
Ulvrová: Českou vědu vidím pozitivně – otevírá se světu

Ulvrová: Českou vědu vidím pozitivně – otevírá se světu

Dr. Martina Ulvrová vystudovala geofyziku na Matematicko-fyzikální fakultě UK (MFF UK). Už během magisterského studia vyjela na Erasmus do Francie, kde poté zůstala na doktorát a v několika francouzských laboratořích strávila i dalších pět let jako postdoktorandka. V roce 2018 získala prestižní Marie Skłodowska-Curie Individual Fellowship na ETH Zürich, kde doteď působí. Kromě studia chování naší planety upozorňuje v projektu Did this really happen?! na genderovou nerovnost vědeckého prostředí.



Zabýváte se geofyzikou, co vše tento obor zahrnuje?

Geofyzika studuje cokoli, co se týká Země a dalších planet i vesmírných objektů. Zahrnuje různé obory. Já se zabývám geodynamikou, která studuje a vysvětluje, jak funguje planeta Země – od raného vzniku, pozdějšího vývoje, včetně počátku deskové tektoniky, až po tektonické procesy na povrchu, jako je třeba vznik pohoří. Dalším důležitým oborem geofyziky je například seismologie, která zkoumá zemětřesení, šíření seismických vln Zemí, třesení Měsíce a od nedávna i seismickou aktivitu na Marsu.

Proč jste si vybrala tento obor?

Mám ráda hory a přírodu a geofyzika je obor, který tomu je nejbližší. A také na této katedře byli vstřícní a otevření vědci, kteří nabízeli (a stále nabízí) zajímavá témata bakalářských a magisterských projektů, která mě hned při první návštěvě zaujala. Bylo rozhodnuto a o ostatních katedrách jsem už ani nepřemýšlela.

Co vás tam zaujalo?

Už v bakalářském programu jsem studovala vliv nelineárních reologických zákonů na dynamiku subdukčních zón. Subdukční zóny jsou místa na Zemi, kde se zemská litosférická deska zasunuje zpět do pláště. Povrch Země je totiž rozdělen do litosférických desek, které se vůči sobě neustále pohybují a posunují se o několik centimetrů za rok. Rychlost pohybu je přibližně stejná, jako nám rostou nehty. Když dojde ke kolizi a desky se srazí, jedna se začne zanořovat zpět do pláště, a tak vznikají subdukční zóny. A to dokážeme modelovat. Později jsem se ve svém výzkumu k modelům subdukčních zón ještě vrátila, kdy jsem je studovala z globálního hlediska. Konkrétně jsem zkoumala, jak daleko od kontinentů vznikají nové subdukce. Výsledky numerických modelů jsem pak konfrontovala s informacemi, které nám poskytují geologové a geofyzici o poloze subdukčních zón v čase. Pohyb litosférických desek totiž známe s dostatečnou přesností až 230 milionů let zpět.

Umíme takto předpovídat i do budoucnosti?

To nám zatím předpovídat moc nejde, protože pohyby v zemském plášti jsou chaotické. To znamená, že i malá lokální změna má za následek změnu chování celého systému v budoucnosti. V současnosti se vyvíjí nové metody založené na strojovém učení, které by nám umožnily odhalit budoucnost povrchu Země. Mám v hlavě jednu vědeckou otázku – kdy se Atlantik začne znovu zavírat, což je podmíněné vznikem nových subdukčních zón. Většina subdukcí je teď totiž kolem Pacifiku a v Atlantiku žádné nejsou.

O čem je váš aktuální výzkum?

Věnuji se geodynamice, kdy kombinuji numerické výpočty – syntetická data z modelů s reálnými daty naměřenými na Zemi. Konkrétně studuji dynamiku konvekčních modelů Země, které simulují šíření tepla prouděním v zemském plášti. Země je tepelný stroj, který se neustále ochlazuje a díky tomu dochází k toku materiálů – hornin, což popisuje reologie. Pohyb litosférických tektonických desek má vliv na pohyby v zemském plášti a naopak – studuji tento vzájemně propojený systém. Aktuálně na 3D sférických modelech implementuji nový reologický zákon, který ukazuje, jak je důležité, že si horniny pamatují, jak byly v minulosti deformovány. Většina současných konvekčních modelů totiž tuto deformační paměť hornin zanedbává.

Proč je důležité to zkoumat?

