

Zadání: sestavit tým a čekat na téma. A tak vznikl přístroj, který by mohl pomoci milionům lidí

12.11.2024 - Barbora Postránecká | Masarykova univerzita

Mezinárodní soutěž SensUs vznikla v roce 2016 a hlásit se do ní mohou studující bakalářských a magisterských oborů z celého světa. Loni se kromě Čechů a Češek přihlásily i týmy ze Švýcarska, Portugalska, Ameriky, Kanady či Číny. Princip soutěže je jednoduchý: vždycky v září se vyhlásí medicínský problém, k jehož řešení se má využít biotechnologie. Všechny přihlášené týmy mají pak dvanáct měsíců na to pracovat na zadání, tedy na prototypu přístroje.

Hodnocené jsou celkem čtyři kategorie. Zaprvé je nutné prokázat analytickou kvalitu, tedy jak přesně sestrojený senzor měří. Druhá oblast se zaměřuje na inovativnost přístroje. Třetí hodnotí kvalitu vytvořeného byznys plánu a čtvrtá marketingovou strategii. Tyto čtyři položky pak hodnotí odborná porota a v každé jednotlivě vyhlásí jednoho vítěze.

SensUs

- Soutěží se ve čtyřech kategoriích
- Analytical Performance – hodnocení sestrojeného prototypu, jeho řešení a funkčnosti
- Innovation – hodnocení samotného nápadu a jeho originality
- Translation Potential – hodnocení sestaveného byznys plánu a možnosti převodu technologie do praxe
- Public Inspiration – hodnocení popularity týmu na základě veřejného hlasování
- Tým z VŠCHT Praha získal první místo v kategorii Analytical Performance.

„Líbilo se mi, že si musíte složit tým z různých odborností, a taky, že na začátku je to jen myšlenka, ale těch cest k realizaci je nespočet a vy si musíte vybrat jen jednu a na té pracovat. Zároveň to není nic, co děláte výhradně v laboratoři. Místo toho musíte vymyslet i na to, jak senzor dostat na trh, jak oslovit veřejnost, odborníky či obchodní partnery. Prostě dokázat, že by to mohlo být opravdu životaschopné,“ vyjmenovává přednosti soutěže Daniel Křížek, hlava českého – a úspěšného – týmu.

Covidové restrikce a nemožnost studia v praxi

Daniel Křížek nastoupil na Vysokou školu chemicko-technologickou v roce 2018. „Studoval jsem za covidu, což byla zvláštní doba. Skoro rok a půl jsem se téměř vůbec nedostal do laboratoře. Chyběly mi tedy praktické zkušenosti,“ říká dnes šestadvacetiletý absolvent školy.

Po bakalářském studiu zvažoval, že by na to navazující magisterské vycestoval do zahraničí. Obával se ale, že pandemie mu i napodruhé zásadně omezí jeho studijní možnosti a on opět skončí u počítače na distanční výuce, tentokrát ovšem v kampusu v cizí zemi. Raději proto zůstal v Česku.

Když se pak ukázalo, že covid už nebude takovou hrozbou, odjel Daniel na sedm měsíců na stáž na spřízněné pracoviště do nizozemského Wageningenu. Pracoval zde v tamním biotechnologickém výzkumném ústavu na Wageningen University & Research. Zabýval se tu tím, čemu se věnoval předtím i v Praze: možnost produkovat biopaliva ze zajímavých substrátů za pomoci bakterií rodu

Clostridium. A právě tady se doslechl o soutěži SensUs, když zrovna tamní studentstvo dávalo dohromady soutěžní tým na příští rok.

A napadlo ho, že by, až se vrátí do Prahy, taky mohl dát dohromady vlastní tým a přihlásit se.

Velké překvapení: všechno bude jinak

Když se Daniel Křížek dostal z Wageningenu zpátky do Prahy, byl únor 2023. Psal diplomovou práci, pracoval na půl úvazku a sestavoval soutěžní tým. Následně začal zjišťovat možnosti spolupráce s různými laboratořemi na VŠCHT. Potřeboval mít zázemí, což je ostatně i v podmínkách soutěže. Zároveň sháněl mentora – opět podmínka soutěže. Z Nizozemí taky věděl, že bude muset sehnat finance, aby mohli prototyp přístroje vyvinout a otestovat.

To vše za situace, kde ještě ani neznal aktuální zadání. Čekal na něj až do září 2023, kdy jej organizátoři vyhlásili: úkolem je sestrojit přístroj, který dokáže v těle detekovat množství kreatininu, látky, která se tvoří v ledvinách.

