

# INOVÁCIA DOPRAVNÉHO LABORATÓRIA KATEDRY ŽELEZNIČNEJ DOPRAVY

Jozef Gašparík<sup>1</sup>, Lumír Pečený<sup>1</sup>, Pavol Meško<sup>1</sup>, Milan Dedík<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra železničnej dopravy  
Žilinská univerzita v Žiline, SR

## Abstrakt

Katedra železničnej dopravy je najstaršou katedrou súčasnej Žilinskej univerzity a ponúka študijný program železničná doprava v odbore doprava. Cieľom príspevku je predstaviť zámery inovácie dopravného laboratória a zavedenie nových zručností, ktoré budú môcť študenti a zamestnanci získať počas praktického vyučovania manažmentu železničnej dopravy.

## Abstract

The Department of Railway Transport is the oldest department of today's University of Žilina and has offered the railway transport study program in the field of transport. The aim of the contribution is to present the intentions of the innovation of the transport laboratory and the introduction of new skills that students and employees will be able to acquire during the practical training of railway transport management.

**Kľúčové slová:** dopravné laboratórium, železničná doprava, inovácia

**Key words:** transport laboratory, railway transport, innovation

## 1. ÚVOD

Katedra železničnej dopravy je najstaršou katedrou dnešnej Žilinskej univerzity a ponúka už od svojho založenia v roku 1953 v odbore doprava študijný program železničná doprava, v rámci ktorého je v bakalárskom stupni štúdia zaradený praktický laboratórny výcvik. Špecializovaná učebňa umiestnená v súčasnej budove BF slúžila od roku 1994 na praktický výcvik riadenia dopravy a získanie zručností pri obsluhu jednotlivých typov zabezpečovacích zariadení. Zariadenie laboratória umožňovalo simulovať železničnú prevádzku a naučiť študentov spôsob obsluhy jednotlivých typov staničných a traťových zabezpečovacích zariadení v prevádzke na tratiach ŽSR. Cieľom príspevku je predstaviť zámery inovácie dopravného laboratória a predstavenie nových zručností, ktoré budú môcť študenti i zamestnanci z praxe získať počas praktického výcviku riadenia železničnej dopravy.

