



K ZAMYŠLENÍ NAD VÝUKOU PŘEDMĚTŮ DOPRAVNÍ TECHNIKY

Rudolf Pohl¹

Abstrakt: Zamyšlení nad přístupem ve výuce dopravní techniky tj. v předmětech „dopravní a manipulační technika“ a „dopravní prostředky“. Může umělý svět techniky přispět k obohacení názorů vlastního života? Tři základní druhy složení vesmíru odráží tři složky dopravy.

Klíčová slova: dopravní technika, manipulační technika, dopravní prostředky, cestování, mobilita, výuka technických předmětů.

Úvod

Přístup ke vzdělávání a výchově inženýrů, v našem případě v předmětech „úvod do dopravní a manipulační techniky“ a „dopravní prostředky“, přináší možnosti naplňování dvou cílených hodnot sledování našeho zájmu: naší vlastní podstaty (otázky života²) a zvoleného oboru studia (otázky techniky a vědy³).

Pro nastínění základního přístupu si na přednášce uvedeme myšlenkovou mapu, odpovídající na otázku, jak mohou sloužit například dopravní prostředky (tj. umělý svět techniky) k obohacení vlastního života (tj. přirozeného světa) každého studenta. Sledujeme přitom základní otázky přístupu, kdy nejde o to být v první řadě něčemu jen „naučen“ (jak se kdysi často dělo), ale být motivován k vlastní práci ..., a nakonec nacházet se i v kontextu vedoucí k zamyšlení nad základní otázkou lidstva i každého z nás: kdo jsme, odkud přicházíme a kam směřujeme? K tomu účelu slouží přednášky, cvičení a další aktivity (učební pomůcky, exkurze, různá setkání i osobní setkávání, webové stránky předmětu i internetu a jiné, mezi něž patří také osobní kontakty každodenním cestováním do „alma mater“ nebo dnes už široce užívaného cestování po světě do blízkých i vzdálených míst naší planety).

Byla to totiž právě touha přesáhnout místo svého působiště, přesáhnout hranice svého panství nebo města, což bylo v celých dějinách prostředkem kontaktů a poznávání, přenosem myšlenek, nápadů, zručností a zkušeností. Na vzdálených cestách se lidé setkávali nejen s odlišnými národy, rasami a přírodou, ale také jinými zvyky lidí, náboženstvími a kulturou. Cestování

¹ **Rudolf Pohl**, Doc. Ing. CSc., Katedra dopravní techniky K616, pracoviště: Katedra aplikované matematiky K611, Na Florenci 25, Praha 1, tel.: 224 890 710, e-mail: rudolfpohl@seznam.cz

² Co je život? Nevíme. „Život je však víc než intelekt“ (Bergson). Život žijeme aktivním vytvářením, v proudu zkušeností, které vedou ke změně (lidství, vyšším cílům).

³ *Věda* je způsob myšlení (matematika, diferenciální rovnice, metody a postupy) jak dosáhnout požadovaný výsledek. „Věda je slitina teorie a zkušenosti“ (Bachelard).

v mnohém utvářelo a dále upevňovalo lidskou individualitu námahou a nebezpečím, která překonávala tyto strasti ve jménu cíle. A tento (kdysi historický) aspekt se opět vrací do společnosti i na vysoké školy. Od dob raného středověku je to vytvářená síť cest spojující poutní místa – a poprvé od časů Římské říše – dosahuje uceleného komunikačního systému, s nímž přichází i rozvoj příslušné infrastruktury: výstavba cest, zájezdních hostinců, špitálů a pošty. Pro potřeby poutníků vznikají mapy a příručky, které jsou zárodkem pozdější bohaté cestovní („dopravní“) literatury.

