**Ing. Lucie Prušáková, Ph.D.**

výzkumná pracovnice, absolventka doktorského programu Materiálové inženýrství a strojírenská metalurgie na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni

**Už ve čtrnácti letech jí učarovalo bezmotorové létání. Je strojní inženýrkou a koncem roku 2012 obhájila svou doktorskou práci. Nyní pracuje ve Výzkumném centru-Nové technologie při Západočeské univerzitě v Plzni a vyvíjí v něm nové materiály, hlavně pro energetiku a elektroniku. Půvabná blondýnka boří zažitou představu, že technické obory jsou doménou mužů.**

O tom, že by po gymnáziu šla jinam, než na Strojní fakultu Západočeské univerzity v Plzni, Lucie Prušáková prakticky vůbec neuvažovala. Každou volnou chvíli trávila na letišti a učila se létat, aby si mohla prohlížet krajinu z kokpitu větroně. „Škola šla tehdy tak trochu stranou. Nebyla jsem žádný excelentní student. Ale letadla mne přivedla k technice a nedovedla jsem si představit, že se budu věnovat něčemu jinému,“ vrací se Lucie Prušáková do doby, kdy se rozhodovala o svém budoucím profesním zaměření. Rodiče její rozhodnutí podporovali. „O techniky bude vždycky zájem,“ slyšela od nich.

Na strojní fakultu Západočeské univerzity v Plzni nastoupila s tím, že bude jednou konstruovat stroje. Nakonec se její doménou staly materiály. Studovala ty klasické kovové a jejich slitiny, ale také keramické materiály a kompozity, polymerní materiály jako plasty a pryže, dále též skla a přírodní materiály, jakož i jejich kombinace.„Materiálové inženýrství je obor velmi pestrý. Leží na rozhraní přírodních věd, technických věd a výrobní technologie. Čerpá například z fyzikální chemie, elektrotechniky, měřicí techniky, ale také z informačních technologií. Poznatky těchto oborů propojuje s cílem využít je ve strojírenství, metalurgii, energetice či v dopravním, chemickém, elektrotechnickém průmyslu,“ přibližuje svůj obor Lucie Prušáková. Studovala způsoby výroby různých materiálů, jejich strukturu a vlastnosti, aby pak mohla navrhovat jejich využití v nejrůznějších systémech. Musela se také naučit ovládat experimentální přístroje jako mikroskopy pro zkoumání vnitřní struktury materiálů, spektrofotometry pro určení optických vlastností, profilometr a nanoindentor, které pomáhají charakterizovat povrch a mechanické vlastnosti materiálu, Hallovu sondu pro určení elektrických vlastností vyvinutých vrstev atd.

Rozhodnutí věnovat se výzkumu, ale přišlo až později. Plamínek zájmu mladé studentky magisterského studia zažehla docentka Ing. Olga Bláhová, Ph.D., když Lucii Prušákovou v roce 2008 zapojila do výzkumného týmu, který zkoumal pevnost a houževnatost konstrukčních materiálů. Výzkum tenkých vrstev na bázi oxidu zinečnatého (ZnO) pro solární energetiku, na kterém se podílela poté, ji v úmyslu utvrdil.

Tehdy také poznala pracoviště ústavu Nové technologie. Na Západočeské univerzitě funguje od roku 2000 a zaměřuje se převážně na aplikovaný výzkum realizovaný ve spolupráci s průmyslovými podniky. Je mezi nimi například i Škoda Auto nebo Plzeňský Prazdroj. Šíře záběru centra Lucii Prušákovou ohromila: optimalizace brzdných systémů, počítačový výzkum vlivu tvaru karoserie na znečištění pohybujících se vozidel, vývoj laserových technologií povrchového tepelného zpracování strojních součástí, vývoj nových speciálních materiálů a měření jejich vlastností či počítačové modelování speciálních problémů…. Navíc se jedna z výzkumných skupin centra specializovala na vývoj materiálů pro fotovoltaické panely druhé a třetí generace, jejichž výroba je šetrnější k životnímu prostředí a které také dokáží rozptýlené světlo lépe využít. Tohoto tématu se dotýkalo téma její dizertační práce. Vedoucí této skupiny, docent RNDr. Pavol Šutta, Ph.D., je fyzik a dlouhodobě se zabývá polovodiči. Jeho přístup k výzkumné práci Lucii Prušákové imponoval. „Uvažoval, jak který materiál vylepšit, jak změnit jeho vlastnosti. Přemýšlel, co se děje uvnitř. Nešlo mu jen o to něco změřit a výsledky okomentovat. Navíc si našel čas s námi mladými o svém bádání povídat, zajímal ho náš názor,“ líčí setkání s osobností, které připisuje největší zásluhu na tom, že po ukončení inženýrského studia nastoupila do centra Nové technologie jako vědecko-výzkumný pracovník a že si chtěla své znalosti v materiálovém inženýrství rozšířit v návazném čtyřletém doktorském programu.

