

TA.DI

18

Magazín Technologické agentury ČR

ELEKTŘINA NENÍ JEN ENERGIE – JE TO
INFRASTRUKTURA VŠEHO

BUDOUCNOST BEZ INTERNETU? REALITA,
NA KTEROU NEJSME PŘIPRAVENI

UDÍLENÍ CEN TA ČR ZA ROK 2025

ZAPOMENUTÉ INOVACE: SVĚT JAK HO (NE)ZNÁME

OBSAH

2

Elektřina není jen energie – je to infrastruktura všeho

6

ROZHOVOR
Martina Altera Krčová:
Mladá generace může přinést změnu v energetice. Má zájem o udržitelnost a je otevřená novým technologiím

12

ROZHOVOR
Megi Mejdrechová:
S RoboTwin chci uzavřít propast mezi technickým pokrokem a průmyslovou realitou

18

Budoucnost bez internetu? Realita, na kterou nejsme připraveni

22

ROZHOVOR
Jan Kleindienst:
AI není řešením pro vše, ale nabízí obrovský potenciál

28

Google není lékař a TikTok není telemedicína

32

ROZHOVOR
Lukáš Polák:
Vodíkové vlaky oproti bateriovým ukazují sílu zejména v kopcovitém terénu

38

Nacházíme věci, které jsme nehledali. Za mnohé vědecké objevy vděčíme náhodě

42

Udílení Cen TA ČR 2025

48

3D tisk už není inovace. Inovace je digitální ekosystém

50

Podnikání – Výzkum – Inovace, vše pod jednou střechou

ÚVODNÍ SLOVO



Vážené čtenářky, vážení čtenáři,

těší mě, že si právě prohlížíte 18. číslo našeho magazínu TA.Di věnované tématu Zapomenuté inovace: Svět jak ho (ne)známe. Zaměřujeme se v něm na technologie, jež se staly nepostradatelnou součástí našich životů a bereme je jako samozřejmost. Nejde nám o nostalgický pohled do minulosti, nýbrž o zamyšlení se nad tím, jak by se svět proměnil, kdyby se jednoho dne vytratily. Dokážete si představit život bez elektřiny, internetu, moderních dopravních systémů nebo penicilinu? Tyto zdánlivě samozřejmé technologie a inovace utvářely naše životy po desetiletí a umožnily nám dosáhnout neuvěřitelného pokroku. Cílem tohoto vydání není jen připomenout, že tato dnes běžná řešení byla kdysi převratnými objevy. Chceme především zdůraznit, jak důležité je neustále inovovat a hledat alternativy k již zavedeným technologiím. Jejich výpadek by totiž mohl mít fatální dopad na fungování celé společnosti. A je to právě aplikovaný výzkum a další vývoj, který nám může zajistit větší nezávislost a přinést nové myšlenky s praktickým přínosem pro každodenní život.

Přeji vám podnětné čtení, které vás inspiruje k zamyšlení nad světem, v němž žijeme.

Petr Konvalinka

T A
Č R

Říjen 2025
18. číslo magazínu
Technologické agentury
České republiky

Šéfredaktorka
Veronika Dostálová

Redakce
Šárka Kovářiková
Leoš Kopecký
Pavla Gajdová

Design a grafická úprava
Matej Lacko

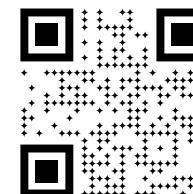
Fotografie
Unsplash
archiv 3Dees
archiv ERÚ
archiv Jan Kleindienst
archiv RoboTwin
archiv TA ČR
archiv VZLÚ
Lukáš Polák
Marika Veselá
Michaela Szkanderová, e15
MSIC

Korektura
Václav Urbánek

Překlad
Markéta Brožková

Vydavatel
Technologická agentura ČR
Evropská 1692/37, 160 00 Praha 6
IČO: 72050365
Evidenční číslo: MK ČR E 22630

Periodicita: roční
Náklad: 300 ks
Distribuce: vlastní
Místo vydání: Praha



www.tacr.cz

Elektřina není jen energie – je to infrastruktura všeho

Autor: **Leoš Kopecký**
Foto: **Unsplash**

Elektřina je nejen klíčovým energetickým médiem, ale i základní infrastrukturou moderní společnosti. Její historický vývoj, kulturní význam i současná technologická transformace ukazují, že energetická budoucnost nebude určována jen výrobou, ale stále více i distribucí, akumulací a řízením obousměrných toků. Pojďme si proto společně přiblížit vývojové trendy v oblasti smart grids, decentralizace, integrace obnovitelných zdrojů a využití odpadního tepla – s důrazem na český výzkum a projekty podpořené TA ČR.

Je zcela bezpředmětné vypočítávat, co všechno by nefungovalo, kdyby nebylo elektřiny. Ta je totiž nepochybně tou nejmocnější silou historického vývoje lidstva. Zatímco oheň nás vytáhl z jeskyně a pára z vesnice, elektřina nás spojila, rozhýbala a osamostatnila.

Elektřina byla dlouho mystériem

Počátek slova „elektřina“ sahá až do starověkého Řecka. Asi 600 let př. n. l. si starověcí Řekové všimli, že když třou kousek jantaru látkou, dokáže tento jantar přitahovat lehké předměty, jako jsou například stébla trávy nebo peří. Jantar se tak stával magnetickým. Až kolem roku 1600 anglický vědec William Gilbert ve svém díle *De Magnete* použil latinský termín „electricus“ k popisu látek, které se chovaly podobně jako jantar – tedy při tření získávaly schopnost přitahovat jiné lehké předměty. Z tohoto latinského slova „electricus“ se nejdříve vyvinulo anglické „electricity“ a od něj byly poté odvozeny podobné výrazy i v dalších jazycích včetně češtiny – „elektřina“.

Nicméně ještě na začátku 19. století byla elektřina pro většinu lidí naprosto záhadným a fascinujícím jevem – něčím mezi magií a vědou. V této době se objevila celá řada „elektrických exhibic“ a vědecko-divadelních představení, která byla velmi populární zejména mezi vyššími společenskými vrstvami. A ačkoliv šlo často o zábavu, tyto veřejné demonstrace zároveň přispívaly k popularizaci vědy. Někdy šlo i o seriózní výzkum – například Alessandro Volta (italský fyzik) nebo Luigi Galvani (italský lékař a fyzik) začali se svými pokusy s „živočišnou elektřinou“ právě na základě podobných předváděcích experimentů. Benjamin Franklin prováděl slavné pokusy se statickou elektřinou, které měly také efektní charakter – včetně jeho slavného pokusu v roce 1752 s drakem během bouřky, kterým dokázal, že blesky jsou elektrické výboje. Tím otevřel dveře k výzkumu atmosférické elektřiny a vynálezu hromosvodu.

Poznání přineslo dříve nepoznaný rozvoj

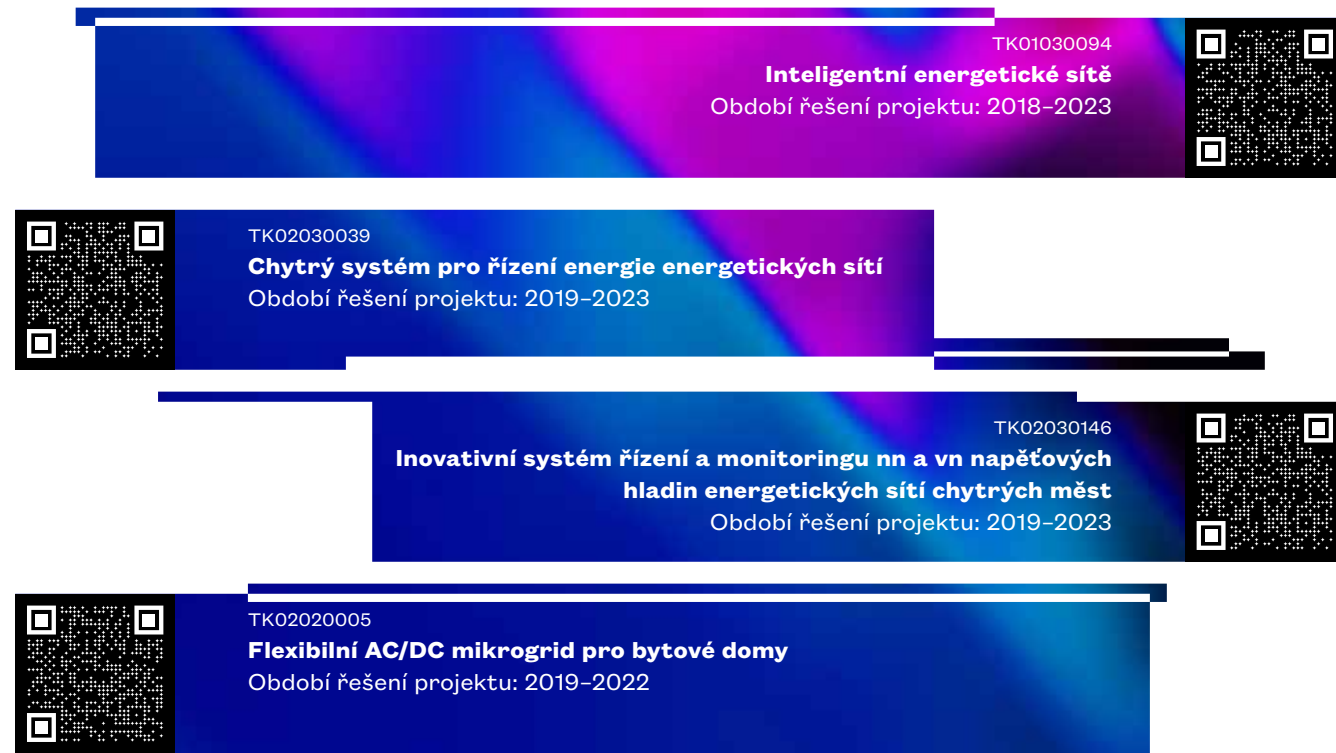
Dnes je elektřina neviditelnou silou civilizace – všudypřítomnou, nepostradatelnou, a přesto neustále ohroženou klimaticky, technologicky i geopoliticky. A právě proto musíme o elektřině přemýšlet nejen jako o energii, ale jako o kulturní a existenční síle, v jejímž rozvoji a uplatnění jsme my Češi sehráli svou docela významnou úlohu. Ať už se jednalo o Františka Křižíka a jeho obloukovou lampu, elektrárny, elektrické tratě a elektrická osvětlení měst a průmyslových podniků, nebo o Zdeňka Kunce

a jeho průkopnické práce v oblasti aplikací supravodivosti a konstrukcí zařízení pracujících při nízkých teplotách. Byli jsme dokonce mezi prvními zeměmi, které začaly budovat střídavé elektrické sítě po vzoru Nikoly Tesly a zavádět nové technologie v oblasti přenosu a distribuce energie. Jednou z prvních elektráren na střídavý proud byla už v roce 1900 městská elektrárna v pražských Holešovicích. Stala se jednou z největších v Rakousku-Uhersku a dodávala proud do celé Prahy. V roce 1919 byl přijat Zákon o elektrizaci, jelikož nově vzniklé Československo si uvědomovalo strategický význam elektřiny. Tento zákon položil základy systematické elektrizace země a byl natolik progresivní, že stanovoval i státní podporu pro výstavbu elektráren a rozvodných sítí s cílem zajistit levnou elektřinu pro všechny.

Udržitelně vyrábět a efektivně a spolehlivě distribuovat

To je dodnes jedním ze zásadních problémů elektrické energetiky – doprava elektřiny z místa výroby do místa spotřeby. S decentralizací zdrojů a vznikem lokálních výrobců elektřiny se toto téma stalo ještě aktuálnější, protože už nestačí elektřinu dopravovat jednosměrně od výrobce ke spotřebiteli. Současné elektrické sítě vyžadují dvousměrnost, protože řada spotřebitelů jsou i výrobci a elektřinu dodávají do sítě (tzv. prosumeři). Vývoji tzv. smart grids, které tyto dvousměrné toky elektřiny umožňují, se věnuje celá řada výzkumných a vývojových pracovišť na celém světě. Nové informační technologie a systémy pro měření a regulaci proto zažívají neuvěřitelný rozvoj. V této oblasti je zákonitě u nás prostřednictvím TA ČR podporována široká škála projektů zaměřených na všechny aspekty technologické transformace naší energetiky. Jedním ze zásadních principů smart grids je fakt, že nejen elektřina teče dvěma směry – totéž platí i pro informace. A k tomu se pojí i témata, která vyžadují nové technologie a postupy, jako je aktivní řízení toku energie na základě poptávky a nabídky dle aktuálních podmínek, zvyšování flexibility sítě, její odolnosti proti výpadkům a optimalizace využití zdrojů. Využívají se chytré měřicí systémy (tzv. smart meters) a pokročilé komunikační technologie, které umožňují sběr dat v reálném čase a efektivní komunikaci mezi všemi prvky sítě. A k tomu pochopitelně patří také zapojení nových úložišť energií a elektromobilů a systémy pro řízení spotřeby. Složitost funkcí a náročnost regulace jsou mimo jiné důvodem, proč je tak obtížné přesně určit všechny příčiny problémů s distribucí elektřiny – ať už jde o blackout ve Španělsku a Portugalsku, nebo o výpadek sítě v Česku. ➤

Příklady výzkumných a vývojových projektů podpořených TA ČR na dané téma:



Budoucnost české energetiky bude nepochybně potřebovat nejen nové zdroje elektřiny, ale i rozsáhlou digitalizaci a fyzickou modernizaci sítí pro distribuci vyrobené elektřiny. Distribuční síť se promění v inteligentní platformy, které umožní řízenou a obousměrnou distribuci s integrací výroby, spotřeby, úložišť a doplňkových služeb. Cílem je zvládnout očekávaný nárůst spotřeby, zejména v souvislosti s elektromobilitou, klimatizací a tepelnými čerpadly.

Můžeme počítat s obnovitelnými zdroji energie?

Pro rozvoj obnovitelných zdrojů elektřiny máme v České republice slušný potenciál, přestože je toto téma častokrát předmětem diskuzí a jeho přínos bývá zpochybňován. Na základě srovnání různých podmínek (klimatických, geografických apod.) vyplývá, že některé energetické technologie jsou pro naši republiku perspektivnější více, jiné naopak méně, a je nutné hledat kombinaci různých řešení. Česká republika nedisponuje velkým množstvím veletoků, příznivými větrnými podmínkami ani vysokými počty slunných dnů, ale řešení se dá najít. Na první pohled je zřejmé, že z alternativních zdrojů elektřiny pro nás bude výhodná kombinace solární energetiky a využití bioplynu a biomasy spolu s větrnou energií. S jejím rozvojem, přestože má své

limity v důsledku omezených větrných oblastí, se dá počítat, stejně jako s rozvojem solárních elektráren, jejichž potenciál je mnohem vyšší a z velké části stále nevyužitý. Naopak třeba u malých vodních elektráren se s dalším rozvojem počítat nedá, protože většina vhodných lokalit a kapacit už byla využita.

Mnoho zemí na světě, včetně sousedního Rakouska, má k dispozici různé zdroje geotermální energie, které využívají i k výrobě elektřiny, ale my bohužel toto štěstí nemáme. Nicméně i když Rakousko nemá tak výraznou vulkanickou aktivitu jako například Island nebo Itálie, využívá zejména středněteplotní zdroje a technologii binárního cyklu (tzv. ORC – Organic Rankine Cycle), která umožňuje výrobu elektřiny i z vod o nižších teplotách. Tato technologie by mohla být inspirací i pro nás, protože bychom ji mohli uplatnit při využívání odpadního tepla, které bez užitku uniká do prostředí. Odpadní teplo vzniká v mnoha oblastech, například v průmyslových procesech (potravinářství, zpracovatelský průmysl, koksárenství), ale také při provozu datových center a supermarketů. Takto získané teplo by šlo využít k výrobě elektřiny právě pomocí organického Rankinova cyklu, který využívá pracovní látku s nižší teplotou varu než voda. Odpadní teplo jde ovšem využít i k vytápění

pracovních prostor, obytných budov, ohřevu vody nebo v různých průmyslových procesech. Kolik odpadního tepla máme a nevyužíváme, se odhaduje těžko, a výsledky se liší podle použitých metodik predikce. Ve všech případech jde minimálně o desítky TWh energie ročně a některé odhady hovoří o srovnatelném množství energie, jaké vyrobí jeden reaktor v Temelíně za rok. Odhaduje se, že v závislosti na průmyslovém odvětví 20–50 % vstupní energie končí jako odpadní teplo.

