



CEITEC
MAFIL



BULLETIN

VOL. 11

sdílené laboratoře **MAFIL**

ÚVODNÍ SLOVO

Vážení čtenáři, rok 2025 byl pro nás výročním rokem, kdy jsme si připomínali 25 let od začátku funkčního mapování mozku v Brně a 10 let od zahájení provozu magnetické rezonance na CEITEC MU. V souvislosti s tím jsme realizovali řadu akcí pro laickou i odbornou veřejnost. Podařilo se nám provést obnovu jednoho MR skeneru na nejnovější model CIMA.X Fit. A co nás čeká v roce 2026? V laboratoři se

rozbíhají stále nové projekty, zavádějí nové technologie. Jedna z věcí, které jsou ale specifické pro rok 2026 je spojena s financováním provozu laboratoře. To je zajišťováno zejména z výzkumných prostředků ze státního rozpočtu, např. díky výzkumné infrastruktuře Czech-Biolmaging. Ovšem dostupnost těchto prostředků je vázána na různá hodnocení, která by měla ukázat, zda podpořená aktivita přináší slíbené výsledky a funguje v souladu s očekáváním. A právě konec roku 2025 a rok 2026 se nese v duchu souběhu celé řady hodnocení. Druhým specifickým tématem, které se prolíná z předchozího roku a bude významně ovlivňovat i rok 2026 jsou data – tedy to, jak zacházíme s naměřenými daty, a jak je můžeme či naopak nemůžeme zpřístupnit širší komunitě.

Příjemné čtení Vám za laboratoř přeje Michal Mikl



CEITEC

Středoevropský technologický institut
BRNO | ČESKÁ REPUBLIKA

Informační magazín sdílené laboratoře **MAFIL**

NOVINKY V INFRASTRUKTURÁCH CZECH-BIOIMAGING A EURO-BIOIMAGING

V úvodním slově bylo zmíněno hodnocení činnosti infrastruktur, které má vliv zejména na financování ze státního rozpočtu. V letošním roce probíhá průběžné hodnocení národních výzkumných infrastruktur – v našem případě tedy infrastruktury Czech-Biolmaging. Výsledek bude mít vliv na přidělené finance od roku 2027. Podzim roku 2025 byl věnován přípravě podkladů pro toto hodnocení. Souběžně probíhá i vnitřní hodnocení fungování jednotlivých laboratoří uvnitř infrastruktury. To pro nás zajišťují členové mezinárodního poradního výboru, kteří v listopadu navštívili jednotlivé laboratoře, aby měli možnost prohlédnout si pracoviště a mluvit s některými zaměstnanci. V souběhu s národním hodnocením jsme připravovali také podklady pro hodnocení brněnského uzlu evropské infrastruktury Euro-Biolmaging.

Rok 2026 tedy bude zaměřen na dokončování těchto hodnocení a následně i politických rozhodnutí o celkové finanční podpoře pro výzkumné infrastruktury. A že je rok 2026 v tomto výjimečným dokládá i vnitřní hodnocení realizované ústavem CEITEC MU, které nás také čeká. A co si vlastně pod takovým hodnocením představít? Za laboratoř je to zejména příprava podkladů o tom, jak dobře fungujeme. Tedy řada čísel ukazující počty realizovaných projektů, počty uživatelů, využití přístrojů, výsledky

ve formě publikací atd. Ale také řada popisů a vysvětlení o složení týmu laboratoře, vzdělávání a rozvoji zaměstnanců, rozsahu služeb, které poskytujeme uživatelům, o zacházení s daty, kontrole kvality a podobně. Mnohdy se jedná o rozsáhlé dokumenty a tabulky srovnatelné s podklady, které je nutné podávat pro žádosti o vědecké projekty či zprávami z řešení vědeckých projektů – akorát zde z pohledu laboratoří či infrastruktury.



**CZECH
BIOIMAGING**

JAK SI ŽIJÍ „NEŽIVÁ“ DATA

V posledních letech je ve vědecké komunitě kladen stále větší důraz na získaná data. Je to dáno jednak praktickými aspekty a následně požadavky, které jsou prezentovány ze strany vědeckých časopisů (doložte data, na jejichž základě jste dospěli ke svým závěrům) a grantových agentur. Získání dat může být náročné z ekonomického i realizačního hlediska, a proto je žádoucí, aby data mohla být po splnění svého primárního účelu k dispozici i jiným výzkumníkům.

