



**26. MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA
„SÚČASNÉ PROBLÉMY V KOLĀJOVÝCH
VOZIDLÁCH - PRORAIL 2023“
20. – 22. septembra 2023, Žilina, Slovensko**

<https://doi.org/10.26552/spkv.Z.2023.1.27>

MODERNÍ VZDĚLÁVÁNÍ PRO OBOR KOLEJOVÝCH VOZIDEL MODERN EDUCATION FOR THE FIELD OF ROLLING STOCK

Tomáš KOPAL^{*)}

1 ÚVOD

Blížící se výročí 200 let od uvedení do provozu první železnice na Evropském kontinentě z Českých Budějovic do Lince v roce 1825 je jubileem nejen stavby železnic, ale i stavby kolejových vozidel. Ta se v průběhu dvou století zásadním způsobem změnila.

Trend růstu parametrů i funkčnosti kolejových vozidel v posledních letech výrazně zvýšil svou dynamiku. Důvod je prostý: po létech stagnace a útlumu nastává období velmi intenzivního rozvoje kolejové dopravy. Nízká energetická náročnost kolejové dopravy, daná nízkým valivým odporem ocelových kol po ocelových kolejnicích a nízkým aerodynamickým odporem dlouhých štíhlých vozidel jedoucích v zákrytu (tvořících vlak), je i po uplynutí dvou set let její základní a vysoce ceněnou vlastností.

Koncem předminulého století přibyla k výhodám kolejové dopravy další přednost v podobě schopnosti využít elektrickou vozbu. Již 140 let je součástí železnice i liniové elektrické napájení, které umožňuje bezemisní provoz i bez použití zásobníků energie, které nepříjemně limitují výkonnost i vytrvalost (dojezd). Avšak i na železnici nacházejí vozidla se zásobníky energie uplatnění, a to na méně zatížených železničních tratích bez liniové elektrizace.

2 NOVÁ ROLE KOLEJOVÉ DOPRAVY

Výše uvedené objektivní energetické a environmentální přednosti kolejové dopravy vedou k celospolečenskému zájmu ji náležitě využívat. Avšak k tomu, aby kolejová doprava dokázala sloužit potřebám lidské společnosti i v 21. století, dochází k její zásadní proměně. Nároky na cestování jsou v 21. století zcela jiné, než byly v 19. století, když kolejová doprava vznikala. Kolejová doprava musí být v oblasti svého použití rychlejší, pružnější, výkonnější, pohodlnější než jiné druhy dopravy, aby byl důvod ji používat, a přitom v rámci multimodality i kooperativní a komplementární s jinými druhy dopravy. To vede k významným změnám i v oboru kolejových vozidel:

- růst absolutních technických parametrů (například zvyšování nejvyšší provozní rychlosti vozidel až k hodnotě 350 km/h),
- systematika bezpečnosti, spolehlivosti a interoperability,
- růst komplexnosti vozidel (doplnění nových funkcionalit),
- rozvoj péče o cestujícího a o přepravované zboží,
- zapojení kolejové dopravy do procesu dekarbonizace dopravy k docílení její environmentální, ekonomické i sociální udržitelnosti,
- rozvoj automatizace a digitalizace jako nástroj k naplnění cílů moderní dopravy.

^{*)} **Ing. Tomáš KOPAL**, Siemens Mobility, s.r.o., Engineering, Siemensova 2715/1,155 00 Praha 13, +420 724 014 993, tomas.kopal@siemens.com.

V rámci multimodality, která je nosným trendem projektu dekarbonizace dopravy, náleží kolejové dopravě zajištění silných a pravidelných přepravních proudů. Tedy řešení dopravy tam, kde nejlépe vyniknou energetické a environmentální přednosti kolejové dopravy a kde je rentabilní zřizovat a udržovat nákladnou kolejovou dopravní cestu (její mechanickou, energetickou a informační dimenzi). Naopak automobilové dopravě náleží zajištění slabších a nepravidelných přepravních proudů, kde se náležitě uplatňuje její flexibilita a operativnost.