Tvorba nových materiálů na bázi křemíku, polymerní struktury, kompozity, tenkovrstvé materiály a jejich využití ve fotovoltaice, mikrosystémové technice, stavebnictví, strojírenství a energetice. To byl svět, do něhož se ponořila. V kolektivu sedmi doktorandů vedených docentem Šuttou se poslední čtyři roky věnuje vývoji materiálů pro fotovoltaické aplikace. Jde například o absorpční vrstvy amorfního a mikrokrystalického křemíku, kovových kontaktů, tzv. pasivačních vrstev. Naučila se pracovat na speciální aparatuře a začala připravovat vlastní vrstvy, nanášet je na různé materiály. „V roce 2009 jsme vyvinuli první vlastní solární článek, kde jsme několik těchto materiálů zkombinovali,“ dodává L. Prušáková. Vedle toho také tři roky učila na fakultě předmět Povrchy a jejich úpravy.

Jak vypadá pracovní den Lucie Prušákové? „Vždycky mám představu, co chci stihnout, ale většinou to nevyjde. Když pracujeme na experimentu, tak je to jasné – ráno zapnu přístroj na přípravu fotoaktivních vrstev oxidu zinečnatého (ZnO) a vrstev křemíku, do přístroje vložím připravené vzorky a odstartuje depoziční proces, který při teplotách 200–500 °C trvá 2 hodiny. Mezitím se dívám na grafy, snímky z mikroskopů, vyhodnocuji výsledky a přemýšlím, jak dál měnit parametry vrstvy a vylepšit tak její vlastnosti. Průběžně také komunikuji s kolegy. S jedním například řešíme strukturu vrstvy, další se stará o optické vlastnosti atd.,“ vysvětluje. „Konečnou skládanku výsledků vytváří celý náš kolektiv,“ zdůrazňuje.

A když se práce nedaří a nedostavují se očekávané výsledky? „Každý výzkumný úkol je složen z podcílů a těch se držím. Soustředím se vždycky na ty postupné krůčky, až se dopracuji ke konečnému řešení. Ale nejsem na to sama. Pracuji v týmu a každý přijde s nějakým nápadem.,“ zdůrazňuje. Připouští však, že okamžiky, kdy neví, kudy dál, se dostavují často. „Pak je dobré si vyčistit hlavu. Nejvíce se uvolním běháním. Také mi pomáhá, když problém někomu vylíčím, třeba kamarádovi. Není sice vůbec odborníkem na materiály, ale stačí, že mne vyslechne, že formuluji věci nahlas a napadnou mne některé nové souvislosti,“ prozrazuje dále.

Doktorskou práci už Lucie Prušáková dokončila a koncem listopadu 2012 úspěšně zvládla také její obhajobu. Své zaměření mladá výzkumnice rozšiřuje na fotoniku a mikroelektroniku. Vyvíjí například mikrogenerátor napětí oxidických materiálů. Bádá, jak nejlépe zkombinovat dvě absorpční vrstvy – jedna je z amorfního a druhá z mikrokrystalického křemíku – které pak tvoří tu část tenkovrstvého solárního článku, v níž jsou absorpcí fotonu generovány volné nosiče náboje. „Amorfní křemík absorbuje fotony jiných vlnových délek než křemík mikrokrystalický, proto jejich kombinací dokážeme využít širší oblast slunečního spektra,“ naznačuje podstatu výzkumu. Připravovat vrstvy křemíku dopované fosforem a borem museli donedávna jezdit až do nizozemského Delftu na tamní prestižní Technickou univerzitu. Od léta 2012 už ale mají potřebné zařízení za více než 17 miliónů korun instalováno přímo v Plzni. „Dva materiály, které se využívají ve fotovoltaickém článku, jsme dřív museli vyvíjet separátně. Na novém zařízení je možné pracovat s oběma materiály najednou a vytvořit vlastní solární článek,“ těší se. Výzkumné centrum si mohlo díky strukturálním fondům Evropské unie (součástí ústavu je nové výzkumné centrum CENTEM) pořídit i další špičkové přístroje, například elektronový mikroskop, na němž bude možné sledovat strukturu materiálů až do velikosti tzv. angstremů (částic o velikosti 10-10 m).

