



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Helena Šebková, Vladimír Roskovec
podle podkladů partnerských škol projektu

Souhrnný studijní materiál

Vzdělávání žáků středních škol a studentů
vyšších odborných škol

Ing. Helena Šebková, CSc., RNDr. Vladimír Roskovec, CSc.
podle podkladů partnerských škol projektu

Souhrnný studijní materiál
Vzdělávání žáků středních škol a studentů vyšších odborných škol

Vydalo Centrum pro studium vysokého školství, v.v.i. , Praha, 2015

Návrh obálky Radka Šebková

Publikace vznikla jako výsledek projektu Věda pro život, život pro vědu (VĚŽ).
Projekt byl řešen v rámci operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost,
prioritní osa Terciární vzdělávání, výzkum a vývoj, v období březen 2014 až červen 2015.
Číslo projektu: CZ.1.07/2.3.00/45.00 29



ISBN 978-80-86302-61-4

Souhrnný studijní materiál

Vzdělávání žáků středních škol a studentů vyšších odborných škol

1. Úvod

Třetí klíčová aktivita projektu VĚŽ byla věnována vzdělávání žáků a studentů, kteří se zajímají o technické a přírodovědné obory. Vzdělávání probíhalo různými formami, zejména prostřednictvím přednášek, které si pro žáky a studenty připravili jak odborníci z partnerských vysokých škol – Fakulty dopravní (FD) ČVUT, pracoviště Děčín a Fakulty výrobních technologií a managementu (FVTM) UJEP. Partnerské střední školy velmi uvítaly iniciativu těchto fakult a v maximální míře využily jejich nabídky. Zároveň byly schopné jak samy, tak ve spolupráci s řešitelem projektu najít odborníky z dalších vysokých škol, případně výzkumných ústavů, kteří připravili pro žáky a studenty zajímavé přednášky spojené s možností diskusí a konzultací. Pro žáky a studenty partnerských středních škol a vyšší odborné školy byla také zorganizována praktická cvičení, z nichž většinu připravili a vedli doktorandi nebo mladí výzkumní pracovníci z fakult partnerských vysokých škol. Vyšší odborná škola využila pro zajištění praktických cvičení svoji velmi dobře fungující dlouhodobou spolupráci s Vysokým učením technickým v Brně a jeho doktorandy. Všechny partnerské školy byly schopné v souladu s plánem projektu sladit běžnou výuku a rozvrh práce s externím působením pozvaných odborníků.

2. Přednášky akademických pracovníků FVTM UJEP a FD ČVUT, pracoviště Děčín

FD ČVUT, pracoviště Děčín připravila pro žáky a studenty partnerských vysokých škol přednášky s dopravní tematikou, která je hlavním zaměřením této fakulty, a dále s tematikou sledující využívání internetu. Dopravní tematika byla zajištěna především přednáškami Michala Drábka „Dálnice, ale na kolejích“ a „Do 2 hodin projet celou republiku“ (využity pro výuku studentů VOŠ a SPŠ Děčín) a Zdeňka Říhy „Doprava, energetika a životní prostředí“ (využita pro ISŠTE, Gymnázium Cheb). Přednáška Michala Drábka přilákala celkem 62 studentů vyšší odborné školy, její obsah byl podpořen připravenou prezentací. Byla zvolena forma semináře, resp. vzhledem k počtu posluchačů forma blízká organizaci konference. Přesto se studenti na závěr aktivně zúčastnili diskuse a přednáška byla velmi dobře hodnocena. Přednáška o dopravě, energetice a životním prostředí uspořádaná na ISŠTE využila připravenou prezentaci a studenti byli vyzváni, aby svoje dotazy formulovali přímo v jejím průběhu. Přednášející zvolil vzhledem k počtu účastníků formu semináře a zaměřil se nejprve na počátky dopravy ve větších městech pomocí koňských spřežení (v souvislosti problémem obstarávat krmivo a starat se o koně) a pokračoval v historii vynálezem a rozvojem parních vozů, které se příliš neprosadily z důvodu nástupu železniční dopravy. V další části semináře byl rozveden vynález a rozvoj elektromobilů, jejichž nevýhodou byla malá rychlost, doba nabíjení, krátký dosah a které posléze byly vytlačeny vozidly na benzínový pohon. Poté přednášející seznámil posluchače s rozvojem výroby automobilů zastoupené hlavně společnostmi Ford a Mercedes-Benz a pojednal problematiku pohonných hmot a jejich vlivu na životní prostředí, rozvoj ropného průmyslu a stoupající ceny ropy a ropných produktů. Závěr přednášky byl věnován alternativním zdrojům nahrazujícím ropné produkty, jako jsou plyn, elektrická energie, sluneční energie, biomasa, elektrolýza vody atd., a problémům, které zavedení těchto zdrojů doprovází. Přednáška byla zpracována poutavě, což se projevilo aktivní účastí žáků v komunikaci s přednášejícím. Podobně se rozvíjela jak přednáška, tak diskuse na Gymnáziu Cheb, kde se přednášky zúčastnili i dva učitelé a hodnotili přednášku jako velmi zajímavou a důležitou pro získání nových poznatků.

Další téma, zabývající se leteckou dopravou, zpracoval do přednášky „Bezpečnost letecké dopravy“ Ota Hajzler (využita pro žáky ISŠTE). Přednášku „Perspektivy elektromobility“ zpracoval a na ISŠTE a VOŠ a SPŠ Děčín žákům a studentům přednesl Ondřej Smíšek. Ota Hajzler volil pro svoje vystoupení vzhledem k počtu účastníků formu workshopu. Nejprve se věnoval připravené prezentaci a vyzval studenty k formulaci otázek a postřehů již v jejím průběhu. Seznámil posluchače se současným konceptem jednotlivých sektorů letecké dopravy a se způsoby ohrožení těchto sektorů hlavně formou terorismu. Podrobně se věnoval možným formám teroristických útoků (útok na letadlo, na letiště, apod.), různým typům teroristů a důvodům, proč je tento sektor dopravy pro teroristické útoky vybírán. Dále vysvětlil ochranu leteckého provozu z hlediska jednotlivých sektorů letecké dopravy. Následující diskuse byla velmi živá a žáci projevovali skutečný zájem o předloženou problematiku. Vzhledem ke zkušenostem lektora a s využitím jeho vlastních zážitků byla přednáška vnímána velice pozitivně.

Přednáška o perspektivách elektromobility byla na obou školách navštívena 25-46 žáky/studenty a měla tudíž spíše formu semináře. Byla zaměřena na problematiku využití pohonu dopravních prostředků pomocí elektrické energie. Přednášející se držel svojí prezentace a posluchače vyzval ke kladení otázek kdykoliv v jejím průběhu. Postupně prošel jednotlivé typy dopravních prostředků od kol přes lodě, letadla, vlaky a samozřejmě automobily. U každého prostředku se zabýval historií, vývojem a současnými trendy. Studenty zaujala elektrokola, jejichž dva typy přivezl lektor na ukázkou. Diskuze se točila kolem problematiky váhy a dostupnosti elektrokol, jejich konstrukce a funkce. Zajímavou částí byla také oblast elektroautomobilů, kdy žáci/studenti rozebírali s lektorem výhody a nevýhody v porovnání s vozidly poháněnými spalovacími motory. Na obou školách bylo zřejmé, že přednáška a diskuse byly zajímavé a že se nově získané poznatky staly přínosem ke studovaným oborům.

Veliký zájem byl o přednášky týkající se internetu, jejichž autorem byl Michal Moc: „Bezpečné používání internetu“ a „Základy bezpečného používání internetu z hlediska chování uživatelů“ (využita pro žáky SŠTGA a ISŠTE), a dále o přednášku připravenou společně Michalem Mocem a Josefem Drobným „Programování LEGO robotů“ (pro SŠTGA a pro Gymnázium Děčín). Aktivity týkající se bezpečného užívání internetu přilákaly v obou případech kolem 50 žáků, lektor proto volil formu semináře. Žáci získali v jejich průběhu mnoho důležitých informací, zejména z oblasti zabezpečeného přístupu na internet a sociální sítě, z oblasti zneužívání profilů na sociálních sítích a z oblasti bezpečného používání internetu obecně. Další pojednávanou oblastí bylo zabezpečení dat uložených na pevných nebo přenosných discích, jejich zálohování a správná volba hesel. Žáci byli seznámeni s nutností zodpovědnosti za to, s čím často na internetu automaticky souhlasí „odkliknutím“ různých podmínek, například v licenčních smlouvách, a byli upozorněni na to, že smlouvy je nutno napřed pořádně prostudovat. Největší zájem vyvolaly informace o možnosti zneužívání routerů pro internetové připojení počítačů nebo mobilních telefonů a tabletů v domácnostech. Dále byli žáci upozorněni na neanonymitu při pohybu na internetu, a to jak z hlediska záznamu, tak i z hlediska nezabezpečení přenosů dat formou ICQ a Skype. Další informace byly zaměřeny na uchovávání dat vložených na sociální sítě (např. Facebook), přestože byla uživatelem data odstraněna (fotografie, různé komentáře a osobní data). Žáci obou škol semináře přijali velmi pozitivně (což dokládá i jejich účast) a odnesli si mnoho praktických poznatků a rad pro své chování při využívání internetu.