3 NOVÁ PODOBA KOLEJOVÝCH VOZIDEL

Růst technické úrovně i komplexnosti kolejových vozidel vedl k zásadní proměně průmyslu kolejových vozidel, k jeho integraci na národní i nadnárodní úrovni. Ta má přirozenou ekonomickou motivaci. Jednorázové náklady spojené s vývojem, zkouškami, schvalováním, technologickým zajištěním výroby i se zajištěním celoživotní servisní péče jakéhokoliv dopravního prostředku (kolejové vozidlo, silniční vozidlo, letadlo, plavidlo, ...) jsou velmi vysoké. Pokud má být výsledný produkt ekonomicky použitelný, nemohou jednorázové náklady jeho cenu příliš zvyšovat. Tedy musí být vyráběn a užíván ve velkých počtech.

Docílení ekonomicky nutné početnosti (hromadnosti) výroby dopravních prostředků je podmíněno internacionalizací jejich používání i internacionalizací jejich výroby:

- technickou jednotností na straně dopravní cesty i na straně dopravního provozu jsou vytvářeny předpoklady pro interoperabilitu, tedy pro nadnárodní použití typově jednotných vozidel,
- jednorázové náklady spojené s vývojem, zkouškami, schvalováním, technologickým zajištěním výroby i celoživotní servisní péčí dopravního prostředku mají vedle své finančně vyjádřené vysoké hodnoty i svou vysokou naturální hodnotu v podobě stovek tisíc hodin práce náležitě kvalifikovaných techniků, kterých není mnoho. Proto má logiku nejen v provozu používat, ale vytvářet kolejová vozidla v nadnárodní dimenzi, ve společných tvůrčích internacionálních týmech.

Kvalifikace vytvářená vzděláním a pracovními zkušenostmi je velice hodnotnou substancí, se kterou je potřeba velmi uvážlivě hospodařit a kterou je potřeba kontinuálně vytvářet:

- rozumnou formou unifikace, vznikem produktových platforem, tvorbou konsorciálních produktů místo neefektivního konkurenčního zápolení, užitím nových forem technické dokumentace i racionalizací procesů předcházet plynutí práce techniků,
- v součinnosti veřejného školství všech stupňů, firemního školství a tvůrčí práce na projektech motivovat mladé lidi ke studiu technických oborů, poskytnout jim atraktivní, kvalitní a perspektivní vzdělání a naučit je přirozené péči o jeho neustálý průběžný rozvoj.

4 NOVÁ PODOBA PRŮMYSLU KOLEJOVÝCH VOZIDEL

Prvopočátky výroby kolejových vozidel navazovaly na zkušenost kolářů, kovářů a kočárníků. V dalším období vznikly technické návrhy vozidel, zejména parních lokomotiv, v konstrukčních kancelářích železničních společností, výrobní závody byly jejich pouhými zhotoviteli. Následně dospěl vývoj do stádia, že výzkum, vývoj a konstrukční návrh vozidel zajišťují průmyslové výrobní společnosti (továrny), dodavatelé vozidel.

Ale i role dodavatelů vozidel se mění. Rostoucí komplexnost vozidel vede k tomu, že finální dodavatelé vozidel se soustřeďují především na systémovou integraci vozidla,

dopl nenou o v voj a v robu kl čov ych subsyst m  a komponent pro vozidla (vozidlov e sk r in , pojezdy, trak n  pohony, r d c  syst m, ...).

V d sledku poklesu hĺbky v roby a v voje u fin ln ch dodavatel  vozidel se v znamn  m n  role subdodavateľsk ho  et zce. Vedle tradi n ch dodavatel  v robn ch materi l  a drobn ch d l  vyr staj  syst mov  subdodavatel , odpov dn  nikoliv jen za dodan  komponenty, ale za funk nost cel ho subsyst mu (brzdy, klimatizace, dve n  syst my, informa n  syst my, WC, z zem  pro catering, ...). Syst mov  subdodavatel  v razn  roz i uj  nejen kapit lov  a v robn  technologick  i person ln  potenci l oboru koľajov ch vozidel, ale i jeho tv r c  potenci l o stovky dal ch technik , a to v etn  jejich v zkumn ho z zem .

