

# NÁZORY NA ASPIRACI MLÁDEŽE NA PŘÍRODOVĚDNĚ TECHNICKÉ OBORY

Ladislav Chmela, Jiří Semrád, Milan Škrabal

**Abstrakt:** Autoři příspěvku si kladou otázku, proč mladí lidé, žijící v době digitálních technologií a konzumující tyto technologie, nejsou více oslovováni přírodovědně technickými obory a inženýrskými profesemi a zda to mimo jiné nesouvisí s přípravou a pojetím výuky budoucích učitelů odborných předmětů na technicky zaměřených vysokých školách. Provedli empirickou sondu u učitelů a studentů. Zjišťovali názory učitelů na tento jev a postoje a názory studentů na uvedený problém. Nepřímo tak sledovali aspirace mládeže na kariéru.

**Klíčová slova:** přírodovědně technické obory; digitální technologie; příprava učitelů; odborné vzdělávání; aspirace mládeže na kariéru

**Abstract:** *Authors wonder why young people living at the time of digital technology and the consumption of technology, wooed by natural science are more technical and engineering disciplines and professions, inter alia, whether it related to the preparation and approach to teaching future teachers of vocational subjects in technically-oriented universities. Empirical probe conducted by teachers and students. Investigated the opinions of teachers on this phenomenon and the attitudes of students on this problem. Indirectly monitor the career aspirations of youth.*

**Key words:** *natural science technical fields, digital technology, teacher training, vocational education, career aspirations of young people*

## 1 Úvod

V posledních deseti až patnácti letech zaznamenáváme, že značně ochabl zájem mladých lidí o přírodovědně technická studia a inženýrské profese. Dokazují to nejrůznější výzkumy prováděné např. na Českém vysokém učení technickém v Praze, Mendelově univerzitě v Brně a dalších vědeckovýzkumných institucích (Semrád, Škrabal, 2009). Z výzkumů vyplývá, že technické obory fungují v představách řady mladých lidí jen v roli pojistky vstupu na vysokou školu. Když se nepodaří dostat se pro současnou mládež na přitažlivější obory vysokoškolského studia, jsou technické obory poslední možností, jak se dostat na vysokou školu a získat vysokoškolskou kvalifikaci.

Z realizovaných výzkumů (Semrád, Škrabal, 2009; Linhartová, 2007) rovněž vyplývá, že menší zájem mladých lidí o přírodovědně technické obory nelze již zdůvodňovat pouhou náročností přírodovědně technických studií. Zdá se, že problém je hlubší povahy, strukturovanější a nelze na něj jednoduše odpovědět. Předběžná analýza ukazuje, že bude kotvit

v povaze vzdělání, v proměňujícím se vztahu všeobecného a odborného vzdělání, v postoji mladých lidí ke vzdělání, ve vzdělání jako hodnotě, ve vztahu ke kulturnímu odkazu, v sociálně ekonomickém pohledu na současnou společnost, v názorech mladých lidí na současnou bytí, ale i v pojetí výuky přírodovědně technických předmětů, v přípravě učitelů atd.

Podotýkáme, že problém není uměle vymyšlený, není ani zdaleka výsadou ČR. Obdobné tendence zaznamenáváme např. ve Švédsku (důsledkem nezájmu o technické obory a profese je velký příliv státem podporovaných migrantů z Předního východu, z Jižní Ameriky, Mexika, Číny aj., s cílem nahradit nedostávající se technické profese a pozice ve službách a řemeslech, jako důsledek oslabení odborného školství v této zemi). Lépe však na tom není ani Francie a SRN. Řada mladých lidí v těchto zemích přírodovědně technické obory vystuduje, ale do inženýrských profesí nenastupuje. Dosavadní analýza problému ukázala, že jev souvisí mj. i s komunikační strategií, a to nejen ve výchovně vzdělávacím procesu, ale i ve společenské praxi.

Většina mladých lidí v Evropě osvědčuje k technice uživatelský vztah, ale nehodlá si technické obory zvolit za svou celoživotní profesi. Technické obory jsou mládeží často vnímány vnějškově. Studenti technických oborů, např. informatiky vnímají studium přírodovědně technických předmětů, jakými jsou matematika, fyzika, které většinou pro technické obory představují potenciální bázi hlubokého osvojení technických poznatků, jako nadbytečné, zatěžující.

