



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

1/4

TISKOVÁ ZPRÁVA

**FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ | ODDĚLENÍ VNĚJŠÍCH VZTAHŮ – PR
TECHNICKÁ 2, 166 27 PRAHA 6
PRAHA, 17. ČERVENCE 2023**

**KONTAKT PRO MÉDIA | RADOVAN SUK
SUKRADOV@FEL.CVUT.CZ
+420 731 444 043**

Vědci detekovali nejdéle trvající bleskový výboj na střeoevropském území, a to s použitím vlastnoručně vyrobených přístrojů

Odborníkům z Fakulty elektrotechnické ČVUT v Praze se ve spolupráci s vědci z Akademie věd ČR podařilo zachytit blesk, jehož velikost přesáhla hranici běžně velkého okresu a který trval několik sekund. Výzkum složitosti a délky trvání přírodních výbojů potvrdil, že blesky jsou významně větší a trvají podstatně delší dobu, než se dosud předpokládalo. Díky nově použité metodě pozemního měření je lze také detekovat mnohem častěji, než to bylo možné stávajícími konvenčními metodami.

Výsledek výzkumu je o to zásadnější, protože se jedná o první takováto zjištění na území Evropy vůbec. Na projektu CRREAT (Centre of Cosmic Rays and Radiation Events in the Atmosphere) se kromě Fakulty elektrotechnické ČVUT podílel také Ústav jaderné fyziky AV ČR, Ústav fyziky atmosféry AV ČR. Spolupracující vědci se soustředili na odhalení podstaty extrémních jevů v atmosféře a ionizujícího záření, přičemž objevili unikátní vlastnosti bleskových výbojů. *“Jsou rozměrnější časově i prostorově,”* vysvětluje vedoucí vědeckého týmu, Ing. Jakub Kákona z Katedry radioelektroniky Fakulty elektrotechnické ČVUT a dodává: *“Další výzkum je potřeba dělat v jiném měřítku než lokálním jako doposud.”*

Největší a nejdéle trvající blesk ve střední Evropě

Vědecký tým vedený Ing. Jakubem Kákonou publikoval v lednu roku 2023 přelomový článek s názvem *In situ ground-based mobile measurement of lightning events above central Europe*, kde popisoval výhody zařízení používaného pro pozemní měření bouřkových jevů na střeoevropském území. Hlavním cílem zkoumání bylo ověřit, zda vznik blesků (ne)souvisí s ionizujícím zářením. Pozorování časové a prostorové rozměrnosti blesků se přidalo jaksi “náhodou” jako vedlejší produkt, přesto tu vědci shromáždili zajímavá data. Součástí výzkumu bylo i porovnávání výsledků s daty publikovanými v zahraničních médiích.

K měření velikosti blesku výzkumníci používali veřejnou detekční síť Blitzortung.org, která určuje polohu výboje s přesností na kilometry. *“Ačkoli naše detektory ukazovaly, že jeden z blesků proběhl téměř přímo nad naším měřicím vozem, nejbližší výboj detekovaný Blitzortung.org byl 70 až 80 km daleko,”* uvádí Ing. Jakub



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

2/4 TISKOVÁ ZPRÁVA

Kákona v článku. *“Z toho odvozujeme, že blesk byl dlouhý více než 80 km, nebo že k synchronnímu výboji došlo ve vzdálenosti 80 km.”*

To je na středoevropské poměry největší dosud zaznamenaný bleskový výboj detekovaný metodou pozemního měření bouřkových jevů. Jinde ve světě (typicky na území USA) se díky satelitním snímkům už podařilo zachytit mnohonásobně rozměrnější blesky. AV ČR v roce 2022 informovala o blesku nad jižním cípem Spojených států amerických, který uvnitř bouřkového oblaku urazil vzdálenost 768 kilometrů, čímž posledního rekordmana z jižní Brazílie porazil o nějakých 60 kilometrů.

Měření délky trvání výboje taktéž přineslo zajímavé výsledky. Naměřené doby trvání se obvykle pohybují v řádu stovek milisekund, přičemž kratší bleskové události jsou vzácné. *“Medián doby trvání bleskového výboje je podle našeho pozorování 0,52 s. To je významně více než hodnoty uvedené v jiných studiích,”* doplňuje Jakub Kákona. V zahraničních publikacích se udává rozptyl mediánu trvání výboje od 0,20 do 0,35 s, přičemž španělským rekordmanem je blesk z roku 2017 trvajícím 2,39 s (1,80 s v zimním období). Maximální doba trvání blesku může dosáhnout klidně několika sekund, což podle Jakuba Kákony sice není časté, ale ani výjimečné.

Celý článek si můžete přečíst [zde](#).

Vlastnoručně zhotovené měřící vybavení

Nejzásadnějším aspektem výzkumu vědeckého týmu z FEL ČVUT byl nedostatek relevantních přístrojů, který jej “donutil” vyvinout si vybavení vlastní. *“Příprava měřící techniky zabrala spoustu času,”* prozradil Ing. Jakub Kákona. *“Projekt byl oficiálně spuštěn v roce 2016, ale kvůli tomu, že jsme si museli přístroje sestavit a upravit k obrazu svému sami, první měření proběhlo až v roce 2019.”*

Jako první výzkumný tým v Evropě využili vědci z FEL ČVUT tzv. měřící vozidla. Šlo o tři automobily sloužící k přepravě a napájení přístrojů v blízkosti bouřek, a také jako částečná ochrana obsluhy před úderem blesku. Podle Ing. Jakuba Kákony šlo o první takto upravená vozidla určená výhradně k vědeckým účelům. *“Z USA jistě znáte zábavné pořady o tzv. lovcích bouřek, kteří v autech pronásledují extrémní bouřkové výboje, to má ale často do reality vědeckého počínání daleko.”* Autor poznamenává, že právě optimalizování vozidel pro výzkum zabralo velké množství času, protože bylo potřeba vybavit je měřícími přístroji.