Soub e n  s v  e uveden m trendem outsourcingu v voje a v roby subsyst m  koľajov ch vozidel od fin ln ch dodavatel  vozidel sm rem k syst mov m subdodavatel m, prob h  i trend outsourcingu u dr by koľajov ch vozidel od provozovatel  vozidel sm rem k fin ln m dodavatel m vozidel. Zaji t n  u dr by dodavatelem vozidla m e m t r znou podobu (bez u casti  i s u cast  person lu, technologi  a objekt  provozovatele vozidla). Provozovatel  vozidel umo eňuje outsourcing jejich u dr by v ce se v novat p c  cestuj c ho. V robc  vozidel p n    zaji t v n  jejich u dr by velmi d le itou dlouhodobou zp tnou vazbu o poruchovosti a u dr vatelnosti vozidla, jeho subsyst m  a komponent.

5 NOV  PODOBA NAVRHOV N  KOLEJOV CH VOZIDEL

Vy    n roky na vozidla zp sobuj ,  e nikoliv jen spln n  zadan ch absolutn ch technick ch parametr  a pln n  po adov n ch funkc , ale i garantov n  je t  do ned vna opom jen ch p r ezov ch vlastnost  vozidel (bezpe nost, spolehlivost, hlu nost, elektromagnetick  kompatibilita, energetick  n ro nost, emisn  n ro nost, n klady  ivotn ho cyklu, ...) se st v  p esn  specifikovanou a kontrahovanou povinnost .

Z sadn  je i trend zvyšov n  rychlosti, kter  v znamn  ovlivňuje řadu tradi n ch ře en  koľajov ch vozidel, zpravidla u inkem druhé mocniny. V neposledn  řad  zvyšuje n roky na technick  pojet  vozidel i zvy en  u rovn  vztahu k cestuj c m, nezbytnost respektov n  princip  fyzick , psychick  a organiza n  ergonomie. To spolu s vytv r n m podm nek a z zem  pro aktivn  vyu it   asu str ven ho cestov n m (train office) i pro relaxaci, p edstavuje komplex t mat ře ic ch fyziologick  i emo n  pot eby  lov ka.

Vedle t chto nov ch kategori  pochopiteln  z st vaj  nutnou, av ak nikoliv snadnou samoz ejmost , i tradi n  po adavky na koľajov  vozidla, jak mi jsou jeho j zdn  (chodov ), trak n  a brzdov  vlastnosti, pevnost, odolnost p  n razu (pasivn  bezpe nost), u dr vatelnost a dal . P itom ve srovn n  s minulost  jsou mnoh  z nich (zejm na bezpe nostn  relevantn ) podrobn  specifikov ny v ISO  i EN technick ch norm ch, jejich bezv hradn  spln n  je nutno prokazovat. To se t k  i interoperability, zejm na rozhran  subsyst mu vozidla (RST) se stacion rn mi struktur ln m subsyst my tra  (INF), elektrick  nap jen  (ENE) a řízení a zabezpe en  (CCS), definovan  v TSI.

N stroje k napln n  t chto c l  jsou zejm na:

- inovativn  technick  ře en ,
- organick  sepjet  mechanick  a elektrick   asti vozidla,
- digitalizace, automatizace a SW řízení na mnoha u rovn ch.

6 NOV  PODOBA PR CE P I V VOJI KOLEJOV CH VOZIDEL

Nen  tomu tak d vno, co pat la toaleta k nejjednodu  m neopovrhovan  m  astem osobn ho  elezni n ho vozidla. Jedin mi jejichmi technicky vn man mi objekty byly dve n  z vora, funk n  spojen  s  ervenob l m ukazatelem volno/obsazeno, sklopn  pr k no kinematicky sp ra en  s uzav rac  klapkou spodn ho otvoru m sy a ped l ovl daj c  ventil gravita n ho vodn ho splachova e.