Položili jsme si proto otázku, co je příčinou klesajícího zájmu mladých lidí o přírodovědně technické obory. Rozhodli jsme se provést empirické šetření, které by nám pomohlo identifikovat příčiny tohoto nežádoucího jevu. Objektem empirického šetření jsme učinili studenty středních a vysokých škol a učitele odborných předmětů. Vzhledem k tomu, že empirické šetření je realizováno postupně, prezentujeme na konferenci ČAPV první část výsledků.

## **2 Empirická sonda**

### **2.1 Charakteristika východisek empirického šetření, výzkumného nástroje a vzorku respondentů**

Empirická sonda byla uskutečněna u skupiny žáků různých typů středních škol ze všech krajů ČR. Oslovili jsme účastníky prestižní aktivity s dlouholetou tradicí v oblasti odborné (vědecké) tvořivosti, ústředního kola 32. ročníku soutěže Středoškolská odborná činnost (SOČ), a to účastníky všech 18 soutěžních oborů, zahrnujících jak přírodovědné a technické obory, tak i humanitní obory. Pro tuto etapu výzkumu byla tedy zvolena skupina respondentů, kteří již nakročili v hledání profesní orientace více, než jiné skupiny jejich vrstevníků a předkládají k obhajobě první hmatatelné výsledky v podobě odborných (vědeckých) prací.

Na základě výše uvedených skutečností byl formulován vědecko-výzkumný problém, který sleduje otázky faktorů ovlivňujících inklinaci mládeže k přírodovědně technickým oborům a inženýrským profesím. Jako hlavní výzkumný nástroj byl uplatněn – anonymní dotazník. Dotazník byl zpracován v rozsahu 54 položek, jednak s polootevřenými otázkami, kde respondenti vybírali z několika nabízených odpovědí a jednak pomocí škálování v rozsahu pětimístné stupnice vyjadřovali hodnocení udělením „známky“ 1 – 5. V dotazníku byly sledovány otázky podmínek přispívajících k naplnění aspirací, které mají odraz v utváření a upevňování osobnostních předpokladů k profesnímu či životnímu zaměření. Dále byly sledovány otázky podmínek pro odbornou (vědeckou) činnost – jak pro prvotní rozhodování pro vstup do tohoto typu činnosti, pro její uskutečnění, tak v oblasti prezentace výsledků. Další část dotazníku sledovala postoje středoškoláků k přírodovědně technickým oborům.

Šetření se účastnilo 123 žáků středních škol ze všech krajů ČR, průměrný věk 19 let, s nejvyšším podílem předposledního a posledního ročníku studia (ročník 3,3 při přepočtu na čtyřletou frekvenci délky středního vzdělávání). Podíl respondentů byl 72% mužského a 28% ženského pohlaví (viz tab. 1). Podíl zastoupení typů středního vzdělávání byl 1:1 gymnázia a střední odborné školy s maturitními obory (viz tab. 2).

Muži	88	72 %
Ženy	35	28 %
Průměrný věk	19	
Průměrný ročník studia	3,3	







Gymnázium	61	50 %
SOŠ maturitní	62	50 %

Ačkoliv nebyl výběr respondentů předem vymezen, ukázalo se, že respondenti ze SOČ byli rovnoměrně rozděleni na 50% ze studentů gymnázií a 50% ze SOŠ s maturitou.









## 2.2 Výsledky empirického šetření

Úvodem empirického šetření nás zajímalo, kdo dal studentům k účasti v odborné, vědecké tvůrčí činnosti podnět. Ačkoliv jsme předpokládali, že u většiny studentů impuls vyšel od vyučujících, byli jsme překvapeni konečným skóre (viz tab. 3 a 4).







od vyučujících	104	●	85 %
od spolužáků	12	●	10 %
z internetových zdrojů	3	●	2 %
jiné	13	●	11 %







<b>Tab. 4: Téma odborné činnosti určil</b>			
respondent sám		88	 72 %
vyučující		20	 16 %
někdo mimo školu		18	 15 %







Z uvedeného zjištění jednoznačně vyplývá dominantní role středoškolských učitelů (obvykle dané školy), kteří dali první impuls k volbě aktivity, jakou je v našem případě sledovaná odborná či vědecká činnost. Jak je zřejmé v další tabulce, nemělo to současně negativní vliv na svobodnou volbu středoškoláků, pokud se týče konkrétního zaměření tématu, kdy vlastní volba převažuje. Lze se domnívat, že akceptované impulsy ze strany učitelů žáci respektují i proto, že v jejich očích učitelé současně odvádějí pedagogický výkon. Výzkumníky to utvrzuje v hypotéze, že pojetí výuky a pedagogického působení silně ovlivňují postoje k budoucímu profesnímu zaměření.