Protože to má důležitý vliv na tvorbu a vývoj nových deskových rozhraní. A jsou to právě limity tektonických desek, které do jisté míry určují například cyklus uhlíku v atmosféře. Konkrétně, když se subdukční zóna zanořuje do zemského pláště, tak s sebou nese i uhlík. Délka subdukčních zón pak určuje, kolik uhlíku je Země schopna schovat do pláště a kolik se dostane do atmosféry. Studium subdukčních zón je také důležité z hlediska seismické aktivity, protože většina zemětřesení vzniká právě v subdukčních zónách.

S tím souvisel váš výzkum tsunami?

Přesně tak, numericky jsem simulovala vlny tsunami generované podvodními sopkami, které se často vyskytují právě v oblastech subdukčních zón. Donedávna se například nevědělo, čím bylo způsobeno tsunami, které v roce 1650 zasáhlo oblast řeckého Santorini, zda přímo výbuchem blízké podvodní sopky, která je 7 km od ostrova, nebo třeba sesuvem sopečné kaldery (specifický tvar kráteru po výbuchu). Nám se podařilo objasnit, že za to mohl silný výbuch. V Itálii zase s dalšími kolegy monitorujeme podvodní sopečnou činnost v oblasti Campi Flegrei blízko turistické Ischie a moje modely dokáží předpovídat, jak velké tsunami by jejich výbuch způsobil.



Jak vzpomínáte na studium na UK?

Studia byla náročná, ale vzpomínám na ně ráda. Co mě hned na začátku překvapilo, že ačkoliv jsem šla studovat fyziku, v prvním ročníku jsme měli více jak polovinu předmětů matematiku. To hodně spolužáků odradilo. Nejraději vzpomínám na skvělé učitele, kteří nám kromě znalostí předali i nadšení a zájem o obor, například na docenta Rokyta, který vyučoval matematickou analýzu, nebo profesora Podolského, který učil teoretickou fyziku. Studium magisterské geofyziky bylo po bakaláři v mnohém jiné a v komorním duchu. Na katedře nás bylo v ročníku pět – a to jsme byli silný ročník. S pedagogy se tak dalo lépe diskutovat a částečně se výuka mohla přizpůsobit našim potřebám. Opět jsem se potkala se skvělými pedagogy a vřelou atmosférou. Z tohoto období mám i několik nezapomenutelných zážitků, kdy jsme v rámci utužování mezikatedrálních vztahů pod taktovkou Ládi Hanyka vyrazili například zdolat české kopce na Šumavě. Pochod končil za svitu hvězd, nohy bolely, ale tělo bylo zoceleno a vztahy utuženy.

Už během magisterského studia jste v rámci programu Erasmus strávila rok na École normale supérieure v Lyonu. Jak jste se rozhodovala? Co vám to dalo?

Byla to velmi cenná zkušenost, kterou bez váhání i dalším studentům doporučuji. Ukázalo mi to nové možnosti, jiný způsob výuky s důrazem na rozvoj kritického myšlení a analýzu problémů. Na začátku magistra jsem si byla jistá, že chci poznat, jak fungují zahraniční univerzity. Matfyz měl v té době smlouvu s univerzitou v Lyonu, a tak volba padla právě na Francii a Lyon. Získat stipendium bylo pro mě jednoduché a díky počáteční pomoci zahraničním studentům ze strany lyonské univerzity byl celý průběh pobytu jednoduchý a bezproblémový. I když jsem neuměla téměř slovo francouzsky a vše probíhalo převážně ve francouzštině včetně třeba zajišťování kolejí a výuky (*směje se*).

Doktorát v zahraničí pak byla jasná volba?

Ne tak úplně, mohla jsem pokračovat na MFF. V Lyonu o mě měli zájem, ale nebylo jisté, zda seženu peníze. Nakonec jsme objevili program, o kterém skoro nikdo nevěděl a který byl určen právě zahraničním studentům, kteří chtějí studovat ve Francii, a bylo rozhodnuto.

Jak probíhá Ph.D. studium ve Francii?