Aktivita programování Lego robotů byla navštívena 13 žáky na gymnáziu Děčín, zatímco na SŠTGA projevilo zájem 25 žáků. Lektor proto musel na jednotlivých školách zvolit mírně odlišnou metodu výuky. Na gymnáziu byl výklad a diskuse nepochybně jednodušší, avšak na SŠTGA se zase s tímto neobvyklým problémem seznámilo více žáků. Pro aktivitu lektor nepřipravil prezentaci, protože žáci

měli možnost přímo vidět výsledek programování na robotech, které byly předvedeny jako názorná pomůcka. Lektor postupně žáky seznamoval se základními kroky programování a s posloupností programovacích kroků. Výsledný algoritmus obsahoval jednotlivé úkoly, které pak byly plněny robotem ze součástí Lego, snímačů a pohonu. Většina žáků projevila o programování zájem a mohla si vyzkoušet vytvoření jednoduchého programu. Workshop/seminář patrně na obou školách přesahoval rámce vzdělávacích osnov a nesouvisel přímo se žádným odborným předmětem, avšak jeho přínos pro pochopení tvorby ovládacích programů řídicích jednotek současných vozidel a jiných zařízení žáci budou nepochybně využívat i ve své budoucí praxi. Příspěvek tohoto školení ke zvýšení atraktivity technických předmětů byl proto hodnocen jako významný.

Celkem tedy připravila FD ČVUT přednášky (vesměs s veřejně dostupnými prezentacemi), které uplatnila na 10 seminářích či workshopech (forma aktivity byla zvolena především podle počtu účastníků – žáků či studentů) realizovaných na partnerských středních školách a na vyšší odborné škole.

Také FVTM UJEP byla v pořádání aktivit velmi úspěšná a zajistila realizaci dalších workshopů a seminářů, kde o formě dané aktivity platí totéž, jak bylo výše uvedeno – při menší účasti žáků či studentů mohla být zvolena spíše forma workshopu, kde dostali účastníci větší prostor pro diskusi. Větší účast, která byla poměrně častá, protože o přednášky byl skutečně zájem a často bylo potřeba uspokojit přes 30 účastníků, vyžadovala spíše formu semináře. Tento přístup k formě vzdělávání byl zcela logický, větší počet účastníků samozřejmě obsahoval i větší počet žáků či studentů, kteří byli více méně pasivními posluchači a v závěru semináře diskutovali s lektory především ti účastníci, kteří měli o danou tematiku skutečný zájem. Lze proto říci, že potenciální zájemci o budoucí studium technických či přírodovědných oborů byli výrazně podpořeni ve svých představách o dalším studiu, zatímco ostatní účastníci aktivit mohli získat nové představy a náměty k tomu, aby se případně o tyto obory začali více zajímat.

Na rozdíl od FD, kde byla tematika soustředěna pouze do několika okruhů, byla témata přednášek poskytovaných akademickými pracovníky FVTM UJEP daleko různorodější.

Objevila se zde také tematika dopravní – František Klimenda připravil pro žáky SŠTGA přednášku „Nové směry v pohonech automobilů“ a Viktorie Weiss společně s Jaroslavou Svobodovou připravily přednášku na téma „Biopaliva – jejich výhody a nevýhody“, kterou přednesly žákům Gymnázia Děčín, SŠTGA a Gymnázia Cheb.

Semináře s tematikou nových směrů v pohonech automobilů se zúčastnilo přes 30 žáků. Cílem přednášky bylo seznámit žáky s vlivem dopravy na životní prostředí. V rámci snahy o snížení negativních vlivů dopravy na životní prostředí vznikly alternativní pohony automobilů, mezi které patří pohony plynové, vodíkové, elektrické, hybridní a řada dalších. Při bližším popisu jednotlivých alternativních pohonů byly žákům kladeny dotazy na dané téma, aby se rozproutila diskuse. Ukázalo se, že žáci jsou dobře poučení a na otázky většinou odpovídali správně. Druhá část přednášky byla zaměřena na ukázkou návrhu koncepce hybridního pohonu pro dodávkový automobil. Lektor také žákům ukázal základní dynamiku vozidel, popsal jednotlivé jízdní odpory včetně základních výpočtů. Na závěr přednášky shrnul její obsah a prozkoušel přítomné účastníky z toho, co si z přednesené problematiky zapamatovali a odnesli jako nové poznatky, které mohou přispět k jejich běžné školní výuce.

Seminář s tematikou biopaliva byl pro studenty jednoznačně atraktivní a na všech školách se ho zúčastnilo 30-40 žáků. Lektorky žáky seznámily s různými druhy biopaliv, s jejich výhodami a nevýhodami a také s využitím biopaliv v průmyslu i v běžném životě. Semináře byly věnovány jak

surovinám pro výrobu biopaliv (biomase), tak i alternativním hmotám v dopravě. Důležité informace získali žáci také o zákonné úpravě v oblasti alternativních paliv a biopaliv. Ve druhé části semináře se dozvěděli o vývoji biopaliv a byli seznámeni s problémy při přechodu na biopaliva v průmyslu a dopravě. Vykládaná látka byla vhodně doplněna videozáznamy věnovanými jak výrobě biopaliv, tak i negativním dopadům jejich zavádění. V závěru semináře byli žáci vždy vyzváni ke kladení otázek či námětů k diskusi, která se soustředila zejména na problematiku biopaliv v automobilním průmyslu. Žáci semináře hodnotili vesměs kladně, odnesli si z nich řadu nových poznatků a mohou je využít jak v odborných předmětech (SŠTGA) či v chemii a dalších teoretických předmětech na obou gymnáziích, tak i běžném životě.

Tytéž pracovnice (Viktorie Weiss a Jaroslava Svobodová) připravily přednášku na téma „Makromolekulární látky kolem nás“ a využily ji pro seminář na gymnáziu v Děčíně. Aktivitu se zúčastnilo 25 žáků semináře chemie, což ukázalo zájem o tuto tematiku. Přednášející postupně žáky seznámily s těmito tématy: obecná charakteristika makromolekulárních látek, typy a mechanismy polymeračních reakcí, přehled nejpoužívanějších polymerů, jejich stručná charakteristika, význam a využití, přehled doplňkových látek používaných pro zlepšení vlastností polymerů, ekologické aspekty využívání polymerů. Žáky nejvíce zajímala zdravotní rizika spojená s využíváním těchto látek. Všichni přítomní ocenili, že odpovědi přednášejících byly vždy spojeny s konkrétními příklady z praxe. Velmi přínosné byly filmové ukázky pokusů, kterými se dají připravit některé polymery v laboratorních podmínkách, neboť školní laboratoř gymnázia podobný způsob práce neumožňuje. Seminář tedy splnil očekávání a byl významným příspěvkem ke znalostem těch žáků, kteří se v budoucnu chtějí věnovat chemii či některé další příbuzné odbornosti.

Další zajímavé téma bylo broušení, na které se specializuje řada pracovníků FVTM UJEP. Přednášku „Abrazivní dokončování povrchu, novinky technologií“ zpracoval a pro žáky SŠTGA přenášel František Holešovský. Také na této aktivitě se sešlo téměř 30 zájemců a zvolenou formou byl tudíž seminář. Žáci byli seznámeni s novými technologiemi broušení, novými postupy a vývojem v oblasti abrazivních nástrojů. Jednalo se o přesné abrazivní metody k dosažení vysoké jakosti integrity povrchu a současně k zajištění vysoké produktivity. Dále byly prezentovány metody s redukcí procesní kapaliny, diskutována omezení použití této metody a ekonomický význam redukce množství kapaliny. Další oblastí bylo vysokorychlostní broušení, hloubkové broušení a broušení s vyloučením kapaliny, tzv. na sucho. Uvedené metody byly popsány, byly vysvětleny omezující podmínky a představeny příklady použití. V oblasti nových nástrojů byly prezentovány nástroje se vsazenými zuby z abraziva, nástrojové systémy s řízeným rozmístěním zrn, systémy s vnitřním přívodem kapaliny a bezpojivové systémy. Všechny nástroje byly předvedeny a popsány v prezentaci. Na závěr semináře provedl lektor ústní prozkoušení přítomných účastníků v oblasti prezentované problematiky.