Přihlaste si newsletter

Bylo to velké překvapení.

Předešlé ročníky se vždycky soutěžilo v sestrojení takzvaného point-of-care testu, což jsou jednorázové, rychlé testy. Asi nejznámější je těhotenský test nebo domácí testy na covid. A nyní měli soutěžící vymyslet takzvaný kontinuální biosenzor, který je oproti point-of-care testům technologicky výrazně složitější.

Český tým složený ze studentů a studentek z různých fakult VŠCHT byl navíc v nevýhodě oproti zavedeným týmům z jiných zemí – neměl tolik zkušeností se sháněním peněz či spoluprací na univerzitě.

„Někde to chodí tak, že si mentor z univerzity shání studenty, s kterými se do soutěže hlásí,“ poznamenává Daniel. V Praze si museli všechno komplet zařídit studující sami. Na druhou stranu, uznává Daniel, jejich výhodou bylo, že ostráhlější týmy nemohly čerpat ze zkušeností z předešlých let, protože na kontinuálním biosenzoru ještě nikdy nepracovaly. Startovní čára byla v tomto ohledu pro všechny relativně stejná.

Aby zbytečně netříštil síly, český tým se rozdělil na několik menších skupin a každá se věnovala různým komponentům biosenzorů (detekční prvek, hardware, elektrody) a taky jednotlivým kategoriím soutěže, tedy měli jeden ekonomický a jeden marketingový subtým. Do laboratoře se přesunuli v lednu následujícího roku. Vybrali si tři známé principy, na kterých tyto senzory fungují. Chvilí testovali všechny tři, načež si zvolili jeden a na ten vsadili.

Zároveň se Danielu Křížkovi povedlo vyjednat na univerzitě finanční podporu. Tehdejšímu prorektorovi se nápad s mezinárodní soutěží líbil. V průběhu roku pak začal tým shánět ještě další sponzory. „E-maily moc nefungovaly. Nakonec se jako nejefektivnější ukázalo, když jsme zašli na Chemický veletrh, který pořádá naše škola, a tam jsme firmy oslovovali napřímo,“ říká Křížek.

Někdo je pak podpořil finančně, někdo materiálně, třeba tím, že jim potřebné věci do laboratoře věnoval či zapůjčil.

Významná pomoc pro 13 milionů lidí

Akutní selhání ledvin je nemoc, která ročně zasáhne více než 13 milionů lidí po celém světě. Na světě zároveň dnes neexistuje kontinuální senzor, který by dokázal průběžně měřit hladinu kreatininu, hlavního ukazatele stavu ledvin.

Senzory na těle, které něco kontinuálně měří, už ale existují. Asi nejznámější a komerčně nejrozšířenější je glukózový senzor. V něm jsou mikrojehly, které nasávají tkáňový mok a s pomocí reakce s látkami v biosenzoru je možné vyhodnotit hladinu cukru. Nejčastěji je přístroj přes bluetooth spárovaný s telefonem, kam průběžně chodí potřebná data. Jeden senzor na těle vydrží kolem dvou týdnů, pak je potřeba jej vyměnit za nový.

K měření kreatininu se dnes používá klasický postup: odběr krve, která se pošle do biochemické laboratoře, kde se nejčastěji pomocí Jaffého metody vyhodnotí hladina kreatininu. Výhodou je, že je to levné. Nevýhodou je, že to není vždycky úplně přesné.

„Odborníci z oblasti nefrologie nám říkali, že se jim stává, že jim z různých laboratoří chodí různé hodnoty,“ konstatuje Křížek. Navíc s nemocemi ledvin se zároveň často pojí i chudokrevnost a odběry jsou o to větší zátěž.

Kontinuální biosenzor má ale ještě jeden velký přínos. „Pouze na základě odběrů v nemocnici jednou za čas nemáte žádné údaje o trendu. Nevíte, jak tělo přímo reaguje na léčbu, nevíte, jak reaguje na nějakou konkrétní stravu či na fyzickou aktivitu. A to všechno hladinu kreatininu poměrně zásadně ovlivňuje,“ vysvětluje Křížek.