Všechny cestovatele spojovala snaha o dosažení zisku hmotného nebo duchovního, či splnění jinak motivovaného prestižního úkolu. Postupně jednotlivá průmyslová odvětví, vznikající na základě určitého vynálezu (např. parní lokomotivy), procházela dobou řemeslné výroby, aby se po desetiletích pracovního a myšlenkového úsilí postavila na inženýrské základy. Technický pokrok se dále projevuje postupnými změnami výrobní technologie (nové materiály, robotizace, CAD/CAM). 19. století svým demografickým rozvojem, vynálezem parní lokomotivy a automobilu, uvedlo celou lidskou společnost do nevídaného pohybu a k rozvoji osobní svobody jednotlivce. S mobilitou dochází ke společenskému rozvoji a s dalším rozvojem moderních dopravních prostředků – zejména v odvětví automobilismu – i k planetárnímu způsobu myšlení. Tak se dopravní prostředky významnou měrou podílejí na globalizaci světa a lidských dějin.

Základním přístupem v pojetí výuky uvedených dvou předmětů je umění vidět kontinuitu vývoje v širším slova smyslu. Začínáme od prazákladů, od objevení kola, přes ucelený komunikační systém Římské říše a svůj exkurz do světa dnešní moderní techniky končíme současnými kosmickými dopravními prostředky. Příležitost odborného vzdělávání využijeme k vlastnímu pozvednutí se skrze tvůrčí techniku – pohledem na noční oblohu, na bezpočet galaxií (vzdálených miliardy světelných let, jak nám je denně přináší Hubbleův teleskop) a odtud, z těch nekonečných a nepředstavitelných prostor se podíváme zpět do naší Galaxie (na jejímž okraji v blízkosti hvězdy Slunce se nacházíme). To nám umožní zamyslet se nad svým postavením i osudem v čase a prostoru a může nás uchránit od mnohých nebezpečností. Není úžasné *vidět* a *vědět*, že fascinující astronomické obrazy svítících mlhovin a sloupců prachu po výbuchu supernov (jichž jsme součástí), budou tu nad námi zářit a doprovázet ještě prach našich potomků? (Viz adresu <http://www.astro.cz/apod/ap990502.html>.)

Zamyšlení nad přístupem k výuce

Dnes jsme na prahu neznámého 21. století, éry stupňujícího se individualismu. Opustili jsme století, ve kterém hluboce upadl étos⁴, ale v němž se zrodil také nový duch vědy, jehož etapa byla dovršením předcházejícího vývoje racionalismu⁵. Současná vysoká úroveň dopravních a manipulačních prostředků, reprezentovaná například v dopravních prostředcích „létajícími“ vlaky a nadzvukovými letadly Concorde – ztělesňující symbol technické dokonalosti – je výsledkem vědy, která nejen teoretizuje, ale i experimentuje a své výsledky materializuje.

Jedním z nejvýraznějších rysů tohoto světa je, že jeho zákony vypadají prostě, zatímco moře stavů a situací, v nichž se projevuje, je mimořádně složité⁶. Věda – jak se vyjadřuje Aldous Huxley – redukuje matoucí rozmanitost jedinečných událostí na zvládnutelnou uniformitu, kterou pak vyjadřuje v rámci různých pojmových systémů. Technika je využitím těchto systémů k ovládnutí a organizování jedinečných událostí. Vědecké pozorování vždy hledí na věci

⁴ Vystrčil, T.: O duchu dnešní doby..., Revue Prostor, 39, č. 40/1998, s. 7 – 12.

⁵ Poznání o současné vědě si lze rozšířit pohledem některých vědců a filozofů, např. Bachelard, G., Ricupero R., Calvino, I., a jiní. Viz také I. Kant: Co je osvícenství? (1784)

⁶ Barrow, J. D.: Teorie všeho, Kolumbus, MF, Praha 1996, s. 239

a jevy skrze zkreslující medium systémů a pojmů. Vědecké a technické vzdělání, v jehož šlépějích se pohybujeme, je v podstatě vzděláváním na symbolické úrovni, v němž (na rozdíl od věd humanitních) má své místo pozorování a experiment. Jde tedy o studium pojmů a symbolů, jejich vztahů a vazeb.