Jedním z nedávno ukončených výzkumných projektů na toto téma, podpořeným TA ČR částkou 5,5 mil. Kč, je projekt z Programu ZÉTA s názvem „Využití nízkopotenciálního odpadního tepla pro skladování elektřiny pomocí konceptu Carnot batteries.“ Carnotova baterie představuje v podstatě možnost ukládat elektřinu pomocí tepla. Tento projekt se snažil vyvinout způsob, jak uložit elektřinu pomocí tepla, které vzniká jako odpad v průmyslu. Místo klasických baterií využívá zásobník s kamenným prachem,

který se ohřívá a následně umožňuje zpětnou přeměnu tepla na elektřinu. Výzkumníci navrhli, jak by tento koncept mohl fungovat ve skutečných továrnách, a testovali jednotlivé části s cílem minimalizovat náklady na zařízení a celkovou efektivitu. Výsledky jsou velmi dobré a jejich praktické uplatnění je reálné.

Akumulace elektřiny je samostatným a nesmírně širokým tématem, kterému se rovněž věnuje celá řada výzkumných projektů podpořených Technologickou agenturou České republiky. Vývoj veškerých nových technologií pro naši energetiku je totiž absolutní prioritou.

Na podporu a progresivní budoucnost nových technologií v oblasti energetiky otevřela TA ČR Program THÉTA 2, který se zaměřuje na transformaci a inovace v energetice s cílem snížit závislost na fosilních palivech a posílit energetickou bezpečnost. Program zahrnuje tři podprogramy zaměřené na výzkum, konkurenceschopnost a dlouhodobou udržitelnost energetiky. ✖

Příklady již ukončených výzkumných projektů podpořených TA ČR, jejichž výsledky jsou postupně implementovány.



Martina Altera Krčová: Mladá generace může přinést změnu v energetice. Má zájem o udržitelnost a je otevřená novým technologiím

Autorka: Šárka Kovářiková
Foto: Archiv ERÚ, Unsplash

Energetika prochází zásadní proměnou, která je nevyhnutelná vzhledem k tlaku na dekarbonizaci, digitalizaci, decentralizaci a demokratizaci. Česká republika stojí před výzvou modernizovat svoji infrastrukturu, využít nové technologie a podpořit komunitní energetiku, aby zajistila bezpečnou, udržitelnou a soběstačnou budoucnost. V rozhovoru se Martina Altera Krčová, členka Rady ERÚ a dlouholetá expertka na decentralizovanou energetiku, rozpovídala nejen o tabu v energetice či ideálním energetickém mixu pro náš stát, ale i o přístupu mladé generace k energetice a zdrojům.



Kdybyste měla vybrat jednu technologii nebo myšlenku z historie energetiky, která byla opuštěna, ale s ohledem na dnešní vývoj by přišla vhod – co by to bylo a proč ji společnost podle vás zavrhlá?

Technologií, které byly v historii zkoumány a následně opuštěny, je mnoho, například thoriové reaktory, pneumatická přeprava energie, stlačený vzduch jako zásobník energie, solární věže atd. K některým z nich se nyní vracíme a mohly by výrazně ovlivnit současný vývoj energetiky. Pokud mám vybrat jednu, jednoznačně se nabízí technologie tzv. malých modulárních reaktorů (SMR – Small Modular Reactor). Koncept SMR vznikl již v polovině 20. století, v tomto období se však jednoznačně preferovaly centralizované a kapacitně silnější jaderné bloky. Zjednodušeně řečeno, společnost SMR tehdy zavrhlá kvůli tehdejší víře, že „čím větší, tím lepší“, a kvůli nedostatku politické vůle diverzifikovat jaderný vývoj. Dnes, v době tlaku na decentralizaci, bezpečnost a dekarbonizaci, by takové zdroje byly k dispozici a byly by extrémně užitečné s ohledem na flexibilnější a rychlejší výstavbu. Proto se stávají opět atraktivními a jejich výstavba se plánuje i v České republice.



Ing. Martina Altera Krčová, MBA

Martina Altera Krčová vystudovala Provozní ekonomickou fakultu na České zemědělské univerzitě v Praze a MBA studium na International Business School v Brně. V roce 1997 nastoupila na Ministerstvo průmyslu a obchodu na pozici ministerského rady pro regulaci v energetice. Od roku 2001 pracuje v Energetickém regulačním úřadě, kde byla v roce 2019 jmenována členkou Rady ERÚ, přičemž tuto pozici zastává dodnes. Soustavně propaguje téma decentralní energetiky, a snaží se tuto problematiku vysvětlovat jak odborníkům, tak široké veřejnosti. Aktivně se snaží stavět most mezi světem centrálních energetiků a světem energetiky, procházející transformací. Dlouhodobě prosazuje přechod regionů, měst a obcí k energetické soběstačnosti. Již řadu let spolupracuje s Technologickou agenturou České republiky na podpoře výzkumu, vývoje a inovací v energetice. Od počátku působí v Odborném poradním orgánu u Programu THÉTA a v Koordináční skupině k Programu SIGMA. Je členkou Rady Národního centra pro energetiku II. V roce 2022 byla za svou neúnavnou snahu o prosazení systémových změn v energetice nominována na cenu Josefa Vavrouška a v roce 2025 na cenu Hrdinka moderní energetiky.

Existuje nějaký zdroj energie, který podle vás veřejnost podceňuje, přestože má (třeba lokálně) obrovský potenciál?

Pokud zůstaneme v České republice, podceňovaným zdrojem je geotermální energie, a to jak nízkohlubinná, tak vysokohlubinná. V Česku má lokální potenciál v různých částech země, ale zatím zůstává na okraji zájmu. Přitom jde o stabilní a bezemisní zdroj s minimální závislostí na počasí. Důvodem jeho podcenění je velmi složitá a nákladná počáteční investice, nízká informovanost veřejnosti a nedostatečná infrastruktura.

Vysoký potenciál je možné najít i v teple z odpadních vod v kanalizaci, jde o tzv. „kanalizační geotermy“. Odpadní voda, například z domácností, průmyslu nebo dešťových srážek, má stabilní teplotu mezi 12–20 °C. Pomocí tepelných výměníků a čerpadel lze toto teplo efektivně využít k vytápění nebo ohřevu vody v budovách.

Zajímavé projekty se objevují na využití horizontální geotermální energie v tunelech. Je to perspektivní způsob, jak získávat teplo pro vytápění a chlazení budov. Praha například zkoumá možnosti využití tepla z metra D.

Pamatujete si na konkrétní okamžik nebo projekt, který vás definitivně přesvědčil, že komunitní energetika má budoucnost? Co vás přesvědčilo – technická stránka, sociální dopad, nebo něco úplně jiného?

Myšlenka komunitní energetiky, neboli sdílení energie v místě výroby tak, aby byla pokryta místní spotřeba, bilance výroby a spotřeby v lokalitě by byla vyrovnaná a vedla k soběstačnosti a resilienci území, jsem nakloněna od začátku. Věřím jí a podporuji ji posledních téměř osm let.

V rámci decentralní energetiky je komunitní energetika významným nástrojem pro využití vyrobené energie v dané lokalitě, nedochází k jejímu plýtvání či maření a má i druhotný dopad, a to vznik nových pracovních míst v těchto oblastech, úsporu energie v budovách a zvýšení energetické gramotnosti. V praxi to znamená, že občané, firmy a obce energii společně vyrábějí a sdílejí v časových pásmech, které se vzhledem k různým spotřebám jednotlivých odběrných míst navzájem vykrývají. Z těchto důvodů je významný nejen rozličný diagram spotřeby jednotlivých členů energetického společenství, ale klíčová je i volba různých typů výrobních zdrojů, které se do komunity zapojují. Jednoznačně platí, že plnohodnotnou komunitní energetiku nevybudujete pouze s fotovoltaikou na střechách. Ta naopak potřebuje zapojení dalších stabilních výrobních zdrojů a využití bateriových úložišť. Nicméně systém počítá i s menšími výrobci a nabízí řešení jak bytovým domům, tak i jednotlivým výrobcům pro sdílení prostřednictvím tzv. aktivního zákazníka. K bytovým domům bych jen doplnila, že právě u nich celý koncept sdílení v podstatě začal. ➤

Vidíte v přístupu mladé generace k energetice a zdrojům něco, co může skutečně změnit systém?

Mladá generace má proti té mojí již velmi dobré digitální dovednosti, běžně pracuje s umělou inteligencí a je environmentálně uvědomělá. Je si vědoma, že dopady globálního oteplování a stále vyšší spotřeba energie budou ovlivňovat její budoucnost. Nebojí se sdílet, používat nové platformy a řešit energetiku komunitně – což může do budoucna zásadně proměnit celý systém. Mladá generace není zatížena budováním centrální energetiky z předchozích desetiletí a místo toho přináší pragmatismus, zájem o udržitelnost a otevřenost novým technologiím.

Představme si situaci, že by se zítra vypnula všechna velká energetická centra a zůstaly jen malé decentralizované zdroje – jak by vypadal první týden života v Česku? Co by fungovalo a co by nefungovalo?

Popravdě si tuto situaci ani nechci představovat. Musíme si totiž přiznat, že naše energetika na ni není připravena. Pokud by vypadly centralizované zdroje, tak bychom zažili blackout, ve kterém by mohly fungovat pouze ostrovní systémy, kterých rozhodně není mnoho, ale jinak bychom zůstali potmě. Záložní zdroje by fungovaly v rámci kritické infrastruktury, například nemocnice, než by jim došlo palivo do generátoru. Společnost je dnes na elektřině natolik závislá, že týden být bez ní by znamenal naprostý kolaps a obávám se, že i velké ztráty na lidských životech.

Existuje v otázce energetiky nějaké tabu, které by se mělo podle vašeho názoru prolomit?

V české energetice existuje několik „tabu“, tedy témat, o kterých se veřejně málo mluví, nebo se jim vědomě či nevědomě vyhýbáme, přestože jsou klíčová pro naši budoucnost. Například minimální debata probíhá na téma spolupráce mezi centralizovanou a decentralizovanou energetikou. Pro lepší vysvětlení začnu více zešíroka. Transformaci energetiky totiž provází tzv. „4D“ principy – dekarbonizace, digitalizace, decentralizace a demokratizace. Česká energetika je stále velmi centralizovaná – velké elektrárny jsou dominantní a přenos i distribuce elektřiny probíháji shora dolů ke spotřebiteli. Přechod na decentralizované, lokální zdroje – fotovoltaické a větrné elektrárny, komunitní energetiku, bioplynové a biometanové zdroje, tepelná čerpadla, geotermální energetiku atd. – je sice podporován ze strany EU a finančně i u nás, ale v Česku naráží na řadu bariér. Především odpor velkých hráčů, kteří nechtějí ztratit svůj vliv a výnosy, umožňuje jen pomalý rozvoj decentrální energetiky, přestože ta zásadně pomáhá k naší energetické bezpečnosti a zvyšuje nezávislost na dovozu paliv. Ke změně musí dojít za podpory státu, musíme pokračovat ve změnách legislativy a postupně odstraňovat překážky a bariéry. Další, snad ještě větší tabu, než je otázka propojení centrální a decentrální energetiky, existuje v tématu demokratizace energetiky.

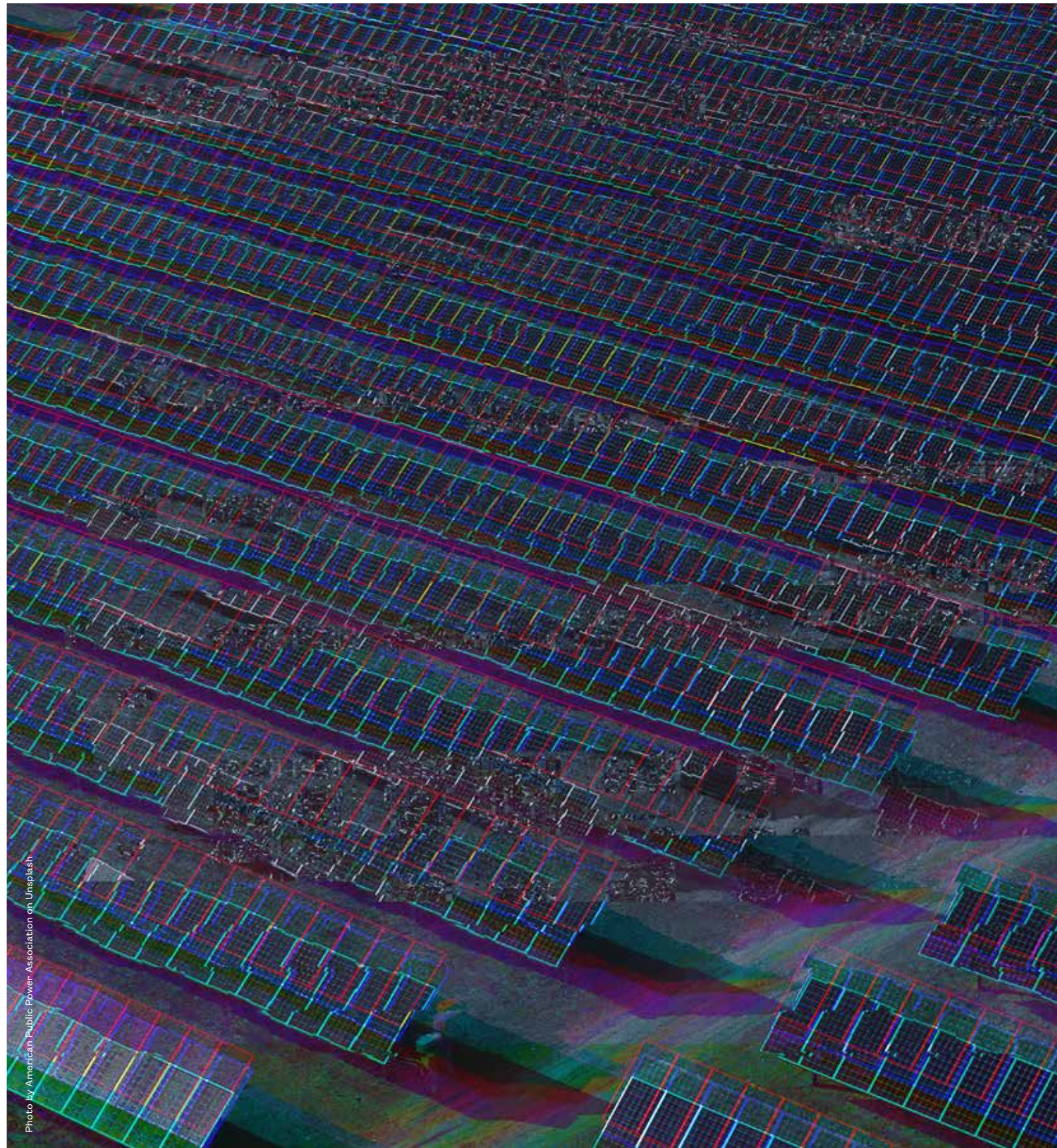


Photo by American Public Power Association on Unsplash

Jaký by měl být podle vás ideální a udržitelný energetický mix pro Českou republiku? Jakou roli by v něm hrálo jádro, zemní plyn, obnovitelné zdroje nebo případně uhlí?

Tím se zabývá aktualizovaná Státní energetická koncepce (SEK), která byla letos předložena ke schválení. I když ji vláda České republiky ještě oficiálně neschválila, už nyní můžu říct, že celý proces její přípravy respektuji a považuji stanovený mix zdrojů pro budoucnost České republiky – založený na kombinaci jádra a OZE (obnovitelných zdrojů energie) s přechodným obdobím postaveným na plynu – za adekvátní. Otázkou zůstává, jak celý vývoj ovlivní inovace a výzkum v oblasti energetiky, přičemž taktéž nesmíme zapomínat na budoucí roli vodíku, který má jako plyn velký potenciál.

Kritika vůči SEKu byla spíše v absenci dostatečných dopadových studií na vývoj ceny pro konečného odběratele při různých scénářích. Z těchto důvodů vznikl a následně byl TA ČR v Programu SIGMA podpořen víceletý projekt s názvem: „Sociálně a ekonomicky zodpovědné cesty k dekarbonizaci: modelování a hodnocení scénářů transformace energetiky v České republice“. Jeho cílem je doplnění dlouhodobých dekarbonizačních strategií státu o komplexní a detailní krátkodobé a střednědobé implementační plány. Modelování bude vycházet ze strategie energetického mixu, z možností a podmínek využití jednotlivých technologií pro získávání a úsporu energie. Výsledky projektu budou mít dopad na hodnocení efektivity a dopadů politik, opatření a regulace, a poslouží státu při rozhodování, jakou cestou v transformaci energetiky pokračovat.

Červencový blackout otevřel otázku kvality energetické rozvodné sítě. Jak moc zásadní je podle vás modernizace této kritické infrastruktury s ohledem na probíhající zelenou transformaci?