Obecně máte finance na tři roky, což je předpokládaná doba Ph.D. studia. Nicméně, například v mém oboru je průměrná doba dokončení tři a půl až čtyři roky. V takových případech jste poslední měsíce doktorátu buď bez příjmu, nebo jste financováni z jiných zdrojů, například z grantu školitele či čerpáte podporu v nezaměstnanosti. Já jsem měla učitelský úvazek. Studenti ve Francii jsou také často zvyklí na četnou meziuniverzitní spolupráci buď s jinou francouzskou nebo i zahraniční univerzitou. Je relativně snadné si sehnat peníze například od kraje na několikaměsíční vycestování na jakoukoli světovou univerzitu. Doktorandky a doktorandi jsou často velmi proaktivní, spoluorganizují workshopy či (mini)symposia a během studia se často zapojují do výuky.



Seriál „ [Czexopts in Science](#) z UK “? přináší rozhovory s úspěšnými absolventy Univerzity Karlovy, kteří vědecky působí v zahraničí.

Vzniká ve spolupráci s [Czexopts in Science](#), spolkem, který propojuje české vědce v zahraničí mezi sebou a také s vědci a institucemi v České republice.

Dalších pět let jste strávila jako postdoktorandka ve Francii a poté jste získala prestižní grant Marie Skłodowska-Curie Action – Individual Fellowship (MSCA IF) na ETH Zürich. Úspěšnost projektů je 12 procent. Co si myslíte, že bylo klíčové pro váš úspěch v tomto programu?

Tady sehrála velkou roli síť kontaktů, které mám. Jednak jsem svůj projekt dala ke konzultaci hned několika kolegům, kteří mi poskytli konstruktivní zpětnou vazbu, a jednak se mi do rukou dostaly úspěšné projekty. Po jejich přečtení člověk daleko snáze identifikuje, co hodnotitelé těchto grantů v projektu hledají – jasnou ideu, která dává smysl i člověku, který není nutně z vašeho vědeckého prostředí. Důležité je i dobré zasazení do kontextu. Umět například obhájit, co já přináším hostující univerzitě a naopak co mi hostující univerzita nabízí. Navíc existují národní a univerzitní kanceláře či oddělení, které vám pomohou žádost správně strukturovat, projdou váš projekt a poradí, kde jsou slabá místa i jak některé části lépe formulovat. Rozdíl pro úspěch dělají často tyto formální detaily. Dobrý nápad je samozřejmě základ, na kterém se staví, ale projekty nabízející skvělou ideu jsou v tomto programu téměř všechny. (*Více zkušeností a rad k tomuto programu bylo již dříve publikováno na webu [Czexopts in Science](#) – poz. red.*)

Jednalo se o dvouletý projekt. Je to ve vašem oboru dostatečná doba pro dokončení zajímavých projektů?

Dva roky je málo. Daleko více by mi vyhovovaly tři roky, ale klidně i pět. Když chcete dělat něco nového a inovativního, pustit se v mém případě do implementace nové fyziky do stávajícího kódu, to trvá. Proto třeba stále více kolegů vezme již hotový kód a s jmeně upravenými parametry napočítá nové výsledky. V tom případě ušetří spoustu času, i když i tyto výpočty jsou časově velmi náročné a trvají až několik měsíců. Projekt jsem nicméně od samého začátku plánovala pouze pro dvouleté financování.

Máte svůj vlastní vědecký tým?

To s tím velmi souvisí, když máte projekt na dva roky, je velmi těžké vybudovat si vlastní tým, jen Ph.D. trvá tři roky. Tedy přímo vlastní tým nemám, ale pomáhám s vedením doktorandských a magisterských studentů.

Teď působíte jako senior scientist na ETH Zürich. Jaké jsou vaše další plány?

Daleko do budoucnosti teď nevidím, ale jsem otevřená novým výzvám a možnostem. Hledám permanentní pozici. Těch bohužel není mnoho a získat grant na samofinancování trvá. Nevylučuji ani možnost návratu do Čech, i když se to příliš

neslučuje s mým osobním životem. Pohlédnout se po práci v privátním sektoru je také jedna z možností, kterou v současnosti zvažuji. Uvidíme, co mi život přinese.



ETH Zürich

je prestižní univerzitní a vědecké pracoviště ve Švýcarsku, které se primárně zaměřuje na STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) obory. Univerzita je velmi otevřená zahraničním studentům a vědcům. Pravidelně se umísťuje na předních příčkách nejrůznějších hodnocení. V hodnocení QS Top Universities je jako druhá nejlepší evropská instituce hned za Oxfordem ve Velké Británii. V oboru geofyzika je to podle stejného hodnocení absolutní světová špička, která udává směr celého oboru. Z ETH Zürich pochází 21 nositelů Nobelových cen a mnoho nositelů dalších prestižních ocenění včetně poslední Fieldsovi medaile (jedno z nejprestižnějších matematických ocenění).