Z hlediska kontinuity času je třeba vzít v úvahu alchymistické heslo již z předrudolfínské doby „solve et coagula“ (rozpust' a sraž), které spatřovalo podstatu svého umění na jedné straně v oddělování a analýze, a na straně druhé ve slučování a syntéze. Úspěch závisel na použití metod v úrovni interakcí, které se přitom odehrávají. Platí to jak v procesu pracovním tak i lidském. Konkrétně ve vědecké práci to znamená, že inženýr se musí naučit vidět odděleně detail a celek, každý samostatně a nezávisle na sobě. Tomu odpovídají používané vědecké metody analýzy a syntézy. Jsou to prvky a jejich vzájemné spojení do mnohazměrné dimenzionální sítě. Jejich statické obrazy (jako první stupeň poznání) nám musí uvíznout v paměti jako na obrazovce. Věda totiž poznává tak, že skalpelem pitvá. Rozložit celek na tolik částí, kolik je potřeba (Descartes) – to jsou ty prvky, části a detaily k vyšetřování, k analýze, jež tvoří základní a také nejstarší „jednotku“ problému inženýrského zkoumání. K této (patrně celoživotní a také jednodušší) práci mnohých inženýrů S. Exupéry dodává: „analýza zabíjí život, je to destruktivní pochod rozumu, místo analyzování je třeba pochopit celek v jeho pohybu tj. syntéze. Stroj a jeho funkce jsou rozloženy do částí a jevů a nakonec poskládány opět do celku, který vytváří funkční obraz původního stroje (systému). Uvažovaný pohled musí obsáhnout soubor všech předmětů, musí uvážit všechny souvislosti, syntézu vzájemných funkcí a pohybů i spolupůsobení s okolním prostředím. Pak můžeme začít idealizaci, zjednodušování a zanedbávání nepodstatných částí a vztahů fyzikálního a matematického modelu na zvládnutelnou úroveň. V porovnání s analýzou je syntéza mnohem obtížnější.

Vypůjčíme-li si literární přírůbek velkého prozaika a filozofa Italo Calvina, pak inženýr v provozu jde po jedné z cest od zobrazených viditelných těles systému dopravních prostředků k pochopení neviditelné podstaty jejich chování. Studium jevů reálných vztahů je nalézání vzájemných příčin a následků, jejichž teoretické uchopení je možné jen na základě dynamických představ o tomto světě. Přitom neexistuje přímá a jednoznačná cesta od faktů praxe k vědecké teorii.

Exkurz do světa techniky, začínající předmětem úvod do dopravní a manipulační techniky, započneme zpravidla v úvodu slovem, které neviditelně pozvedá a žene mladého člověka dál, k vyšší úrovni poznání podstaty a souvislostí, bez níž by i v pozdějším věku bylo jen obtížné něco dokázat. Při té příležitosti si také hned na začátku připomínáme od nepaměti kladenou základní otázku lidstva: kdo každý jsme a odkud přicházíme? Klademe si otázku, jaká je naše - nás každého jednotlivě – konkrétní a nezaměnitelná úloha na výstavbě tohoto světa? Doufáme přitom, že snad někteří budoucí inženýři budou patřit do světa techniky i kultury (nebo dokonce kultury a techniky?), ke každodenním aristokratům ducha, které kariéra ani hmotné statky nepřemohou.

Odborný přehled uzavíráme ve čtvrtém semestru předmětem dopravní prostředky, které formálně zakončíme prostředky kosmickými, pohledem do nejvzdálenějších částí vesmíru (tak jak je zobrazil Hubbleův teleskop⁷), v němž se nakonec bude zrcadlit duše každého z nás nad vlastním prachem. Taková je pravda našeho Osudu. Předpokládáme, že snad tento živý pohled nám snad nejednou pomůže zpět ze zcestného virtuálního světa na reálnou zem, povede k zamyšlení nad naším skutečným životem a postavením ve vesmíru, umožní nám najít cestu