Modernizace infrastruktury je naprosto klíčová. Stávající síť byla koncipována pro centrální model výroby – tedy „shora dolů“. Tento model byl vybudován a fungoval velmi dobře, jenže dnes vedle centrální sítě máme tisíce malých výrobců, komunitních projektů, bateriových systémů a rostoucí výroby OZE, ať už v ČR nebo v dalších zemích, což nás rovněž ovlivňuje. Toky mezi vysokým napětím a nízkým napětím se mohou otočit i obráceným směrem. Bez modernizace rozvodu, posílení chytré sítě (smart grids), která umí vyrovnávat tok energie, reagovat na změny v reálném čase a zajistit kybernetickou bezpečnost, se celá transformace energetiky může zadrhnout. Nejde jen o přenosové a distribuční síť, ale také o digitalizaci celého systému a schopnost řídit jej jako celek. I vzhledem k mezinárodní situaci s hrozbou války a kvůli obranyschopnosti státu se chystáme, že budoucnost bude složitější, než je současnost, a proto bychom měli být připraveni na obtížnější situace, než je ta současná. ✖

Megí Mejdrechová: S RoboTwin chci uzavřít propast mezi technickým pokrokem a průmyslovou realitou

Autorka: **Šárka Kovářiková**

Foto: **Archiv RoboTwin, Michaela Szkanderová, e15, Unsplash**

Evropský výrobní průmysl čelí dvojímu tlaku – nedostatku lidí a potřebě automatizovat. V malých a středních provozech se stále řeší, kdo bude příští směnu lakovat, brousit nebo kompletovat. A právě tady tým v RoboTwin našel příležitost – umožnit těm, kteří rozumí výrobě, stát se tzv. učiteli robotů a přenášet své know-how do automatizace. Jak se jim to celé povedlo a v čem jim na cestě k úspěchu pomohly Technologická agentura České republiky a evropský nástroj EIC Akcelerator? Přečtěte si celý rozhovor s Megí Mejdrechovou, zakladatelkou startupu, a nechte se inspirovat.





Robotika, nebo žurnalistika? V jednu chvíli jste stála před tímto rozhodnutím. Co nakonec rozhodlo, že jste zvolila Fakultu strojní na ČVUT? Nelitovala jste někdy svého výběru?

Začala jsem studovat obě vysoké školy, protože jsem si nechtěla nechat ujít příležitost poznat, o čem každý z těch dvou rozdílných světů je. Hned v prvním semestru jsem si ale udělala jasno, že se chci naplno věnovat technice. Pamatuji si ten intenzivní pocit, že se každý den učím něco nového, že mě to hrozně baví a že nabírám jednu novou schopnost za druhou. Tenkrát jsem ještě nevěděla, čemu přesně se budu profesně věnovat, ale cítila jsem, že technika mi dává užitečné nástroje, koncepty a vědomosti, které pak budu mít k dispozici. Studium na ČVUT je nastavené tak, že kolik mu věnujete času, tolik si z něj odnesete. A tak jsem žurnalistiku pustila k vodě.

Navíc jsem zjistila, že ty dva světy zas tak odlišné nejsou, a z toho poznání dnes benefituji. Budování startupu totiž není jen o technologiích. Jako zakladatel musíte umět pracovat s informacemi, dělat rozhovory se zákazníky, umět se ptát,

ověřovat a zjišťovat širší kontext. A taky musíte dokázat odprezentovat svůj produkt jako příběh tak, aby vám lidé věřili.

Projekt SprayGym, robotické lakování s automatickým generováním robotických programů ukazuje, že roboty lze učit i zcela netradičně – z pohybu lidí. Co byl klíčový moment nebo nápad, který celý vývoj posunul z laboratoře do praxe?

SprayGym je jeden z milníků naší dlouhodobé práce. Cílem je rozšířit na mezinárodní trh technologii pro jednoduché učení průmyslových robotů. Chceme, aby se automatizace stala efektivní a konečně dostupnou třeba i pro provozy s vysokou variabilitou produktů a menšími sériemi. Klíčové pro nás obecně je, že vidíme poptávku těchto provozů a zároveň jejich frustraci z toho, že klasické metody automatizace pro ně často selhávají.

V případě projektu SprayGym jsme konkrétně viděli možnost spolupracovat s jednou průmyslovou lakovnou. Ve výrobě mají tisíce unikátních produktů, a proto je prakticky

nemožné psát pro každý z nich klasické robotické programy. Jsou tak závislí na lakýrnících, kteří vše dělají ručně, což je těžká, nepříjemná a zodpovědná práce, na kterou se téměř nedají sehnat lidé. Rozhodli jsme se proto vývoj našeho řešení pro automatické generování lakovacích programů akcelarovat a ověřit přímo v jejich provozu.

Máte v plánu dále rozvíjet robotické řešení na automatizaci lakování? Jaké inovace technologií případně čekají?

Ano, dnes máme na trhu dostupné už dva naše nástroje pro učení robotů. RoboTwin je určený specificky pro lakovny, a to jak pro mokré, tak pro práškové lakování. RoboTeach je univerzálnější, nevyžaduje žádnou specifickou technologii a dá se použít i v jiných oblastech, například na broušení nebo leštění. Oba nástroje fungují na principu: „předved – vygeneruj – robotizuj“, takže pro první produkt v sérii předvedu ukázkou pohybu a zbytek série už zvládne dělat robot automaticky.

Řešení, které jsme validovali v projektu SprayGym, a na kterém dále pracujeme, je ještě o něco pokročilejší. Umožňuje

navrhovat robotické programy čistě z analýzy geometrie produktu. Využívá přitom know-how získané z předchozích ukázek pohybu od lakýrníků, ale pro nový produkt už nutně další ukázkou pohybu nepotřebuje. Tím pádem je řešení opět o něco efektivnější.

Mají o vaše řešení firmy zájem?

Ano. Dnes máme několik zákazníků v Evropě, hlavně Česku a v regionu DACH, kteří používají RoboTwin a RoboTeach na lakování a broušení. A pak jsou produkce, jejichž výrobní operace se prostě klasicky naprogramovat nedají. Bud'proto, že mají tisíce různých produktů, nebo protože je požadovaný pohyb robota natolik složitý, že ho ani nejde popsat, jen ukázat. Takové firmy si nás častou najdou sami, někdy i z druhého konce světa. Na jaře jsme například instalovali zařízení v Mexiku, v létě jsme poslali náš produkt do Kanady.

Pokročilejší varianta produktu, která navazuje na výsledky projektu SprayGym, zatím není komerčně dostupná, ale v průběhu příštího roku ji začneme pilotovat na vybraných provozech. ➤



Váš projekt získal podporu TA ČR a expertní koučink v Programu SIGMA. Co vám tato podpora konkrétně umožnila – a jak moc pro vás byla důležitá při cestě až do evropského EIC Akceleratoru?

V projektu podpořeném v Programu SIGMA jsme realizovali ověření naší nové pokročilejší varianty produktu v praxi v průmyslové laboratoři. Validace, jak technologická, tak byznysová, je klíčová pro správné směřování dalšího vývoje. Díky tomu jsme zpřesnili definici produktu i cílový trh a hlavně si potvrdili, že má naše řešení obrovský potenciál. Jen v Evropské unii dnes pracuje 30 milionů lidí ve výrobě, ale zájem o těžkou manuální práci pochopitelně klesá. Proti tomu jde trend onshoringu (proces přesouvání výrobních nebo servisních operací zpět do domovské země společnosti, obvykle ze zahraničí). Výsledkem je, že evropský výrobní průmysl přestává být konkurenceschopný. Tento obrovský problém si naplno uvědomujeme, a právě proto vyvíjíme řešení – jednoduchou, efektivní a udržitelnou metodu robotizace. Je to ambiciózní projekt s obrovským potenciálem dopadu. Díky plug-in mechanismu TA ČR Programu SIGMA jsme po vali-

daci v provozu zároveň splnili první kolo výběrového řízení do EIC Akceleratoru, tzv. *short proposal*. EIC Akcelerator je nejprestižnější a zároveň nejkompetitivnější program na podporu deep-tech startupů v Evropě a financování, které nabízí, je násobně vyšší než v běžných národních programech. Od short proposal k plné přihlášce, pohovoru v Bruselu a výslednému přijetí bylo ještě hodně práce. Ale právě plug-in mechanismus, který nás postavil na startovní čáru, byl tím pošťouchnutím, díky kterému jsme se do toho pustili naplno.

S TA ČR se nám obecně spolupracovalo skvěle. Celý rámec podpory je funkční a efektivní a je znát, že Agentura má dlouhodobé zkušenosti s řízením projektů. Mohli jsme se spolehnout na již dobře nastavené procesy a všichni zde byli velmi profesionální. V rámci přípravy na pohovor do EIC nám ochotně pomohli dát konstruktivní zpětnou vazbu.

Vaše firma je jednou ze 40 inovativních startupů (z celkem 959 přihlášených), které se dostaly do již zmíněného EIC Akceleratoru. Co si myslíte, že bylo vaší největší výhodou, která vám pomohla obstát mezi dalšími uchazeči?

Komise vybrala naši inovaci mezi 4 % podpořených projektů, protože řešíme extrémně akutní problém s velkým dopadem. Přišli jsme ve správný čas s řešením, které odpovídá požadavkům trhu a zároveň i evropským standardům a hodnotám. Konkurenceschopnost výrobního průmyslu je téma, kterému se Evropská unie věnuje, protože přímo ovlivňuje ekonomické výsledky celé Evropy. Důvěryhodnost, spolehlivost a etika v oblasti umělé inteligence je pak něco, co EU legislativa vyžaduje od řešení, které evropské firmy implementují.

Náš produkt je od začátku stavěný v souladu s těmito principy, a proto nám EIC dalo důvěru. Zároveň už ale máme za sebou výsledky. Máme zákazníky, průmyslové partnery, reálné tržby, uzavřenou pre-seed investici, fungující tým se všemi potřebnými schopnostmi i zkušenostmi a také jasný plán s vizí. Součástí tohoto plánu je i rozšíření týmu, jak technického (robotika, software, strojové učení, data science), tak obchodního. Tím vytváříme nová pracovní místa a posilujeme inovační potenciál Evropy.

Co byste poradila dalším českým uchazečům, kteří chtějí ucházet o podporu z nějakého evropského nástroje?

Klíčové je rozumět hodnoticím kritériím a zvolit si takový program, který vám bude pasovat, a to nejen zaměřením, ale i stádiem vývoje. V přihlášce je pak zásadní jasně dokázat, že vám opravdu vybraný program „sedí.“ Ideální je uvádět co nejvíce konkrétních proof points (tzv. důkazů) – čísel, fotografií atd. Důležité je mít i jasný plán, aby nebyla pochybnost, že ho se získanou podporou dokážete skutečně exekuvovat. Určitě pomůže spojit se s někým, kdo už má s daným programem zkušenosti. My jsme navíc využili EIC coaching a naše konzultantka nám pomohla s revizí přihlášky.

Téma našeho vydání je „Zapomenuté inovace: Svět jak ho (ne)známe“. Objevila jste během vývoje RoboTwinu nebo SprayGym nějakou starou, přehlíženou technologii nebo princip, který jste museli znovu oživit?

Spíš mám pocit, že v průmyslu pořád objevují technologie a principy, o kterých jsem si myslela, že už dávno patří do minulosti. Že jsme je nahradili něčím efektivnějším. Jako čerstvá absolventka technického oboru jsem byla na začátku naivní a hodně velká technologická optimistka. V médiích se veřejnosti často prezentují ty nejdřívejší inovace. V oblasti automatizace například humanoidní roboty, kteří pomáhají s prací ve skladech nebo na montážních linkách. Realita je ale taková, že většinu výrobního průmyslu v Evropě tvoří především malé a střední podniky (SMEs), které se velmi často spoléhají na manuální práci. Výzvy spojené s robotizací, jako je složité programování a další věci, totiž ještě stále nejsou vyřešené. Motto RoboTwinu je, že zavíráme právě tuhle propast mezi state-of-the-art (nejmodernějším) technickým pokrokem a každodenní průmyslovou realitou. A to je taky něco, co mě na mé práci osobně velmi naplňuje. ✖

Megí Mejdrechová

Megí Mejdrechová se aktivně věnuje robotice, automatizaci a průmyslové AI. Je absolventkou ČVUT v Praze, má zkušenosti s výzkumem, vývojem i podnikáním. V roce 2021 založila oceňovaný startup RoboTwin s.r.o., zaměřený na pohyb imitující robotiku a jako jeho CTO se v roce 2025 dostala do žebříčku Forbes 30 pod 30. RoboTwin vyvíjí chytrá zařízení pro robotizaci výroby, která umožňují pracovníkům učit roboty bez nutnosti programování – rychle a flexibilně. Díky no-code robotics řešení, pomáhá automatizovat i tam, kde to do teď nebylo možné. Dlouhodobým cílem RoboTwinu je implementovat inovace do výroby a zavírat tak propast mezi technologickým state-of-the-art a průmyslovou praxí.



Budoucnost bez internetu? Realita, na kterou nejsme připraveni

Autor: **Leoš Kopecký**
Foto: **Unsplash**

Internet prostupuje všechny klíčové oblasti moderního života. Jenže naše schopnost přežít jeho výpadek zaostává za tempem digitalizace a selhání této sítě by znamenalo nejen ekonomický kolaps, ale i krizi v oblasti bezpečnosti, dopravy či zdravotnictví. Text článku se věnuje tématu křehkosti digitální infrastruktury a možným scénářům i výzkumným směrům, které mohou posílit odolnost celé společnosti.



Photo by Fran Jacquier on Unsplash



Photo by Eder Pozo Pérez on Unsplash

Skutečně největším nebezpečím v souvislosti s existencí internetu nejsou kybernetické zločiny ani sociální sítě, ale jeho možná neexistence: kdyby internet najednou nebyl.

Existuje celá řada scénářů, které zvyšují odolnost obcí, měst, krajů, států a celé civilizace – od modernizace infrastruktury a rozvoje obnovitelných zdrojů energie přes efektivní krizové plánování a vzdělávání obyvatel až po podporu lokální soběstačnosti, chytřích technologií a mezinárodní spolupráce.

Jsmo připraveni řešit výpadky dodávek vody, potravin i léků a v podstatě si umíme poradit v nejrůznějších kritických situacích více či méně dobře, ale na dlouhodobý a plošný výpadek internetu připraveni nejsme, přestože jsme na něm závislí téměř ve všech aspektech života.

Neexistence nebo dlouhodobá nefunkčnost internetu je v podstatě nepředstavitelná. Společnost by se musela dramaticky a rychle vrátit do éry před digitální revolucí, což by bylo spojeno sobroviskými logistickými, ekonomickými a sociálními problémy, které by zasáhly každého jednotlivce.

Co by se stalo, kdyby nastal dlouhodobý výpadek internetu? Jaká by byla konkrétní podoba problémů?

Došlo by především ke kolapsu kritické infrastruktury a finanční soustavy. Přestaly by fungovat systémy řídící elektrické sítě, dodávky vody a plynu nebo dopravu – řízení letového provozu, železniční doprava, logistika zásobování, ... Současně by se zastavil globální finanční systém – banky, burzy, platby kartou ani bankomaty by nefungovaly. To by okamžitě vedlo k rozpadu základních služeb, masivní panice a zastavení veškeré ekonomické aktivity. Je pravda, že internet není jediná síť, kterou lidstvo využívá, takže nouzové řešení by se našlo, ale nebylo by plnohodnotné. Například kromě internetu stále existuje i klasická drátová telefonní síť, která umožňuje hlasovou komunikaci a propojuje pevné linky po celém světě. Jsou tu mobilní sítě jako GSM, 3G, 4G LTE nebo 5G a ačkoli moderní mobilní sítě (hlavně 4G a 5G) jsou de facto bránou k internetu, stále nabízejí základní služby, které fungují nezávisle na internetovém připojení. Jsou to tedy v podstatě hybridní sítě s vlastní infrastrukturou. Dále by se určitě uplatnilo rozhlasové a televizní vysílání, ať už v podobě tradičního terestrického (pozemního) vysílání, nebo s využitím satelitních a kabelových sítí. Také existuje „Ham Radio“ – globální síť pro radioamatéry, která funguje na základě přidělených frekvencí a umožňuje komunikaci po celém světě i bez závislosti na internetové infrastruktuře. Nebo „CB“ rádio (Citizen Band Radio) – volně dostupné rádiové frekvence pro obousměrnou komunikaci na kratší vzdálenosti, často používané například řidiči kamionů nebo turisty. Jsou tu i sítě pro specifické účely komunikace lodí a letadel, které jsou sice přístupné jen oprávněným subjektům, ale fungují nezávisle na internetu pro kritickou komunikaci.