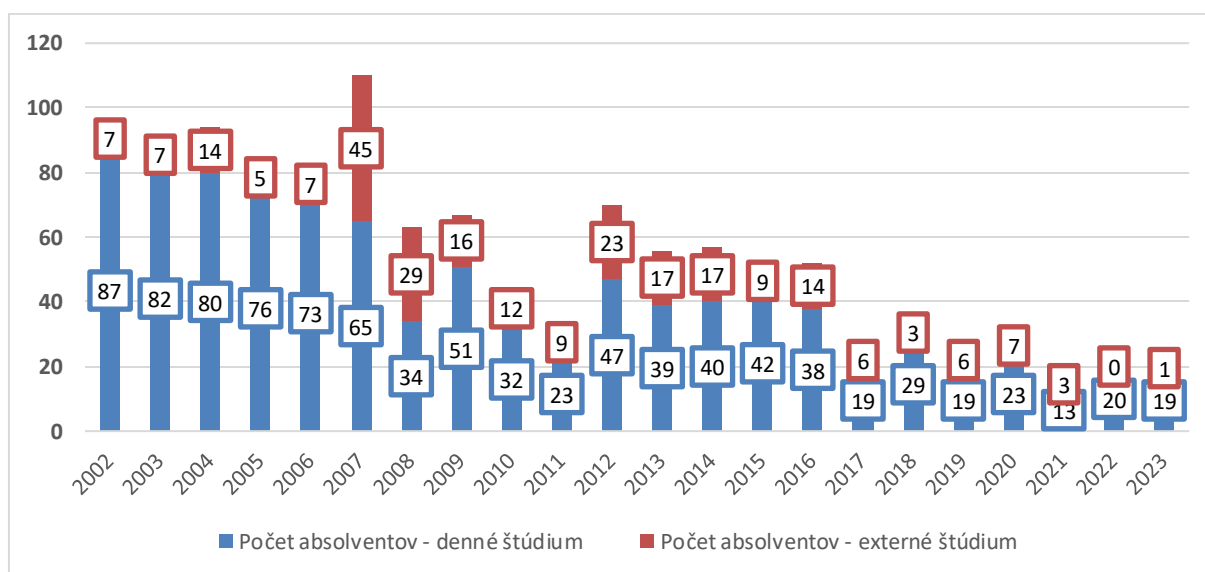
## 2. POTREBA VZDELÁVANIA ODBORNÍKOV V ŽELEZNIČNEJ DOPRAVE

Žilinská univerzita v Žiline je dnes na Slovensku jediná univerzita poskytujúca vzdelávanie v odbore doprava zamerané na železničnú dopravu. História existencie Žilinskej univerzity v Žiline je spojená s Českým vysokým učením technickým (ČVUT) v Prahe. Ku dňu 1. 10. 1952 bola zriadená na ČVUT dočasná fakulta železničného inžinierstva ako základ budúcej Vysokej školy železničnej so zameraním na techniku, prevádzkovú technológiu a ekonomiku železničnej dopravy. Vysoká škola železničná otvorila dvere svojim prvým 700 študentom a približne 80 interným učiteľom dňa 1. septembra 1953. Pôvodne mala 5 fakúlt: dopravnú,

elektrotechnickú, stavebnú, strojnícku, a vojenskú. Vládnym uznesením č. 58 z roku 1959 premenovaním Vysokej školy železničnej vznikla v Prahe Vysoká škola dopravná, ktorá bola premiestnená z Prahy do Žiliny. V akademickom roku 1959/60 bolo na škole už 1 360 študentov a 160 interných učiteľov. V roku 1980 sa zmenil názov Vysokej školy dopravnej na Vysoká škola dopravy a spojov v Žiline. V tom čase šlo o jedinú vysokú školu s dopravným zameraním. Pri rozdelení Československa odišlo v roku 1993 viacero učiteľov do Česka, kde založili Dopravnú fakultu na Univerzite Pardubice. V roku 1996 sa vysoká škola transformovala na Žilinskú univerzitu v Žiline. V súčasnosti má univerzita 7 fakúlt. Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov a v rámci nej Katedra železničnej dopravy sú od samého začiatku jej pevnou súčasťou a vzdelávanie odborníkov v železničnej doprave v tomto akademickom roku 2022/23 prebieha už 70. akademický rok. Za svoje pôsobenie úspešne ukončilo štúdium 4 506 inžinierov železničnej dopravy.

Študijný program železničná doprava patrí medzi 119 akreditovaných študijných programov na Žilinskej univerzite v rámci aktuálne prebiehajúceho akreditačného procesu podľa nových pravidiel v zmysle zákona č.269/2018 Z. z. o zabezpečovaní kvality vysokoškolského vzdelávania. Administratívne náročný proces akreditácie prebieha práve jubilejnom roku, kedy sa garanti a katedra boria s nízkym počtom študentov v tomto programe. Z celkového počtu 297 končiacich absolventov fakulty FPEDAS v 2. stupni štúdia v roku 2022 úspešne získalo titul inžinier v študijnom programe železničná doprava 19 absolventov v dennej forme štúdia a 1 absolvent v externej forme štúdia. V akademickom roku 2022/23 nastúpilo do prvého ročníka 29 študentov v študijnom programe železničná doprava.

Katedra železničnej dopravy zastrešuje okrem študijného programu aj akreditáciu študijného programu dopravné služby v osobnej doprave, ktorý je v bakalárskom stupni štúdia zameraný na osobnú dopravu prierezovo všetkými druhmi dopravy. Tento študijný program si získava svojich prvých študentov a v roku 2021 získali titul bakalár prví štyria absolventi.



Obr. 1. Vývoj počtu absolventov – inžinierov železničnej dopravy v rokoch 2002 - 2022

Dochádza tak k disproporcii medzi záujmom zamestnávateľov o absolventov železničnej dopravy, ktorý každoročne prevyšuje počet vychovaných inžinierov. Katedra železničnej dopravy úzko spolupracuje s celým železničným sektorom vrátane štátnej a verejnej správy a absolventi železničnej dopravy dnes zastávajú významné pozície v železničných podnikoch a v rôznych inštitúciách majúce dosah na železničnú dopravu. V snahe podnietiť záujem o štúdium železničnej dopravy a zvýšenia ich kvalifikácie majú študenti možnosť absolvovať kurz výpravcu Železníc Slovenskej republiky, sú organizované výberové prednášky a odborné exkurzie na Slovensku i v zahraničí. Významnou súčasťou vzdelávania sú praktické cvičenia v dopravnom laboratóriu Katedry železničnej dopravy.