⁷ Co by asi řekl Tycho Brahe nebo veliký učenec Galileo či samotný astronom Hubble nad úchvatnými zážitky tvořícího se i nejvzdálenějšího kosmu, jejichž krásu člověk spatřil teprve na samém konci 20. století?

moudrého poznání⁸. Proč? Protože „kdo neví, co je vesmír, ten neví, kde jest. A kdo neví, k čemu je tady, pak neví, co je vesmír, ani kdo je on sám. A kdo některou z těchto věcí nedomyslí, nemůže ani říci, k čemu je sám přírodou určen. Jakýpak se ti tedy jeví člověk, který se vyhýbá haně, nebo se pachtí za chválou lidí, kteří ani nevědí, *kde* jsou, ani *kdo* jsou?“⁹

Dopravní a manipulační technika je jedna z oblastí, kde myšlenky krystalizují do konkrétního tvaru, funkcí a procesů, které v čase mění svou tvář, svou kontinuální a přetržitou posloupností slouží ke změně jejich časoprostorových parametrů, pohybů a rychlostí. Jestliže například „umělcova fantazie je světem možností, které se žádnému dílu nepovede uskutečnit (Italo Calvino), pak technik ve svém tvůrčím světě hledá cesty jejich naplnění právě realizací tvarů, funkcí a procesů, jejichž cestu za hlubším poznáním nám vytyčují milníky singularit - zvláštní body nedefinovatelného, které se však neustále snažíme definovat a popsat. Budou sem patřit poznatky z mezních stavů, tj. polohy a pohybů – otázky stability – jako je vykolejení, smyk, převrácení a pád. V prvním stupni chápání podstaty a principů rekonstruujeme svět dopravních a manipulačních prostředků jejich konstrukcí skrze nehmatatelné víření slov a spojování představ vyjádřených pomocí funkčních schémat a obrázků a matematickou symbolikou popisu vztahů a zákonitostí. V době školního studia by nás měl zajímat spíš proces poznávání než jeho technologické dovedení do úplné realizace (spadající do pozdější praxe, jejíž cíl může být definovaný právě jen pomocí teorie). S tím úzce souvisí teorie předmětu, jak a v jakém rozsahu jej hned na začátku studia podat, na co klást důraz. Jen kostra faktů a principů? Jak vyložit vztah povrchu a hloubky? Autor se řídí zkušeností (B: Bolzano: Vědosloví): Učebnicí nějaké vědy, je pak každá kniha napsaná takovým způsobem, aby podala známé a zajímavé pravdy pro čtenáře nějaké vědy tak, jak by mohly být co nejrychleji pochopeny a s přesvědčením přijaty.

Jestliže jsme tak absolvovali vstupní kurz úvod do dopravní a manipulační techniky, přesto i nadále ve skrytu zůstává otevřená, nezodpovězená a mnohem komplexnější otázka, do jaké míry (šířky i hloubky) je třeba toho předmětu (a nejen tohoto) pro budoucí absolventy fakulty dopravní ČVUT – bakaláře nebo inženýry, kteří by měli profesně pracovat v oblasti projektování infrastruktury nebo v jejím technickém či ekonomickém provozu na manažerských místech. Především by mělo jít o obecné vzdělání nesoucí kulturu jako vztah i pojetí, doplněnou dobrými přírodovědeckými základy, které by vyústily v techniku se získáním jistých znalostí, způsobů a návyků, metod a práce na sobě a tím i získání důvěry v sebe, které teprve v praxi bude účinně vyrůstat a které nepochybně studenti budou průběžně doplňovat, rozšiřovat a prohlubovat. Umění učit se učit. Cílem tedy není být něčemu zcela „naučen“, ale být do tvůrčího života techniky „vtažen“ vytvořením zájmu, motivací. Nejde přece o to, co budu potřebovat, nejde o diplom, ale být inženýrem – tvůrcem, který vstřebává a rozvíjí všechno to dobré minulé a jako technik nezapomene být člověkem a „navždy ponese zodpovědnost za to, co k sobě připoutal“ (S. Exupéry).