Musíme si uvědomit, že hranice mezi uvedenými sítěmi a internetem se stírají, jelikož mnoho z nich dnes využívá internetové protokoly (IP) jako podkladovou technologii pro přenos



Photo by Nick Rusell on Unsplash

dat, nebo jsou s internetem nějak přímo propojeny. Z pohledu uživatele a účelu ale tyto sítě stále fungují jako samostatné entity a patřily by jistě k významným pomocníkům v případě komplikací. Nicméně ochrana internetu a zvyšování jeho spolehlivosti je stále významnější, protože jeho využití se bude nadále prakticky neomezeně rozšiřovat do dalších a dalších oblastí a oborů. Projekty aplikovaného výzkumu podpořené prostřednictvím TA ČR tento trend zcela jasně potvrzují.

Příklady projektů podpořených TA ČR

Využití principů internetu je neomezené a skutečně zasahuje do všech lidských produkčních aktivit – od výroby na průmyslových strojírenských linkách až po potřeby lokálních zemědělců. Příkladem může být projekt, jehož výsledky už od roku 2019 mohou používat čeští vinaři. **„Sofistikovaná bezdrátová síť s prvky IoT pro ochranu rostlin a management vody“**, vyvinutá za podpory TA ČR, umožňuje díky speciálním čidlům rychle a kvalifikovaně reagovat při nečekaném či rychlém šíření chorob rostlin, poskytnout přehled o aktuálním stavu závlah a zajistit včasný přenos hlášení o kritických stavech k uživateli. Kombinace nízkopříkonové bezdrátové sítě LPWAN typu IoT s následným monitorováním přes technologii cloudových serverů a zpracováním na principu „big data“ analýzy umožní dosáhnout cenově zajímavé úrovně a velké flexibility při optimalizaci instalace prvků v konkrétním terénu.

Zcela nový rozměr do možností využití internetu přinesly aplikace umělé inteligence – už jen proto, že se výrazně zvyšují naše možnosti zpracování velkých dat a flexibility reakcí systémů. Nedávno ukončený výzkumný a vývojový projekt **„Nástroj pro monitorování a analýzu konstrukcí založený v cloudu“** právě tyto možnosti využívá k vytvoření nástrojů pro zajištění bezpečnosti a životnosti stárnoucích budov v České republice a Evropě. Pod názvem CloudMATE nabízí cloudový

rámec, který zahrnuje různé inovativní technologie, jako jsou digitální dvojčata, skenování založené na LiDARu, internet věcí (IoT) a řešení založené na obrazu, které využívá kamery a drony k pořizování a zpracování snímků konstrukcí. CloudMATE zahrnuje návrh inteligentní senzorové sítě, ukládání a správu rozsáhlých dat a vývoj cloudového softwaru pro integraci a zpracování dat z více zdrojů. Využívá umělou inteligenci (AI) a strojové učení (ML) k analýze velkého množství dat za účelem identifikace potenciálních problémů, automatizace úkolů, zlepšení přesnosti a poskytnutí více poznatků o stavu konstrukcí. Integrací obrázků a dat ze senzorů IoT může CloudMATE poskytovat komplexní 2D a 3D vizualizační nástroje, které zjednodušují pochopení chování, výkonu a stavu konstrukce po celou dobu její životnosti.

Je jisté, že je třeba systematicky a proaktivně připravovat opatření proti vzniku nepředvídaných incidentů ohrožujících stabilitu internetu a zvyšovat schopnost obnovy fungování systémů pro případ, že k incidentům dojde. Zabezpečení internetu proti výpadekům je a bude neustálý boj a vyžaduje průběžné investice a inovace. Pravděpodobně nikdy nebude možné dosáhnout jeho 100% nezranitelnosti, ale lze výrazně zvýšit jeho odolnost a schopnost rychle se zotavit. Jde o komplexní úkol, který vyžaduje víceúrovňový přístup zahrnující architektonické a infrastrukturní změny pro decentralizaci a redundantní síť, či vytváření odolné kabelové infrastruktury. Důležitá jsou i operační a správní opatření jako pravidelná údržba a monitoring, zálohování dat a především kybernetická obrana. To silně souvisí s technologickým rozvojem, jehož cílem je vývoj odolnějších protokolů, nových forem připojení a kvantové kryptografie. Významnou kategorií opatření jsou ta regulační a politická, jako jsou mezinárodní spolupráce, vytváření standardů a certifikace, zvyšování informační gramotnosti a osvěty. ✖

Jan Kleindienst: AI není řešením pro vše, ale nabízí obrovský potenciál

Autorka: Šárka Kovářiková

Foto: Archiv Jan Kleindienst, Unsplash

Umělá inteligence proniká do různých oblastí lidské činnosti, ať už se jedná o průmysl, vědu, či kreativní profese. Při jejím používání nejde o rychlost nebo efektivitu, ale o zcela nový způsob spolupráce mezi člověkem a strojem. Co všechno už AI zvládá, kde jsou zatím její limity a proč nejde o hrozbu, ale o novou příležitost do budoucna? Nejen na to jsme se zeptali předního českého experta na umělou inteligenci a spoluzakladatele společnosti Mama AI – Jana Kleindiensta.



Photo by Google Deepmind and D ko on Unsplash

Potřebuje podle vás společnost umělou inteligenci? Jak by vypadal současný svět bez ní?

Umělá inteligence se v posledních letech stala nedílnou součástí našeho každodenního života – často si to ani neuvědomujeme. Používáme ji při vyhledávání informací nebo překladu textů, v mapových aplikacích nebo při doporučování obsahu na streamovacích platformách. AI zvládá rutinní úkoly a zároveň rozšiřuje naše schopnosti – pomáhá nám soustředit se na složitější nebo kreativnější činnosti.

Bez umělé inteligence by byl náš svět o poznání pomalejší, méně efektivní a méně propojený. Inovace v medicíně, vědě, průmyslu nebo klimatickém modelování by postupovaly mnohem pomaleji. AI nám dnes umožňuje efektivně uchovávat a využívat znalosti, pomáhá při rozhodování v krizových situacích a dokonce překonává jazykové bariéry.

Otázka ale není jen o tom, zda AI potřebujeme – lidstvo bez ní přežilo většinu své historie. Jde spíš o to, že se jedná o nástroj, který nám může výrazně pomoci – pokud jej použijeme zodpovědně. Je to technologie, která může zvýšit kvalitu života, rozšířit přístup k informacím a zároveň nás přimět k zamyšlení se nad tím, co znamená být člověkem ve světě, kde některé úkoly zvládne stroj.

Představuje AI podobný zlom v historii lidstva, jako byl například nástup internetu, nebo se její význam přeceňuje?

Umělá inteligence skutečně představuje zásadní technologický zlom – možná ještě hlubší než internet. Zatímco internet změnil způsob, jakým komunikujeme a sdílíme informace, AI zasahuje mnohem širší spektrum oblastí: od zdravotnictví přes průmysl a vzdělávání až po umění a běžný život.

AI je takzvaná „*technologie obecného použití*“ – podobně jako elektřina nebo pára. Mění způsob, jakým funguje celá společnost. Zásadní rozdíl je v rychlosti a rozsahu, s jakým se AI šíří – ovlivňuje totiž nejen manuální práci, ale i kognitivní a kreativní činnosti. To je bezprecedentní.

S AI se dnes nejčastěji setkáváme v podobě jazykových modelů. Jaké další nástroje lze používat a jak mohou pomoci člověku při práci?

Je pravda, že jazykové modely si většina lidí spojuje hlavně s generováním textu – od návrhů e-mailů po shrnutí dokumentů. To je ale jen špička ledovce. Skutečná síla AI se naplno projeví tehdy, když ji použijeme na konkrétní typy úloh ve specifických oborech. Jedním z takových příkladů je automatizovaná těžba informací z dokumentů, například ve veřejných zakázkách, smlouvách nebo právních textech. Tam nejde o to „psát texty“, ale o vyhledávání relevantních údajů, jejich strukturování a porovnávání napříč různými dokumenty. Co dříve trvalo člověku hodiny (pročítání, vyhledávání, třídění), zvládne dnes AI za sekundy a s vysokou přesností.

Zajímavým příkladem je nástroj, který dokáže automaticky vytáhnout klíčové údaje z rozsáhlých PDF dokumentů veřejných zakázek – např. dodavatele, cenu, typ zakázky nebo

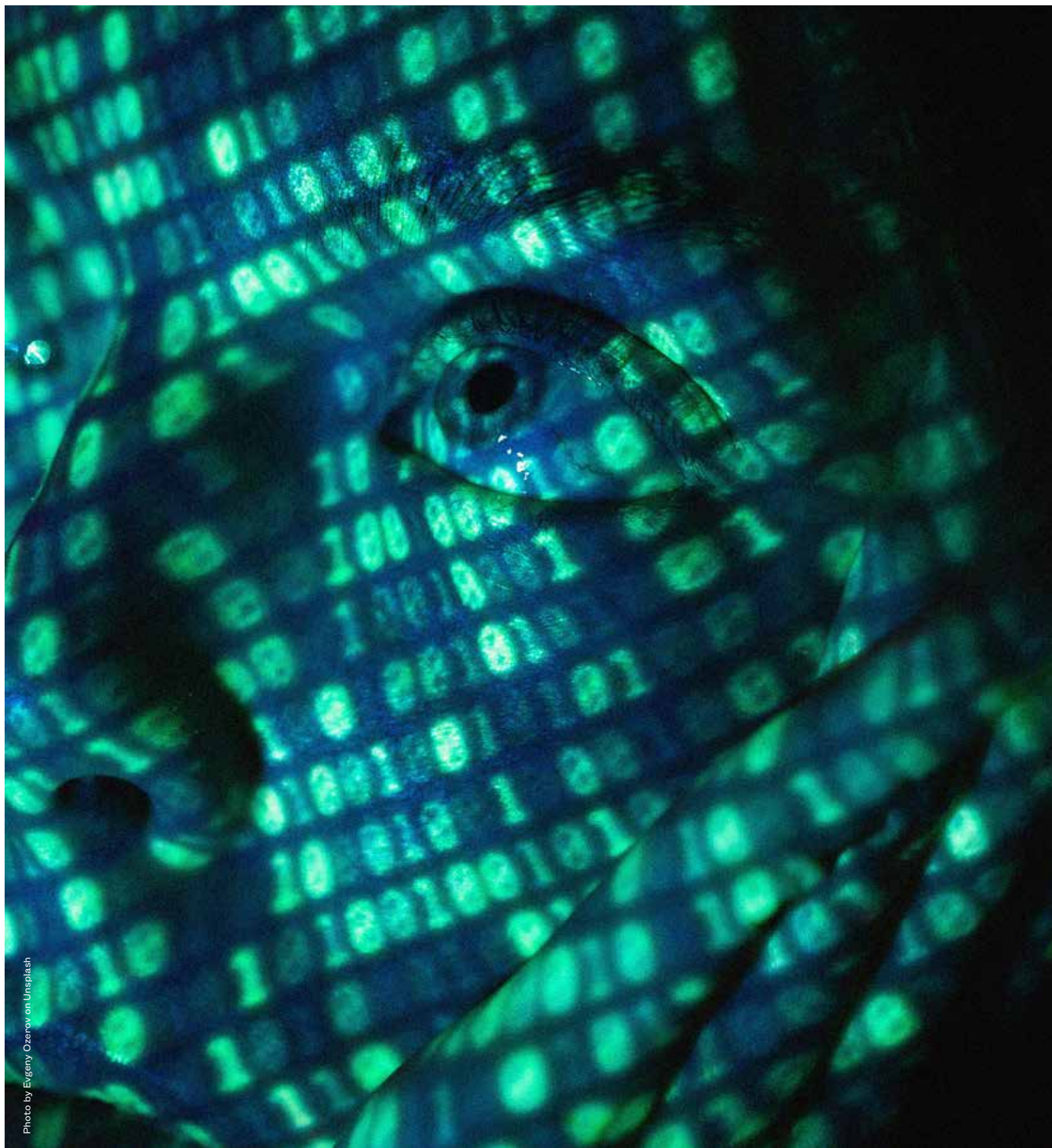


Photo by Evgeny Ozerov on Unsplash

předmět plnění. Umožňuje tak firmám i institucím rychleji analyzovat trh, kontrolovat dodržování pravidel nebo hledat příležitosti bez nutnosti pročítat stovky stránek textu. Výsledkem pak není jen úspora času, ale i vyšší transparentnost a lepší rozhodování.

Tyto nástroje nejsou „obecnou AI“, ale cílenými specializovanými systémy, které staví na kombinaci jazykového porozumění, znalosti oboru a přístupů, jako jsou extrakce entit (tzv. technika z oblasti zpracování jazyka, která napomáhá k automatickému rozpoznání a označení důležitých informací v textu), klasifikace nebo vyhledávání v kontextu.

A podobných aplikací rychle přibývá – ať už jde o zdravotnictví, finance, compliance, nebo i veřejnou správu. AI tu neslouží k nahrazení lidí, ale k tomu, aby jim pomohla zvládat stále větší objem informací a soustředit se na rozhodnutí, která opravdu vyžadují lidský úsudek.

Skutečné možnosti umělé inteligence se právě naplno ukazují až tehdy, když se propojí s konkrétním procesem v určitém oboru a přetvoří ho od základů.

Skvělým a přelomovým příkladem je nedávný projekt Kooperativy, který byl představen na LinkedInu: plně automatizovaný end-to-end proces likvidace životní pojistné události pomocí AI – podle dostupných informací vůbec první svého druhu v Česku. Nejde přitom jen o automatické čtení dokumentů. AI systém zde zvládá celý komplexní proces, který běžně trvá pracovníkovi značný čas a vyžaduje kombinaci expertízy, čtení, rozhodování i přístupu do interních systémů. Konkrétně AI zaregistruje pojistnou událost, přečte zdravotní dokumentaci, najde a správně vyhodnotí platné pojistné podmínky a oceňovací tabulky, ověří konkrétní smlouvu klienta v systému (např. výluky, limity, pojistné částky) a nakonec rozhodne: buď automaticky vyplatí pojistné plnění, nebo vědomě předá případ člověku, pokud „*ví, že neví*“.

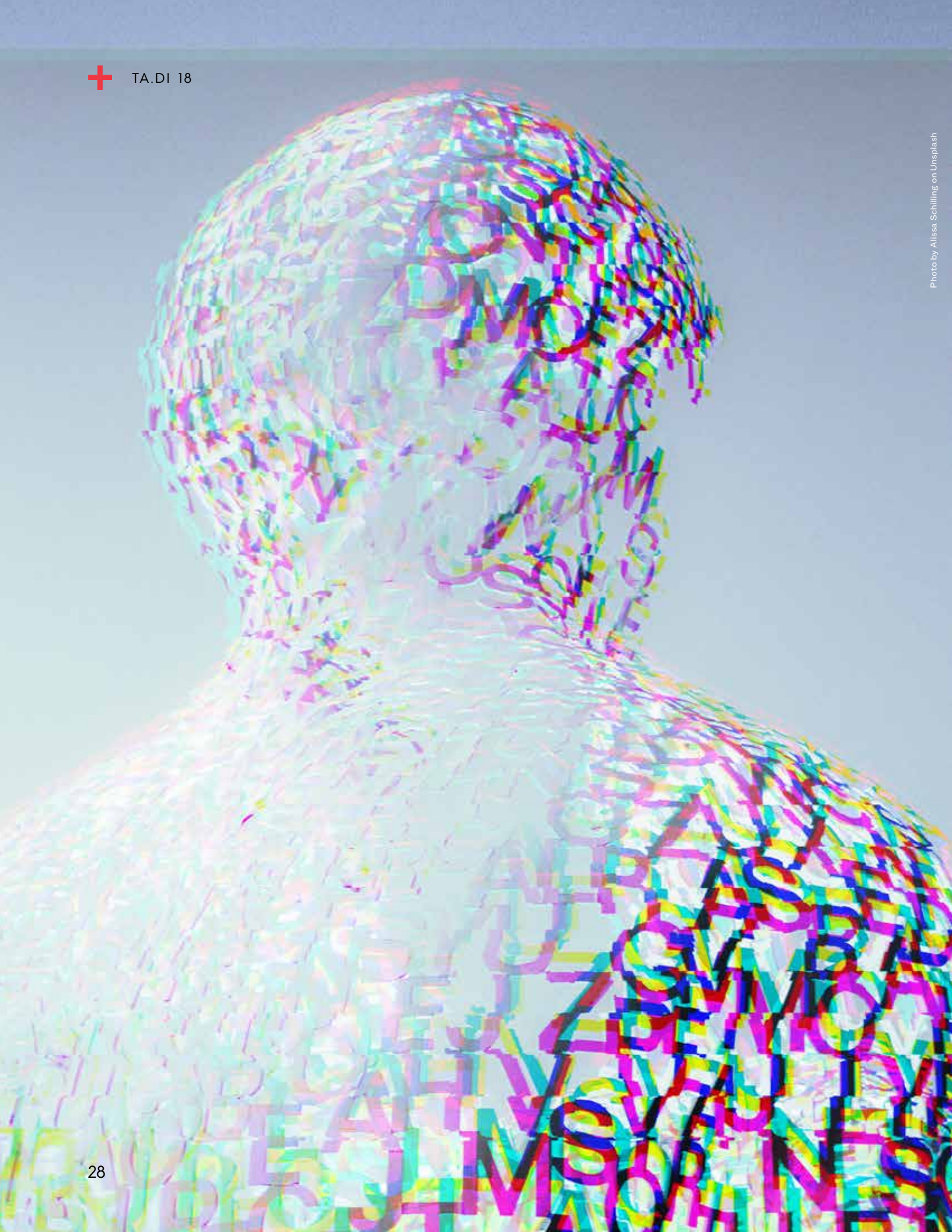
To vše je hotovo za několik vteřin, přičemž rozhodnutí AI je vždy ještě revidováno člověkem – nikoli z nedůvěry, ale z respektu ke klientovi a důležitosti situace. A právě to je zásadní: nejde o nahrazení lidí, ale o chytrou spolupráci – AI odvede těžkou analytickou práci, ale člověk má poslední slovo.