Velká pozornost byla věnována nabídce Martina Nováka na téma Hi-Tech přístroje, kterou připravil pro Gymnázium Děčín a uplatnil ji též na Gymnáziu Cheb. Zde se na silně obsazeném semináři (35 žáků) věnoval Hi-Tech přístrojům v praxi na příkladech vysokorychlostní kamery a průmyslového videostopu v provedení rychlokamery, zatímco první přednáška byla zaměřena termokameru. Žáci Gymnázia Děčín se na dvou po sobě následujících seminářích dozvěděli o různých možnostech využití termokamery. Mohli pozorovat nejdříve obyčejný snímek ulice ve městě a poté termosnímek, který byl pořízen pro účely firmy, která potřebovala znát přesné místo praskliny v již nainstalovaném podzemním potrubí v této ulici. Uvedeny byly také termosnímký domů bez zateplení a se zateplením, tedy praktický příklad potřeby zateplování domů, aby se zamezilo úniku tepla. Dalšími příklady byly snímky a videa z termokamery při různých továrních činnostech, např. při odlévání či výrobě skleněných lahví, ukázka využití termokamery na letištích či ve veřejných

prostorách při epidemii ptačí chřipky, kdy bylo možné identifikovat lidi s vyšší teplotou a tedy potenciální osoby nakažené virem chřipky. V Chebu lektor předvedl vysokorychlostní kamery High-speed Camera Olympus i-speed 3, vysvětlil žákům její vlastnosti (žáci obdivovali například vysokou frekvenci snímků, která umožňuje sledovat vysokorychlostní děje) a možnosti využití. Lektor se pak věnoval možnostem využití kamery v průmyslu a navazujícímu výzkumu, který je základem zdokonalování výrobních procesů. Seminář byl určen především pro žáky, ale navštívili ho i někteří učitelé a všichni ho označili za velmi přínosný.

Fyziku a vědu zpřístupnil prostřednictvím své přednášky Jan Novotný žákům ISŠTE a Gymnázia Děčín. Pro žáky ISŠTE zpracoval a přednesl ještě další přednášku na téma Věda ve vesmíru. Seminářů Jana Novotného se účastnilo vždy kolem 20 žáků. Přednáška na ISŠTE byla přestávkou rozdělena na dvě části, přičemž první části se účastnili studenti druhého ročníku a po přestávce přibylí zájemci i z prvního ročníku. Mimo žáků se s velkým zájmem zúčastnili i někteří pedagogové. Přednáška byla členěna do několika na sebe navazujících bloků, během níž byl kladen důraz na komunikaci s žáky i učiteli. Každý blok byl tematicky laděný a po vysvětlení teorie a přednesení praktické problematiky následovala za každým blokem řada experimentů, zpravidla pro studenty velice překvapivých. Experimenty byly záměrně podpořeny nikoliv speciálními pomůckami, nýbrž předměty běžné potřeby. Tím bylo mimo jiné demonstrováno každodenní využití základních fyzikálních principů v technické praxi. Na závěr přednášky byl vymezen prostor pro diskuzi, kdy žáci sami vyjádřili své názory a zkušenosti a podpořili je i učitelé. Dotazy žáků ukazovaly, jak dobře na přednášku reagovali, jak se snažili sami uvažovat o možnostech a využití přednesených fyzikálních principů do dalších technických odvětví. Lektor ve své zprávě uvedl, že seminář byl ze strany ISSŠ Sokolov vzorně připraven a byl příkladem ukázkové spolupráce. Pro žáky Gymnázia Děčín rozdělil lektor přednášku do dvou tematických celků. První část přednášky byla věnována konstrukcím a funkcím jednoduchých strojů. Žáci sami uvedli různé typy jednoduchých strojů jako je kladka - kladkostroj, páka, nakloněná rovina, ale překvapilo je například, že se mezi ně může řadit i obyčejný šroub, jehož závit si mohou představit jako dlouhou nakloněnou rovinu. Pomocí obrázků a jednoduchých pokusů žáci společně s přednášejícím ukázali užitečnost jednoduchých strojů. Druhá část přednášky byla zaměřena na demonstraci vlastností atmosférického tlaku. Do provedení pokusů se zapojili i studenti. Přednášející vybral ne zcela běžné pokusy s atmosférickým tlakem, z nichž je možné jmenovat dva příklady, které se žákům líbily a které je i překvapily. Nejvíce se studentům líbil pokus s plechovkami, které se prudce zdeformovaly vlivem atmosférického tlaku. Údiv žáků byl umocněn videem, kde stejný pokus probíhal ve větším měřítku s pivním sudem a s cisternou na železničním vagónu. Cílem druhého pokusu bylo vyvrátit žákům mylnou představu, že látka je při varu horká. Přednášející jim ukázal var vody za pokojové teploty a dokonce při postupném ochlazení vody v kádince ji vařil. Druhý seminář (Věda ve vesmíru) Jana Novotného na ISŠTE byl zaměřen na technické poznatky při vesmírném výzkumu, na fyzikální principy a jejich využití při aplikaci ve vesmírných programech. Každý užitý fyzikální princip byl teoreticky rozebrán a odvozen ze základních fyzikálních zákonů. Přednáška byla opět členěna do několika na sebe navazujících bloků a během celé přednášky byl kladen důraz na komunikaci s žáky. Každý blok obsahoval krátký historický úvod do vesmírného výzkumu, následovala teorie a praktické problémy a ukázky. Také při této přednášce žáci dobře reagovali na přednesené téma, sami kladli otázky a snažili se uvažovat o dané tematice. Lektor ve své zprávě opět poznamenal, že akce byla ze strany ISŠTE vzorně připravena a byla příkladem ukázkové spolupráce.

K této skupině lze ještě přiřadit seminář Gymnázia Děčín, zaměřený na nanotechnologie, který pro žáky této školy připravily a vedly Klára Jiroutová a Pavla Čapková z FVTM UJEP. První část přednášky vedla Klára Jiroutová, která představila žákům formy a možnosti studia na UJEP v Ústí nad Labem.

Žáci se nejvíce zajímali o stipendia, o možnosti uplatnění absolventů v praxi a o přijímací řízení. Druhou částí přednášky provázela Petra Čapková - nejdříve žáky seznámila s obecnými otázkami fyziky mikrosvěta a s problematikou nanostruktur. Poté se již věnovala konkrétním vlastnostem nanomateriálů z hlediska optiky, mikrobiologie a biomedicíny. Žáci se aktivně zajímali o syntézu lékových forem, o léčbu cytostatiky, o diagnostiku nádorů pomocí nanočástic železa a elektromagnetického pole, o plazmovou technologii pro výrobu funkčních povrchů. Vysvětlení odborných pojmů i forma přednášky odpovídala znalostem žáků 3. a 4. ročníku gymnázia a byla vhodným doplňkem k jejich školnímu vzdělávání.

Akademičtí pracovníci FVTM UJEP se v aktivitách pro studenty věnovali i energetice. Tomáš Vysloužil zpracoval pro žáky ISŠTE přednášku na téma Jaderné elektrárny a Blanka Skočilasová pro tutéž školu připravila přednášku „Obnovitelné zdroje energie“. Tomáš Vysloužil rozdělil přednášku pro seminář (28 žáků) do několika bloků: TOKAMAK a princip získání energie fúzí jader lehkých atomů; používané TOKAMAKy v ČR a EU a stavba ITERu; princip štěpení jader těžkých atomů; tepelné a rychlé reaktory; používaná chladiva a moderátory; rovnice štěpení uranu; stav řízení řetězové reakce popsaný multiplikačním koeficientem a reaktivitou reaktoru; první řízená štěpná reakce a první jaderná elektrárna připojená k síti; počet a instalovaný výkon jaderných elektráren ve světě; typy používaných a vyvíjených jaderných reaktorů - princip, moderátor, chladivo. Část přednášky věnoval jaderným elektrárnám Dukovany a Temelín – jejich uvedení do provozu, výkonu, využití projektových rezerv reaktorů, turbínám. Popsal funkce primárního, sekundárního a terciálního okruhu a vyvedení výkonu. V závěru popisoval zajištění jaderné bezpečnosti s důrazem na použité palivo, mezisklad použitého paliva, jeho uložení nebo přepracování.