### **3. DOPRAVNÉ LABORATÓRIUM KATEDRY ŽELEZNIČNEJ DOPRAVY**

Katedra železničnej dopravy disponuje špecializovaným dopravným laboratóriom. Pôvodne bolo vybudované v roku 1992 až 1994 a slúžilo do roku 2020. V špeciálnej učebni bolo vybudované modelové koľajisko s celkovou dĺžkou koľají 100 m zostavené do tvaru jednoduchého oválu 50 x 2,5 m. Modelová železnica bola zhotovená vo veľkosti H0 a pomere ku skutočnosti 1:87. Zariadenie laboratória umožňovalo simulovať železničnú prevádzku a spôsob obsluhy jednotlivých typov staničných a traťových zabezpečovacích zariadení v prevádzke na tratiach ŽSR. Činnosť reléovej logiky staničných a traťových zabezpečovacích zariadení bola nahradená pomocou osobných počítačov. Počítač na základe obsluhy ovládacích stolov modeluje činnosť reléovej logiky príslušného typu staničného alebo traťového zabezpečovacieho zariadenia a podľa zadaných príkazov obsluhuje modelové výhybky, návěstidlá a riadi jazdu vlakov pripájaním a odpájaním napätia do jednotlivých trakčných úsekov. Hoci laboratórium slúžilo 27 rokov, bola v ňom popri intenzívnej prevádzke vykonávaná len nevyhnutná údržba a drobné opravy. Na zariadení sa však začali vyskytovať čoraz viac závažné poruchy.

#### **3.1 PROJEKTOVÝ ZÁMER INOVÁCIE DOPRAVNÉHO LABORATÓRIA**

Dlhé obdobie prevádzky pôvodného laboratória ukázalo potrebu rozšírenia technológie o nové moderné systémy, ktoré v čase výstavby ešte neboli vyvinuté a nasadené v sieti ŽSR. Riešením je komplexná inovácia zariadení vrátane stavebných úprav miestnosti, elektrických rozvodov a implementácia nových riadiacich technológií. Žilinská univerzita v Žiline získala v roku 2020 účelovú dotáciu Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR na rozvojový projekt s názvom "Inovácia dopravného laboratória pre posilnenie praktických zručností absolventov študijných programov orientovaných na železničnú dopravu", ktorý je podporený so zámerom naplniť strategický zámer univerzity v oblasti inovácie laboratórnej infraštruktúry a simulačného prostredia pre podporu rozvoja praktických zručností študentov. Uvedený projekt je zacielený na inováciu vzdelávacej a výskumnej infraštruktúry dopravného laboratória Katedry železničnej dopravy Fakulty prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov.

Buďuje sa nový okruh modelovej železnice s novými princípmi simulácie riadenia železničnej dopravnej prevádzky s využitím reálnych zabezpečovacích zariadení v laboratórnych podmienkach. Koľajisko bude tvorené dvoma traťovými okruhmi modelovej železnice a zo šiestich špecifických technologických riadiacich pracovísk. Niektoré prvky

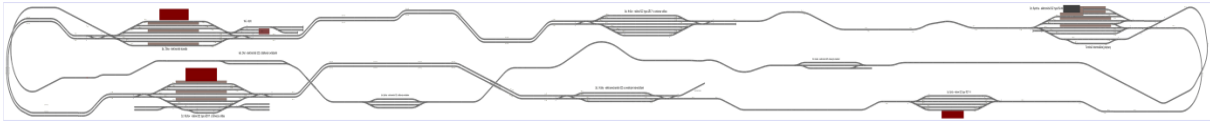
jestvujúceho zariadenia sú inkorporované do nového laboratória tak, aby boli reflektované používané zariadenia na sieti ŽSR. Súčasťou je vybavenie špeciálnym interiérovým vybavením dotvárajúcim pracoviská pre riadenie dopravy v jednotlivých staniách a na dispečerskom pracovisku. Realizovaním definovaných piatich aktivít rozvojového projektu dôjde vzhľadom na výšku dotácie 199 912 € k naplneniu len vybraných častí komplexnej inovácie dopravného laboratória, pričom celkové dobudovanie bude zabezpečené následným financovaním z iných zdrojov (rozpočet fakulty, univerzity, výskumné projekty Erasmus +, zapojenie partnerov z praxe a pod.). Nevyhnutným predpokladom realizácie projektu boli realizované stavebné úpravy priestorov dopravného laboratória. Ďalšie aktivity nad rámec rozvojového projektu prebiehajú súbežne, väčšinou však ako pokračujúce, ako sú kooperačné a expertízne činnosti, detailný projekt riadiacich a telekomunikačných systémov, implementácia telekomunikačného systému a ďalšie programátorské aktivity. Prebieha intenzívna spolupráca s dodávateľmi a vývojovými organizáciami rôznych typov zabezpečovacích zariadení v železničnej doprave.