Jak vnímáte českou vědu?

Českou vědu vidím pozitivně – nejen, že je v Česku spousta excelentních vědců, kteří dělají vědu na špičkové úrovni, ale také, že se česká věda v posledních letech více otevírá světu. Moc se mi líbilo loňské předvánoční setkání spolku Czexpats in Science. Byla tam vidět fundamentální transformace českého vědeckého prostředí. Sešlo se tam mnoho mladých vědců, kteří přemýšlí jinak, mají zahraniční zkušenost, prošlapávají cestu, předávají své zkušenosti a přispívají tak ke změně českého vědeckého prostředí.

Co byste poradila studentům, kteří zvažují vědeckou kariéru?

Určitě vyjet do zahraničí. Je to zásadní zkušenost, která vám otevře oči – začnete si klást otázky, hledat, co vám vyhovuje, co chcete dělat. Navíc jako student máte minimální vazby na konkrétní místo a je mnohem jednodušší vyjet, než když už máte partnera nebo děti. A jako student máte spoustu výhod – různé slevy, dostanete ubytování na kolejích atd. Může se to zdát jako nepodstatné, ale ve výsledku to důležité je. A často stačí jen napsat do vysněné laboratoře, že máte zájem. Vedoucí skupin jsou otevření, rádi vás uvítají a předají své znalosti.

Vy jste během kariéry hodně měnila výzkumná témata od studia vývoje rané Země přes vulkanické tsunami až po vznik deskových rozhraní. I to můžete doporučit?

Měnit témata je výhoda i nevýhoda. Brzdí vás to v zisku permanentní pozice. Trvá, než si vybudujete jméno ve vědecké komunitě a když výrazně změníte téma, začínáte znovu od začátku. Na druhou stranu mi to otevřelo mnoho možností a získala jsem řadu zkušeností. Baví mě spolupracovat v nových týmech a na nových projektech. Nelituji toho.



Hodně se věnujete i otázce genderových rovností a nerovnosti v akademickém prostředí. Jak byste popsala současnou situaci pro člověka mimo vědu?

V celé společnosti jsou hluboce zakořeněné genderové stereotypy a nastavení systému je nejen ve vědě patriarchální. Žijeme v prostředí, kde zjednodušeně řečeno vládou muži a ženy jsou obecně znevýhodněné v budování kariéry. To se odráží v tom, že ženy se postupně z vědy vytrácí. V mém oboru je například v Ph.D. programech polovina studentů a polovina studentek. Což je mimochodem velký úspěch, pokud vezmeme v úvahu, že ženy donedávna neměly téměř vůbec přístup ke vzdělání nebo tento přístup byl značně omezený – příklad z oboru: ženy se ještě v 50. letech minulého století nemohly účastnit vědeckých expedic. Ale čím výše stoupáte na kariérním žebříčku, tím méně žen napočítáte. Na profesorských pozicích je jen kolem 30 procent žen.

Co je potřeba pro změnu?

Mluvit o problému, diskutovat, poukazovat například na nevědomé předpojatosti v systému, které se mimo jiné projevují rozdílným hodnocením projektu v závislosti na pohlaví řešitele a platí to i pro životopisy při hledání pozic. Zvýšit povědomí o těchto problémech je i hlavním cílem našeho projektu Did this really happen?! Mnoho lidí totiž problém genderové nerovnosti nevidí, neakceptuje nebo si ho nepřipouští. Hlubší studie přenecháváme sociálním vědcům.

Mgr. Martina Ulvrová, Ph.D.

Na Matematicko-fyzikální fakultě UK vystudovala bakalářský obor Fyzika a magisterský Geofyzika. Doktorát v oboru Vědy o Zemi získala na École normale supérieure de Lyon. Ve Francii působila dalších pět let jako postdoktorand. V roce 2018 získala prestižní grant Marie Skłodowska-Curie Action – Individual Fellowship (MSCA IF) na ETH Zürich ve Švýcarsku. V současné době působí na ETH Zürich jako senior scientist.