„Technická dokumentace a dimenzování strojních součástí“ byla přednáška Martina Svobody pro žáky SŠTGA. Na semináři (22 žáků) se žáci seznámili se základními pojmy v oblasti technické dokumentace a s pojmem dimenzování strojních součástí. Cílem semináře bylo seznámit žáky s rozdělením strojních součástí podle jejich využití (spojovací prostředky, součásti pro točivý pohyb, součásti převodů pevných a ohebných a další). Důležité informace získali žáci také o namáhání (silové zatížení součástí – tah, tlak, krut, smyk a ohyb a jejich kombinace). Přednášející vysvětlil také základní pojmy mechaniky – například mez úměrnosti, pružnosti, kluzu, pevnosti atd. Druhou část semináře věnoval praktickému výpočtu návrhu průměru kolíku pro trubkovou spojku. Žáci přijali seminář s uspokojením, učitelé zdůraznili, že žáci nabyté informace a zkušenosti využijí jak v obdobných předmětech, tak v budoucí praxi.

3. Přednášky externistů

VOŠ a SPŠ Děčín uspořádala pro svoje studenty přednášku odborníků SŽDC Ondřeje Gazárka a Jaromíra Pivoňky (systémoví specialisté v oboru traťového hospodářství, jejich aktivita byla považována za krátkodobou stáž na této škole). Cílem přednášky bylo seznámit studenty i pedagogy s novými prvky využívanými při stavbě železniční infrastruktury na území ČR. Studenti i pedagogové měli možnost vyslechnout si zajímavé odborné přednášky přímo od zaměstnanců naší nejdůležitější společnosti zabývající se železniční infrastrukturou. Přednáška se konala v prostorách školy v čase dvou vyučovacích hodin (po 45 minutách). Byla vedena formou prezentací, které obsahovaly množství fotodokumentací a animací. Vedení školy k této aktivitě uvedlo, že takto zorganizované přednášky jsou již několik let pravidelnou součástí výuky a zárukou propojení absolventů s praxí. Získané informace jsou zárukou, že studenti i pedagogové dostávají nejčerstvější informace z

příslušného oboru. Přednášky zůstávají ve škole k dispozici pro další výuku a jsou neocenitelným zdrojem nových informací z oboru.

Na začátku roku 2015 uspořádala VOŠ a SPŠ workshop – Draft VOŠ 2015, jehož cílem bylo nabídnout firmám studenty druhého ročníku na souvislou půlroční praxi. Studentům byla nabídnuta možnost vybrat si firmu, u které by chtěli tuto půlroční praxi absolvovat. Pro studenty třetích ročníků byl workshop možností zjistit nabídku zaměstnání a s firmami se přímo domlouvat. Na programu Draftu byla po zahájení dána možnost firmám, aby se studentům představily, ve druhé části programu se představovali studenti firmám. V poslední části workshopu studenti v jedné skupině diskutovali a dojednávali si praxi, ve druhé skupině jednali s firmami o možném zaměstnání. Závěrem proběhla zajímavá společná diskuse. Workshopu se účastnilo 28 studentů, přítomni byli zástupce pozvaných 15 firem a pedagogický doprovod. Všichni studenti druhých ročníků byli na praxi umístění, někteří i na dvě pracoviště pro danou dobu. Studenti třetích ročníků si domluvili budoucí možné zaměstnání. Vedení školy uvádí, že Draft dává škole i studentům jasný signál, že o obor železniční stavitelství i o obor ochrana památek a krajiny je v naší společnosti zájem. Firmy školy pomáhají při výuce tím nejcennějším - zkušenostmi z praxe. Draftu se zúčastnili i zástupci okresní hospodářské komory, kteří na základě nabytých poznatků pomáhají ve společnosti zvyšovat povědomí o nutnosti posílení technických oborů.

Gymnázium Děčín uspořádalo přednášku odborníka z ČVUT Petra Kulhánka na téma „Blesky a polární záře“. Účast na přednášce, která se konala v aule školy, byla obrovská (celkem 90 žáků) a potvrdila zájem žáků gymnázia o některé přírodní a technické vědy, v tomto případě o jejich propojení. Profesor Kulhánek shrnul v úvodu zhruba 400 let dlouhou historii výzkumu atmosférické elektřiny a dostal se až k oblastem dnešních výzkumů, probíhajících na úrovních teoretické a experimentální fyziky. Vyzdvihl v této oblasti náhodu a zvědavost lidí jako dvě nejdůležitější cesty, které vedly k objevům, které posunuly fyziku atmosférických jevů dál. Upozornil, že ani dnes ještě nevíme mnoho podstatného o obecných dějích probíhajících v atmosféře. V diskusi se žáci nejvíce zajímali o problematiku kulového blesku, o kterém toho moderní fyzika mnoho neví. Profesor Kulhánek se alespoň pokusil přiblížit žákům možné pohledy na podstatu a chování kulového blesku. Nejvíce žáky zaskočila problematika letecké dopravy. Stále totiž z médií slyší o relativně vysoké bezpečnosti letecké dopravy, ale informace o vysokých hodnotách teplot a tlaků při blescích probíhajících v oblacích je překvapila a byli rádi, že profesor Kulhánek na jejich rozpačitou reakci odpověděl faktickou poznámkou, že letecké společnosti bouřkové oblasti z těchto důvodů raději oblétaávají. Zajímavá byla i reakce žáků na hvizdy a silné rentgenové záření v atmosféře. Žáci si mysleli, že bouřka se projevuje jen bleskem a hromem, ale nic nevěděli o hvizdu, jako elektromagnetické vlně s frekvencí ve zvukové oblasti, která se šíří sférickým kondenzátorem Země. Přednáška profesora Petra Kulhánka byla velmi kladně zhodnocena žáky především díky zajímavosti tématu, ocenili ale i fotografie, videa, zvukové nahrávky a zejména poutavý přednes pana profesora.

Gymnázium Děčín zajistilo další přednášku externistů (Libora Prudkého z CSVŠ, v.v.i. a Tomáše Červenky z Fakulty humanitních studií UK) na téma empirický výzkum v sociologii, která proběhla v hodině společenskovedního semináře pro studenty čtvrtých ročníků, kteří se připravují na humanitní vysokoškolská studia. V úvodu byla nastíněna otázka vědeckého poznání a neschopnosti vědce přinést objektivní závěr vzhledem k silnému vlivu, kterým na něj působí jeho vlastní životní zkušenost. Dále byly popsány způsoby testování v sociologii, vysvětlen pojem výzkumný problém a otázka hodnot. Studenti byli seznámeni i se základními sociologickými školami a ke každému probíranému tématu byla doporučena vhodná literatura. Přednáška byla označena za velmi podnětnou – žáci byli s problematikou seznámeni osobním, velmi přitažlivým způsobem. Výklad byl postaven na příbězích a

aplikaci teorie v praxi. Při výkladu používali přednášející sociologické pojmy tak, že si studenti mohli tyto pojmy připomenout a lépe osvojit (například sociální role, status, empirie, racionalizace, kompenzace atd.). Jediné, co by studenti přednášce vytkli, byla velmi obsáhlá a drobným písmem psaná prezentace, kterou nebylo možné při výkladu detailně sledovat. Nejvíce studenti oceňovali osobní přístup, poutavé vyprávění a schopnost osvětlit problematiku na každodenním životě. Z pohledu zaměření projektu byla přednáška významná především předložením metodiky (nástroje), jak zkoumat různé záležitosti žáků a studentů, tudíž i jejich směřování k dalšímu studiu, jak zjišťovat, proč není zájem o technické a přírodovědné obory (pokud tomu tak je), jaké hodnoty jsou pro žáky důležité apod.