Tento příklad tzv. „*AI agentního systému*“ ukazuje, že AI není jen nástroj pro rychlost – je to inteligentní infrastruktura, která dokáže pochopit složité dokumenty, přemýšlet v kontextu pravidel i smluv a hlavně poznat, kdy má ustoupit člověku. Právě to je budoucnost AI v práci – nejen „psaní textů“, ale hluboká integrace do procesů, které vyžadují chytrost, odpovědnost a kontext.

Představuje AI nějaké riziko pro společnost? Měli bychom si při jejím používání dát na něco pozor? Jsou na místě některé obavy, které se z překotného vývoje AI objevují?

Umělá inteligence představuje mocný technologický nástroj. A jako každý takový s sebou nese i určitá rizika. Ta často nespočívají přímo v samotné technologii, ale spíše ➤

Photo by Alissa Schilling on Unsplash



v tom, jak ji používáme, kdo ji vlastní a jaké cíle sleduje. V dnešní době nejsou největší rizika spojená s AI otázkou nějaké superinteligence, která by převzala kontrolu nad světem, ale spíše reálných problémů, které můžeme pozorovat již dnes.

Jedním z nich je například šíření dezinformací a manipulace veřejného mínění. Umělá inteligence totiž dokáže generovat velmi realistické texty, obrázky i videa, což může být zneužito k vytváření falešných zpráv či deepfake obsahu (tj. falešný digitální obsah, převážně videa). Dalším problémem je nerovnost a koncentrace moci. Vývoj nejpokročilejších modelů je v rukou několika málo firem s obrovskými zdroji, což může vést k prohlubování ekonomických a mocenských nerovností, pokud nebude přístup k AI transparentní a spravedlivý.

Také existuje riziko ztráty lidské autonomie a odpovědnosti, když se příliš mnoho rozhodnutí začne přenechávat AI. Ať už v oblasti zdravotní péče, financí nebo justice. AI by měla být pomocníkem, nikoli jediným rozhodovatelem. K tomu se pojí i otázky etiky v pracovním světě – AI sice může zefektivnit mnoho procesů, ale zároveň může ohrozit pracovní místa, zejména v administrativě nebo zákaznickém servisu. Jak společnost na tuto změnu zareaguje, je proto nejen technologická, ale především sociálně-politická otázka.

Nezanedbatelným rizikem je také přehnaná důvěra v AI systémy. Ty nejsou neomylné a dokážou být velmi přesvědčivé i v případech, kdy chybní. Proto je v dnešní době kritické udržovat si schopnost kritického myšlení.

Z tohoto všeho vyplývá, že AI sama o sobě není ani dobrá, ani špatná. Rychlost, s jakou se rozšiřuje, a její vliv na společnost jsou ale bezprecedentní, a proto je důležité o rizicích vést otevřenou debatu s odborníky z různých oblastí. Měli bychom zajistit, aby AI vždy zůstala ve službách člověka, nikoli naopak. Nejde o to brzdit technologický pokrok, ale o to řídit ho s rozmyslem a vizí, protože právě teď se rozhoduje, jakým směrem se společnost s AI vydá.

Co čeká AI v dlouhodobé perspektivě? Lze predikovat, jakým způsobem ještě zasáhne do našich životů?

Další vývoj AI lze zatím předvídat jen částečně, protože jde o velmi dynamickou oblast, kde nové objevy a inovace přicházejí rychle a mnohdy nečekaně. S jistotou už ale můžeme říct, že bude stále více integrována do našich každodenních aktivit. Už dnes vidíme, jak pomáhá v komunikaci, zdravotnictví, průmyslu nebo vzdělávání – a tento trend bude nadále pokračovat. V budoucnu se můžeme těšit na ještě inteligentnější asistenty, kteří budou schopni lépe chápat lidské potřeby, emoce a kontext, a tím nám nabídnou mnohem osobnější a efektivnější podporu.

Na druhou stranu s sebou vývoj AI přinese i výzvy, které bude nutné řešit: otázky etiky, soukromí, bezpečnosti a sociálních dopadů, a to zejména v oblasti trhu práce. Jakým směrem se AI vydá, bude do značné míry záviset

na rozhodnutích, která dnes činíme – na způsobu vývoje, regulace a implementace.

Z dlouhodobého pohledu tedy AI nebude jen nástrojem nebo službou – stane se nedílnou součástí naší společnosti, která bude utvářet jak žijeme, pracujeme i myslíme. Záleží pouze na nás, abychom tento vývoj aktivně formovali tak, aby umělá inteligence skutečně sloužila lidem a přispívala k lepšímu a spravedlivějšímu světu. ✕



Ing. Jan Kleindienst, Ph.D.

Jan Kleindienst vystudoval ČVUT FEL v oboru počítače a získal titul Ph.D. na MFF UK v oboru distribuovaných systémů a teoretické informatiky. Několik let působil na Ústavu informatiky a výpočetní techniky Akademie věd. Od roku 1993 pracoval pro IBM, kde strávil několik let v laboratořích IBM T. J. Watson Research Center v New Yorku. V IBM vedl řadu mezinárodních projektů v oblasti umělé inteligence, působil jako ředitel skupiny Watson AI, je autorem mnoha publikací a držitelem 50 mezinárodních patentů. V roce 2021 spoluzaložil evropskou společnost MAMA AI, která vyvíjí AI řešení na světovém trhu. Členem Výzkumné rady TA ČR je od roku 2018, přičemž v roce 2025 byl jmenován jejím předsedou.

Google není lékař a TikTok není telemedicína

Autor: **Leoš Kopecký**

Foto: **Unsplash**

Telemedicína, tedy léčba na dálku, není pouze vizí budoucnosti, ale stává se součástí systémového přístupu k digitalizaci zdravotnictví. V Česku se tento obor dynamicky rozvíjí díky interdisciplinárním výzkumným projektům se zaměřením nejen na umělou inteligenci, ale také na legislativu, ekonomiku či etiku. Významnou roli v tomto procesu hraje Technologická agentura České republiky, jejíž podpora umožnila vznik celé řady aplikací a modelů s reálným dopadem na klinickou praxi.

Photo by Joshua Chehov on Unsplash



Je internet pomocníkem při řešení zdravotních problémů? Samozřejmě ano, ale všechno má svá pro a proti. Vzpomeňme na starší vtip z čekárny obvodního lékaře: „*Prosíme pacienty, kteří už si stanovili diagnózu na Google, aby se ještě podívali na Yahoo a další vyhledávače...*“ Což o to, stanovení diagnózy pomocí internetu ještě není to nejhorší. To jen může rozčílit lékaře, protože pacient má pocit, že už ví, co by mu měl předepsat. Mnohem nebezpečnější jsou rady a léčebné metody ze sociálních sítí, které navádí k léčbě bez lékaře. V současnosti jde zejména o TikTok, který se zaručenými recepty na mnoho zdravotních problémů jen hemží. Některé rady mohou být neškodné, jiné však nikoliv. Tady je potřeba si uvědomit, že algoritmus sítě zvýhodňuje sledovanost, nikoli odbornou kvalitu. To je hlavním důvodem, proč se šíří mýty a neověřené metody jako například

„*detoxikace jater citronem*“, „*vlastní homeopatická léčba rakoviny*“ apod.

Není to nic nového, už ve starých knihách, jako je třeba středověký rukopis Cotton MS Vitellius C III, najdete řadu rad (které jsou překvapivě užitečné, ale také poněkud zvláštní) balancujících mezi lékařskou praxí a magií. Supí oči zabalené do liščí kožešiny vám nejspíš bolest očí nezmírní, stejně jako porod nebude probíhat hladčeji a rychleji, pokud rodící ženě přivážete ptačí peří k levé noze. I jiné léčebné postupy balancují na hranici mezi platným a absurdním. Návrh z jiného rukopisu z 9. století na zlepšení zdraví vlasů začíná docela rozumně – pokrytí bylinnou solí a octem pomůže dezinfikovat pokožku hlavy od parazitů. Aby ale vlasy skutečně vynikly, doporučuje se nanést olejovou mast s popelem ze spálené zelené ještěřky. Co dodat, kreativita středověku rozhodně nechyběla.

To jen na okraj toho, že v našem světě plném sociálních sítí není od věci si připomenout, co telemedicína opravdu není. Co ale je?

Telemedicína je poskytování zdravotní péče na dálku, a to prostřednictvím telekomunikačních a informačních technologií. Umožňuje lékařům a pacientům komunikovat a sdílet zdravotní data bez nutnosti fyzické přítomnosti. Je využívána pro konzultace, monitoring zdraví a další zdravotnické služby. V několika posledních letech se dynamika vývoje nástrojů telemedicíny v České republice nesmírně zrychlila. Jedním z impulzů byla nepochybně pandemie covid-19, ke které se přidala významná státní podpora výzkumu a vývoje. Jen prostřednictvím TA ČR byly podpořeny desítky projektů, které se zabývají či se zabývaly telemedicínou, a které přináší řešení v oblasti eHealth, digitálního zdravotnictví, umělé inteligence ve zdravotnictví a dalších podobných témat.

Rozvoj tohoto oboru v České republice není jen otázkou technologií, ale také schopností propojit medicínu, informatiku a zdravotnický management v jeden funkční celek. Představíme blíže tři projekty, které si zaslouží zvláštní pozornost – nejen pro svou technologickou vyspělost, ale i pro potenciál skutečné systémové změny, která u nás začala už na konci minulého století. V letech 1995–1998 se objevily první zmínky o eHealth a dálkovém přenosu dat v kardiologii v projektu ORCA. V roce 1997 následovalo spuštění pilotních tele-radiologických projektů mezi menšími nemocnicemi a o dva roky později, mezi lety 1999 a 2000, vznikla pod vedením prof. Jany Zvárové a Ing. Vladimíra Příbika první verze zdravotnické datové standardizace České republiky. Shodou okolností byla řada projektů a programů připravována tak, že jejich realizace a implementace spadla do doby pro mnoho oblastí ne úplně ideální, ale pro telemedicínu se naopak ukázalo jako nesmírně příznivé – období pandemie covid-19. Během ní došlo po celém světě k dramatickému nárůstu používání telemedicíny. V některých státech, na-

příklad v Kanadě, Norsku nebo USA, představovala telemedicína dočasně až 80 % ambulantní péče. V roce 2023 poté vzniklo Národní telemedicinské centrum FN Olomouc, které je dnes klíčovým subjektem v systematizaci legislativy, financování a standardizace oblasti medicíny.

Iniciace aktivit v oblasti telemedicíny a schopnost reagovat na nečekanou pandemickou situaci covid-19 byly nesmírně důležité a prokázaly jak potřebu rozvoje nových technologií, tak i naši schopnost tyto technologie vyvíjet a rychle aplikovat do praxe. Příkladem je projekt s názvem „Rozvoj vybraných technologií v podmínkách krize COVID 19 a po ní.“ Řeшитelem projektu bylo Technologické centrum Praha a spoluřešitelem Česká země-

dělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta. Hlavním cílem projektu bylo zachytit impulzy vyvolané krizí covid-19 a posoudit jejich vliv na hnací síly rozvoje venkova, a následně pak vytvořit potenciál pro snížení regionálních rozdílů a zvýšení odolnosti venkovských oblastí. V rámci dílčích cílů projekt zmapoval rozsah a formy využívání vybraných technologií, jako jsou například digitalizace a cloudové služby, aditivní výroba, telemedicína či distanční vzdělávání. Současně byly analyzovány dopady, naplnění potřeb aktérů a způsob jejich spolupráce podle oblastí působení těchto technologií.

JOSEPH – strážce srdečního rytmu v podobě AI – je výsledkem projektu realizovaného v rámci Programu TREND řešitelů Medical Data Transfer s.r.o.



a Ústavu přístrojové techniky AV ČR. Jedná se o technologicky pokročilé řešení, které kombinuje vzdálené monitorování EKG s analytickými nástroji umělé inteligence. Cílem projektu bylo umožnit lékařům včasnou diagnostiku srdečních arytmií prostřednictvím online platformy, jež sbírá a vyhodnocuje data v reálném čase. Vývoj probíhal s ohledem na použitelnost v běžné klinické praxi a se zřetelem na standardy bezpečnosti zdravotnických prostředků. JOSEPH je konkrétním příkladem toho, jak může být AI využita nikoli jako náhrada lékaře, ale jako jeho chytrý asistent.

Zatímco předešlé dva projekty se zaměřily na metodický a technologický rámec, tento projekt Fakultní nemocnice Olomouc s názvem „*Výzkum provozního a ekonomického modelu poskytování telemedicínských služeb*“, realizovaný v rámci Národního plánu obnovy, se věnoval komplexní systémové přípravě pro zavádění telemedicíny do běžného fungování českého zdravotnictví. Tým odborníků se podílel na vzniku legislativních a organizačních pravidel, návrhu datové architektury a rozvoji komunikačních platform. Významnou součástí byly i pilotní testy v konkrétních klinických oborech, jako jsou diabetologie, kardiologie a domácí paliativní péče. Výsledkem nebyl jen „produkt“, ale celý funkční rámec, který umožňuje bezpečné, úhradově nastavitelné a klinicky užitečné poskytování telemedicínských služeb v reálné praxi.

Tyto tři ukázky slouží pro vytvoření představy o jakési hypotetické ose naší telemedicíny – strategický model, technologický nástroj a implementační rámec. Představují spojnici mezi výzkumem a klinickou realitou, mezi technologií a pacientem. Vytváření těchto představ je nezbytné, protože se jedná o systémovou koordinaci nespočetných oborů a oblastí, která bude zahrnovat široké spektrum specifických činností – od zpracování dat a přenosu informací přes analytickou diagnostiku a prevenci až po robotizaci medicínských pracovišť. ✖

Lukáš Polák: Vodíkové vlaky oproti bateriovým ukazují sílu právě v kopcovitém terénu

Autoři: Šárka Kovářiková, Leoš Kopecký
Foto: Marika Veselá, Lukáš Polák, Unsplash

Regionální tratě často čelí útlumu, pokud jejich elektrizace nedává ekonomický smysl. Vodíkové vlaky ale mohou přinést čistější dopravu, nižší hluk a novou atraktivitu pro obyvatele i turisty. Kde má tato technologie největší šanci na úspěch, jaké má limity a kdy by se mohla objevit v Česku? V interview jsme se ptali Lukáše Poláka, odborníka na vodíkové technologie.