Ale ke zveřejnění či sdílení dat je třeba vyřešit několik bodů. Musí existovat úložný prostor (odborně nazývaný repozitář), který zajistí dlouhodobé uložení dat a současně jejich dostupnost široké vědecké komunitě. Aby se další výzkumníci o datech dověděli, je nutné, aby data byla řádně zaznačena v katalogu pro možnost vyhledávání podle různých parametrů (např. zda se jedná o MRI nebo EEG data, na jakém souboru byla data naměřena, jaký úkol byl použit u funkčního mapování mozku apod.). Data musí být vhodně popsána (anotována) a musí být uložena ve formátu, který budou ostatní výzkumníci schopni přečíst a zpracovat. Také by data měla být dostatečně kvalitní, resp. by mělo být zřejmé, jakým kritériím kladeným na kvalitu dat vyhoví a zda tedy mohou být použita pro požadovaný účel.

Právě takovými aspekty (kvalita dat, popis dat, formáty, standardizované postupy zpracování,

právní otázky sdílení apod.) ve vztahu k neurovizovacím datům se zabývá nově podpořená evropská COST akce s názvem INDoS (Improving Neuroimaging Data for Sharing). Laboratoř MAFIL je prostřednictvím svých expertů v této iniciativě zapojena.

Podobně jiná iniciativa, tentokrát česká, nazvaná EOSC-CZ řeší budování národních repozitářů pro ukládání dat a jejich katalogizaci. V rámci projektu OP JAK Open Science II je jedním z cílů vybudování repozitáře pro medicínská zobrazovací data. Tento repozitář nese zkratku MINDR a na jeho budování se podílí i naše laboratoř.

S daty souvisí i možnost vytvoření odborné publikace popisující zajímavý dataset – informace o jedné takové publikaci přinášíme v přehledu zajímavých publikačních výstupů v tomto čísle bulletinu. Poslední novinkou související se zveřejňováním dat je zavedení nové možnosti vykazování vědeckých datasetů jako výsledků v databázi RIV. Za tímto účelem byly nově vytvořeny kategorie Topen a Tost.



INDoS
IMPROVING NEUROIMAGING DATA
FOR SHARING

OHLÉDNUTÍ ZA ROKEM 2025

26.2.2025 jsme slavili výročí **10 let od instalace MR** a tím i **zahájení provozu laboratoře CF MAFIL**

Na jaře 2025 došlo k úspěšnému zprovoznění unikátní **3T magnetické rezonance SIEMENS CIMA.X FIT**

14.3. 2025 proběhla akce **Týden mozku**, kde jsme se zapojili se zajímavými přednáškami a dnem otevřených dveří v našich laboratořích

27.3. 2025 proběhl **jarní neurovizobrazovací workshop Dynamics in Brain Functions**

27. - 28.5. 2025 probíhala **výroční neurovědní konference** u příležitosti 25 let funkční magnetické rezonance v Brně

24.7. 2025 jsme se zapojili do akce **Mendel festival**





V srpnu jsme byli součástí **Letní školy neuronového inženýrství**

2.10. 2025 jsme se zúčastnili **Noci vědců – Bohatství v hlavě**

V listopadu proběhl již tradiční **Vzdělávací neurozobrazovací kurz**

Celým podzimem nás provázely **přednášky na Hvězdárně a planetáriu Brno** se společným tématem: Hlava plná otazníků
www.youtube.com/@Hvezdarna-CzBrno playlist Přednášky)

V akademickém roce 2025/2026 byl otevřen **nový magisterský studijní program Neurovědy na LF MU**

UDÁLOSTI A AKCE ROKU 2026

Praktická výuka v našich laboratořích v rámci magisterského studia Neurovědy

Seminář k budování repozitáře MINDR (Multimodal Imaging & Data Repository), 12.3.2026, Brno