Současná toaleta osobního železničního vozidla představuje složitý digitálně řízený systém. Schémata jeho elektrických, pneumatických a vodních okruhů jsou co do rozsahu srovnatelná se schématy elektrických, pneumatických a vodních okruhů motorové lokomotivy z dob počátků motorizace železnic (řad 710, 720, 725 a podobně). Místo tradičního větrání pootevřeným spouštěcím oknem, vybaveným koženým řemenem s několika dírkami pro aretaci okna v otevřené poloze, zjišťuje v současných železničních vozech tepelnou pohodu klimatizace. Místo otočné plechové tabulky, označující na boku vozu trasu jízdy vlaku, převzaly její funkci optické a akustické informační systémy, fungující s přesahem až do sítě mobilních operátorů a přes ně až do mobilních telefonů v kapsách cestujících.

Tyto a další proměny těž velice zásadně změnily rozsah a styl práce při vývoji vozidel. Dřívější praxe, kdy hlavní konstruktér přímo řídil práci jednotlivých konstrukčních skupin, již možná není. Navrhování vozidel se stalo promyšleně organizovaným a řízeným procesem s jasnými pravidly odpovědnosti. Za celkovou koncepci vozidla a jeho příslušnost k produktové platformě, za jednotlivé jeho průřezové vlastnosti, a za jeho jednotlivé subsystemy. Jde o týmovou práci řešenou ve vymezeném čase a s vymezenými rozpočtovými náklady. Vyznačuje se řadou významných a pevně definovaných vazeb jak uvnitř týmu, tak i vně týmu: k potenciálním zákazníkům, k obchodním složkám, k subdodavatelům, k výrobní složkám, k technologickému rozvoji, ke zkušebním laboratorům, ke schvalovacím orgánům a k servisním útvarům.

Jde o vysoce kvalifikovanou a odpovědnou práci. V té je potřebné vnímat roli každého člena týmu jak při řešení jemu zadané úlohy, tak při řešení projektu jako celku. Analogie s týmem při sportovním utkání je zcela namístě. A to včetně zaujetí pro hru a radosti ze hry i z účasti v týmu.

7 NOVÁ PODOBA VZDĚLÁNÍ PRACOVNÍKŮ PRO OBOR KOLEJOVÝCH VOZIDEL

Stejně tak, jak potřebuje výrobce kolejových vozidel materiálové subdodávky i technologická zařízení v potřebné kvalitě a v potřebném množství, potřebuje též nové pracovníky v potřebné kvalitě a v potřebném množství. Jejich příprava je primární úlohou veřejného školství.

Cílem školství je příprava mládeže na práci. Díky naučené schopnosti kvalifikované pracovat nacházejí absolventi školního vzdělávacího cyklu uplatnění v lidské společnosti. K prospěchu lidského společenství, jako zdroj obživy pro svou rodinu, i k naplnění smyslu svého života.

Vývoj a technický pokrok jdou velmi rychle dopředu. Nelze proto předkládat, že školství dá svým absolventům vzdělání postačující na celý jejich budoucí profesní život, na který je připravuje. Zejména technické obory se neustále rozvíjejí, školy proto nemohou dát svým absolventům vzdělání postačující na 40 let jejich aktivního profesního života. To si musí technici kontinuálně zajišťovat dalším studiem. Ke kontinuální péči o rozvoj svých znalostí má škola své absolventy nasměrovat, naučit je, aby dbali na růst své kvalifikace. Pochopitelně i s pomocí firemního školství.