Také gymnázium Cheb umožnilo svým žákům absolvovat přednášku na téma empirický sociologický výzkum. Zorganizovalo pro žáky seminář, který byl založen na přednášce Libora Prudkého z CSVŠ, .v.vi. a jeho kolegů z Fakulty humanitních studií UK Natálie Cízové a Tomáše Laciny s názvem „Jak dělat vlastní empirický výzkum“. Libor Prudký přednáškou mířil na studenty gymnázia, kteří občas některé drobné (především kvalitativní) výzkumy v rámci výuky dělávají. Šlo o zásady věcných (obsahových) východisek a jejich vymezení, dále o základní souvislosti metod a vybraných technik pro sběr dat a konečně i o základy způsobů zpracování a interpretace výsledků výzkumu. Přednáška byla koncipována i jako možný zdroj pro efektivní rozhodování ve složitějších situacích, včetně například výběru studia. Přednáška byla žáky velmi dobře hodnocena, zejména díky samotné zajímavosti tématu, množství příkladů, fotografiím a také hlavně díky poutavému přednesu. Nejvíce překvapila šířka problematiky. Žáci přivítali jasný návod na jednoduché empirické výzkumy a příklady možných chyb. Podobně jako v případě Gymnázia Děčín je možné konstatovat, že žáci dostali do rukou nástroj, který je využitelný i při zkoumání problémů v oblasti studia technických a přírodovědných oborů. Na základě získaných znalostí se mohou snažit situaci vhodně ovlivňovat.

Další zajímavou přednášku měl možnost uvést na semináři pořádaném vedením Gymnázia Cheb Richard Papík z Filosofické fakulty UK. Přednášku zaměřil na žáky gymnázia, kteří občas některé drobné (především kvalitativní) výzkumy v rámci výuky dělávají. Šlo o zásady věcných (obsahových) východisek a jejich vymezení, dále o základní souvislosti metod a vybraných technik pro sběr dat a konečně i základy způsobů zpracování. Byly také připraveny základní studijní podklady. Žáci přednášku velmi ocenili především vzhledem k zajímavosti tématu. Ocenili také množství příkladů, fotografií a hlavně poutavý přednes. Znalosti, případně převzaté zkušenosti mohou žáci využít v některých předmětech vyučovaných na gymnáziu. Především však získali dobrý základ pro další studium na vysokých školách.

Na ISŠTE se uskutečnily v rámci relativně malého semináře pro 20 žáků dvě přednášky na téma „Teorie elektrotechniky“ a „Tyristorové řízení“. Externím odborníkem byl Karel Slobodník ze Západočeské univerzity. První přednáška obsahovala základy teorie elektromagnetického pole a vysvětlení základních rovnic popisujících elektromagnetické pole. Další část přednášky se věnovala příkladům využití teoretických znalostí elektromagnetického pole v praxi a ve výzkumu. Druhá přednáška obsahovala popis vnitřní struktury tyristoru, jeho principu a vlastností. Dále byly vysvětleny základy řízení tohoto typu součástek. Vedení školy vyjádřilo uspokojení nad přínosem semináře a konstatovalo, že přispěl novými poznatky nejen k předmětům, které se na škole vyučují (všechny obory elektrotechniky, automatizační technika), ale poskytl velmi dobré základy těm žákům, kteří se chystají studovat na vysoké škole.

ISŠTE pozvala odborníka firmy Heidenhain Josefa Horváta, aby žákům poskytl odborné přednášky na dvou workshopech. Účelem obou přednášek bylo seznámit studenty s řídicím systémem pro soustružnické operace Data Pilot SC640 od firmy Heidenhain. Zúčastnili se jich žáci oboru Obráběč

kovů, kteří ve své výuce mají zařazené programování CNC strojů. Protože se jedná o složitou problematiku, měla přednáška za úkol ukázat žákům programování pomocí dialogu s řídicím systémem. V první části přednášky byli žáci seznámeni s ovládacími prvky na ovládacím panelu stroje a s jednotlivými funkcemi užívanými k programování. V následující části přednášející předvedl postup při tvorbě programu pomocí dialogu v rámci jednotlivých technologií soustružení. Hotový program mohli studenti hned sledovat v simulačním prostředí, kde viděli pohyb nástrojů a tvar vznikajícího obrobku. V poslední části byly studentům předvedeny složitější programy, které jsou stroje ovládané tímto řídicím systémem schopné zvládnout. V průběhu workshopu bylo studentům umožněno klást dotazy. Zajímalo je, zda tento řídicí systém bude zařazen do výuky – bylo jim přislíbeno, že bude zařazen do předmětu Technologická cvičení. Získali také internetový odkaz, kde lze zdarma stáhnout funkční demo verzi tohoto programu. Workshopů se zúčastnil poměrně malý počet žáků (13), kteří tudíž měli velmi dobrou možnost aktivně se účastnit, diskutovat s lektorem a vyzkoušet si vše, co jim bylo nabídnuto. Vzhledem k tomu, že škola je velmi dobře vybavena nejnovějšími obráběcími stroji (využití projektu ve výzvě OPVK č. 44), byly tyto workshopy velmi vítané a účinné.

4. Praktická cvičení vedená doktorandy

Vyšší odborná škola a střední odborná škola v Děčíně uspořádala pro své studenty čtyři praktická cvičení, která připravili a vedli doktorandi a mladí výzkumní pracovníci z VUT v Brně: Tomáš Říha, Jan Valehrach, Miroslava Hruzníková a Richard Svoboda. Témata pro praktická cvičení se týkala pražcového podloží pro kolejnice a bezstykových kolejnic. Uvedení odborníci připravili pro cvičení jako podklady celkem tři prezentace, s jejichž pomocí studentům vysvětlili jak potřebnou teorii, tak praktické příklady.

Další dvě praktická cvičení – workshopy pro studenty VOŠ a SPŠ připravili doktorandi a mladí vědečtí pracovníci FD ČVUT, pracoviště Děčín Michal Drábek a Milan Kříž. Cvičení bylo zaměřeno na praktickou ukázkou simulace řízení železniční dopravy a účastnili se ho žáci druhého a třetího ročníku z oboru doprava. Cvičení probíhalo v učebně výpočetní techniky, kde bylo možné nainstalovat jednoduchý program na řízení dopravy MULTI-5, vytvořený Janem Konradem (softikon.wz.cz), který simuluje dispečerské řízení provozu. Použit byl železniční uzel Ústí nad Labem. Program simuluje stavění vlakových cest, jejich směřování na určité koleje, užívá vlaky osobní i nákladní, řízené s předpokladem nebo náhodně. Každý žák pak na svém PC řídil simulovanou dopravu ve stanici a získal jasnou představu o náročnosti této práce. Vzhledem k tomu, že toto praktické cvičení ocenili jak studenti, tak jejich učitelé nejen na VOŠ a SPŠ Děčín, ale také na SŠTGA v Chomutově, byl Michal Drábek požádán, aby zpracoval metodickou příručku pro učitele, která se věnuje tématice výuky železniční a veřejné dopravy. Tato příručka je součástí výstupů klíčové aktivity týkající se vzdělávání učitelů středních škol.

SŠTGA využila pro praktické cvičení Martina Nováka, akademického pracovníka FVTM UJEP, který pro žáky této školy vybral téma „Přesná měření ve strojírenství“. Martin Novák nejprve vedl přímo na fakultě workshop, v jehož úvodu žákům SŠTGA představil fakultu a poté žákům interaktivním způsobem představil teorii měření drsnosti povrchů. Praktické ukázky žáci absolvovali v laboratořích FVTM, kde jim byly představeny různé přístroje, které si mohli žáci vyzkoušet, a jako výstup z provedených měření zpracovat protokoly. Martin Novák zpracoval zprávu o tom, jak byla teoretická i praktická část cvičení vedena.

Dvě praktická cvičení na téma simulace řízení železniční dopravy byla podobně jako na VOŠ a SPŠ Děčín uspořádána také pro žáky SŠTGA v Chomutově. Také učitelé této školy budou mít k dispozici metodickou příručku, kterou zpracovat Michal Drábek (viz výše).

Další tři praktická cvičení (všechna byla vždy pro 15 studentů naplánována na jeden den), která se týkala mechanického zkoušení materiálu, porovnání posuvných a digitálních měrek v oblasti metrologie a stanovení vad materiálu pomocí ultrazvuku, zajistili pro žáky SŠTGA doktorandi FVTM UJEP – Michal Lattner a Irena Lysoňková. Všechna cvičení probíhala obdobným způsobem, žáci byli nejprve seznámeni se základními pojmy a základní teorií v dané oblasti a v praktické části cvičení se pak zabývali příslušnými přístroji, které jim byly nejprve předvedeny a poté si je mohli samostatně vyzkoušet. Praktická cvičení měla mezi žáky velmi pozitivní odezvu a učitelé konstatovali, že nabyté znalosti a dovednosti vhodně doplní výuku v předmětech, které s tematikou cvičení souvisejí. Doktorandi, kteří cvičení vedli, zpracovali pro každé z nich prezentace, které jejich výklad i praktickou výuku usnadnily.