Týden mozku 2026: Sedm dní plných objevů a inspirace, 9. - 15.3. 2026, Brno (program na CF MAFIL bude v pátek 13.3.2026)

FAIR MAFIL workshop, 11.5. 2026, Brno

Letní škola NESS Neural Engineering Summer School, 24. – 28.8. 2026, Brno

Noc vědy, 25.9.2026, Brno, <https://www.nocvedy.cz>

Tradiční **podzimní neurozobrazovací workshop**, listopad 2026, Brno

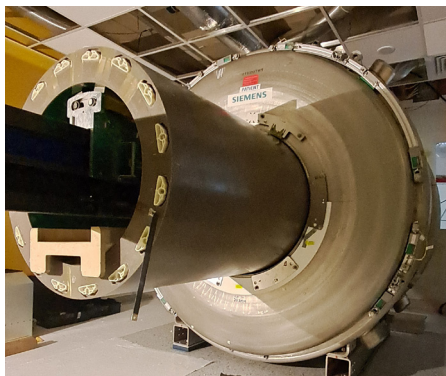
Úspěch v srdci Evropy: Do naší laboratoře dorazila nejnovější magnetická rezonance

Začátek roku 2025 se do historie naší laboratoře zapsal velkým písmem. Po letech intenzivního využívání systému Prisma nastal čas na generační obměnu, která nás posunula opět na špičku v oboru. Během měsíční plánované odstávky proběhla logisticky náročná operace, při níž starý stroj ustoupil novému systému MAGNETOM Cima.X Fit. Celý proces byl o to prestižnější, že se jednalo o vůbec první instalaci tohoto typu v celé Evropě.

Cesta k novému magnetu nebyla snadná. Zatímco v prvním týdnu servisní tým kompletně rozebíral původní technologii, v následujících čtrnácti dnech se prostory laboratoře zaplnily komponenty nového systému. Instalace byla natolik rozsáhlá, že dočasně ochromila chod celého pracoviště. Kvůli zaplnění přilehlých prostor materiálem musel být na čas zastaven i provoz našeho druhého magnetu. Náročné týdny následně vyvrcholily fází pečlivého testování, ladění a odborného školení našeho personálu.

První vědecké projekty na novém stroji Cima.X Fit se rozeběhly již v průběhu jara a do konce roku 2025 jsme na něm úspěšně realizovali 15 výzkumných záměrů. Přechod na tuto technologii nám otevřel zcela nové obzory, a to jak díky mimořádnému výkonu gradientů v hardwarové části, tak díky pokročilým softwarovým nástrojům pro zpracování dat.

I když implementace takto unikátní technologie přirozeně přináší počáteční výzvy spojené s optimalizací a řešením nových problémů, naše vize



zůstává jasná. Jsme hrdí na to, že můžeme jako první v Evropě využívat potenciál, který Cima.X Fit nabízí. Věříme, že díky tomuto špičkovému vybavení budeme schopni v následujících letech realizovat unikátní projekty mezinárodního významu.



PŘEDSTAVUJEME ZAJÍMAVÉ PROJEKTY V CF

Inovativní propojení eyetrackeru, EEG a magnetické rezonance ve výzkumu roztroušené sklerózy

Aktuálně probíhají přípravy dvou studií, které se realizují v rámci projektu MASH StG/CoG, jehož řešitelem je MUDr. Pavel Hok, Ph.D. První ze studií se zaměřuje na kognitivní potíže, se kterými se potýkají pacienti s roztroušenou sklerózou, druhá se u stejné patientské skupiny zaměřuje na zrakové potíže po proběhlém zánětu očního nervu. V rámci těchto studií chystáme v CF MAFIL nastavení pro simultánní EEG-fMRI měření s LCD brýlemi, při kterém využijeme jejich zabudovaný eyetracker.

Pomocí něj budeme nově oční pohyby během měření nejen sledovat, ale také je využívat k interaktivnímu ovládání vizuální stimulace. Kromě měření v MRI participantů podstoupí vyšetření kognitivních a zrakových funkcí. Díky své inovativnosti byl projekt podpořen národní výzkumnou infrastrukturou Czech-Biolmaging.