Vědomosti potřebné pro obor kolejových vozidel se v průběhu let mění. Znalosti základních principů kolejové dopravy zůstávají stále potřebné, znalosti parních strojů již zpravidla nejsou potřebnými a také znalosti spalovacích motorů se postupně stávají nepotřebnými. Přicházejí však nové disciplíny, které je potřeba si osvojit. Nepochybně je to znalost HW a SW prostředků potřebných pro vozidla i pro práci technika. Je též potřeba si osvojit techniku vysokých rychlostí, zvládnout zásobníky energie i moderní železniční zabezpečovací techniku, založenou na komunikaci tratě s vlaky. Je nutno dobře porozumět mechanickým i elektrickým rozhraním vozidla a dráhy, pochopit principy interoperability. Naučit se rozumět fyziologii cestujícího i personálu: jak člověk dýchá, jak vidí, jak slyší, jak

sn a i r azy a vibrace, jak funguje jeho termoregulace. A tak e jak funguje pr iroda, jak e jsou principy udr ziteln eho rozvoje.

Av sak ned ule it ej s im posl an im  koly je nau it absolventa pracovat. Pochtiv e a v čas splnit zadanou  lohu, neb at se zeptat se, um et pr iznat chybu a napravit ji, nau it se pracovat v t ymu, nau it se poko e v u i p soben i fyzik aln ich z akonitost i, vn imat i nedokonalost pozn an i.

 im v ice je profil vzd elan i absolventa bl i e jeho pracovn i n aplni, a  im modern ej s ich znalost i se mu ve  kole dostane, t im l ep e. Usnadn i to absolventovi  koly start do  ivota, usnadn i mu to po ate n i adaptaci a za kolen i. To je velkou v yhodou, hlub s i  koln i znalosti z iskan e studiem v oboru sv eho pracovn iho uplatn en i jsou celozivotn i p ednost i.

Ale nen i to zcela nutn a podm inka, lid e se z akladn imi pracovn imi n avyky, s kladn ym vztahem k nov ym v ecem a k nov ym znalostem jsou schopn i se adaptovat a kontinu aln e rekvilifikovat.

Nap r iklad sou asn i senio i za ili v pr ub ehu sv eho profesn iho  ivota p echod od parn ich lokomotiv p es motorov e lokomotivy k elektrick ym lokomotiv am. Zpo atku s kontaktn i technikou, n asledn e s polovodi ovou technikou. Nap red regulovanou analogov e, n asledn e digit aln e. Ve  kole i v zam estn an i kreslili v ykresy r ysovac imi pery a po  tali na logaritmick em prav itku, ale v pr ub ehu let se nau ili zvl adnout CAD metody a v ypo etn i programy. Podobn y a pravd epodobn e je t e mohutn ej s i rozvoj znalost i a dovednost i  ek a v pr ub ehu jejich pracovn iho nasazen i i dne n i absolventy  kol.

Mimo radn e d ule it e je, aby si mlad i lid e krom e ve  kole zaveden eho prokazovan i znalost i individu aln im skl ad an im zkou ek osvojili i t ymovou pr aci. A to nejen v kolektivu stejn e star ych a ment aln e shodn e zam erenn ych spolu a k u. Ale i v pestr ych pracovn ich t ymech osob r uzn eho st ar i, r uzn eho pohlav i, r uzn e n arodnosti a r uzn e  rovn e vzd elanosti, kter e spojuje jedin e, ale mimo radn e siln e pouto: vytvo it spole n e  sp e sn y produkt.

8 REFORMA  KOLSTV I

Je z rejm e,  e tak, jak se vyv ij i technika, lidsk a spole nost i  roveň techniky, je potřeba inovovat i  kolstv i. Ale nen i jen potřeba  ekat na form aln i kroky a organiza n i zm eny. Zn am y Sv er ak uv filmov y p r ib eh o obecn e  kole n azorn e ukazuje, jak z asadn im zp osobem lze i bez zm en osnov  i u ebnic prom enit  koln i v yuku aktivn im p ristupem u itele.

 eleznice m a  t est i: l ib i se d etem. D et i maj i j i  od  tl eho v eku r ady jistou a r ad, nemaj i r adi chaos. T e  se jim l ib i pohyb. Na  eleznici spat uj i d eti pohyb i r ad. Brzy se d eti nau  i rozum et z akladn im princip um  elezni n i dopravy, pochop i princip v yhybky, n av estidla  i j zdn iho r adu a ve sv ych hr ach je napodobuj i, hraj i si s vl a ky.