To ale nebyl jediný směr, kterým se pražský tým vydal. Souběžně analyzovali i možnosti z oblasti veterinární medicíny. I pro zvířata, jako jsou psi nebo kočky, jsou odběry náročné a je to zátěž pro jejich organismus. Selhání ledvin je zároveň nejčastější důvod úmrtí u psů a častý zdravotní problém u koček. Daniel Křížek a ostatní to probírali s odborníky zejména z Veterinární univerzity v Brně. Problém s veterinárními pacienty tkví ale v náročnosti klinických a preklinických testování. Jednoduše řečeno: zvířata na sobě prototyp senzorů často nesnesou. „Do budoucna je to možnost, kterou nezavrhujeme, ale zatím jsme tuto cestu odložili,“ poznamenává Daniel.

Trochu adrenalinu do toho soutěžení

Samotná soutěž se koná vždy na konci srpna na Technické univerzitě v nizozemském Eindhovenu. Trvá vždy od pondělí do čtvrtka. První krok je připravit si vše potřebné k měření (tedy k první soutěžní kategorii). Problémům ale český tým čelil hned v pondělí. „Provozní věci mají na starosti tamní studenti a tady jsme trochu narazili na jejich nezkušenost,“ popisuje Křížek.

Když dorazili do kampusu, nejdřív nemohli najít tu správnou budovu, nikde nebyly ani žádné směrovky. Pak, už na správném místě, je někdo z organizátorů dovedl k jejich pracovnímu stolu, který byl – prázdný. Přitom jim předem museli napsat, co všechno potřebují: pipety, špičky, analytické váhy. A taky si sem z Prahy poslali balík s biologickými látkami nutnými pro fungování jejich biosenzoru.

Na přípravu měly všechny týmy první den tři hodiny. „Okolo nás se všichni připravovali a my nic – nikdo z organizátorů nemohl najít náš balík. Nakonec na přípravu v pondělí zbyla hodina. Druhý den ráno se nám tam aspoň podařilo dostat o hodinu dřív,“ pokračuje ve vyprávění Daniel.

Další komplikace se objevila, když si potřebovali odměřit biologické látky, aby mohli svůj biosenzor správně nakalibrovat. Všude možně sháněli váhu, ale marně. Naštěstí pak narazili na místního

profesora, který je přes celý kampus odvedl do jiné budovy, kde v jedné posluchárně váhu našli. Neměřila ale přesně. „Naštěstí to dopadlo tak, jak to dopadlo,“ konstatuje Daniel.

I když si vůbec nevěřili a nakonec už jen doufali, aby aspoň něco naměřili, český tým v první kategorii zvítězil. Jejich senzor naměřil hodnoty kreatininu nejpřesněji ze všech. „Bylo to pro nás velké překvapení. Zároveň ale víme, že náš senzor nefungoval ideálně a že v přesnosti měření kreatininu je ještě lepší,“ dodává Daniel.

Další překvapení: podruhé a lépe

Momentálně je prototyp jejich senzoru velký jako celá dlaň. Plán tedy je pokusit se ho zmenšit a taky zapracovat na ještě lepší analytické přesnosti. O to se český tým bude snažit v rámci stejné soutěže. Poprvé v historii se totiž porota rozhodla stejné téma vyhlásit znovu, takže loňští soutěžící dostali šanci dál na svém prototypu pracovat a ještě ho vylepšit.

Český tým se ovšem musel letos trochu proměnit, protože někdo už studium na VŠCHT dokončil (a v podmínkách soutěže je, že se jí mohou účastnit jen studující), včetně Daniela Křížka, který je nyní v roli externího poradce týmu.

Kromě zmenšení a ještě lepších výsledků měření hladiny kreatininu je tu ale ještě jedna ambice: dostat se během následujícího roku do fáze, aby šel biosenzor patentovat. A do budoucna třeba i dostat na trh.

„Jedna z velkých předností soutěže je v tom, že se v průběhu roku můžete setkávat s odborníky z celého světa z různých oborů,“ říká Daniel Křížek. S nimi můžete řešit nejen samotnou technologii měření, ale taky svůj byznys plán. Na soutěž jsou navázané i různé firmy, je tu tedy možnost získat strategická partnerství.

Šance na realizaci tu, jak se zdá, opravdu je – včetně toho, aby se prototyp mladých českých vědců a vědkyň skutečně jednou dostal na trh a mohl tak zlepšit kvalitu života milionů lidí po celém světě.

<https://www.universitas.cz/aktuality/12296-zadani-sestavit-tym-a-cekat-na-tema-a-tak-vznikl-pristroj-ktery-by-mohl-pomoc-milionum-lidi>