Photo by D koi on Unsplash

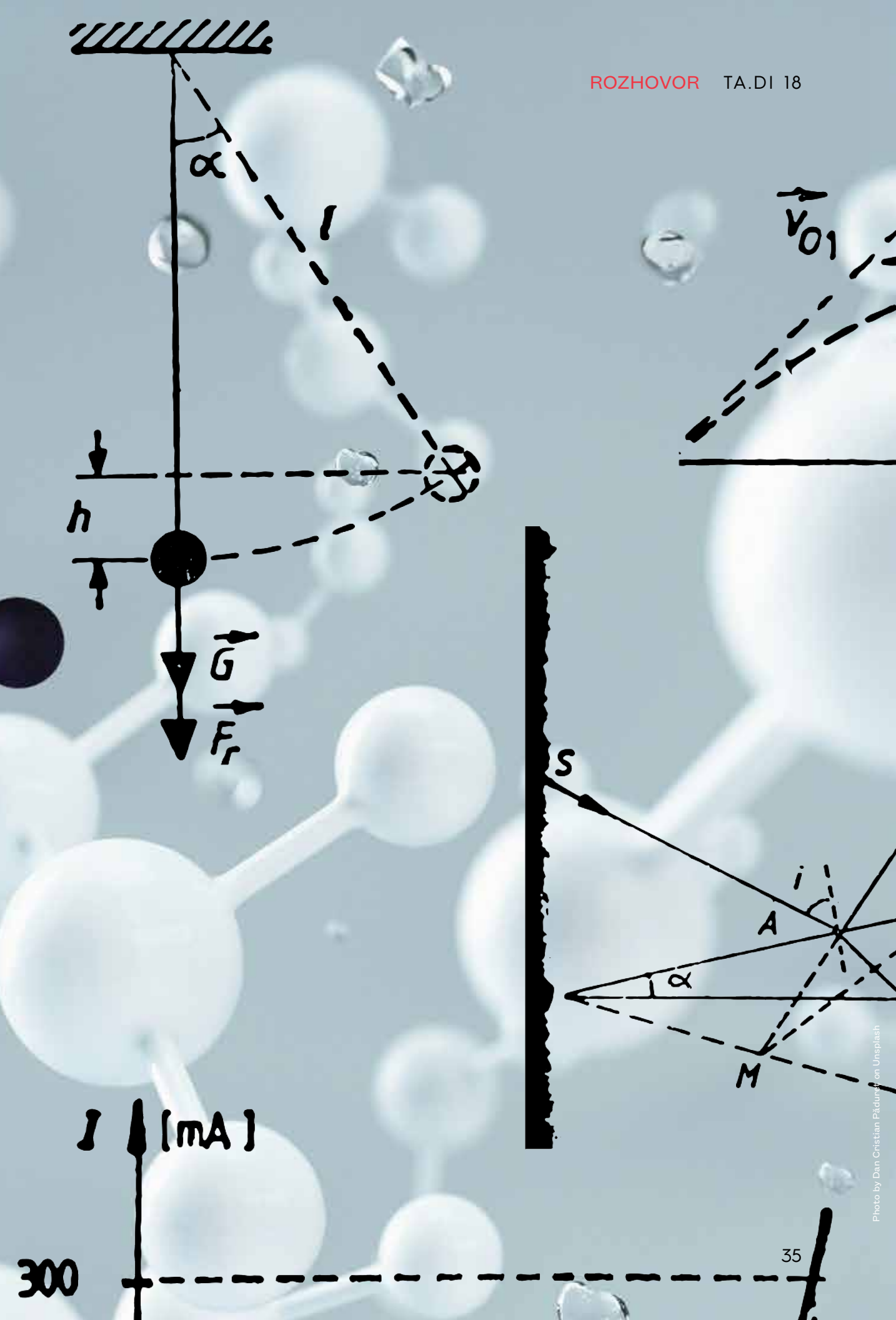


Photo by Dan Cristian Păduraru on Unsplash

Vodík na kolejích zní jako inovace budoucnosti, ale není to vlastně starý nápad, který se teď jen dostává znovu ke slovu? Proč vodíkové vlaky v historii zmizely ze scény?

Ve více než dvoustleté historii železniční dopravy je využití vodíkových palivových článků poměrně novým konceptem. První experimenty s vodíkovými vlaky probíhaly již před několika desetiletími, ale teprve nyní, díky pokroku technologie a tlaku na dekarbonizaci dopravy, se tento způsob pohonu dočkal praktického nasazení. Svou roli hraje též nutnost vybudovat infrastrukturu pro výrobu vodíku a jeho tankování. V neposlední řadě je důležitá i existence důvěry a vůle k rozvoji tohoto typu pohonu.

Když analyzujete tratě pro nasazení vodíkových vlaků, překvapilo vás, kolik málo využívaných, ale technicky vhodných tras v Česku vlastně existuje? Jaké dopady by podle vás mohlo mít nasazení vodíkových vlaků na rozvoj regionů? Mohly by pomoci udržet dopravu i tam, kde by jinak hrozil útlum?

Ano, analýzy ukazují, že v Česku existuje řada regionálních tratí, u kterých není elektrizace ekonomicky obhajitelná ani časově realizovatelná. Pokud na těchto tratích chceme železniční dopravu zachovat a zároveň ji dekarbonizovat, mohou vodíkové či bateriové vlaky nabídnout čistou alternativu k dieselovým jednotkám. Často jde o tratě, kde železniční doprava poskytuje obyvatelům malých obcí jedinou alternativu k individuální automobilové dopravě a zajišťuje nezbytné spojení s okresním či krajským městem.

Nasazení vlaků s bezemisním pohonem, ať už vodíkových či bateriových, může mít pozitivní dopad na regionální rozvoj, a to jak z hlediska snížení emisí a hluku, tak i z pohledu zvýšení atraktivity daných regionů pro obyvatele či turisty. Při širším pohledu může nasazení vodíkových vlaků podpořit i rozvoj nových technologií a vznik pracovních míst, například ve vazbě na lokální výrobu vodíku z obnovitelných zdrojů energie (OZE).

Je aktuálně česká železniční infrastruktura připravená na vodíkové vlaky? Nejen technicky, ale i systémově, například z hlediska veřejného vnímání či odborného prostředí?

Technicky zatím ne zcela. Chybí již zmíněná infrastruktura pro výrobu, skladování a tankování vodíku. Nicméně první pilotní projekty ze zahraničí a zájem ze strany krajů i dopravců naznačují, že se připravenost postupně zlepšuje.

Veřejné vnímání je zatím opatrné, ale povědomí o vodíku jako alternativě i zájem o různé bezemisní pohony se zvyšuje. Odborná veřejnost o vodíkových vlacích uvažuje jako o relevantní alternativě, k čemuž napomáhají i výsledky naší studie vypracované v rámci projektu podpořeného v Programu KAPPA Technologickou agenturou České republiky. Jisté rezervy však vnímám na straně státu, kterému chybí jasná strategie dekarbonizace regionálních železničních tratí.



Jak do výběru vhodných tratí vstupuje geografie a topografie? Jsou kopcovité tratě spíš problémem, nebo naopak výhodou, kde vodík ukáže svou sílu?

Topografie hraje významnou roli. Každá trať má svůj energetický profil, který je dán primárně jejím výškovým profilem, ale též rychlostními požadavky, počtem zastávek, jízdním řádem apod. Významnou roli hraje i netrakční spotřeba daná vlastní spotřebou na vytápění vozů, klimatizaci, osvětlení atp. V porovnání např. s bateriovými vlaky disponují ty vodíkové výrazně vyšší zásobou energie, což jim poskytuje téměř desetinásobný dojezd. Kopcovitý terén není pro alternativní pohony na železnici obecně překážkou, oproti konvenčním dieselovým jednotkám navíc disponují lepší dynamikou při stoupání a možností rekuperace trakční energie při brzdění. Zároveň je nutné zohlednit dostupnost paliva (elektřiny nebo vodíku) a jeho lokální výrobu, například z obnovitelných či nízkoe emisních zdrojů energie. V odlehklých lokalitách může toto řešení přispět i k regulaci distribuční sítě tím, že přebytky obnovitelné energie budou využity právě pro výrobu vodíku.

Ve veřejném prostoru se často debatuje o tom, jestli je vodík skutečně zelený – protože jeho ekologičnost závisí na způsobu výroby. Jak v projektu uvažujete o uhlíkové stopě vodíkových vlaků? A jak si v tomto ohledu stojí ve srovnání s vlaky na baterie, které čerpají elektřinu přímo ze sítě?

Vodík může být zcela bezemisní, pokud je vyráběn elektrolýtický s využitím obnovitelných zdrojů energie. Zjednodušeně řečeno: provoz vodíkových vlaků je tak bezemisní, jak bezemisní je výroba a případná distribuce používaného vodíku. V projektu hodnotíme uhlíkovou stopu výroby vodíku jak pro existující zdroje, tak i pro potenciální nové plnicí stanice s lokální výrobou.

U bateriových vlaků závisí uhlíková stopa na primárním zdroji elektrické energie, tedy na tzv. energetickém mixu České republiky. Vzhledem k tomu, že v něm stále převažuje výroba z fosilních zdrojů, představuje vodík z OZE čistější alternativu. Zajímavé srovnání přináší i rychlost doplňování paliva, tedy dobíjení bateriových a tankování vodíkových vlaků. Zde záleží na konkrétní technologii, dostupnosti příslušného elektrického příkonu v dané lokalitě či (ne)možnosti tzv. dynamického dobíjení bateriových vlaků za jízdy, které je výrazně rychlejší než statické nabíjení kupříkladu v koncové stanici.

Projekt vodíkových vlaků podpořila Technologická agentura České republiky. Jak zásadní byla tato podpora pro vznik celého projektu? Co vše vám podpora přinesla?

Jak jsem již zmínil, projekt byl podpořen v rámci Programu KAPPA, což umožnilo přímé zapojení zahraničního partnera – norské společnosti SINTEF – a dalších čtyř českých institucí pod vedením ÚJV Řež. Podpora TA ČR byla pro projekt klíčová, protože umožnila spolupráci širokého odborného týmu propojujícího akademický a průmyslový sektor. Díky ➤

veřejným zdrojům bylo možné realizovat detailní analýzy jednotlivých regionálních tratí a vytvořit unikátní studii posuzující technicko-ekonomickou proveditelnost různých druhů bezemisních pohonů. Bez této podpory by projekt nemohl vzniknout v takovém rozsahu.

Podle 2. aktualizace Národního akčního plánu čisté mobility (NAP CM, 10/2024) se s budováním vodíkové infrastruktury počítá a prioritně budou podpořeny projekty vodíkových plnicích stanic, které umožní plnění i silničních vozidel. To zní logicky, co si o tom myslíte?

Prioritizace plnicích stanic pro silniční vozidla je logicky navázána na páteřní evropskou dálniční síť a městské aglomerace, kde může podpořit rozvoj nejen individuální automobilové dopravy, ale i dopravy hromadné či nákladní. Současně uvedený NAP CM nevylučuje, aby budovaná infrastruktura vodíkových plnicích stanic byla multifunkční či multimodální, tedy aby umožňovala plnění i kolejových vozidel. To by mohlo zvýšit efektivitu investic a podpořit integrovaný přístup k čisté mobilitě.

Kolik by bylo potřeba postavit zásobníků na vodík, kolik plnicích stanic a jak rychle?

Příklady ze světa ukazují, že vodíkové plnicí stanice lze budovat s rozdílnými kapacitami, a to jak z hlediska denní výtoče, tak zásoby uloženého vodíku. Vlastní počet stanic závisí nejen na jejich velikosti, ale též na počtu nasazených vlaků, jejich denním výkonu a případné vazbě na další druhy dopravy. Z hlediska provozní spolehlivosti je vždy vhodnější mít více menších stanic než jednu velkou. Tento přístup však vyžaduje vyšší investiční náklady, a proto je nutné hledat rovnováhu mezi těmito dvěma faktory. Pro první pilotní projekt by stačila jedna až dvě plnicí stanice ve vhodně zvolených klíčových uzlech s napojením na lokální výrobu vodíku a provoz 6 až 20 vlakových jednotek. Rychlost výstavby závisí za prvé na legislativní a technické připravenosti projektu, za druhé na zajištění financování a termínech dodávek klíčových technologií. Realisticky lze počítat s dobou 2–3 roky od schválení projektu.

Současně ale tento plán hovoří o tom, že v České republice v podstatě nejsou železniční tratě, které by nebylo možno elektrifikovat. A působí to dojmem, že investice a podpora budou směřovat tímto směrem – tedy elektrizace tratí. Budou mít výsledky vámi řešeného projektu vliv na změnu tohoto plánu?

Pokud jde o Koncept rozvoje elektrické trakce, tak ta jednoznačně preferuje elektrizaci, přičemž na řadě tratí již je dokonce zahájena, schválena, nebo se nachází ve fázi studií proveditelnosti. Elektrizace je však ekonomicky obhajitelná pouze na tratích, kde existují dostatečné výkony jak v osobní, tak zejména v nákladní dopravě, případně kde je potenciál jejich rozvoje právě díky elektrizaci. Dalším faktorem je samotná rychlost elektrizace a časový horizont, kdy bude

potřeba dekarbonizovat i regionální tratě. Naše výpočty ukazují, že zdaleka ne všechny tratě jsou pro elektrizaci ekonomicky vhodné. Výsledná studie proto přináší nové argumenty pro diverzifikaci přístupu – tedy kombinaci elektrizace a nasazení bateriových či vodíkových vlaků podle lokálních podmínek.

Zatím je zelený vodík výrazně dražší než šedý – např. ze zemního plynu. Kdy si myslíte, že se to změní zrovna v České republice, která má omezené OZE? A změní se to vůbec?

Pro tuto změnu je v první řadě nutné vytvořit trh, tedy poptávku po tzv. zeleném vodíku. Pro minimalizaci nákladů na jeho výrobu je kromě ceny technologií (elektrolyzéry, plnicí stanice) klíčová také míra využití těchto zařízení a cena elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Změnu v cenovém rozdílu mezi bezemisním a fosilním vodíkem může ovlivnit i zavedení daňového znevýhodnění tzv. šedého vodíku. V podmínkách České republiky, kde je využití OZE značně omezené, může klíčovou roli sehrát i tzv. nízkoemisní vodík vyráběný například s využitím elektrické energie z jaderných zdrojů.

Jaká je vaše optimistická vize rozvoje regionálních vodíkových vlaků?

Vodíkové vlaky mohou nahradit dieselové jednotky na regionálních tratích, kde elektrizace nedává ekonomický smysl a technicky nelze využít vlaky bateriové. Jejich nasazení může nejen snížit emise, ale také hlukové zatížení, a navíc zvýšit atraktivitu železniční dopravy. Na základě provedeného technicko-ekonomického zhodnocení byly identifikovány tratě, kde může být vodíkový pohon výhodnější než jiné alternativy. Oproti nákladné elektrizaci lze na těchto tratích vodíkové vlaky nasadit výrazně rychleji a díky nižším infrastrukturním nákladům i levněji. Aby se však jakákoliv optimistická vize mohla naplnit, je nezbytné v praxi ověřit technickou připravenost vodíkové technologie i její ekonomickou a ekologickou smysluplnost. Toho nelze dosáhnout bez prvního pilotního projektu, ať již ryze českého, nebo přeshraničního, tedy využívajícího některou z vlakových linek vedoucích z České republiky do sousedního státu. ✖

Iceland
Liechtenstein
Norway grants grants



Ing. Lukáš Polák, Ph.D.

Lukáš Polák vystudoval obor Chemické a energetické zpracování paliv na Vysoké škole chemicko-technologické. Od roku 2011 působí v ÚJV Řež, a. s., na oddělení Vodíkové technologie a inovace v energetice. Jako hlavní řešitel koordinoval řadu výzkumných projektů zaměřených na využití vodíku nejen v dopravě, ale i jako nástroje pro akumulaci energie. Pod jeho vedením vznikl například prototyp vodíkové Tatry či komunálního vozidla s vodíkovým pohonem. Aktivně se podílí i na mezinárodní spolupráci, zejména s norským výzkumným institutem SINTEF. Příkladem je projekt podpořený v Programu KAPPA s názvem: Regionální vodíkové vlaky na českých železnicích. Výsledky projektů pravidelně prezentuje na odborných konferencích a workshopech, kde upozorňuje na výzvy spojené s bezpečností vodíku, ekonomikou a nutností vytvoření komplexní infrastruktury pro jeho udržitelnou výrobu a distribuci. Jeho práce významně přispívá k rozvoji udržitelné dopravy v ČR a k posílení role vodíku v rámci dekarbonizace dopravy a energetiky.

Nacházíme věci, které jsme nehledali. Za mnohé vědecké objevy vděčíme náhodě

Autor: **Leoš Kopecký**
Foto: **Unsplash**

Ve výzkumu není náhoda výjimkou, ale součástí hry. Případy tzv. serendipity, kdy původní hypotézy ustoupily nečekaným, ale přínosným objevům, provázejí nejen farmakologii, ale i vývoj nových materiálů, implantátů nebo lékařských přístrojů. Tento text shrnuje historické i současné příklady takových „náhod“ a poukazuje na roli otevřeného myšlení v procesu inovací.

Photo by Google Deepmind on Unsplash

Nacházení věci, které jsme nehledali, je příhodné vyjádření fenoménu nazývaného serendipita – šťastná náhoda, která vede k nečekanému, ale hodnotnému objevu, často když člověk hledá něco úplně jiného. Tento jev je zvláště zřetelný ve výzkumu. Důležitou součástí serendipity ale není jen náhoda – klíčové je, že si někdo náhody všimne, pochopí její potenciál a dokáže ji ve správný čas dobře využít.