Na Gymnáziu Děčín proběhlo laboratorní fyzikální měření pod vedením Petra Hejmy z FVTM UJEP. Žáci se naučili sestavit obvod pro měření voltampérové charakteristiky, zapojit měřicí přístroje UNI-T UT33A a ověřit správnost měření. Měření provedli pro reálný spotřebič – žárovku a zpracovali hodnoty do přehledných tabulek a grafů. Vedení gymnázia k tomu poznamenalo, že si žáci při laboratorním praktiku vyzkoušeli práci pod vedením zcela neznámé osoby, která má jiné nároky, než jejich učitelé, a na jejíž požadavky by měli rychle reagovat. Praktického cvičení se kromě žáků zúčastnili i dva učitelé, byla zpracována zpráva o jeho průběhu a pořízena řada instruktivních fotografií.

Také další praktické cvičení pro žáky Gymnázia Děčín zajistila FVTM UJEP. Jednalo se o cvičení na téma „Chemická analýza kovových materiálů“, které vedla akademická pracovnice Viktorie Weiss společně s doktorandem, který byl na cvičení v roli asistenta. Studenti se seznámili s přístrojovým vybavením suché laboratoře pro analýzu kovů, prohlédli si laboratoře pro mokrou analýzu s korozivní komorou, mechanické zkušebny (trhací stroj, přístroj na měření tvrdosti kovů), místnosti technického obrábění a místnost s elektronickým mikroskopem. Práce žáků spočívala ve vlastním měření složení mosazi, slitiny hliníku a oceli pomocí rentgenového přenosného spektrometru Delta a optického emisního spektrometru Q4 Tasman. Tablety využili při zpracování výsledků a počítání odchylek. Pro účely cvičení byla zpracována prezentace, která praktickou výuku vhodně doplnila a usnadnila. Zároveň probíhalo na FVTM UJEP praktické cvičení na téma metalografie, které vedla akademická pracovnice Jaroslava Svobodová a kterého se zúčastnili žáci 3. ročníku Gymnázia Děčín. Předmětem cvičení bylo fyzikální měření v laboratořích fyziky s úkolem zhodnotit pórovitost u hliníkových slitin. Žáci měřili velikosti pórů konfokálním laserovým mikroskopem Olympus Lext OLS 3100, výsledky měření statisticky vyhodnocovali pomocí tabletů v programu EXCEL a statistické kalkulačky na adrese <http://www.kalkulačka.info/statisticke-vypocty.1>

Poslední aktivitou tohoto typu na Gymnáziu Děčín byla přednáška spojená s praktickým cvičením pro žáky 1. – 3. ročníku, kteří mají větší zájem o informační technologie. Žáci byli informováni o praktičnosti simulací, které značně snižují náklady firmám při zavádění nových výrobních technologií a postupů. Přednášející (Radek Honzátko z FVTM UJEP) popsal jednotlivé fáze simulace od vytvoření modelu, přes matematický popis, řešení diferenciálních rovnic až po interpretaci výsledků. Žákům vysvětlil, že tvorba simulace je velmi náročná na znalosti a dovednosti z oblasti fyziky, matematiky a informačních technologií. Žádný člověk není sám schopen zvládnout celou problematiku, proto je zde důležitá týmová práce, kooperace a tvůrčí myšlení. Také pro tuto akci byla připravena prezentace usnadňující výuku, která může sloužit i dalším zájemcům.

FVTM UJEP umožnila žákům ISŠTE absolvovat dvě praktická cvičení, která proběhla v jednom dni. Cvičení vedl Jaroslav Zukerstein a vystřídaly se na nich dvě skupiny žáků. První praktické cvičení s názvem „Hrátky s LED diodami“ umožnilo žákům vyzkoušet si výrobu plošného spoje, osadit elektrotechnické součástky a připojit LED diody. Druhé praktické cvičení s názvem „Hrátky se dřevem“ umožnilo žákům vyzkoušet si s pomocí instruktora zručnost při výrobě některých nástrojů (jako například louskáčku na ořechy) zcela podle vlastní fantazie. Instruktor zajistil asistenci při práci na fréze a stojanové vrtačce. Zpětná vazba žáků byla kladná, nadšení projevíli nad tím, že si mohli své výrobky odvést domů. Ze cvičení byla zpracována zpráva a pořízena řada instruktivních fotografií.

ISŠTE dále zorganizovala pro žáky praktické cvičení v managementu organizace, které vedl doktorand FD ČVUT Marek Kouba. Praktická výuka byla zvolena tak, aby přispěla ke znalostem a dovednostem žáků ve studijním oboru Ekonomika a podnikání a zaměřila se proto zejména na problematiku vývoje managementu podniku. Marek Kouba zpracoval pro účely praktického cvičení prezentaci. Následovalo další praktické cvičení, které vedl pro žáky ISŠTE Michal Lattner z FVTM UJEP na téma „Přesná měření ve strojírenské praxi“. Cvičení proběhlo v laboratořích FVTM. V úvodu byli všichni žáci seznámeni s podrobným programem cvičení. Lektor poté vysvětlil/zopakoval teorii z oblasti geometrických odchylek a z oblasti drsnosti povrchů a následně přešel k praktickým ukázkám. Žáci sami prováděli praktická měření na přístroji, kde se zjišťovala odchylka geometrického tvaru, a prováděli též měření drsnosti povrchu na různých vzorcích. Zjišťovali také chemické složení pomocí rentgenového záření a mohli sledovat strukturu materiálu při různém zvětšení na optickém mikroskopu. Cvičení bylo zhodnoceno jako velmi dobré, přínosné pro předměty, které jsou ve škole vyučovány, i pro praxi žáků.

Další 4 praktická cvičení pro žáky ISŠTE byla uspořádána na témata „Mechanické zkoušení materiálu“, „Porovnání posuvných a digitálních měrek v oblasti metrologie“ a „Stanovení vad materiálu pomocí ultrazvuku“, která byla ještě doplněna (ve srovnání se SŠTGA) dalším cvičením na téma „Stanovení vybraných vlastností nekovových materiálů – tvrdost podle Shore A, D“ (17. 4. 2015). Tato cvičení stejně jako na SŠTGA vedli doktorandi FVTM UJEP – Michal Lattner a Irena Lysoňková. Cvičení probíhala obdobným způsobem a využity byly tytéž prezentace. Cvičení bylo žáky této školy velmi dobře hodnoceno, ale také oba doktorandi se velmi pochvalně vyjadřovali o přípravě cvičení ze strany vedení školy, o přátelské atmosféře, která byla pro ně vytvořena a chválili žáky za jejich pozornost i aktivní práci na cvičeních. O každém cvičení je k dispozici zpráva, která zachycuje jeho průběh a výše uvedené názory doktorandů.

Jedno praktické cvičení, stejně jako bylo připraveno pro Gymnázium Děčín, zajistil Radek Honzátko (FVTM UJEP) pro zájemce z Gymnázia Teplice. Zúčastnilo se ho celkem 17 žáků, kteří podle zprávy lektora byli vybraní žáci 3.ročníku s vyhraněným zájmem o fyziku projevujícím se návštěvou fyzikálního semináře. Cílem přednášky a cvičení bylo ukázat studentům využití matematického aparátu, jehož základy se na škole učí, v propojení s fyzikou a počítačovými technologiemi v oblasti počítačového modelování. Cvičení se zúčastnil i pedagog této školy a všichni vyjadřovali s akcí velkou spokojenost.

Celkem bylo v souladu s plánem projektu uspořádáno 27 praktických cvičení (jedno pro žáky Gymnázia Teplice, které není partnerskou školou projektu), která měla ve všech případech velmi pozitivní odezvu jak mezi žáky, tak mezi učiteli středních škol i vyšší odborné školy. Většinu praktických cvičení zajistili doktorandi a mladí akademičtí pracovníci fakult partnerských vysokých škol (FVTM UJEP a FD ČVUT), vyšší odborná škola využila také svých kontaktů a spolupráce s VUT Brno a zajistila praktická cvičení vedená doktorandy této vysoké školy.