<b>Tab. 5: Respondent při práci čerpal</b>			
z odborných, vědeckých knih		70	 57 %
z odborných, vědeckých časopisů		31	 25 %
z internetových zdrojů		60	 49 %
z jiných zdrojů		34	 28 %

I při vysoké míře využívání moderních prostředků ICT (aniž bychom se zde hlouběji zabývali úskalími a otázkami kvality takto získávaných informací), zůstává vysoký podíl „klasických“ informačních zdrojů (viz tab. 5). Studenti takto vyhranění chápou, že ICT jsou pouze nástroj, byť využívaný s vysokou frekvencí, ale že intelektuální procesy se musí opírat o kulturní dědictví, o stav poznání obsažený zejména v odborné literatuře.



<b>Tab. 6: Odborný konzultant, vedoucí práce</b>			
vyučující		62	 50 %
odborník mimo školu		63	 51 %
nikdo		10	 8 %

<b>Tab. 7: Poradce s obsahovou stavbou práce</b>			
konzultant		80	 65 %
metodické pomůcky		28	 23 %
jiné		24	 20 %











<b>Tab. 8: Poradce s formální úpravou práce</b>			
konzultant		64	 52 %
metodické pomůcky		31	 25 %
jiné		37	 30 %

Ač u SOČ není konzultant (vedoucí práce) povinný, většina autorů vyhledává možnost spolupráce s odborníky (viz tab. 6). Z předložených







údajů vyplývá rovněž vysoký podíl učitelů jako konzultantů (vedoucích prací), a to při metodické pomoci autorům prací jak po obsahové, tak formální stránce (viz tab. 7 a 8). U prací, u nichž byl součástí trojrozměrný výstup, výrobek (např. u didaktických pomůcek) však zázemí, podmínky ve školním prostředí již nepřevažují a žáci využívají nejčastěji domácí, případně jiné prostředí.

<b>Tab. 9: Upřednostnění způsobu práce při zpracování tématu</b>		
individuální	 80	65 %
týmová	 42	34 %

Zajímali jsme se také o způsob práce mladých autorů, výsledek zjištění zde však odráží spíše jejich aktuální zkušenost, poněvcole první v tomto směru – práce individuální převažují nad týmovými, zkušenosti z práce v obou typech budou teprve autoři získávat v budoucnu (viz tab. 9).

<b>Tab. 10: Inspirace pro volbu přírodovědně technického oboru</b>		
u rodičů	 42	 34 %
u prarodičů	 13	 11 %
u sourozenců	 12	 10 %
u spolužáků, přátel	 49	 40 %
jiné	 42	 34 %

Výsledky zjištění v oblasti profesní inspirace, volby oboru, se zřetelem na vzory z nejbližšího okolí, sociálního prostředí představují určitý rozptyl zdrojů v uvedeném směru. Ve skupině „jiné“ respondenti uváděli zejména např. významné osobnosti světové vědy (Einstein, laureáti Nobelovy ceny), dále např. zdůrazněn hlubší osobní zájem o vědu, bádání, rovněž i odkaz na vlastní invenci či vyhraněnost zájmu o příslušnou problematiku, obor, dále podněty získané na internetu z hlediska respondentů hodné ke zkoumání, zpracování a další (viz tab. 10).

<b>Tab. 11: Představa o životním profesním zaměření v oborové specializaci</b>		
přírodovědné	 50	 41 %
technické	 57	 46 %
humanitní a společenskovední	 8	 7 %

Představa o tom, jakou profesi chtějí respondenti v životě vykonávat, se jeví silně ovlivněna jednak oborem studia, jednak oborovým směřováním vlastní odborné práce. Přes účast v SOČ se ukazuje, že studenti se hledají, že nejsou prozatím dostatečně vyhranění. Přesto, že psali práce zaměřené na přírodovědně technické otázky, části z nich nic nebrání, aby se v budoucí profesi orientovali ve společenskovední oblasti (viz tab. 11).