Zákonitou a nutnou podmínkou pro vznik něčeho nového a smysluplného lidskou činností je otevřená mysl objevitele. Další častou okolností bývají vlivy nestandardních podmínek, kdy je prostředí experimentu nějak výjimečné – a právě tehdy dochází často k převratným a nečekaným objevům. Proto není překvapivé, že za některé z nich mohou děti, které mají otevřenou mysl, nebo dospělí s dětskou a hravou duší objevitele. Často zásadní průlom pochází z nehostinného prostředí, extrémních podmínek nebo z kosmu. Na počátku mnoha převratných vynálezů byla situace, kterou bychom mohli vnímat jako náhodu – i když jen na první pohled. Při podrobnějším zkoumání jednotlivých případů se totiž často odhalí, že o náhodu ve skutečnosti nešlo. Dokonce si myslím, že filozofie, která popírá existenci náhody, není daleko od pravdy, a že pocit náhodnosti je jen ukázkou naší neschopnosti pochopit všechny souvislosti děje včas, úplně a s možností předvídat jejich dopady. Ale to je již otázka filozofie, jestli náhoda existuje, nebo ne. Faktem zůstává, že tzv. náhodné objevy jsou nezvratitelné, jejich hodnota neopomenutelná a nijak nesnižující hodnotu cíleného lidského bádání. To ani náhodou.

Jedním z nejdůležitějších oblastí výzkumu je jistě obor medicíny, který za poslední desetiletí zaznamenal enormní dopad praktických objevů. Co se týká potenciálu a rozsahu objevů, jistě s medicínou může v posledních desetiletích jako obor soutěžit jediné elektronika a IT. Nicméně rychlost uplatnění medicínských objevů má proti dalším oborům výrazný handicap, protože skutečný vývoj a uvedení ob-

jevu do praxe znamená obvykle dlouhé období testování, zpracovávání studií a pochopitelně velké investice. Elektronika to má snazší, protože o uplatnění objevu většinou rozhoduje především trh. A jak je to rychlé, to vidíme každodenně. Všechny novinky snad nestíhá sledovat nikdo.

A o to zajímavější jsou případy medicínských, kdy se zkoumalo něco, ale vyzkoumalo se něco jiného – překvapivými výsledky, které zlepšují kvalitu našeho života. Nejznámější a nejzásadnější pro celé lidstvo asi už navždy zůstane náhodný objev penicilinu Alexanderem Flemingem, ale to množství a různorodost dalších náhod, díky kterým nám lékaři dnes mohou zlepšovat život a vracet zdraví, vás pravděpodobně překvapí. Kupříkladu i vznik inzulínu byl provázen celou řadou šťastných náhod. Zpočátku si Frederick Banting (kanadský lékař) a Charles Best (kanadský vědec) v laboratoři mysleli, že izolují něco jiného. Jejich první extrakty byly velmi nečisté. Klíčová serendipita tudíž nastala, když James Collip (kanadský biochemik) dokázal výrazně zlepšit proces čištění, čímž se inzulín stal bezpečně a účinně použitelným v klinické praxi.

Z jedu se stal masově užívaný lék
Mnohem dramatičtější přišel na svět lék Warfarin, který byl původně jedem na krysy a dnes je lékaři běžně předepisován pro regulaci srážlivosti krve.

V roce 1920 byl v USA a Kanadě u skotu pozorován záhadný krvácivý syndrom. Zvířata umírala na vnitřní krvácení. Zjistilo se, že příčinou byla konzumace zkaženého sladkého jetele, který obsahoval látku snižující srážlivost krve. V roce 1940 Dr. Karl Paul Link (americký biochemik) a jeho tým na Wisconsinské univerzitě izolovali a identifikovali aktivní antikoagulační látku ze zkaženého jetele, kterou nazvali dikumarol. Z něj byla později syntetizována účinnější a stabilnější sloučenina – Warfarin. Ten byl původně vyvinut a patentován v roce 1948 jako účinný rodenticid (jed na krysy a myši), který způsobuje vnitřní krvácení hlodavců.

Klíčovým momentem, který změnil vnímání Warfarinu, byla událost z roku 1951 (někdy uváděno jako rok 1952). Voják amerického námořnictva, který se pokusil o sebevraždu požitím velké dávky tohoto jedu na krysy, byl převezen do nemocnice. Lékaři mu nedávali moc šancí, ale k jejich překvapení se jim podařilo pacienta úspěšně vyléčit podáváním vitamínu K a krevních transfuzí. Díky tomuto případu se zjistilo, jak Warfarin působí.

Z pohledu dramatičnosti měl zcela opačný vývoj lék Minoxidil, který byl určen kléčbě vysokého krevního tlaku. Jeho vedlejším účinkem byl nadměrný růst chlupů a vlasů u pacientů, a tak vznikl nový přípravek na léčbu některých druhů alopecie (ztráty vlasů). Podobných farmaceutických případů je opravdu mnoho – ona i Viagra má tento osud. Původně byla totiž vytvořena jako lék na anginu pectoris a další kardiovaskulární choroby.

Za kardiostimulátor vděčíme přehmatu

Princip šťastné náhody ale nemá prsty jen ve vzniku léků a jejich užití. Třeba kardiostimulátor vznikl též omylem. Wilson Greatbatch, inženýr pracující na Cornell Aeronautical Laboratory v Buffalu, měl za úkol navrhnout oscilátor pro měření srdečního rytmu s cílem zaznamenávat zvuky srdečního tepu u zvířat. Během experimentů Greatbatch omylem použil nesprávný elektrický odpor v obvodu a místo správné hodnoty 10 000 ohmů zapojil rezistor s hodnotou o dva řády vyšší. K jeho překvapení obvod nefungoval tak, jak očekával. Místo měření srdečního rytmu začal obvod generovat pravidelné elektrické pulzy, které dokonale simulovaly lidský srdeční tep. Greatbatch si uvědomil, že by je bylo možné použít k regulaci srdečního rytmu v případech, kdy je příliš pomalý nebo nepravidelný. To vedlo k vývoji prvního implantabilního kardiostimulátoru. První úspěšná implantace kardiostimulátoru s jeho designem u člověka proběhla v roce 1960, což byly jen 4 roky po uskutečnění tohoto objevu. ➤



Teflon měl původně jen chladit, ale překvapil

Šampionem v této kategorii je ale pravděpodobně teflon, který vznikl náhodou a mimo medicínskou oblast. Objev teflonu (PTFE – polytetrafluorethylenu) v roce 1938 chemikem Royem J. Plunkettem ve společnosti DuPont byl čistou serendipitou. Plunkett původně pracoval na vývoji nového chladiva, ale místo plynu objevil ve zkumavce bílý voskovitý prášek, který se ukázal jako

mimořádně kluzký a chemicky inertní materiál. O mnoho let později, v roce 1969, Robert W. Gore (americký výzkumník) náhodně objevil Gore-Tex (ePTFE – expandovaný PTFE), když se snažil vyrobit levnější verzi kabelové izolace z PTFE a experimentoval s rychlým protahováním (stretching) PTFE tyčí. Jednou neočekávaně prudce zatáhl za tyč, která se masivně rozšířila a vytvořila porézní strukturu. Gore-Tex byl na světě, a tak vznikly opravdu náhodně dva materiály, které mají celou řadu aplikací a možností využití, a to nejen v medicíně, ale i v běžném životě. Přece jen, kdo z nás nemá doma teflonovou pánev nebo goretexové oblečení či boty?

Vulkanizace nastartovala rozvoj mnoha oborů

Materiálové inženýrství je dnes i díky rozvoji nanotechnologií a dalších oborů v centru zájmu mnoha vývojářů a konstruktérů. Jistě bychom našli řadu nových materiálů, při jejichž vzniku sehrála náhoda hlavní roli. Ostatně náhoda svou roli hrála i na konci první průmyslové revoluce, kdy se Charles Goodyear (americký chemik a vynálezce) v roce 1839 snažil vylepšit přírodní kaučuk a udělat z něj užitečný materiál, který by nepodléhal teplotním změnám a zároveň by tolik nepáchl. Během jednoho z mnoha experimentů Goodyear náhodou upustil směs kaučuku a síry na horkou plotnu sporáku. Místo aby se směs roztavila a zhoršila své vlastnosti, hmota zuhelnatěla jako kůže, avšak okraje, které se dotkly horké plochy, byly pružné a nelepivé. Tento neočekávaný výsledek – že teplo a síra mohou transformovat kaučuk, aniž by ho roztavily, vedl k objevu procesu vulkanizace. To předznamenalo masivní rozvoj průmyslu s gumovými výrobky – od těsnění, hadic a řemenů ve strojích až po revoluci v dopravě s vynálezem pneumatik. Jednalo se o jeden z nejzásadnějších objevů v historii materiálových věd a strojírenství. O 130 let později, v roce 1969, se společnost Goodyear stala partnerem NASA a dodávala významné komponenty pro

kosmickou loď Apollo 11, což pomohlo usnadnit první pilotovanou misi na Měsíc. Pro misi Apollo 14 v roce 1971 zahájily Goodyear a NASA projekt vývoje měsíčních pneumatik a vytvořily dvě nepneumatické XLT (experimentální lunární pneumatiky), které se zapsaly do historie a jako první zanechaly stopy pneumatik na povrchu Měsíce, čímž připravily půdu pro budoucnost vesmírného výzkumu a mobility.

Inspirace a motivace z vesmíru

Kosmický výzkum právě díky extrémním podmínkám, ve kterých se odehrává, přináší do našich každodenních životů mnohem víc nového a užitečného, než si často uvědomujeme. Oficiální stránky NASA Spinoff uvádějí příklady mnoha technologií, které vznikly díky kosmickému výzkumu a dnes jsou běžnou součástí našich životů. Ať už se jedná o pěnovou paměťovou hmotu (memory foam) původně vyrobenou pro ochranu astronautů při přistání, o akumulátorové nářadí vyvinuté pro práci astronautů ve stavu beztláče či o technologie filtrace vody a vzduchu, které přivedly k dokonalosti právě zkušenosti z ISS (International Space Station). Dnes jsou tyto filtrační technologie běžně používané v oblastech postižených katastrofami nebo varmadě. Sluneční brýle s polarizačními UV filtry původně chránily zrak astronautů před silným zářením, zatímco tepelné fólie a izolační materiály známé jako zlaté nebo stříbrné deky pro záchranné složky i sportovce byly vyvinuty pro odraz tepla a stabilizaci teploty v raketoplánech. Dokonce i navigace GPS, její satelity a algoritmy pro přesné zaměření, byly také vyvinuty ve spolupráci s kosmickým výzkumem.

Hnacím motorem vývoje je především lidská kreativita, touha po poznání, snaha překonat potíže a dosáhnout zlepšení podmínek toho, o co nám jde. Není podstatné, čeho se výzkum a vývoj týkají, zda jde o naše zdraví nebo pokročilé výrobní postupy, hlavní je ten pokrok sám o sobě. Jeho dopady a význam pak posoudí až budoucnost a příští generace a staletí. ✕



Udílení Cen TA ČR 2025

Autorka: **Veronika Dostálová**
Foto: **Unsplash, Archiv VZLÚ**

Už od roku 2013 máme na přelomu jara a léta jednu velmi příjemnou a zároveň nelehkou povinnost – nominovat ty nejlepší projekty aplikovaného výzkumu za uplynulý rok, které od nás na podzim na slavnostním udílení Cen TA ČR dostanou skleněnou sošku z dílny Lukáše Jabůrka. I když tuto aktivitu děláme více než dekádu, vybrat ty nejlepší projekty je stále těžší a těžší. Ne snad proto, že by projektů aplikovaného výzkumu bylo málo nebo že by nebyly kvalitní. Právě naopak. Každý rok se nám sejde nespočet špičkových projektů, které mají nejen vysoký přínos pro společnost i naše hospodářství, ale zároveň je spojuje mnohem více – unikátní partnerství, mezioborovost, vytrvalost, odvaha a víra v sebe sama i celý tým.

Smysl udílení Cen TA ČR není jen vzdát hold vynikajícím výzkumným pracovníkům a pracovnícím, ale také motivovat výjimečné talenty, vyzdvihnout jejich neúnavnou práci a v neposlední řadě upevnit pozitivní vztah širší veřejnosti k výzkumu. Den TA ČR, v rámci jehož programu jsou ceny TA ČR udělovány, můžeme již nyní označit za jednu z vysoce významných tradičních událostí na poli výzkumu. Vítězné projekty nominují naši kolegové, kteří celý rok monitorují projekty s excelentními výsledky, unikátní spolupráci a vysokým přínosem pro naši zemi. Z nich pak vybírá vítěze nezávislá komise složená z interních i externích odborníků na výzkum.

Letošní téma Dne TA ČR: **Zapomenuté inovace: Svět, jak ho (ne)známe** se zaměří na to, s jakou samozřejmostí přistupujeme k již zavedeným inovacím, a ukáže, jak by se naše životy změnily, kdybychom museli žít bez nich. Na slavnostním udílení Cen TA ČR, které letos proběhne 13. listopadu v Národním muzeu, již tradičně předáme skleněné sošky řešitelům nejlepších projektů za uplynulý rok ve čtyřech kategoriích – Business, Governance, Společnost a Partnerství. Naši kolegové tedy měli nelehký úkol – vybrat opravdu inovativní projekty, které zlepší životy nás všech a přispějí k větší konkurenceschopnosti České republiky. Možná budete následným výběrem překvapeni. Věřím však, že popis projektů tento údiv změní a pocítíte naopak hrdost, že takové skvělé nápady v naší zemi vznikají.

Kategorie Business



Lehčí a odolnější konstrukce letounu L-39NG pro moderní obranu

Řešitelé:

- AERO Vodochody AEROSPACE a.s.
- Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s.

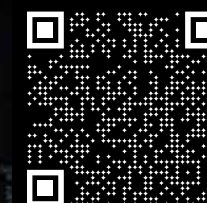
Program:

TREND

Česká republika má dlouholetou tradici ve vývoji i výrobě cvičných a lehkých vojenských letadel. Důkazem toho je moderní letoun L-39NG, který si získává pozornost po celém světě. Řešitelé vítězného projektu v kategorii Business se zaměřili na zvýšení užitečných vlastností ve srovnání se starším typem L-39C. Výsledkem vývoje je kompletně nově navržený drak letounu (hlavní nosná konstrukce), který je přizpůsoben moderním zátěžovým normám a simulacím, např. podle standardů NATO.

Nová konstrukce trupu přináší zásadní výhody – je lehčí, trojnásobně odolnější než předchozí model, bezpečnější pro piloty a také s sebou nese nižší náklady na provoz. Díky těmto parametrům je L-39NG nejen ideálním výcvikovým prostředkem pro nové generace pilotů, ale i plnohodnotnou součástí moderní obrany.

Nová podoba L-39NG splňuje přísné požadavky moderního vojenského letectví a zaznamenává rostoucí zájem na zahraničních trzích. Letoun si již kromě České republiky objednaly i země jako Vietnam, Maďarsko nebo LOM Praha s.p. Další jednání probíhají v rámci NATO i mimo něj.



Kategorie

Společnost

Bezpečnější a efektivnější palivo pro jadernou energetiku

Řešitelé:

- UJP PRAHA a.s.
- České vysoké učení technické v Praze / Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

Program:

THÉTA

Cenu TA ČR v kategorii Společnost získal projekt, který přispívá k bezpečnější a efektivnější jaderné energetice. Jeho cílem bylo vyvinout nový typ jaderného paliva, které lépe obstojí i v krizových situacích. Výzkumníci vyvinuli a otestovali palivo s vysokou hustotou a speciálním ochranným obalem z chromniklové slitiny. Tento materiál zvyšuje odolnost paliva vůči přehřátí, oxidaci i korozi – tedy hlavním rizikům při provozu i v nouzových stavech.

Nové palivo má delší životnost, což snižuje náklady na jeho výměnu a celkový provoz jaderných elektráren. Výhodou je také jeho stabilnější chování při změnách výkonu, které jsou běžnou součástí provozu. Díky tomu je možné lépe plánovat chod elektrárny i reagovat na různé situace. Součástí projektu byl také vývoj softwaru, který dokáže přesněji modelovat chování paliva v reálných podmínkách. To je důležité nejen pro výrobce paliva, ale i pro provozovatele elektráren a regulační úřady, které dohlíží na bezpečnost.

Ačkoliv se podobné typy jaderných paliv vyvíjejí i v zahraničí, dostupná data jsou často omezená. Český projekt tak představuje důležitý a otevřený krok kupředu. Výsledky mohou využít domácí i zahraniční partneři a projekt je tak přínosem nejen pro českou energetiku, ale i pro mezinárodní jadernou komunitu.