5. Závěr

Obecně lze ke všem aktivitám pořádaným v rámci této klíčové aktivity konstatovat, že se na nich s velkou péčí podíleli všichni partneři. Obě partnerské fakulty vysokých škol – Fakulta dopravní ČVUT, pracoviště Děčín a Fakulta výrobních technologií a managementu UJEP, připravily pro partnerské střední školy řadu seminářů a workshopů. Tematika pro tyto aktivity byla na jedné straně vybírána středními školami na základě zkušeností o tom, co by žáci potřebovali, co by je zajímalo a zejména co by přispělo k běžné školní výuce a povinné praxi. Zájem ze strany středních škol i vyšší odborné školy byl i o témata, která by žákům a studentům pomohla nejen ve výběru vysoké školy, ale přispěla i ke znalostem, které jsou na vysokých školách od absolventů středních a vyšších odborných škol požadovány, a tudíž by jim pomohla s úspěchem projít přijímacími zkouškami (pokud je příslušná vysoká škola organizuje) a zejména prvním ročníkem, který především žákům středních odborných škol dělá velké potíže, jejichž důsledkem je velká studijní neúspěšnost. Na druhé straně fakulty různá témata partnerským školám nabízely. Využívaly přitom jak zkušenosti z dlouhodobější spolupráce se středními školami a tudíž dostatečné znalosti, co může jejich žáky zajímat, tak také zkušenosti s absolventy, kteří na vysokou školu přicházejí, i se studenty prvních ročníků a s předměty, které jim dělají největší problémy. Samozřejmě se obě fakulty soustředily na obory, které samy vyučují, což bylo v souladu s hlavním cílem projektu – podpořit studium technických a přírodovědných oborů.

Na řadě příkladů se ukázalo, že velmi důležitou roli ovlivňující kvalitu nabízeného vzdělávání hráli odborníci, kteří workshopy a semináře po odborné stránce vedli. Žáci a studenti ocenili zejména způsob přednášky, a byli velmi aktivní v tom případě, kdy přednášející dbal po celou dobu na to, aby dal žákům dost prostoru na dotazy a přemýšlení, vedl aktivitu pro ně dostatečně atraktivním způsobem a doplňoval jí zajímavými praktickými příklady.

Pro projektové aktivity byli někdy účastníci seminářů a workshopů určitým způsobem vybíráni (například byli zváni především žáci, kteří se účastnili nepovinných seminářů k dané tematice pořádaných vlastní školou), jindy bylo ponecháno na rozhodnutí žáků a studentů, zda se chtějí či nechtějí nabízené akce zúčastnit. Velmi důležité je na tomto místě poznamenat, že se na žádné z pořádaných aktivit nevyskytly kázeňské nebo jiné problémy a všechny podkladové zprávy zpracováváné pedagogickým doprovodem či dozorem bez rozdílu konstatují, že účastníci byli aktivní a nabízené přednášky přijímali velmi dobře. Výše uvedené zcela jistě souvisí s kvalitou pořádaných akcí, kterou žáci i studenti dovedou ocenit. Kvalita přednášek a velmi dobře vybrané tematiky vyplývaly i z toho, že se akcí aktivně účastnili i učitelé a pozitivně je hodnotili i z hlediska možnosti vlastního poučení nejen odborného, ale i pedagogického.

Praktická cvičení vedená doktorandy měla také velký ohlas, a to jak u žáků a studentů, tak u učitelů. Velký zájem vzbudila možnost navštívit v rámci praktických cvičení laboratoře FVMT UJEP, možnost vidět reálné přístroje a vyzkoušet si je, případně si něco pro sebe vyrobit (což bylo zdůrazněno zejména u praktického cvičení „Hrátka se dřevem“). Praktická cvičení v oblasti řízení železniční dopravy, která zajišťoval především Michal Drábek z FD ČVUT, byla velmi zajímavá nejen pro studenty, ale i pro učitele - důsledkem bylo, že Michal Drábek zpracoval z této oblasti v projektu neplánovanou Metodickou příručku pro učitele.

Významnou součástí této klíčové aktivity byly také semináře a praktická cvičení vedená externími odborníky. Velmi dobře se zde uplatnila spolupráce VOŠ a SPŠ v Děčíně s VUT v Brně, jehož doktorandi zajistili pro studenty VOŠ praktická cvičení v oblasti konstrukce pražcového podloží a bezстыkových kolejnic. Oceňované byly i přednášky pro učitele týkající se empirického výzkumu, které byly iniciovány na základě sociologických šetření studentů, prováděných v rámci projektu a které vedl

Libor Prudký z CSVŠ, v.v.i. se svými kolegy z FHS UK. Velký ohlas měla přednáška profesora Petra Kulhánka z ČVUT, který předváděl nejen vynikající pedagogické schopnosti, ale vybral i nesmírně zajímavou tematiku.

V neposlední řadě je potřeba zmínit velmi zajímavý způsob spolupráce VOŠ a SPŠ s firmami. Aktivita Draft VOŠ 2015, která umožnila nejen vybrat pro studenty praxi, ale také přispět k možnosti jejich uplatnění, je hodná následování jako příklad dobré praxe. Velmi dobrý příklad využití spolupráce s firmou předvedla také ISŠTE, která zajistila u firmy výuku svých žáků na počítačově řízených obráběcích strojích.

Závěrem je tedy možné konstatovat, že uvedené aktivity se vesměs velice povedly a jejich přínos pro studium technických a přírodovědných oborů byl významný. Potřeba je zmínit i vedlejší, ale neobyčejně důležitý efekt projektu VĚŽ, který prostřednictvím svých aktivit nastavil a rozvíjel spolupráci mezi všemi partnery a umožnil vytvořit velmi dobrý kolektiv institucí ze dvou krajů a z Prahy, které budou zcela jistě usilovat o to, aby se jejich spolupráce dále rozvíjela.

6. Souhrnná tabulka všech aktivit uskutečněných v rámci KA3–vzdělávání žáků a studentů, forma: přednášky, krátkodobé stáže, praktická cvičení

Škola	Datum	Název	Počet celkem (muži/ženy)	Lektor
ČVUT pro G Děčín	16.4.2014	Programování robotů / Bezpečnost na internetu	13 (4/9) 14 (5/9)	Josef Drobný Ing. Michal Moc
ČVUT pro VOŠ a SPŠ	21.5.2014	Dálnice, ale na kolejích /Do 2 hodin projet celou republiku	62 (44/18)	Ing. Michal Drábek, Ph.D.
ČVUT pro ISŠTE	18.6.2014	Základy bezpečného používání internetu z hlediska chování uživatelů	50 (37/13)	Ing. Michal Moc
ČVUT pro VOŠ a SPŠ	21.10. 2014	Elektromobilita	46 (45/1)	Ing. Ondřej Smíšek
ČVUT pro SŠTGA	22.10.2014	Bezpečné používání internetu	51 (30/21)	Ing. Michal Moc
ČVUT pro ISŠTE	5.12.2014	Elektromobilita	25 (25/0)	Ing. Ondřej Smíšek
ČVUT pro ISŠTE	15.1.2015	Bezpečnost letecké dopravy	24 (24/0)	Ing. Ota Hajzler
ČVUT pro ISŠTE	22.1.2015	Doprava, energetika a životní prostředí	20 (20/0)	Ing. Zdeněk Říha, Ph.D.
ČVUT pro G Cheb	21.1. 2015	Doprava, energetika a životní prostředí	39 (17/22)	Ing. Zdeněk Říha, Ph.D.
ČVUT pro ISŠTE	27.1.2015	Management-vývoj, plánování a organizace	16 (6/10)	Ing. Bc. Marek Kouba
ČVUT pro SŠTGA	25.2.2015	Programování LEGO robotů	25 (25/0)	Bc. Josef Drobný