<b>Tab. 12: Účast v odborné (vědecké) činnosti je</b>		
cílená, z důvodu prohloubení znalostí a dovedností v oboru	90	73 %
náhodná, téma zaujalo, ale respondent si není jist, že bude v přírodovědně technickém směru pokračovat	24	20 %

Zajímalo nás, z jakých pozic respondenti přistoupili k volbě časově i intelektuálně náročné (a přitom nepovinné) činnosti. Ze zjištění tak vyplývá, že výrazně převažuje uvědomělejší přístup, představující již upevňování životních cílů a aspirací (viz tab. 12).

Skupina položek dotazníku, již zde představujeme spolu s výsledky zjištění, sleduje postoje středoškoláků k přírodovědně technickým oborům. Respondenti zde vyjadřovali míru souhlasu či nesouhlasu s předloženými okruhy (viz tab. 13). K tomu byla využita číselná škála 1 až 5, kdy 1 značí nejvyšší míru souhlasu, text nejvíce vyjadřuje názor respondentů, 5 pak má nejnižší hodnotu, je nejvíc v rozporu s tím, co si respondenti myslí. Z výsledků vyplývá (v souladu s výsledky zjištění v první části dotazníku), že respondenti přistupovali k volbě oboru spíše cíleně (k) než náhodně, v určité míře s již uvědomělou profesní orientací.

Vyšší hodnotou, s pragmatickým podtextem, označují nezbytnost rozvoje informačních a komunikačních technologií jako přirozeného průvodního jevu vývoje společnosti (m, r) a jejich zvládnutí je určitou podmínkou úspěšnosti v přírodovědně technických profesích. Přitom postoj k nezbytnosti i určité teoretické průpravy, znalostí a dovedností nejen na uživatelské úrovni, není vyhraněný (n, o).

Jednoznačnost vlivu okolí (vzory, příklady atp.) na přírodovědně technickou profesní orientaci se výrazně neprojevila (i, j). Podobně jako „praktičnost“ přístupu k volbě studijního programu tohoto zaměření (že je snadnější se dostat na toto studium) patrně nemá dominantní vliv na životní aspirace (a). Tato skupina respondentů, jak je zřejmé z výše uvedeného (viz úvod), se však poněkud v tomto směru liší od zjištění u „běžné“ populace, je více spjata s konkrétním oborem či odvětvím, má za sebou již první výsledky práce a nepodléhá tolik pragmatickému přístupu při upevňování profesních aspirací.

<b>Tab. 13: Postoje respondentů k přírodovědně technickým oborům (1 - nejvyšší míra souhlasu, 5 - nejnižší míra souhlasu)</b>		
a) Přírodovědně technický obor volím, protože si myslím, že je nižší obsazenost oboru, snadnější umístění, snadnější uplatnění ve společenské praxi.		3,6
b) Přírodovědně technický obor má praktičtější zaměření, než je tomu u společenských oborů, proto vnímám jeho vyšší smysluplnost.		2,0
c) Společenskobědní obory jsou vlastně ideologií, podléhají dobovým klišé.		2,8
d) Podle mého názoru moderní doba vyžaduje spíše rozvoj technických a přírodovědných oborů, než společenskobědních.		2,4
e) Typ přírodovědně technického studia je více přímočarý, není tak zatížen složitostí ve vyjádření jevů a věcí, nepodléhá společenským proměnám, proto se mi jeví, že z něj vyplývá vyšší profesní jistota,		2,5
f) Naopak se mi jeví, že humanitní a společenskobědní obory jdou k jádru, na podstatu věcí a jevů.		3,7
g) Přírodovědně technické obory nejsou tak abstraktní, jsou srozumitelnější, obsahu těchto oborů lépe rozumím.		2,3
h) Humanitní a společenskobědní obory jsou snazší na pochopení, protože není třeba náročných znalostí a dovedností (např. z oblasti matematiky, fyziky, ...).		2,9
i) Přírodovědně technický obor volím, protože rodiče (některý z rodičů) vykonává přírodovědně technickou profesi. Cítím tuto skutečnost jako určitý vzor.		3,8
j) Přírodovědně technický obor volím, protože toto zaměření je považováno v mém okolí za perspektivnější.		3,2
k) Přírodovědně technický obor volím, protože se mu věnuji i ve svém volném čase a chci tak hlouběji rozvíjet své znalosti a dovednosti v tomto zaměření.		1,6
l) Současný vývoj přírodovědně technických oborů v mé škole má tendenci k vyšší kvalitě.		2,6
m) Současný vývoj ve společnosti vede k rychlému rozvoji výpočetní techniky a digitálních technologií a členové společnosti se tomu musí přizpůsobit.		1,8
n) Studenti středních odborných škol (přírodovědných, technických) ovládají digitální technologie na dobré odborné úrovni (v souladu s znalostí teoretických a praktických dovedností).		2,4
o) Studenti středních škol ovládají digitální technologie na dobré odborné úrovni uživatelské, odborné teoretické znalosti nejsou tolik třeba, stačí rozvíjet uživatelské dovednosti.		2,9
p) Zájem o studium a uplatnění v přírodovědných a technických oborech narůstá.		2,9
q) Znalosti a dovednosti v oblasti digitálních technologií mají vliv na způsob života, životní styl.		1,8
r) Studenti středních škol, kteří dobře ovládají digitální technologie, jsou více úspěšní v přírodovědně technických oborech a povoláních než v oborech humanitních a společenskobědních.		2,2
s) Způsob výuky společenskobědních předmětů mě nepřesvědčil o jejich užitečnosti.		2,4
t) Společenskobědní problematika mě přitahuje, protože mně pomůže si kvalitně uspořádat a vyřešit osobní život.		3,4