I v tom si vědci z FEL ČVUT připisují prvenství. Jako jediní v Evropě vybavili měřící vozy celooblohovými vysokorychlostními kamerami, rádiovými anténami a detektory ionizujícího záření, což doteď žádný jiný vědecký tým neudělal. *“Dále jsme si sami navrhli tzv. bezpilotní vírník k měření elektrického pole bouřek a instalovali jsme*



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

3/4 TISKOVÁ ZPRÁVA

open-source kamery, které jsme vybavili vlastnoručně naprogramovaným softwarem,” doplňuje autor studie, Ing. Jakub Kákona.

Co přinese budoucnost?

Navzdory přelomovým výsledkům se vědeckému týmu z FEL ČVUT a AV ČR dosud stále nepodařilo zjistit, co blesky vlastně spouští. Nesplnění tohoto cíle přisuzuje vedoucí týmu, Ing. Jakub Kákona, nedostatečnému vybavení. *“Se třemi měřicími vozy jsme zkrátka nemohli pokrýt celý region najednou, abychom zjistili, v jakém místě přesně blesk začal. Vzhledem k zjištěnému velikostnímu rozptylu však není od věci předpokládat, že začíná úplně jinde, než nakonec udeří.”*

Výzkumný tým chce získat další data z výbojů, které trvají déle, než se původně předpokládalo. Podle slov Jakuba Kákony jim analýza delších výbojů do budoucna dává naději *“mít dostatek času na výpočet, kde bleskový výboj ve skutečnosti začne a jakou bude mít asi sílu.”*

S tím souvisí možný průlom v oblasti realizace bezpečnostních opatření s cílem zabránit škodám (typicky třeba v letecké dopravě) a v konstrukci hromosvodů, které se dodnes hromadně instalují lokálně na vršky vysokých budov. Bude to mít také dopad na dosavadní modely předpovědí výskytu bouřek. Tým kolem Ing. Jakuba Kákony se chystá zkoumat výboje pomocí antén a kamer současně, aby bylo možné určit skutečné rozměry blesku, a také zhotovit 3D model blesku. Věřící, že tato měření v budoucnu přispějí k lepšímu pochopení toho, kde a kdy vzniká ionizující záření během bouřek.

Fotografie zdroj Jakub Kákona, FEL ČVUT:

<https://drive.google.com/drive/folders/15IOFR-Xx52FE8rCgrck6-i3gciqzYcit?usp=sharing>

Samostatná Fakulta elektrotechnická ČVUT vznikla v roce 1950. V dnešní době se skládá ze 17 kateder umístěných ve dvou budovách: v rámci hlavního kampusu ČVUT v Dejvicích a v naší historické budově na Karlově náměstí. Fakulta elektrotechnická poskytuje prvotřídní vzdělání v oblasti elektrotechniky a informatiky, elektroniky, telekomunikací, automatického řízení, kybernetiky a počítačového inženýrství. Fakulta se dlouhodobě řadí mezi prvních pět výzkumných institucí v České republice. Produkuje přibližně 30 % výzkumných výsledků celého ČVUT a má navázanou rozsáhlou vědeckou spolupráci se špičkovými světovými univerzitami i výzkumnými ústavy. Od roku 1950 Fakulta elektrotechnická vydala cca 30 000 diplomů, které byly vždy vysoce hodnoceny jako doklad prvotřídního vzdělání. Více informací najdete na <https://fel.cvut.cz>.

České vysoké učení technické v Praze patří k největším a nejstarším technickým vysokým školám v Evropě. Podle Metodiky 2017+ je nejlepší českou technikou ve skupině hodnocených technických vysokých škol. V současné době má ČVUT osm fakult (stavební, strojní, elektrotechnická, jaderná a fyzikálně inženýrská, architektury, dopravní, biomedicínské inženýrství, informačních technologií). **Studuje na něm téměř 19 000 studentů.** Pro akademický rok 2022/23 nabízí ČVUT svým studentům na 350 akreditovaných studijních programů a z toho přes 100 v cizím jazyce. ČVUT vychovává odborníky v oblasti techniky, vědce a manažery se znalostí cizích jazyků, kteří jsou dynamičtí, flexibilní a dokáží se rychle přizpůsobovat požadavkům trhu. Podle výsledků Metodiky 2017+ bylo ČVUT hodnoceno ve skupině pěti technických vysokých škol a obdrželo nejvyšší hodnocení stupněm A. ČVUT v Praze je v současné době na následujících pozicích podle žebříčku



ČVUT

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

4/4 TISKOVÁ ZPRÁVA

QS World University Rankings, který hodnotil 2642 univerzit po celém světě. **V celosvětovém žebříčku QS World University Rankings je ČVUT na 378. místě** a na 12. pozici v regionálním hodnocení „Emerging Europe and Central Asia“. **V rámci hodnocení pro oblast „Engineering and Technology“ je ČVUT na 175. místě**, v oblasti „Engineering – Civil and Structural“ je ČVUT mezi 201.–220. místem, v oblasti „Engineering – Mechanical“ na 201.–250. místě, u „Engineering – Electrical“ na 201.–250. pozici. V oblasti „Physics and Astronomy“ na 201.–250. místě, „Natural Sciences“ jsou na 238. příčce. V oblasti „Computer Science and Information Systems“ je na 151.–200. místě, v oblasti „Material Sciences“ na 251.–300. místě, v oblasti „Mathematics“ na 251.–300. místě. Více na <https://www.cvut.cz/>