Ve svých třiceti letech nemá Lucie Prušáková pocit, že by měla hledat jinou práci. Po zkušenostech z několika brigád ví, že rutinní práce není její šálek kávy. „Ve výzkumu rutina není. Každý den děláte něco jiného, navíc mezi lidmi, kteří jsou nastaveni na stejnou vlnu. Čas v laboratoři zkrátka utíká úplně jinak,“ komentuje přednosti svého povolání. Vyhovuje jí i motivační systém, který mají ve skupině nastavený. Že finance na výzkum dostane ten, který se snaží, má výstupy – řeší výzkumné projekty financované z grantů, publikuje odborné články v mezinárodních časopisech a také pracuje na zakázkách z praxe, tzv. smluvním výzkumu.

Mladá výzkumnice se může pochlubit prvními úspěchy. „Povedlo se nám vytvořit solární článek, který má vysoké tzv. napětí naprázdno. Když porovnáme naše výsledky s těmi, kterých dosáhl například tým profesora Miroslava Zemana z Univerzity v Delftu, významného specialisty na fotovoltaiku, máme tento parametr lepší,“ připomíná. V rovině základního výzkumu začala Lucie Prušáková spolupracovat s odborníky z Fyzikálního ústavu Akademie Věd ČR na dalším zdokonalení tohoto článku. „Snažíme se detailně popsat mechanismus transportu volných nosičů náboje vrstvou oxidu zinku, která tvoří vrchní elektrodu solárního článku. Cílem je též detailně popsat napětí, které v článku vzniká, “ naznačuje další směry zkoumání.

V dalších letech by též ráda spolupracovala na zavedení technologie nového solárního článku do výroby ve firmě Solartec z Rožnova pod Radhoštěm, což je největší výrobce fotovoltaických panelů v České republice. A chce též napomoci tomu, aby se mikrogenerátor napětí, který ve skupině vyvinuli, začal komerčně vyrábět. Zatím se hledá průmyslový partner.

Během svých studií sice Lucie Prušáková odjela několikrát na zahraniční stáž, například do britského Edinbourgu na Kaplan International Colleges nebo do Indie na PGP College of Engineering & Technology ve městě Namakkal, ale žádný delší studijní pobyt zatím neabsolvovala.„Během doktorského studia jsem se bohužel vzdálit nemohla, protože nás tady v centru bylo málo a neměl mne kdo zastoupit,“ vysvětluje a věří, že nějaká příležitost se třeba ještě naskytne.

A jak vidí sebe za deset let? Kam se ve výzkumu chtěla dostat? „Nadále se věnovat výzkumu polovodičů, zřejmě fotonických krystalů,“ zní odpověď. Uvědomuje si též, že výzkumná skupina, parta nadějných studentů, kterou dal dohromady docent Šutta, bude muset ustát moment, kdy za zády už nebude mít svého obětavého a zkušeného mentora. „Na nás pak bude, abychom udržovali směr výzkumu, abychom dokázali vést studenty a získali finance na výzkum. Ten přerod nebude snadný, ale musíme ho zvládnout,“ uvažuje odhodlaně. Letos už v tomto směru učinili první významný krok – poprvé sami sepisovali výzkumné projekty a na Grantovou agenturu ČR a Technologickou agenturu ČR podali žádosti o jejich financování.

Pro mladé lidi, kteří se rozhodují, co budou v budoucnu dělat, má Lucie Prušáková jednoduchý vzkaz: “Nebojte se a studujte. Že nemáte jasno, který obor? Zda konstrukci, materiály nebo technologie? To vůbec nevadí. Mít širší okruh zájmů je naopak výhodnější. Dobrý pedagog nebo jiný odborník vás nasměruje a najdete si svou cestu,“. A v případě sympatické Lucie je nutné ještě dodat, že představa, že techniku studují hlavně hoši, je mýtus, který už docela neplatí. Ostatně i kamarádi, kteří přišli sympatické Lucii na promoci, byli šokováni, kolik děvčat na Fakultě strojní ZČU promuje.