D eti prahnou po v edomostech, t e si se do  koly, cht ej i poznat sv et dosp el ych. Av sak  kola je pon ekud zklame. U  i je zn at nazpam e t letopo ty st redov ek ych v alek, jm ena panovn ik u a liter arn i d ila obrozenc u, slovn i a v etn e rozbory  i um et vyjmenovat lev e a prav e p r itoky r ek v zem ich, ve kter e neznaj i. Nech apu pro  se maj i u  it z pam eti to, co nepot řebuj i, co v p r ipad e nutnosti b ehem p ar tah u najdou ve sv em telefonu  i v tabletu, kter e intuitivn e pou z ivaj i od t ri let sv eho v eku.

V z av eru z akladn i  koly jsou m sto pronik an i do studnice v ed en i vytrvale   elov e tr enovan i, aby rutinn e zvaldi testy, kter e rozhoduj i o jejich p rijet i na st redn i  kolu. Zvl adnou je, ale n ekter i maj i sm ulu a p rijati nejsou, nebo t jich je v ic, ne z voln ych m ist. Od doby skon en i prvn i sv etov e v alky, kter a z asadn im zp osobem zas ahla do porodnosti (mu i byli na front e), nast avaj i s periodou zhruba t riceti let popula n i vlny, naz yvan e siln e ro n ik y. Ta sou asn a popula n i vlna je j i   tvrt a, a p resto na ni nejsou st redn i  koly kapacitn e p r ipraveny. Za  ty ri roky bude s  divem konstatov ano,  e je m alo z ajemc u o studium na

technických vysokých školách, neboť je málo maturantů. Nikdo nezavelel, že mají učitelé a prostory vysokých škol nabídnout kapacitní kooperaci středním odborným školám.

Vážme si zájemců o studium vysokých školách. Není jich mnoho, podořme je již od prvního ročníku, aby seznali že jejich životní volba byla správná, pomozme jim, aby měli chuť studovat. Matematika je krásná a potřebná, je potřeba ji vyučovat jako užitečný nástroj k technickým výpočtům, nikoliv jako samoúčelnou vědní disciplínu. Je potřeba rozložit výuku matematiky do celých pěti let studia a bezprostředně ji aplikovat v odborných předmětech, kvůli kterým si studenti školu vybrali a které chtějí studovat. Nemá logiku, aby náplní bakalářského stupně studia byly převážně jen teoretické předměty, a nikoliv odborné předměty, zařazené nyní zpravidla až do magisterského studia. Vzdělání musí být celistvé, atraktivní a motivační, vzbuzující touhu po poznání.

V kolejových vozidlech se prolíná aplikovaná matematika s aplikovanou elektrotechnikou, počítačové řízení vstupuje do všech subsystémů vozidel. Ryze strojírenská, ryze elektrotechnická či ryze programátorská témata jsou v praxi kolejových vozidel výjimečná, většina technických úloh je velmi pestrých. Proto je potřeba strojírenské vzdělání prolínat s elektrotechnickým a osvojovat si obecnější energetický pohled na řešené téma, který lze aplikovat ve strojírenských i elektrotechnických úlohách.

Příprava mladých lidí je velmi vážné téma. Důstojné stáří nezajistí seniorům důchodová reforma, ale pilná a vzdělaná mladá generace.

9 PRŮMYSL KOLEJOVÝCH VOZIDEL A ŠKOLSTVÍ

Vzdělání mladí lidé jsou budoucností každého oboru, včetně oboru kolejových vozidel. Na mladé inženýry nelze čekat až před promoční místností. Je potřebné pomoci školám. V první řadě prezentování oboru kolejových vozidel jako úspěšného, zdravého, atraktivního, environmentálně příznivého a perspektivního. Nikoliv hesly či proklamacemi, ale produkty, které jej reprezentují, které jsou k cestujícím, městům i přírodě vlídné, technicky vyspělé a emotivně působící. Mladí lidé mají zájem získat vzdělání a práci v oboru, který má dobré jméno a společenskou prestiž, který je zaujme a kterému důvěřují.

