

Další vzdělávání učitelů chemie formou krátkodobého studijního pobytu v závodech chemického a potravinářského průmyslu

Milan Kraitr, Vladimír Sirotek, Václav Richtr, Vladimír Nápravník, Plzeň

ÚVOD

Současný systém dalšího vzdělávání učitelů chemie téměř nepočítá s praktickým seznámením učitelů s moderními technologiemi a novými výrobky. To je jeden z důvodů, proč výuka chemie na všeobecně vzdělávacích školách nedostatečně odráží význam chemie pro lidskou společnost. Je do značné míry odtržena od technické reality a nevěnuje přiměřenou pozornost aplikacím v každodenním životě. Učitelé, kteří se snaží ve výuce optimalizovat proporce mezi teoretickým učivem, experimentální složkou a praktickými aplikacemi chemie, většinou při aktualizaci výuky vycházejí ze zastaralých poznatků a zdrojů. Většina učitelů chemie (především ti, kteří absolvovali vysokoškolské studium před delší dobou) postrádá informace o současném stavu chemických technologií. V poslední době dochází k výrazným změnám technologií a k produkci řady nových výrobků, bez nichž se lidská společnost neobejde.

Model krátkodobého studijního pobytu (dále KSP) učitelů v chemických závodech je prohloubenou, rozšířenou a modifikovanou analogií výukové formy v didaktice chemie běžně nazývané chemická exkurze (žakovská). Tato forma výuky je v literatuře [1] hodnocena jako nenahraditelné dovršení školní práce a průnik školské teorie do praxe. Přesto je v poslední době z různých důvodů málo využívána. V minulosti jsme se zabývali vlivem exkurzí do průmyslových závodů na efektivnost výuky chemie [2] a využitím regionální situace ve vyučování chemii [3]. Naše výzkumy potvrdily příznivý vliv žakovských exkurzí na účinnost výuky chemie.

Diskutovaný projekt KSP učitelů se snaží uplatnit analogický aspekt v dalším vzdělávání učitelů [4], [5]. Měl by výrazně přispět ke zvýšení kompetencí učitelů chemie, k doplnění a aktualizaci poznatků, které získali při vysokoškolském studiu. Současní učitelé studovali podle různých studijních programů. S technickými aplikacemi chemie se seznámili v různé, spíše však nedostačující míře. Studijní programy některých fakult připravujících učitele téměř nebo vůbec nezahrnovaly praktické seznámení s touto problematikou přímo ve výrobních závodech. I absolventi studijních programů s přiměřeným postavením aplikací chemie trpí po určité době zastaráváním poznatků, které je v tomto případě výraznější než v jiných chemických disciplínách. Absolvování KSP umožní učitelům vyučovat chemii tak, aby lépe odrážela současnou úroveň technického rozvoje a rozmach aplikací chemie v životě společnosti. Z těchto důvodů jsme koncipovali KSP jako formu zvyšování odborné kvalifikace v rámci dalšího vzdělávání učitelů a jejich kariérního systému.

PROJEKT KRÁTKODOBÉHO STUDIJNÍHO POBYTU A JEHO REALIZACE

Model KSP, který jsme ověřovali v rámci projektu Fondu rozvoje vysokých škol FRVŠ 1894/2005/B/a [4], zahrnoval 3 celodenní zaměstnání po 8 hodinách ve 4 výrobních závodech. Rozsah projektu byl zvolen jako únosný kompromis z hlediska uvolňování účastníků zaměstnavateli.

Volba závodů a tematického zaměření modelového KSP kladla důraz na významnost a reprezentativnost vybraných výrob, tematickou pestrost a zejména na modernost a technickou úroveň zvolených výroben, které bez výjimky patří k absolutní špičce českého chemického a potravinářského průmyslu. Pilotní projekt KSP byl věnován nejmodernějším klíčovými výrobám oborů technologie látek anorganických, organických, technologie motorových paliv a biotechnologie. Přehled závodů, v nichž se realizoval zkušební KSP učitelů, a jeho program shrnuje tabulka 1.