ČVUT pro SŠTGA	25.3.2015	Řízení železniční dopravy (praktické cvičení)	17 (17/0)	Ing. M. Drábek, Ph.D. Ing. Zdeněk Michl
ČVUT pro SŠTGA	25.3.2015	Řízení železniční dopravy (praktické cvičení)	13 (13/0)	Ing. M. Drábek, Ph.D. Ing. Zdeněk Michl
ČVUT pro VOŠ	24.4.2015	Simulace řízení železniční dopravy – (praktické cvičení)	15 (12/3)	Ing. M. Drábek, Ph.D. Ing. Milan Kříž ČVUT
ČVUT pro VOŠ	29.4.2015	Simulace řízení železniční dopravy – (praktické cvičení)	16 (13/3)	Ing. M. Drábek, Ph.D. Ing. Milan Kříž ČVUT
UJEP pro SŠTGA	20.5.2014	Nové směry v pohonech automobilů	32 (32/0)	Ing. František Klimenda
UJEP pro SŠTGA	20.5.2014	Abrazivní dokončování povrchu, novinky technologií	27 (27/0)	prof. Dr. Ing. František Holešovský
UJEP pro G Děčín	27.5.2014	Hi-Tech přístroje	66 (33/33)	doc. Ing. Martin Novák, Ph.D.
UJEP pro G Děčín	11.6.2014	Biopaliva - jejich výhody a nevýhody	29 (11/18)	Ing. Viktorie Weiss, Ph.D. Ing. Jaroslava Svobodová
UJEP pro ISŠTE	30.9.2014	Fyzika a Věda	20 (19/1)	PhDr. Jan Novotný, Ph.D.
UJEP pro SŠTGA	18.11.2014	Biopaliva, jejich výhody a nevýhody	28 (28/0)	Ing. Viktorie Weiss, Ph.D. Ing. Jaroslava Svobodová
UJEP pro SŠTGA	26.11.2014	Přesná měření ve strojírenství	10 (10/0)	doc. Ing. Martin Novák, Ph.D.
UJEP pro G Děčín	4.12.2015	Věda a fyzika	28 (16/12)	PhDr. Jan Novotný, Ph.D.
UJEP pro ISŠTE	26.1.2015	Věda ve vesmíru	20 (20/0)	PhDr. Jan Novotný, Ph.D.
UJEP pro G Děčín	28.1.2015	Makromolekulární látky kolem nás	25 (12/13)	Ing. Viktorie Weiss, Ph.D. Ing. Jaroslava Svobodová
UJEP pro ISŠTE	28.1.2015	Jaderné elektrárny	28 (28/0)	Ing. Tomáš Vysloužil, Ph.D.
UJEP pro ISŠTE	28.1.2015	Obnovitelné zdroje energie		Ing. Blanka Skočilasová, Ph.D.
UJEP pro ISŠTE	23.1. 2015	Hrátky s LED diodami (od 10:00 hod.)	11 (11/0)	PhDr. Jaroslav Zugerstein, Ph.D.
UJEP pro ISŠTE	23.1. 2015	Hrátky s LED diodami (od 14:00)	10 (10/0)	PhDr. Jaroslav Zugerstein, Ph.D.
UJEP pro ISŠTE	23.1. 2015	Hrajeme si dřevem (od 10:00 hod.)	10 (10/0)	PhDr. Jaroslav Zugerstein, Ph.D.

UJEP pro ISŠTE	23.1. 2015	Hrajeme si dřevem (od 14:00)	11 (11/0)	PhDr. Jaroslav Zúkerstein, Ph.D.
UJEP pro ISŠTE	29. 1. 2015	Přesná měření ve strojírenské praxi	23 (23/0)	Ing. Michal Lattner
UJEP pro G Cheb	25.2.2015	HiTech přístroje v praxi – vysokorychlostní kamera a průmyslový videostop Rychlokamera	35 (16/19)	doc. Ing. Martin Novák, Ph.D.
UJEP pro G Cheb	25.2.2015	HiTech přístroje v praxi – vysokorychlostní kamera a průmyslový videostop Termokamera	35 (16/19)	doc. Ing. Martin Novák, Ph.D.
UJEP pro SŠTGA	5.3.2015	Technická dokumentace, dimenzování strojních součástí	22 (22/0)	Ing. Martin Svoboda, Ph.D.
UJEP pro G Cheb	18.3.2015	Biopaliva - jejich výhody a nevýhody	40 (18/22)	Ing. Viktorie Weiss, Ph.D. Ing. Jaroslava Svobodová
UJEP pro G Děčín	30.3.2015	Chemická analýza kovových materiálů	8 (5/3)	Ing. Viktorie Weiss, Ph.D.
UJEP pro Děčín	30.3.2015	Metalografie	7 (5/2)	Ing. Jaroslava Svobodová
UJEP pro G Děčín	8.4.2015	Propojení matematiky, fyziky a počítačů	15 (12/3)	Ing. Radek Honzátko, Ph.D.
UJEP pro SŠTGA	14.4.2015	Mechanické zkoušení materiálu	10 (10/0)	Ing. Michal Lattner
UJEP pro SŠTGA	14.4.2015	Porovnání posuvných a digitálních měrek v oblasti metrologie	15 (15/0)	Ing. Irena Lysoňková doktorandka
UJEP pro SŠTGA	14.4.2015	Stanovení vad materiálu pomocí ultrazvuku	15 (15/0)	Ing. Lysoňková doktorandka
UJEP pro ISŠTE	17.4.2015	Mechanické zkoušení materiálů	23 (23/0)	Ing. Michal Lattner
UJEP pro ISŠTE	17. 4. 2015	Stanovení vad pomocí ultrazvuku	23 (23/0)	Ing. Irena Lysoňková Ing. Michal Lattner
UJEP pro ISŠTE	17.4.2015	Porovnání posuvných a digitálních měrek v oblasti metrologie	23 (23/0)	Ing. Irena Lysoňková
UJEP pro ISŠTE	17.4.2015	Stanovení vybraných vlastností nekovových materiálů – tvrdost podle Shore A, D	23 (23/0)	Ing. Irena Lysoňková
UJEP pro G Teplice	12.5.2015	Počítačové modelování	17 (5/12)	Ing. Radek Honzátko, Ph.D.

VOŠ a SPŠ	13.5.2014	Přednáška SŽDC – Nové konstrukce železničního svršku	34 (28/8)	Ondřej Gazárek, Jaromír Pivoňka, Dis.
VOŠ a SPŠ	3.12.2014	Pražcové podloží (teorie)	21 (18/3)	Ing. Tomáš Říha Všechna cvičení vedli doktorandi, resp. mladí Ph.D. z VUT
VOŠ a SPŠ	4.12.2014	Pražcové podloží (příklad praktického výpočtu)	22 (19/3)	Ing. Jan Valehrach Viz výše, cvičení vedl doktorand VUT
VOŠ a SPŠ	7. 1. 2015	Bezстыková kolej – teorie	33 (27/6)	Ing. Miroslava Hruzíková, Ph.D., doktorand VUT
VOŠ a SPŠ	7. 1. 2015	Bezстыková kolej – zřizování	33 (27/6)	Ing. Richard Svoboda, Ph.D. doktorand VUT
VOŠ a SPŠ	13.5.2015	Draft VOŠ a SPŠ 2015	28 (19/9)	Zástupci 15 firem */
G Děčín	5.11.2014	Blesky a polární záře	90 (42/48)	prof. RNDr. Petr. Kulhánek, CSc.
G Děčín	15.12.2015	Empirický výzkum	17 (7/10)	Ing. Libor Prudký, Ph.D. Tomáš Červenka
G Děčín	12.1.2015	Nanotechnologie	37 (28/9))	Bc. Klára Jiroutová prof. RNDr. Pavla Čapková, DrSc.
G Děčín	24.2.2015	Voltampérová charakteristika rezistoru	26 (7/19)	Ing. Petr Hejma
G Cheb	5.11.2014	Jak dělat vlastní empirický výzkum	34 (16/18)	Natálie Cízová Tomáš Lacina
G Cheb	8.4.2015	Informační podpora vědy, výzkumu a inovací	39 (17/22)	doc. PhDr. Richard Papík, Ph.D. UK v Praze, FF
ISŠTE	30.3.2015	Teorie elektrotechniky (Teoretická elektrotechnika Tyristorové řízení)	20 (20/0)	Ing. Karel Slobodník ZČU
ISŠTE	19.5.2015	Obrábění_řídící jednotky HEIDENHAIN – přednáška	13 (13/0)	Bc. Josef Horvát
ISŠTE	27.5.2015	Obrábění_řídící jednotky HEIDENHAIN – seminář	13 (13/0)	Bc. Josef Horvát

*/GJW Praha; Trail Servis Skanska, a.s.;Eurovia; N/N, konstrukce dopravních staveb; Chládek a Tintěra; SŽDC, s.o.; OŘ Ústí nad Labem; SDC,s.o.; GR Vodohospodářské stavby s.r.o.; ČD RMS; Magistrát města Děčín; Strabag; TÚDC SŽDC; CHKO Labské pískovce; Okresní Hospodářská komora; H-PRO