Účast odborníků z praxe v roli externích učitelů, exkurze do provozů, zadávání a konzultování studentských úloh, bakalářských i diplomových prací je obohacením studia. Stojí za to se těmito aktivitám věnovat a vytvářet podmínky pro jeho rozvoj ze strany škol i firem.

Důležitou roli v přípravě na výkon povolání má ve vazbě na veřejné školství i firemní školství, a to zejména:

- pro doplnění základních znalostí o kolejových vozidlech k usnadnění nástupu do zaměstnání, zejména absolventům vzdálenějších oborů nebo pracovníkům příchozím z praxe z jiné oblasti,
- pro kontinuální rozvoj kvalifikace, pro informování o nových trendech i pro získání znalostí ke vnímání širších souvislostí nad rámec tradičního úzkého vnímání kolejových vozidel (fyziologie cestujícího, parametry a vlastnosti železniční dopravní cesty a železničního dopravního provozu, sociální geografie, energetika a ekonomika kolejové dopravy, klimatické a environmentální faktory dopravy, ...)

Je rozumné spolupráci průmyslu a školství smluvně institucionalizovat, aby byla vnímaná jako společný závazek, jako společný projekt. Avšak základem jejího naplnění je zájem a chuť na obou stranách, neformální spolupráce na pracovní úrovni.

10 ZÁVĚR

V rámci personálního rozvoje pracovišť Engineeringu Siemens mobility v ČR jsme v uplynulých dvaceti letech přijali a odborně vzdělali několik set inženýrů. Jen několik desítek z nich mělo školní vzdělání v oboru kolejových vozidel. V rámci omezených

možností firemn ho školen a jsme ostatn m poskytli mořnost doplnit si z kladn  kvalifikaci v oboru koľajov ch vozidel. Tu si d le prohlubuj  prac  na projektech. V born  se zapracovali, pracuj   sp šn , jsme s nimi spokojeni, stali se d leřitou sou ast  t mu, nařli ve sv  pr ci uplatn n . Ku prosp chu oboru i jich samotn ch. P
esto by bylo vhodn jři, pokud by ziskovali z kladn  znalosti o koľajov ch vozidlech j ř v pr b hu vzd lavac ho cyklu zajiřtovan ho veřejn m školen m.

Je k v řn mu zamyřlen , pro  koľajov  vozidla studuje na veřejn ch škol ch jen mal  po ty student , kdyř pr mysl koľajov ch vozidel potřebuje a p
ijim  do pr ce n sobn  v ři po et  erstv ch absolvent   i pracovník  z praxe. Tedy zejm na t ch, kteř  studovali jin  obor a dodate n  se rekvalifikuj , neboř mají z jem o pr ci v oboru koľajov ch vozidel a nach zej  v n m uplatn n . To je velmi z sadn  t ma k zamyřlen  a k řeřen .



Resum 

*Obor koľajov ch vozidel se inovativn mi kroky v razn  zm nil. Spolu s t m se zm nil i styl pr ce p
i navrhov n  koľajov ch vozidel. Ve srovn n  s minulost  je rozsah znalost  a odbornost  potřebn ch ke zvl dnut  n vrhu vozidel mnohem řiři a rozmanit jři, pr mysl potřebuje zdatn  pracovníky s technick m vzd l n m. Motivace ml deře pro studium technick ch obor  a jeho napln n  kvalitn  a produktivn  v ukou je d leřit m spole n m t matem pro školen , pr mysl i provoz koľajov ch vozidel.*

Summary

The field of rolling stock has changed significantly with innovative steps. Along with this, the style of work in designing of rolling stock has also changed. Compared to the past, the range of knowledge, experience and expertise required to handle vehicle design is much wider and more diverse, the industry needs skilled engineers with wide technical backgrounds. Motivating young people to study technical fields and fulfilling them with high-quality and productive teaching is a really important topic for education, industry and the operation of rolling stock.