Zajímavé je zjištění, že hodnocení významnosti oborů přírodovědně technických na jedné straně a humanitních na straně druhé dostalo přibližně stejné či podobné hodnoty, spíše i v nižších pozicích od středu spektra (c, d, e, f, l, t). Respondenti tak patrně intuitivně „odkládají“ hodnocení a srovnání, k němuž je nepochybně třeba více životních zkušeností. Převládá přitom postoj, že přírodovědně technické obory mají

oproti humanitním praktičtější zaměření, jsou tak vnímány jako smysluplnější (b, d). Avšak není již tak výrazný souhlas s tendencí společenskovedních oborů, kdy je hodnocení ve středu spektra a podobně, či o poznání negativněji je vyjádřen postoj k možné vyšší perspektivnosti a profesní jistotě přírodovědně technických oborů (c, d, e).

**Tab. 14: Z humanitních a společenskovedních předmětů měl respondent na SŠ více než půl roku:**

Dějepis	107	●	87 %
Filozofie	33	●	27 %
Psychologie	46	●	37 %
Sociologie	34	●	28 %
Občanská nauka	95	●	77 %
Politologie	29	●	24 %
Estetika	23	●	19 %
Ekonomie	64	●	52 %
jiné	5	●	4 %

V této části zjištění jsme se zajímali o profil humanitní složky ve vzdělávání respondentů, představené v organizačním členění na vyučovací předměty (v nejobvyklejším spektru). Vzhledem k tomu, že společenskovední poznání bývá na SOŠ potlačeno na úkor odborné složky, což by mohl být jeden z důvodů, proč se mladí lidé rozhodují pro přírodovědně technické vzdělání a následně pro přírodovědně technické profese, zajímalo nás proto, v jakém procentu se ve středoškolské výuce seznámili se společenskovedním poznáním. Jak je z tabulky vidět, ponejvíce se uplatňují předměty dějepis a občanská nauka, následuje ekonomie a další. Zde je třeba konstatovat (volné výpovědi), že v řadě případů jsou tyto předmětové specializace uplatňovány ve středoškolské výuce ve formě integrovaných bloků, obvykle jako společenskovední základ, v němž dominuje psychologie a další obory. Vzhledem k tomu, že studenti se spíše rozpomínali, nelze data brát než jako víceméně orientační, v dalším výzkumu bude systematictěji tato oblast zkoumána. Většina respondentů uvedla, že se seznámili s dějepistem. Velmi malé procento se seznámilo s filozofií, sociologií, ale i politologií a estetikou. Z toho plyne, že žáci mohou mít zkreslený názor na společenskovední problematiku, právě proto, že jejich společenskovední poznání je povrchní. Potom je otázka, zda jejich rozhodování není ovlivněno právě tímto nedostatkem v poznání.