Cílem je učit myslet a rozvíjet své schopnosti, získávat něco z kreativity přístupů a řešení spíše než předvádět naučené speciální technokratické dovednosti, na jejichž konkrétní uplatnění v drtivé míře nakonec nikdy nedojde, neboť po létech jsme vždy v odlišném postavení, jež zapříčinily nejruznější nepředvídatelné okolnosti a „život“, který nás posunul do jiné role, než

⁸ Byla přece spousta spisovatelů, kteří usilovali o „absolutní knihu“, posledního prostředku univerza, viděnou jako „encyklopedickou“, jindy jako „bibli“ dokončující svůj projekt „popisu fyzického světa“. Není to nádherné, že se můžeme účastnit na této proměně myšlenky od pozemského k vesmírnému, nebeskému a odtud zpět, každý ke svému postavení, vztahům a bytí?

⁹ Slova slavného Marka Aurelia Antonia (121 – 180 n.l.), který znamenitě vládl romanizovanému západu Římské říše, jehož doba vlády je naplněna boji s Markomany a Kvády, jehož vítězství hlásá dodnes zachovaný nápis na trenčínské skále. Kniha aforistických zápisků - Hovory k sobě, NLN, Praha 1999.

v jaké jsme byli a chtěli být. Stejně tak i okolní svět je nakonec jinde, než kde jsme předpokládali, že bude a pro nějž nás vyučující v minulosti „vyškoli“l. V informační a globalizující společnosti je to podstatnou okolností i údělem každého jednotlivce. Proto je třeba neustále si vytvářet předpoklady jisté univerzality, aby nakonec nikdo nebyl na své životní cestě k vytčeným cílům „zaskočen“ a tím ze hry „vyřazen“. Životní pouť totiž není lemována jen vítězstvími, ale i osobními prohrami. Stane-li se však každá z nich novou výzvou budeme i s každou porážkou prožívat nová vítězství. Nic se v kontinuitě času neruší, ani venku, ani uvnitř. Jen tak budou budoucí inženýři připraveni na život a proces nadcházejících změn.

A pokud jde o učební pomůcky, knihy?¹⁰ „Je třeba rozfoukat plamen, aby text promluvil. Plamen je tak silný, jakou intenzitu má naše vdechnutí...“ (Emanuel Lévinas), platí nejen obecně pro text, ale stejnou měrou ve světě abstraktních grafických symbolů vytvářejících tvary při zobrazení světa stavby a funkcí dopravních prostředků. Z druhé strany však také platí, že první dotek každé hluboké studny, z které hodláme čerpat, začíná na jejím povrchu. Teorie 21. století budou i nadále vycházet ze šířky a hloubky. Navíc však podle některých odborníků nebude v nadcházejícím století nejdůležitějším úkolem vědy pokrok ve specializovaných oblastech. Prioritou se stane dialog vědců a inženýrů s veřejností. Rýsuje se odklon od technokratického pojetí k širšímu kulturnímu rozhledu a komunikaci zejména v dopravě. Pryč jsou časy, kdy odborník uděloval ostatním perly svých vědomostí. „Dnes je jejich úkolem být moderátorem a zprostředkovatelem dorozumění“, tvrdí známý britský fyzik a poradce britského premiéra Robert May, a dodává, že „jinak svět nebude fungovat... Čím méně se ví o tom, co se děje za dveřmi laboratoří, o to větší je všeobecná nedůvěra.“