Tabulka 1 Program krátkodobého studijního pobytu učitelů chemie ve výrobních závodech (13.–14. 9. a 25. 10. 2005)

Závod/Výrobní zaměření	Program studia
Česká rafinérská, a.s., rafinérie Kralupy Komplexní rafinérské zpracování ropy Výroba motorových paliv	Struktura rafinérie, výrobní program, celková prohlídka závodu, řízení provozu, jednotka fluidního katalytického krakování, provozní kontrola, vliv kvality motorových paliv na životní prostředí, projekt Čistá paliva.
Kaučuk, a.s., Kralupy Petrochemie, výroba polymerů	Struktura a výrobní program závodu, výroba styrenu, výroba polystyrenů a styrenbutadienového kaučuku, uplatnění výrobků.
Lovochemie, a.s., Lovosice Výroba průmyslových hnojiv	Struktura a výrobní program závodu, současný stav výroby a využití průmyslových hnojiv, výroba kyseliny dusičné, výroba ledků, kapalných hnojiv a kombinovaných hnojiv NPK.
Plzeňský Prazdroj, a.s., Plzeň Výroba sladu a piva	Struktura a výrobní program podniku a závodu Prazdroj, rozvojové trendy v pivovarnictví. Výroba sladu a piva. Historie pivovarnických výrob.

Rafinérie Kralupy (součást Česká rafinérská, a.s.) představuje nejmodernější rafinérii v ČR s hlubokým zpracováním ropy, kde je mimo jiné v provozu největší a nejnákladnější investiční jednotka české chemie – fluidní katalytické krakování. Závod produkuje především široký sortiment motorových paliv, v současné době probíhá optimalizace výrobních postupů s cílem výroby pohonných hmot, minimálně zatěžujících životní prostředí.

Kaučuk, a. s., Kralupy je spolu s rafinérií součástí průmyslového komplexu na zpracování ropy. Představuje moderní vysoce prosperující závod se špičkovými technologiemi, zabývající se petrochemickými výrobami, zejména pak výrobou polymerů na bázi styrenu (především různých typů polystyrenů a elastomerů, mezi nimiž je řada speciálních a unikátních produktů). Propojení obou závodů kralupského komplexu představuje unikátní ukázkou surovinových a energetických vztahů.

Lovochemie, a.s., Lovosice je nejvýznamnějším a rozhodujícím českým výrobcem průmyslových hnojiv. Mimořádnou výchovnou hodnotu pro účastníky KSP má srovnání špičkové technologie ve zcela nové výrobně kyseliny dusičné a výrobní linky se starší technologií. S výjimkou močoviny se zde vyrábějí všechna dusíkatá hnojiva pevná a kapalná, je zde také naše jediná výrobní kombinovaných hnojiv NPK.

Plzeňský Prazdroj, a.s., Plzeň je nejznámějším českým potravinářským podnikem, nejvýznamnějším a nejmodernějším pivovarsko-sladařským kombinátem a největším producentem piva a sladu v ČR. Současná technologická charakteristika klíčové části podniku, navštíveného pivovaru Prazdroj v Plzni, je kombinací technicky zdokonalené původní technologie ve varné části výrobního procesu a moderní vysokovýkonné technologie kvašení v cylindrokónických tancích, při zachování původní chuťové charakteristiky plzeňského piva. Kromě výroby sladu a piva se účastníci KSP seznámili rovněž s vývojem nových výrobních postupů ve výzkumném minipivovaru a také s historií výroby piva, jednak přímo v opuštěných historických částech provozu, jednak v unikátním pivovarském muzeu.

Třídenní KSP jsme realizovali jako kombinaci jednodenního zaměstnání v Plzni a dvoudenního výjezdního zaměstnání, které je z didaktického i ekonomického hlediska výhodnější než dva jednodenní výjezdy.

Při organizaci KSP jsme využili spolupráce s Krajským centrem vzdělávání a Jazykovou školou v Plzni (dále KCVJŠ). KCVJŠ zajišťovalo organizaci účasti učitelů ze západočeského

regionu. Počet účastníků byl z technických důvodů (provozní možnosti hostitelských závodů) omezen na 25 učitelů. Výběr byl proveden podle pořadí došlých přihlášek bez ohledu na typ školy, kde zájemci působí. Charakteristika účastníků KSP je shrnuta v tabulce 2. Při zhruba stejném podílu učitelů základních a středních škol je velice výrazným rysem skupiny účastníků naprostá převaha učitelů s praxí delší než 10 let. Jejich zastoupení (84 %) je překvapivě vysoké a i při možné existenci dalších vlivů jasně potvrzuje, že učitelé s delším odstupem od absolvování vysoké školy mají výraznější informační deficit a více si uvědomují zastarávání poznatků o chemických výroбах osvojených v minulosti.