### 3 Závěr

V tomto příspěvku jsme představili některé z výsledků empirické sondy. Jak již bylo uvedeno, jsou zde shrnuty názory a postoje specifické skupiny – řekněme zástupců elity „mladé vědy“ z populace středoškolské mládeže. Vzhledem k určitému stupni již vyšší míry vyhranění jejich představ o vlastním profesním uplatnění a předpokladu, že zástupci této skupiny



budou pokračovat jednak ve vyšších studiích, ale i v odborné, resp. vědecké práci, je zajímavé sledovat zdroje aspirací na uplatnění v technických, resp. přírodovědných oborech. Výsledky také svědčí o skutečnosti, že i u této skupiny více profesně orientovaných žáků má podstatnou úlohu osobnost a působení učitele na střední škole. Nedostatečné či nesprávně orientované podchycení schopností žáků, v tomto případě pro odbornou, perspektivně i vědeckou práci, může mít za následek nevyužití těchto potencialit. A nemusíme uvažovat jen o těchto „špičkách“, které mají již „profesně nakročeno“, analogicky se to týká mnohem širšího spektra zástupců této věkové a společenské skupiny, méně ještě diferencované, která spíše teprve hledá životní a profesní orientaci.

V dalších etapách v souladu s výzkumným záměrem se zaměřujeme na další skupiny, a to řadové studenty zejména technického studia a dále na učitele, resp. účastníky studia v oblasti profesní, resp. inženýrské pedagogiky, stávající a budoucí učitele odborných předmětů v technickém středním a vyšším odborném vzdělávání.

## 4 Použité zdroje

- CHMELA, Ladislav. Experience from Sweden Higher Education and the Development of Higher Education Pedagogy at Czech Technical Universities. In SCHOLA 2009. Trnava: MTF STU - AlumniPress, 2009, p. 136-141. ISBN 978-80-8096-106-0.
- LINHARTOVÁ, D., DANIELOVÁ, L., PŘIBYL, M., LOUKOTOVÁ, J. K problematice profilu absolventa studijního programu Specializace v pedagogice na MENDELU v Brně. In *ICOLLE 2009. Mezinárodní vědecká konference celoživotního vzdělávání 2009*. Brno: Ureas s.r.o., 2009, s. 54 – 61. ISBN 978-80-254-5330-8
- LINHARTOVÁ, D. Současný stav učitelského vzdělávání na MZLU v Brně. In *Příprava techniků na vzdělávání a řízení lidí*. Praha: ČVUT, Masarykův ústav vyšších studií, 2007, s. 108–118. ISBN 978-80-01-04046-1
- LINHARTOVÁ, D., MÁCHAL, P. Učitel jako reflektivní profesionál. In *Univerzitné vzdelávanie po vstupe do Evropskej únie*. Zborník príspevkov z medzinárodnej konferencie, Nitra, 12.-14. septembra 2005. Nitra: Fakulta ekonomiky a manažmentu SPU v Nitre, 2005. CD, ISBN 80-8069-581-4.
- LINHARTOVÁ, D., MÁCHAL, P. Komparace učitelského vzdělávání na vybraných zemědělských univerzitách. In *Příprava techniků na vzdělávání a řízení lidí II*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2008. ISBN 978-80-01-04261-8.
- SEMRÁD, J.; ŠKRABAL M. *Příprava techniků na vzdělávání a řízení lidí v podmínkách integrující se Evropy. Závěrečná zpráva o řešení grantu GA ČR 406/06/1414*. Praha: ČVUT, 2009. 88 s. ISBN 978-80-01-04287-8.

SEMRÁD, J.; ŠKRABAL M. Od aktivizačních metod k aktivizačním koncepcím v přípravě učitelů odborných předmětů v zahraničí (Zkušenosti ze SRN, Švédska a Francie). In *Příprava techniků na vzdělávání a řízení lidí II*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2008, s. 71-84. ISBN 978-80-01-04261-8.

## **Kontakt na autory**

Ing. Bc. Ladislav Chmela  
doc. PhDr. Jiří Semrád, CSc.  
PaedDr. Milan Škrabal

České vysoké učení technické v Praze  
Masarykův ústav vyšších studií  
Katedra inženýrské pedagogiky  
Horská 3, 128 00 Praha 2

E-mail: [chmela@muvs.cvut.cz](mailto:chmela@muvs.cvut.cz)  
[semrad@muvs.cvut.cz](mailto:semrad@muvs.cvut.cz)  
[skrabal@muvs.cvut.cz](mailto:skrabal@muvs.cvut.cz)