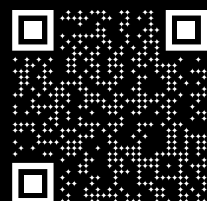


Photo by Shubham Dhage on Unsplash

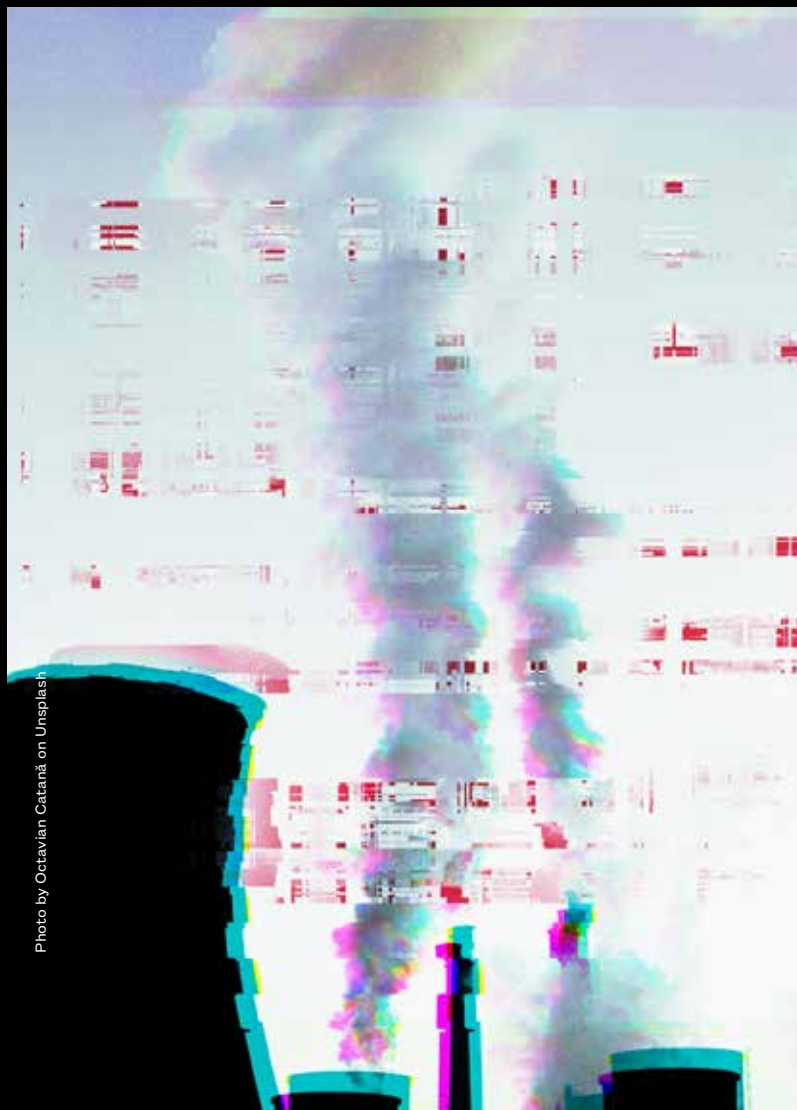


Photo by Octavian Catană on Unsplash

Kategorie

Governance

Řízené doplňování zásob podzemních vod z deště a sněhu pro období sucha

Řešitelé:

- Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v. v. i.
- Česká geologická služba

Program:

Prostředí pro život

Česko se v posledních letech potýká s výraznými dopady sucha, které se projevují i na hladinách podzemních vod. Vítězný projekt v kategorii Governance představuje inovativní řešení této problematiky. Navrhuje zadržet vodu z dešťů nebo tání sněhu a bezpečně ji uložit pod zem do tzv. hydrogeologických kolektorů. Tím se zabrání jejím ztrátám výparem a voda zůstane v krajině k dispozici v době, kdy bude nejvíce potřeba.

Projekt se opírá dva hlavní pilíře: výzkum metod řízené dotace a vytipování vhodných oblastí pro její zavedení, sestavení první celostátní mapy zranitelnosti podzemních vod vůči suchu. Důležitou další částí projektu byl výzkum změn množství podzemní vody v době sucha, ve formě tzv. map základního odtoku.

Výsledky umožní cíleně použít navrhovaná opatření v oblastech nejvíce ohrožených suchem, zajistit i do budoucna dostatečné zdroje pitné vody pro obyvatelstvo a doplnit i Katalog přírodně blízkých opatření pro zadržení vody v krajině. Projekt představuje zásadní krok k lepšimu a udržitelnému hospodaření s vodou v době pokračující klimatické změny.

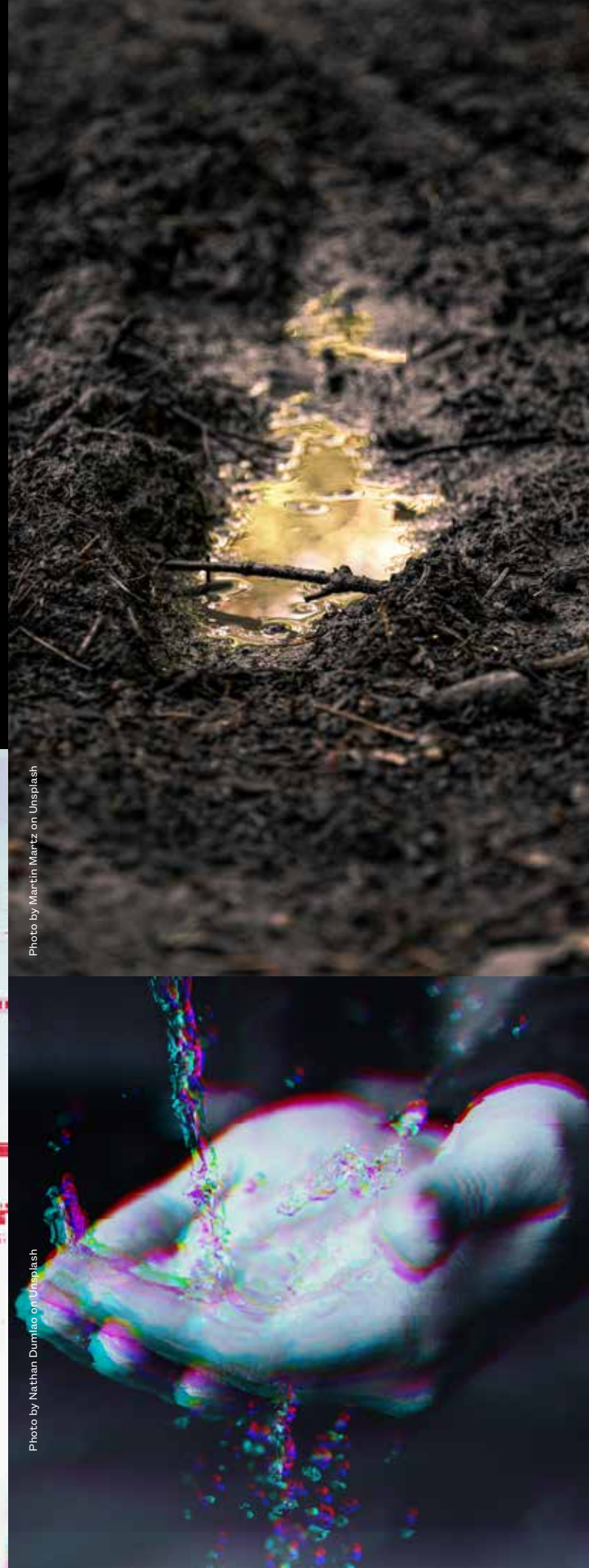
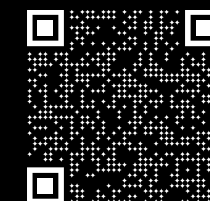


Photo by Martin Mantz on Unsplash

Photo by Nathan Dumlaog on Unsplash

Kategorie

Partnerství

Inovativní obuv pro první krůčky batolat s vadami kotníků

Řešitelé:

- Masarykova univerzita / Fakulta sportovních studií
- Boty J HANÁK R, s.r.o.

Program:

ZÉTA

První krůčky jsou pro každé dítě klíčovým milníkem. U batolat s valgózní deformitou kotníků – vbočenými patami – ale může být učení chůzi obtížnější. Vada postihuje 5 až 10 % batolat a tyto děti často preferují sedavé aktivity a vyžadují více nošení než jejich zdraví vrstevníci. Výzkumný tým z vítězného projektu v kategorii Partnerství proto vyvinul a otestoval speciální obuv, která by těmto dětem pomohla při jejich vývoji.

V rámci studie byly porovnávány tři skupiny batolat – zdravé děti, děti s běžnou léčbou a děti s valgózními kotníky, které nosily testovanou obuv. Výsledky ukázaly, že právě díky nové obuvi se u dětí zlepšily klíčové parametry chůze – prodloužila se délka kroku a zlepšil se rozsah pohybu v kotníku a kontakt paty s podložkou.

Tato biomechanická obuv je navržena tak, aby minimalizovala omezení dětské nohy, což je důležité pro jistotu pohybu v období prvních kroků. I když je určena hlavně batolatům s valgózními kotníky, uplatnění v budoucnu může najít i u zdravých dětí nebo těch, u nichž mají rodiče obavy z vývoje chůze.



Photo by Ana Curcan on Unsplash

Děkujeme partnerům



Mediální partneři
hlavní mediální partner



Akci udělil záštitu ministr pro vědu, výzkum a inovace Marek Ženíšek.

3D tisk už není inovace. Inovace je digitální ekosystém

Foto: Archiv 3Dees

Dnes již 3D tisk není inovativní technologií, ale standardní součástí výroby. Nebo ne? Přestože má aditivní výroba obrovský potenciál, ve firmách se často setkává s nedůvěrou a neznalostí. Ondřej Štefek z 3Dees Industries v rozhovoru vysvětluje, proč průmysl potřebuje „renesanční osobnosti“ a jak se liší přístup v Česku, Polsku či na Ukrajině.

Je 3D tisk stále inovativní technologií?

Není. 3D tiskárny se už staly nedílnou součástí výrobních procesů ve firmách – od výzkumu a vývoje až po finální produkty. Inovativní tedy není technologie jako taková, ale digitální procesy kolem ní: optimalizace vstupních dat, generování STL modelů pomocí AI, automatizovaná kontrola kvality, chytré plánování výroby, propojování dat z 3D skenování a ze simulací. Nemluvíme tedy o samotné 3D tiskárně, ale o celém ekosystému, kde se všechny fáze výrobního cyklu uzavírají do jedné digitální smyčky.

Pokud už 3D tisk není inovativní, znamená to, že je dnes standardní technologií ve firmách?

To bohužel také ne. Největším limitem není technologie, ale člověk – zaměstnanec nebo manažer, který změnám nedůvěřuje nebo je rovnou odmítá. Velká část naší práce je proto vlastně edukace: vysvětlit, že 3D tisk není konkurencí tradičních technologií, jako je obrábění nebo vstřikování, ale jejich silným doplňkem. Aditivní výroba má obrovský aplikační potenciál, ale naráží na nízkou ochotu či představivost těch, kdo by ho mohli využít. V mnoha firmách stále převládá vnímání, že 3D tisk rovná se prototypování, a když se řekne „3D tiskárna“, většina lidí si

vybaví malé stolní zařízení s plastovým filamentem. Přitom průmyslové platformy dnes zvládají kusovou či sériovou výrobu koncových dílů s vlastnostmi, jež tradiční výrobní metody často i překonávají – např. ve zdravotnictví.

Jak je tohle možné změnit?

Je to občas sisyfovská práce – a také trochu štěstí, že narazíte na člověka s otevřenou myslí. Klíč ale začíná už na vysokých školách. Pokud nám na pohovor přijde absolvent technického oboru a řekne, že má doma stolní 3D tiskárnu, je to pro mě srovnatelné s tím, kdyby se pochlubil, že umí držet v ruce stolní vrtačku. To je fajn, ale pro pochopení skutečného potenciálu aditivní výroby to nestačí. Co nás zajímá, je úplně jinde: jaké nástroje pro 3D modelování a design ovládá, jak dokáže využívat AI, jak přemýšlí nad optimalizací procesů a hledáním nových řešení. V podstatě hledáme moderní „renesanční osobnosti“ – lidi, kteří nespojují jen strojařinu s informatikou, ale zároveň dokážou přemýšlet kreativně. Protože teprve pak začne 3D tisk fungovat ne jako hobby nástroj, ale jako změna.

Jak k tomu přistupujete ve 3Dees?

Máme tým aplikačních inženýrů, kteří nejsou úzce specializovaní, ale univerzální. Klientské případy mají hodně přesah do různých oborů. Než nainstalujete průmyslovou 3D tiskárnu či metrologický 3D skener, ponoříte se s klientem do nákladových analýz, úprav dílů pro tisk, hledání vhodného materiálu pro výrobu nebo nastavování výrobního procesu pro jejich produkt. Naši kolegové musejí být kreativní, sdílet zkušenosti mezi sebou, ale i citlivě vnímat kulturní rozdíly. Naše firma funguje ve středo a východoevropském prostoru a zároveň komunikuje s dodavateli z půlky světa.

Jaké rozdíly vidíte mezi jednotlivými trhy, na kterých působíte?

Vedle České a Slovenské republiky jsme půl roku před ruskou invazí otevřeli dceřinou společnost na Ukrajině. Máme tam velmi šikovný tým a řadu zajíma-

vých aplikací v různých odvětvích. Na podzim vstupujeme do Polska, které je neuvěřitelně dynamické. Tamní firmy jsou dravé a celá polská společnost vnímá potřebu se rychle rozvíjet a zvýšit svoji obranyschopnost vůči nebezpečí z východu. V Česku je situace jiná. Hodně firem je pořád svázaných s automobilovým průmyslem a dnes spíš unaveně přešlapují na místě. Věřím ale, že i tady se to změní, a že boom, který vidíme ve zbrojním průmyslu, postupně přelije energii i do dalších odvětví.



Ondřej Štefek

Ondřej Štefek je jednatel společnosti 3Dees Industries a Paarts Additive, zaměřených na průmyslové aplikace 3D tisku a 3D skenování ve střední Evropě a na Ukrajině. Vystudoval politické vědy na Central European University a profesně začínal v oblasti public consultingu, kde získal zkušenosti s řízením projektů a hledáním inovativních řešení ve veřejném i soukromém sektoru. Více než deset let se jeho profesní dráha soustředí na nové technologie v oblasti digitální výroby. Ondřej se zaměřuje na propojování 3D tisku s reálnými potřebami průmyslu, zdravotnictví či obranného sektoru a stojí za řadou projektů, které pomohly posunout aditivní výrobu od prototypování k plnohodnotné sériové produkci.

Podnikání – Výzkum – Inovace, vše pod jednou střechou

Autor: **MSIC**

Foto: **Pavla Gajdová**

Co je konference InnoVerse?

Tak především, InnoVerse není jen konference. Je to příběh. Příběh, který v listopadu odvypráví svou druhou kapitolu. Příběh plný úspěšných startupů, inspirativních osobností, plánovaných i překvapivých setkání a také kolosálních fuc-kupů. Zkrátka, každý si přijde na své. Nevíte, jak „hacknout svůj byznys“? Možná právě tady najdete odpověď.

Pro koho je InnoVerse určena?

- c-level a inovačním manažerům firem
- podnikatelům, včetně tzv. wannabes
- investorům
- výzkumníkům s ambicí komercializovat výsledky své práce
- zástupcům veřejného sektoru fandícím změnám a pokroku

Na co se můžete těšit?

Na workshopy, keynote, panelové diskuse, networking a sa-mozřejmě i něco dobrého k snědku. Ale hlavně na nadupanou Startup Expo stage, která přinese celodenní interaktivní program, „výběr z hroznů“ našich startupů, spoustu inspi-rativních projektů a nápadů a možná i jednoho speciálního zahraničního hosta.

Registrace a bližší info: www.innoverse.cz



Na koho se můžete těšit?

- **Jan Berger (Themis Foresight):**
„An innovation is only good if you earn money with it.“
- **Pavla Louženská (#HolkyzMarketingu):**
„Lidi za udržitelnost platit nechtějí.“
- **Jan Rafaj (BR Group, Svaz průmyslu a dopravy ČR):**
„Musíme se posunout z levné ekonomiky na ekonomiku s vyšší přidanou hodnotou.“
- **Bobby Bahov (Tietoevry):**
„AI systems must adhere to strict ethical, safety, and regulatory standards to address these challenges effectively.“



ODMĚŇUJEME CHYTRÉ MOZKY

Cena Wernera von Siemense 2025

Dlouhodobě oceňujeme přínos české vědě. Za uplynulých 27 let získalo Cenu WvS 490 studentů a vědců s celkovou dotací ve výši **17 400 000 Kč**.

Hledáme nejlepší studenty a vědce v technických a přírodovědných oborech – nominujte je do soutěže a vyhrajte **10 000 Kč**.
cenasiemens.cz