Tabulka 2 Charakteristika účastníků krátkodobého studijního pobytu

Počet: 25	Učitelé SŠ: 44 %	Učitelé ZŠ: 56 %
Délka praxe po absolvování VŠ: 0–5 let: 8 %	5–10 let: 8 %	přes 10 let: 84 %

Obsah, program, rámcovou organizaci zaměstnání a jeho pedagogické vedení zajistili pracovníci katedry chemie Fakulty pedagogické ZČU v Plzni spolu s odborníky hostitelských závodů. Účastníci KSP předem obdrželi písemné studijní materiály, týkající se závodů a výrob zařazených do programu. Ty byly ještě před vlastním pobytem v závodech doplňovány komentářem. Další materiály a vzorky produktů získali účastníci v závodech. Součástí KSP ve všech navštívených závodech byly prezentace výrobních postupů, výrobků a jejich aplikací, zpravidla zahrnující využití moderních audiovizuálních prostředků. Těžištěm KSP byly aktivity přímo ve výrobních provozech, spojené s jejich prohlídkou. Po návštěvě každého závodu se uskutečnil seminář k navštíveným výrobám, zaměřený nejen na technologické, technické a ekonomické problémy, ale zejména na využitelnost problematiky studovaných výrob ve výuce chemie. U všech výrob byla věnována pozornost ekologickým souvislostem a vlivu závodů na životní prostředí, včetně problému odpadů.

Účastníci zkušební realizace KSP obdrželi certifikát o absolvování aktivity, který by měl být uznáván jako forma zvyšování odborné kvalifikace v rámci „kariérního systému pedagogických pracovníků“.

HODNOCENÍ ZKUŠEBNÍHO KSP

Projekt zkušební KSP [4] byl ve všech směrech realizován podle plánu. Organizace účasti učitelů byla ze strany spolupracujícího KCVJŠ Plzeň zajištěna bezvadně. Rovněž podniky, kde se projekt KSP uskutečnil, projeví plnou vstřícnost a pochopení pro naše potřeby. Úspěšné provedení takovéto akce samozřejmě vyžadovalo oproti zajištění běžné (žakovské) exkurze pečlivou přípravu, opírající se o dlouhodobé kontakty s hostitelskými podniky. Realizace prezentací, prohlídek a besed v závodech byla zajištěna kvalifikovanými a zasvěcenými průvodci a dalšími odborníky. Pro dobrou účinnost akce a využitelnost získaných poznatků v další práci učitelů je vzhledem ke složitosti a náročnosti moderních chemických výrob nezbytná abstrakce a elementarizace podstaty výrob a výrobních vztahů. Za nezbytnou součást programu KSP proto považujeme předběžný orientační komentář před vstupem do závodu a zejména pak následný seminář orientovaný především na didaktické aplikace poznatků.

Pro posouzení přínosu KSP má podstatný význam jeho hodnocení se strany účastníků. Jejich názory jsme zjišťovali jednak formou rozhovorů v průběhu akce, jednak při jejím závěru pomocí anonymního dotazníku. Obsah závěrečné ankety je v tabulce 3. (Nejsou v ní zahrnuty otázky, týkající se osobních charakteristik účastníků, odpovědi na ně byly uvedeny v tabulce 2.) Výsledky ankety shrnuje tabulka 4. Vyplývá z ní jednoznačně pozitivní hodnocení KSP, kterou všech 25 účastníků považuje za vhodnou formu dalšího vzdělávání učitelů a systému zvyšování profesionální způsobilosti. Odborný přínos KSP hodnotí jako výborný 96 % účastníků. Názory účastníků ukazují na interdisciplinární charakter získaných poznatků. Dvě třetiny účastníků jich využijí nejen ve výuce předmětu chemie, ale i dalších přírodovědných předmětů, jen třetina