### **3.2 VÝSTUPY A VÝSLEDKY RIEŠENIA ROZVOJOVÉHO PROJEKTU**

Na riešení projektu sa podieľajú okrem zamestnancov Katedry železničnej dopravy aj výskumníci z Katedry technickej kybernetiky Fakulty riadenia a informatiky a tiež z Katedry riadiacich a informačných systémov z Fakulty elektrotechniky a informačných technológií. V rámci aktivít prebehla výstavba stola a jeho dovybavenie ako špeciálneho nábytku a následne projektovanie a výstavba modelovej železnice podľa projektu, t.j. pokládka koľajníc, výhybiek, návěstidiel, násypov, mostov a pod. a fixácia týchto nevyhnutných súčastí simulačného modelu. Podľa projektu pribudla jedna modelová stanica a vybudovaný bol nový, vnútorný, modelový traťový okruh pre diaľkové riadenie dopravy. Do inovovaného laboratória boli implementované konvenčné staničné zabezpečovacie zariadenia s prvkami konfigurácie staníc. Prebehli riešiteľské práce na vývoji a budovaní hardvéru a riešenia softvéru riadiaceho systému zabezpečovacích zariadení konvenčných staníc v prepojení na ovládacie prvky novým spôsobom (kombinácia analógového a digitálneho riadenia). V konvenčných staniách sa technické prostriedky používajú v závislosti od ich zložitosti a konfigurácie modelového koľajiska a jeho súčastí s modelovaním správania sa jednotlivých typov staničných, traťových a pricestných zabezpečovacích zariadení. Riadiaci systém využíva centralizovaný riadiaci počítač a decentralizované vstupné a výkonové výstupné obvody rozmiestnené v blízkosti ovládaných a kontrolovaných prvkov. Bol obstaraný potrebný materiál hardvérových a elektrických súčastí.

Riadiaci systém jednotlivých staníc okrem simulácie správania príslušného typu staničného, traťového alebo pricestného zariadenia ovláda aj vonkajšie prvky situované v modelovom koľajisku a riadi jazdu modelových koľajových vozidiel. Riešené bolo manuálne ovládanie jazdy koľajových vozidiel pri posune. V aktivite zameranej na vybudovanie riadiaceho systému pre elektronické zabezpečovacie zariadenia bol implementovaný jedinečný softvér elektronického stavadla od spoločnosti AŽD a v ďalšej stanici od spoločnosti Siemens, ktoré sú používané na sieti Železníc Slovenskej republiky. Do riadiaceho systému bola implementovaná aj nová, diaľkovo ovládaná, trať a dispečerské pracovisko. V tejto aktivite boli financované integrované komunikačné systémy potrebné pre vzájomnú spoluprácu jednotlivých riadiacich a komunikačných technológií, ktoré boli obstarané ako komplexný

system prispôsobený potrebám simulačného modelu. Boli vypracované technické analýzy na overenie relevantnosti inovatívnych riešení. Na konci riešenia boli vykonané testovania pre overenie funkčnosti riešení so zapojením študentov.



Obr. 2. Schéma okruhu modelovej železnice dopravného laboratória

#### 4. ZÁVER

Výsledky projektu po jeho dokončení budú predstavovať základ inovovaného dopravného laboratória s podstatnými súčasťami simulačného modelu a po dobudovaní dopravného laboratória budú hmatateľné ako komplexná vzdelávacia infraštruktúra umožňujúca poskytovať praktický výcvik v riadení železničnej dopravy. K výstupom pre podporu vzdelávania a praktických cvičení patria učebné pomôcky v slovenskom jazyku a anglickom jazyku a odborné články ako súčasť diseminačných aktivít. Realizované boli tiež popularizačné aktivity pre zvýšenie povedomia stredoškôľakov o možnosti študovať študijné programy zamerané na železničnú dopravu, predovšetkým železničná doprava, dopravné služby v osobnej doprave, zasielateľstvo a logistika. K výstupom projektu bude možné počítať v budúcnosti generované výskumné projekty a záverečné práce študentov.



Obr. 2. Pohľad na testovanie zapojenia modelovej železnice

#### Pod'akovanie

Článok bol publikovaný s podporou rozvojového projektu MŠVVŠ SR č. 004ŽU-2-1/2021 „Inovácia dopravného laboratória pre posilnenie praktických zručností absolventov študijných programov orientovaných na železničnú dopravu“ riešeného na Žilinskej univerzite v Žiline.

#### Literatúra

- [1] Gašparík, J. a kol.: Železničná dopravná prevádzka. Laboratórny dopravný výcvik. Vysokoškolská učebnica, Žilinská univerzita v Žiline/EDIS-vydavateľstvo ŽU, 2013, ISBN 978-80-554-0824-8
- [2] Nagy, P. a kol.: Projekt obnovy dopravného laboratória Katedry železničnej dopravy. Žilinská univerzita v Žiline, 2020. 46 s.