Dobře zpracovaný obrazový materiál¹¹ účinně vytváří, podporuje i doplňuje některé části předmětů. Umožňuje poznání rozšířit a konkretizovat, neboť ve stavbě a provozu dopravních prostředků se sbíhají jako v ohnisku mnohé paprsky klasických, inženýrských a dopravních vědních disciplín včetně fyzikálních zákonitostí. Jsou příkladem abstraktní pravdy společně sdílených konceptů a studium jejich podstaty nám může odkrývat právě to hledané odlišné a zvláštní stejně jako to společné a charakteristické. Poskytuje uvedení do hmatatelného světa vzájemně souvisejících předmětů a jevů, kdy si lépe můžeme uvědomovat hlubší souvislosti mezi pozorováním procesů a tušením neohraničené, ale bohaté a zároveň skryté reality. Tak se vědoucí člověk zmocňuje přírodních sil a tvůrčím způsobem kombinuje za účelem požadovaného technického díla. A jestliže již v rudolfínské době sloužilo pozorování jako základ vědeckého bádání pak tato metoda má své nezaměnitelné místo v našem poznávání i dnes a nekončí absolvováním vysoké školy.

¹⁰ Kniha pro univerzitní potřebu se zásadně liší od knihy ranného středověku. Mistři a studenti museli číst autory uvedené v učebním programu, ale bylo také třeba zaznamenat přednášky profesorů. Žáci si na nich dělali poznámky (relationes), z nichž některé se dochovaly. Přednášky však byly dokonce zveřejňovány, což vyžadovalo rychlý postup, aby mohly být k dispozici ještě před zkouškami. Zároveň bylo třeba zhotovit větší počet exemplářů. Přečtěme si dopis pátera Destreze: „První, oficiálně schválený čistopis díla, které se mělo dostat do oběhu, byl připraven v navzájem spojených sešitech o čtyřech půlarších. Takový sešit, zhotovený z ovčí kůže složený na čtyři lomy, se nazýval složka, pecia. Rozdělení na jednotlivé složky, které si kopisté mohou navzájem řetězově předávat - a jejichž spojením teprve vznikne to, čemu se říkalo exemplář (exemplar) - dovoluje každému z kopistů získat potřebný čas pro opis celého díla o rozsahu přibližně šedesáti pecií, takže asi čtyřicet opisovačů mohlo paralelně pracovat každý na svém vlastním přepisu z textu, který byl původně opraven pod dohledem univerzity, a připravit tak další oficiálně platné znění.“ Možnost zveřejňování oficiálně platného znění přednášek měla pro univerzity zcela zásadní význam. Padovská univerzitní statua roku 1264 vyhláší: *Bez exemplářů by nebylo univerzity* (LeGoff, J.: Intelektuálové ve středověku, UK, Praha 1999).

¹¹ Stále totiž platí myšlenka vynálezce parního bucharu Naysmitha z počátku průmyslové revoluce v Anglii „technické kreslení je inženýrova abeceda, bez něho je řemeslník jen ‘ruka’, ale s ním se ukáže, že má i hlavu“. Spojíme-li však tuto zručnost navíc s metodickým využitím novodobého moderního nástroje, jímž je počítač, lze dosáhnout dalšího zkvalitnění úrovně studia na vysoké škole a v inženýrské praxi.

Závěr

Chápat vývoj dopravy a dopravních prostředků v jejich subtilní analýze i syntetizujícím pohledu je jednou z možností jak nabývat vědomí souvislostí v celé té úžasné a roztodivné mozaice nás obklopujícího (nejen odborného) světa. Každý dopravní prostředek je v čase totiž neustále proměnný a krystalizující vývojový útvar nesoucí práci a zkušenosti mnoha předcházejících generací stejně jako úroveň teorie poznání technologií doby. Spolu s dosavadní cestou se stává zrcadlem své doby, s ní vyrůstá, mění svou tvář i odchází: je jiným skupenstvím peněz, vyjádřením moci i vlastním zobrazením, stejně jako je jejich reprezentantem; vytváří také image společnosti.