účastníků je považuje za využitelné pouze ve výuce chemie. Zajímavé byly odpovědi na otázku směřující k preferenci navštívených závodů z hlediska využitelnosti ve výuce. 40 % účastníků považuje za „nejlépe využitelnou“ ve své praxi problematiku všech navštívených závodů, preferenci některého ze závodů (v některých případech i 2–3 závody) vyjádřilo 60 % respondentů. U jednotlivých závodů se preference pohybovaly mezi 12–36 % (z celkového počtu účastníků). Pokud sečteme pro jednotlivé závody počet preferencí s počtem odpovědí bez preference, hodnotí jako nejlépe využitelnou problematiku každého ze závodů 52–76 % účastníků, což ukazuje, že většina účastníků považuje výběr závodů za vhodný.

Tabulka 3 **Dotazník pro účastníky KSP (hodnocení zkušebního KSP)**

Považujete krátkodobý studijní pobyt ve výrobních závodech (KSP) za vhodnou formu zvyšování odborné kvalifikace v rámci dalšího vzdělávání učitelů a jejich kariérního systému? ano–ne
Odborný přínos KSP hodnotíte známkou: 1 2 3 4 5
Využijete poznatků z KSP ve výuce chemie, event. jiných předmětů? Využijí • v chemii a dalších předmětech (Bi, Fy, Ze, ...) • jen v chemii • Nevyužijí.
Problematiku kterého z navštívených závodů považujete za nejlépe využitelnou ve své praxi: Rafinérie–Kaučuk–Lovochemie–Prazdroj
Návrhy na zlepšení KSP
Volné připomínky a poznámky k uskutečněnému KSP

Volné připomínky, poznámky a návrhy v dotazníku většinou slovně formulovaly kladné ocenění přínosu KSP a zájem o účast na podobných akcích. Někteří účastníci by uvítali více studijních materiálů, ojediněle se vyskytl zájem o rozšíření tematického záběru KSP na speciální (farmaceutické) výroby. Doplnující otázku ankety o vhodnosti zařazení problematiky likvidace starých zátěží životního prostředí a využití druhotných surovin odpověděla kladně většina účastníků (96 %).

Tabulka 4 **Hodnocení krátkodobého studijního pobytu (KSP) [účastnická anketa]**

Vhodná forma dalšího vzdělávání učitelů a jejich profesního růstu:	100 %
Odborný přínos KSP (známky 1–5): hodnocení známkou 1	96 %
hodnocení známkou 2	4 %
Využití poznatků z KSP v další pedagogické činnosti učitelů:	
jen ve výuce chemie:	32 %
výuka chemie i dalších předmětů:	68 %
Nejlépe využitelný závod:	
preferenze jednotlivých závodů	12–36 %
bez preference	40 %

ZÁVĚR

Realizace krátkodobého studijního pobytu učitelů chemie ve výrobních závodech potvrdila, že ověřovaný model představuje formu dalšího vzdělávání učitelů, která je vhodná pro zvýšení odborné kvalifikace v rámci kariérního systému zvyšování kvalifikace pedagogických pracovníků.

Třídenní studijní pobyt 25 učitelů základních a středních škol ze západočeského regionu se uskutečnil ve špičkových závodech českého chemického a potravinářského průmyslu. Účastníci se seznámili s nejmodernějšími technologiemi v klíčových oborech výroby látek anorganických i organických, rafinérského zpracování ropy a biotechnologie i s aplikací jejich produktů v den-

ní praxi. Učitelé hodnotí účast na akci jako výrazný přínos pro zkvalitnění a aktualizaci výuky chemie i jiných přírodovědných předmětů ve své další pedagogické praxi.

Tento příspěvek vznikl za podpory grantu FRVŠ 1894/2005/B/a.

Literatura:

- [1] Pachmann E., Hofmann V.: *Obecná didaktika chemie*. SPN, Praha 1981.
- [2] Kraitr M.: Přírodní vědy ve škole, **29** (1977) 23.
- [3] Kraitr M.: Přírodní vědy ve škole **26** (1975) 260.
- [4] Kraitr M.: *Příhláška projektu FRVŠ 1894/2005/B/a*. FPE ZČU, Plzeň 2004.
- [5] Kraitr M., Sirotek V., Richtr V., Nápravník V.: Chem. Zí **1** (2005) 101.