Z Amsterdamu do Brna: Proč si neurovědci vybrali pro výzkum vizuálního vnímání právě CF MAFIL?

Sledování aktivity lidského mozku simultánně pomocí několika nezávislých zobrazovacích metod představuje v současných neurovědách vysoce žádaný metodologický přístup. A právě díky širokému portfoliu nabízených modalit a pokročilé technické podpoře je CF MAFIL ideální pracoviště pro realizaci takovýchto studií, přičemž své kapacity a odborné zázemí nabízí nejen vědecké komunitě v rámci České republiky, ale i výzkumným partnerům ze zahraničí. V roce 2025 nás oslovila neurovědní skupina z University of Amsterdam a přizvala nás ke spolupráci na projektu, který studuje, jakým způsobem vyšší kognitivní procesy ovlivňují vizuální vnímání světa kolem nás. K řešení projektu je potřeba simultánní sběr dat z EEG, funkční magnetické rezonance a eye-trackingu. Díky pokročilé metodické podpoře a unikátnímu zázemí CF MAFIL, ve spojení se získaným financováním z infrastruktury Czech-Biolmaging, se tak naše laboratoř stala partnerem pro tento mezinárodní projekt. Náběr dat započal na podzim 2025 a v průběhu jara 2026 očekáváme doměření.

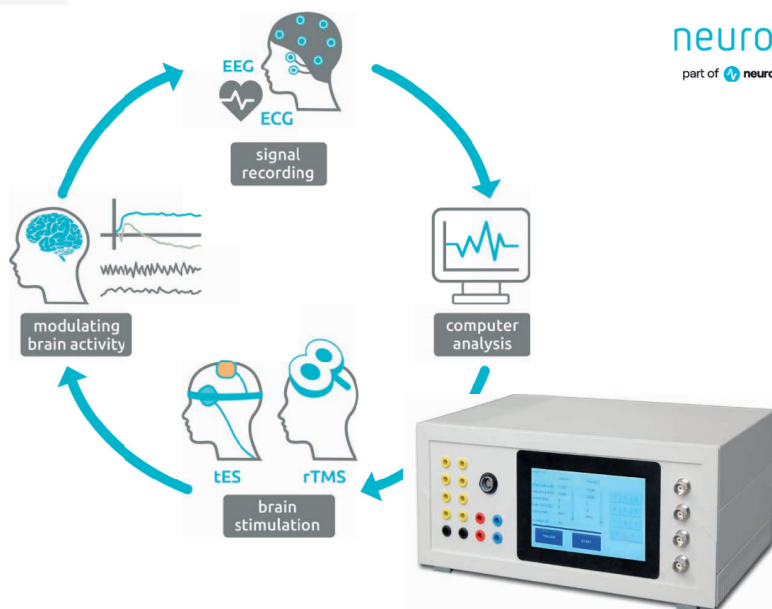
NOVÁ TECHNICKÁ ŘEŠENÍ

neuroConn LOOP-IT

All-in-one řešení pro neinvazivní transkraniální elektrickou stimulaci

Neinvazivní transkraniální elektrická stimulace (tES) umožňuje modulovat mozkovou aktivitu jak u zdravých jedinců, tak u pacientů s neurologickými nebo psychiatrickými poruchami. Simultánní použití tES a elektrofyziologického záznamu významně posouvá naše chápání lokálních a síťových efektů v mozku indukovaných pomocí stimulace stejně jako funkční roli mozkových oscilací. Změny jednotlivých parametrů jako intenzita, frekvence a fáze výrazně ovlivňují výsledky stimulace. LOOP-IT systém pomáhá výzkumníkům řídit přesně tyto parametry a ovlivňovat mozkovou aktivitu s vysokou časovou a spektrální přesností.

Zařízení je speciálně navrženo i pro moderní stimulační přístupy jako je časová interferenční stimulace, či stavově závislé a tzv. „closed loop“ experimenty – vše současně, synchronně, pomocí jednoho přístroje. Více informací lze získat i na webových stránkách výrobce: <https://www.neurocaregroup.com/en/technology/loop-it>.



