



foto | Jiří Zerzouk, HN

## JE ČAS PŘINÁŠET ŘEŠENÍ

JANA KUKUTSCHOVÁ,  
PROFESORKA VYSOKÉ ŠKOLY  
BÁŇSKÉ – TECHNICKÉ  
UNIVERZITY OSTRAVA

**J**aně Kukutschové je 40 let, od loňského prosince je profesorkou a také prorektorkou pro vědu a výzkum na Vysoké škole báňské – Technické univerzitě Ostrava (VŠB-TUO). Profesuru získala z materiálových věd, se svým týmem se věnuje výzkumu vlivu emisí z brzdění automobilů na životní prostředí a lidský organismus. Podle ní není profesura ve 40 závratnou kariérou. Pokud člověk dělá, co ho baví, a má pro to zázemí, dá se to zvládnout.

„Rodiče mě učili, že mám dělat, co mě těší a pak vše půjde snáz. Takže mám to štěstí, že pro mě není problémem pracovat v čase, kdy už ostatní bavi. Protože já se při práci bavím,“ usmívá se Kukutschová. Podařilo se jí najít směr, v němž uplatňuje zděděné vlohy i získané znalosti z vysokého školství, a navíc je velmi potřebný pro budoucnost v důležitých oborech, jako jsou automobilový průmysl a nanomateriály.

### ČÁSTICE V PLODOVÉ VODĚ

Otec Jany Kukutschové je chemik, matka lékařka. Oba obory ji zaujaly, proto šla studovat chemii a biologii na Přírodovědecké fakultě Ostravské univerzity. „Zajímá mě vliv chemických látek na živé organismy. Chemie ve spojení s biologii je linka, která propojuje celou moji práci,“ říká profesorka.

Doktorské studium už absolvovala na Technické univerzitě v Ostravě, kde se stala členkou týmu, který se věnoval materiálům pro automobilové brzdy a emisím vznikajícím při procesu brzdění. Jako doktorandka strávila v roce 2005 šest měsíců v USA na Southern Illinois University, kde ve výzkumném ústavu působila v týmu svého mentora, profesora Petera Filipa. Výjimečný vědec, absolvent ostravské VŠB-TUO, patří k předním světovým odborníkům v oblasti vývoje materiálů pro brzdy nejen osobních automobilů, ale také formule 1, motocyklů a letadel. Podílel se například na vývoji spojky pilota Fernanda Alonsa. Spolupráci s ním považuje za důležitou nejen pro svůj tým, ale i pro celou univerzitu.

Kukutschové tým dnes, zjednodušeně řečeno, zkoumá složení automobilových brzdových desek s cílem nahradit složky rizikové pro životní prostředí a pro živé organismy. Ač se jedná o velmi palčivý problém, mnoho vědeckých skupin na světě se jí nezabývá, asi by se daly spočítat na prstech jedné ruky; většinou se totiž výzkum zaměřoval na samotný proces brzdění a účinnost brzd. Desetičlenný multioborový ostravský tým zjišťuje, jaké částice se uvolňují při brzdění z brzdových desek a za jakých podmínek, zkoumá jejich morfologii, chemické složení, velikost. Největší nebezpečí přitom představují nejmenší částice, protože na ně téměř nepůsobí gravitace, takže se neusazují, a navíc pronikají membránami do celého těla; pronikly dokonce placentární bariérou a našly se i v plodové vodě. Právě nanočásticemi vznikajícími při brzdění se donedávna nikdo detailně nezabýval.

„První testovací zařízení, které jsme na začátku používali, vyrobil kolega v podstatě na kolenou. Teď už máme profesionální brzdový dynamometr s reálným hardwarem, který univerzita koupila s využitím evropské dotace. Brzdíme na něm

zvolenými tlaky, můžeme simulovat jízdu ve městě nebo na dálnici, pomalou i rychlou. Umíme říct, jak se za různých podmínek chová materiál komerčních brzdových desek a co se z nich uvolňuje. Vzoriky těchto částic odebíráme, kvantifikujeme a analyzujeme,“ líčí profesorka Kukutschová.

Když ostravský tým výsledky svého výzkumu publikoval v předních světových vědeckých časopisech, došlo k zásadnímu zlomu. Začali se ozývat zástupci automobilového průmyslu s nabídkou spolupráce a začali si na VŠB-TUO zadávat výzkumné úkoly v rámci smluvního výzkumu. Ač nejsou emise z brzd na rozdíl od emisí ze spalovacích procesů zatím nijak legislativně ošetřeny, dříve či později k tomu dojde a představitelé výrobců předních značek chtějí být připraveni. Ostatně ostravští vědci už jsou součástí skupiny, jež připravuje podklady pro budoucí evropskou legislativu podchycující tento problém.

#### **ELEKTROMOBILITA MŮŽE POMOCT**

Dnes už mají ostravští akademici i výsledky testů na živých organismech. Ve spolupráci se Zdravotním ústavem Ostrava, který má oprávnění pracovat s laboratorními zvířaty, vystavovali po pět dní v komoře dynamometru emisím z brzdění potkany. Půl roku poté se v plicích a játrech zvířat našly částice na bázi železa a mědi typické pro proces brzdění.

„Ani po půl roce se organismus nebyl schopen těch částic zbavit. Patologové popsali, že částice spíše obrůstaly, zapouzdřovaly se, vytvářely se útvary,

jež patologové označili jako možné prekancerózy, které bývají prvotním stavem, než se rozjede nějaké zhoubné bujení. Proto jsme chtěli znát vliv i na člověka,“ vysvětluje Jana Kukutschová.

V návaznosti na to odstartovala další odnož výzkumu ve spolupráci s Fakultní nemocnicí Ostrava. Částice podobné svým chemickým složením částicím z brzdění se našly také ve vzorcích lidských mandlí.

„Půl roku trvalo, než jsme vůbec společně přišli na to, jak vzorky mandlí pro naše testy připravit. Vedle vědeckých zásad jsme museli samozřejmě vyřešit i etické hledisko. Měli jsme k dispozici vzorky mandlí lidí starších i mladších, dokonce i miminek, lidí s různými typy onemocnění i různými expozičními, od řidiče autobusu, který je emisím z brzdění vystaven denně, po kluka, který jen bydlí u rušné silnice. Žádné vzorky nebyly čisté, všude jsme objevili nějaké částice na bázi mědi a železa typické pro emise z brzdění,“ popisuje profesorka Kukutschová neradostná zjištění.

Dodává ale, že není důvod ani prostor pro hořekování. Daleko lepší je hledat a navrhnout nové materiály s menšími riziky: „Máme zkušenosti, že různé složení materiálu má vliv na diametrálně rozdílné emise. Velký prostor pro zlepšení je také v rozvoji elektromobility a zcela nových materiálů pro brzdové systémy elektromobilů, které budou fungovat na jiných principech. Prostě není čas jen kritizovat, je čas přinášet řešení.“

**IVANA GRAČKOVÁ**

ČÁSTICE  
PODOBNE  
SVYM  
SLOZENIM  
TUM  
Z BRZDENI  
SE NASLY  
TAKÉ VE  
VZORCICH  
LIDSKYCH  
MADLI.