piva, a Západočeskou univerzitu v Plzni a její Fakultu elektrotechnickou. Na závěr semestru se studenti podívali i na 22. fórum metrologů v Praze.

Závěr

Příspěvek stručně popisuje, jak je možné uvést studenty do metrologie a měření obecně, tedy jak vhodně propojit teorii s praxí. Potvrdilo se, že pokud učitel dokáže u studentů vyvolat zájem o studovaný předmět, studenti už si sami najdou oblast, která je pro ně nejzajímavější, a každý už se následně věnuje veličině dle vlastního zájmu. Věříme, že mezi studenty najdeme nové příznivce tohoto jedinečného a svým pojetím univerzálního studijního směru, který je možné na naší fakultě studovat v rámci třístupňového studia: „Meranie a manažérstvo kvality v strojárstve (Bc.), Meranie a skúšobníctvo (Ing.) a Metrológia (Ph.D.)“ [1].

Poděkování

Děkujeme projektu KEGA 023STU-4/2020 a všem organizacím a lidem, kteří během semestru přišli s námi do kontaktu: Bez vašeho přispění bychom nedokázali zefektivnit vzdělávací proces a přiblížit studentům praxi tohoto oboru.

Literatura

- [1] Slovenská technická univerzita v Bratislave. Strojnícka fakulta. [online]. © 2022 Strojnícka fakulta. [cit. 2022-04-22]. Dostupné z: <https://www.sjf.stuba.sk>
- [2] Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. [online]. © 2022 UNMZ.CZ. [cit. 2022-04-14]. Dostupné z: <https://www.unmz.cz>
- [3] KLAPALOVÁ, Eva. Jak se tvoří ideální modelové oko. [online] © 2022 Strojnícka fakulta. ČOO, SJF STU. [cit. 2022-02-11]. Počet stran: 12. Dostupné na internete: https://www.sjf.stuba.sk/buxus/docs/docs/media/2019/COO_blok_1_2019_6-12.pdf
- [4] Slovenský metrologický inšpektorát. [online]. © 2022 Slovenský metrologický inšpektorát. [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://www.smi.sk>
- [5] ČEPELÍKOVÁ, Kateřina. Co je víc, litr; nebo kilo borůvek? Inspekce zadržela prodej vzduchu. 21. 6. 2021. [online]. Copyright © 1997 – 2022 Internet Info, s. r. o., Vitalita.cz největší server o zdraví. [cit. 2022-03-02]. Dostupné z: <https://www.vitalita.cz/clanky/co-je-vic-litr-nebo-kilo-boruvek-inspekce-zadržela-prodej-vzduchu/>
- [6] Slovenský metrologický ústav. [online]. © 2022 SMÚ (2015). [cit. 2022-03-21]. Dostupné z: <https://www.smu.sk>
- [7] Technický skúšobný ústav Piešťany, š. p. [online]. © 2008 – 2017 TSÚ Piešťany, š. p., AY Productions & Missberry, s. r. o.: Generuje AYCon CMS. [cit. 2022-04-01]. Dostupné z: <https://www.tsu.sk>
- [8] Český metrologický institut. [online]. © 2022 ČMI.CZ. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: <https://www.cmi.cz>
- [9] Hexagon Metrology. Společnost Hexagon rozšiřuje v České republice a na Slovensku svůj sortiment o kompletní nabídku příslušenství pro měření na obráběcích strojích. [online]. © 2022 Business Media CZ s. r. o. Technický týdeník.cz [cit. 2022-04-11]. Dostupné z: https://www.technickytydenik.cz/rubriky/denni-zpravodajstvi/spolecnost-hexagon-rozsiruje-v-ceske-republice-a-na-slovensku-svuj-sortiment-o-kompletni-nabidku-prislusenstvi-pro-mereni-v-obrabecich-strojich_50452.html



Obr. 3: Účastníci exkurze do pivovaru, fotografie v historickém sklepu, kde proběhla degustace nefiltrovaného a nepasterizovaného piva Pilsner Urquell. Zdroj: Vlastní.