Doprava jako úmyslný pohyb (jízda, plavba, let) dopravních prostředků po dopravních cestách je svou podstatou kosmický časoprostorový fenomén. Odráží se v ní tři základní druhy složení celého vesmíru: hmota, energie, informace¹². Konkrétně to znamená, že doprava má vždy tři základní složky, jimiž jsou: 1/ hmotný dopravní prostředek (pozemní, nepozemní) ve vazbě na hmotnou dopravní cestu, kterou zabezpečuje prostředí tuhé (vozovka, kolej) nebo tekuté (voda, vzduch), tj. *hmota*. 2/ hnací síla (svalů člověka, zvířete či síla větru nebo mořského proudu). Teprve od počátku 19. století zajišťuje hnací sílu umělý technický výtvar člověka daný parametrem velikosti výkonu motoru (tepelného, jímž byl parní stroj, později spalovací motor pístový, spalovací turbína nebo reaktivní motor), tj. *energie*. 3/ řízení (člověk, počítač), tj. *informace*. V užším pojetí dopravu pro člověka zajišťují tři položky, které jsou ve vzájemné interakci. Všechny jsou hmotné povahy, z nichž jeden ukrývá zdroj energie. Jsou to: prostředek (mechanická konstrukce), hnací síla (motor, propulzor u nepozemních dopravních prostředků), dopravní cesta (jízdní dráha, prostředí).

V tomto duchu – jako dar i poznání – jsou předměty posluchačům předkládány slovem i obrazem na přednáškách a cvičeních. Zpracovávají domácí semestrální práci několikabodového obvyklého zadání nebo je možná úloha individuální od překladu až po kreslení obrázků v Autocadu. K motivaci a doplnění teorie praxí (šedá je každá teorie, zelený strom života – Goethe) posluchači fakulty využívají mnoha nejrozličnějších exkurzí bohatého průmyslového a dopravního zázemí metropole a mají také možnost kurzů řízení elektrických lokomotiv a motorových vozů, tramvají a vrtulníků. Pro přednášky a cvičení je v celém rozsahu zpracovaná odborná literatura, která je zároveň prezentovaná na webu fakulty (například <http://dp.fd.cvut.cz/mainfile.php>). Uvedené webové stránky zpracovali studenti prvních až třetích ročníků ve sledovaných předmětech. Patří jim poděkování za odpovědný a motivující přístup při řešení úloh a přípravě na inženýrskou praxi.¹³ Na webu naleznete odkazy na historii, průběžně doplňovanou galerii dopravních prostředků (železnici, automobily, letadla, lodě, motory a „jak co pracuje“), používaná skriptá, přednášky a současná muzea. Obojí je zpracováno pro předměty *dopravní prostředky* i *úvod do dopravní a manipulační techniky* za aktivní podpory Prof. RNDr. Miroslava Vlčka, DrSc., vedoucího katedry aplikované matematiky (K611) a Prof. Ing. Jana Kovandy, CSc., vedoucího katedry dopravní techniky (K616), jimž patří také naše vřelé osobní srdečné poděkování.

¹² Tento vztah si můžeme představit v trojúhelníku s vrcholy označenými *hmotou*, *energií* a *informací*, přičemž protilehlé strany označují jejich absence (absence energie – krystaly při nula stupních Kelvina, absence informace – plazma základních částic žhavé hmoty, absence hmoty – elektromagnetické záření). Podle T. Stoniera „Informace je schopnost organizovat nebo v organizovaném stavu udržovat“ a platí pro celý vesmír.

¹³ Jsou to studenti: Marek Kříček (3.r.), vedoucí a koordinátor, Marek Lukáč (3.r.), HW+SW podpora, Tomáš Rollo (2.r.), hlavní programátor, Jan Ondrák (2.r.), hlavní programátor, Martin Kolář (2.r.), grafický design a programátor, Radim Hašek (3.r.), programátor, Lukáš Bůva (3.r.), programátor, Lukáš Medřický, (3.r.), video-sequenze a simulátory, Iva Rémanová, (3.r.), Jaroslava Schovancová (2.r.), Tomáš Huňáč (3.r.), Lukáš Jakoubek (3.r.), Zdeněk Pavlík (3.r.), Martin Růžička, (2.r.) a jiní.