VYBRANÉ PUBLIKACE

Mikl, M., Ingrová, K., Gajdoš, M. et al. **Complex multi-echo fMRI dataset: New strategies in processing of multi-echo data.** Sci Data (2026). <https://doi.org/10.1038/s41597-026-06694-6>

Jedná se o příklad článku popisující poměrně unikátní dataset, který vzniknul v naší laboratoři v rámci řešení grantového projektu GAČR - Nové strategie ve zpracování multi-echo fMRI dat. Vlastní data jsou dostupná v repositáři OpenNeuro (<https://openneuro.org/datasets/ds006926/versions/1.0.0>) a dohledatelná i pomocí unikátního identifikátoru DOI <https://doi.org/10.18112/openneuro.ds006926.v1.0.0>. Článek popisuje vznik a účel datasetu, technické parametry, kontrolu kvality dat, konverzi do standardizovaného formátu BIDS a související technickou validaci.

Mareckova, K., Trbusek, F., Marecek, R., Chladek, J., Koscova, Z., Plesinger, F., Andrysková, L., Brazdil, M., & Nikolova, Y. S. (2025). **Maternal depression during the perinatal period and its relationship with emotion regulation in young adulthood: An fMRI study in a prenatal birth cohort.** Psychological Medicine, 55, e39. <https://doi.org/10.1017/S0033291725000042>

Tato publikace ukazuje, že deprese matky po porodu ovlivňuje funkci mozku, vodivost kůže a srdeční frekvenci při regulaci negativních emocí u jejich potomků a že tyto účinky jsou dlouhodobé a detekovatelné i v mladém dospělí. Změny ve funkci mozku a fyziologii pozorované během fMRI úkolu zaměřeného na regulaci negativních emocí se projeví také v chování. Mladé ženy, jež byly vystaveny větší míře depresivních symptomů matky po porodu, častěji potlačovaly emoce, což je maladaptivní strategie při regulaci negativních emocí. Mediační analýza ukázala, že vztah mezi depresí matky po porodu a potlačováním emocí u jejich potomků vysvětluje aktivita superiorního frontálního gyru a přední orbitofrontální kůry. Tyto výsledky byly publikovány v časopise Psychological Medicine (D1 v oboru Psychiatrie i Psychologie) v roce 2025.

Latta, P., Jiřík, R., Vitouš, J., Macíček, O., Vojtíšek, L., Rektor, I., Standara, M., Křístek, J., & Starčuk, Z. (2025). **Two-parametric prescan calibration of gradient-induced sampling errors for rosette MRI.** Magnetic Resonance in Medicine, 93(3), 1285–1297. <https://doi.org/10.1002/mrm.30355>

Tento článek představuje výsledky technického rozvoje na základě spolupráce mezi institutem CEITEC MU, Ústavem přístrojové techniky AV ČR a Oddělením radiologie Masarykova onkologického ústavu. V rámci grantového projektu financovaného Grantovou agenturou České republiky (GA22-10953S) byla vyvinuta nová pulzní sekvence typu „rosette“ s funkcí autokalibrace trajektorie. Tato sekvence byla úspěšně otestována na dobrovolnících v rámci studie PROSTAPILOT.

ZPESTŘENÍ NA ZÁVĚR

1				8				9
	5		6		1		2	
			5		3			
	9	6	1		4	8	3	
3				6				5
	1	5	9		8	4	6	
			7		5			
	8		3		9		7	
5				1				3

BULLETIN

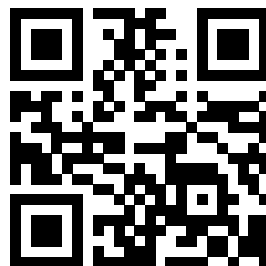
VOL. 11

sdílené laboratoře **MAFIL**

Vydání tohoto čísla informačního bulletinu
CF MAFIL pro Vás připravili:

Martin Gajdoš, Petr Kudlíčka, Martin Lamoš, Peter
Latta, Klára Marečková, Radek Mareček, Michal
Mikl, Kristína Ruszová, Marie Schejbalová, Lucie
Šimková, Michaela Vaňharová, Luboš Vojtíšek

mafil.ceitec.cz



www.ceitec.cz



CF MAFIL



CF_MAFIL



cf-mafil