



CEITEC
MAFIL



BULLETIN

VOL. 9

sdílené laboratoře **MAFIL**

ÚVODNÍ SLOVO

Vážení čtenáři,

připravili jsme pro vás opět přehled informací z naší laboratoře. V roce 2023 jsme nepoživovali nové přístroje či jejich významná rozšíření a z tohoto pohledu se jednalo o klidnější období. Své úsilí jsme ale věnovali mnoha jiným oblastem, např. přípravě projektu pro obnovu vybavení v následujících letech, hodnocení v rámci výzkumné in-

frastruktury Czech-Biolmaging, vyrovnání se se snižováním dotací pro infrastrukturu a současně přítomnou inflací (zdražování služeb a materiálu). Současně jsme připravovali řadu nových projektů, dokončovali měření pro běžící projekty a pokračovali ve vzdělávacích akcích a aktivitách souvisejících s managementem dat. Více se o proběhlých akcích i plánech na rok 2024 dočtete v jednotlivých kapitolách našeho bulletinu.

Za laboratoř MAFIL
Michal Mikl



CEITEC

Středoevropský technologický institut
BRNO | ČESKÁ REPUBLIKA

Informační magazín sdílené laboratoře **MAFIL**

NOVINKY V INFRASTRUKTURÁCH CZECH-BIOIMAGING A EURO-BIOIMAGING

Pravidelní čtenáři a uživatelé naší laboratoře ví, že jsme součástí národní infrastruktury Czech-BioImaging a také evropské infrastruktury Euro-BioImaging. Prostřednictvím těchto infrastruktur nabízíme otevřený přístup všem výzkumníkům. A národní infrastruktura Czech-BioImaging představuje i hlavní zdroj našeho financování jak z hlediska běžného provozu, tak i z hlediska pořízování nových přístrojů. Rok 2023 byl prvním rokem nového finančního rámce (2023-2026), kde jsme se ovšem museli vypořádat s mírným snížením prostředků na provoz a současně i s očekáváním dalšího snížení v roce 2024. Současně jsme připravovali projekt na pořízení nových přístrojů (především jako obnovu staršího vybavení) na roky 2024 až 2026. Na konci roku 2023 bylo zveřejněno hodnocení projektů a jsme rádi, že projekt infrastruktury Czech-BioImaging byl doporučen k financování. Na oficiální schválení projektu si ovšem ještě chvíli musíme

počkat, a tedy i na informaci, zda obdržíme požadovanou výši podpory. Zásadní investicí, plánovanou na začátek roku 2025, je upgrade jednoho MR skeneru.

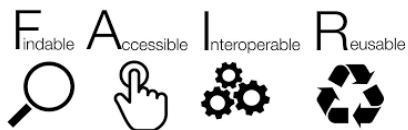
V roce 2023 také proběhlo vnitřní hodnocení laboratoří zapojených v infrastruktuře Czech-BioImaging, které realizoval mezinárodní poradní výbor. Jsme rádi, že MAFIL obdržel hodnocení "A". Znamená to, že naše služby jsou srovnatelné v mezinárodním měřítku s obdobnými facilitami. Naším uživatelům patří velký dík za to, že získaná data dokážou přeměnit v kvalitní vědecké výstupy formou publikací v prestižních časopisech.

V rámci akcí organizovaných infrastrukturou Euro-BioImaging jsme se účastnili semináře realizovaného ve spolupráci s infrastrukturou EBRAINS nazvaného "Multiscale Imaging in the Neurosciences" a prezentovali jsme možnosti neurovědního výzkumu s lidskými účastníky.



OHLÉDNUTÍ ZA ROKEM 2023

22.3.2023 proběhl seminář
Open data/FAIR data



30.3.2023 proběhl workshop
Brain Microstates

6.10.2023 jsme se zúčastnili **Noci vědců** s tématem (Ne)Víme, co si myslíte

7.-8.11.2023 proběhl již tradiční **Vzdělávací neurozobrazovací kurz**

22.11.2023 proběhl vzdělávací kurz na téma **Zpracování dat v software SPM12 a Matlab**



UDÁLOSTI A AKCE ROKU 2024

Seminář FAIR data 14.2.2024, Brno

Den otevřených dveří CF MAFIL 12.3.2024, Brno

Neurovědní workshop 21. - 22.3. 2024, Brno + Olomouc

Euro-Biolmaging konference 18.-19.4.2024, Turín

Czech-Biolmaging konference 1.-2.10.2024, Hustopeče

The European Society for Magnetic Resonance in Medicine and Biology (ESMRMB) 2.-5.10.2024, Barcelona

Vzdělávací workshop MAFIL listopad 2024, Brno (datum bude upřesněno)

37. český a slovenský neurologický sjezd 27.-29.11.2024, Ostrava

**70. společný sjezd české a slovenské společnosti klinické neurofyzio-
logie - 2024 v Olomouci** (datum bude upřesněno)

PŘEDSTAVUJEME ZAJÍMAVÉ PROJEKTY V CF

Čtení a zpracování řeči u dospělých osob s vývojovou dyslexií

Cílem tohoto projektu bylo ohodnotit mozkovou aktivaci a oční pohyby během četní slov, pseudoslov a jmenování objektů u osob s vývojovou dyslexií a bez dyslexie. Během funkční magnetické rezonance byla u účastníka studie vyžadována střídavě aktivní činnost – čtení/pojmenovávání obrázků a poté pouze pasivní sledování

slov/obrázků a poslouchání zvukové nahrávky jejich pojmenování.



+

Prostorové zpracování zvuku u dětí a mladých dospělých s poruchou autistického spektra

Projekt zkoumá, jak děti a mladí dospělí s poruchou autistického spektra (PAS) zpracovávají sluchové podněty. Mezi tzv. jádrové příznaky PAS patří nesnáze v sociální komunikaci a interakci, ve kterých hraje značnou roli právě sluch. Mnoho studií potvrdilo, že lidé s PAS jsou citlivější vůči sluchovým podnětům, a proto si tato studie klade za cíl zjistit, jakým způsobem dochází ke zpracování a integraci sluchových podnětů ve vyšších mozkových centrech. Účastníci této studie podstoupili funkční magnetickou rezonanci mozku a také EEG umožňující zaznamenat mozkovou aktivitu závislou na zpracování sluchových podnětů.



Nové individualizované metody mozkové stimulace založené na mozkových sítích sloužící ke zlepšení kognice u zdravých seniorů a pacientů s MCI

V multicentrické studii ve spolupráci mezi CEITEC MU a švýcarským partnerem (Swiss Federal Institute of Technology Lausanne) probíhala na podzim měření seniorů s cílem ovlivnit pracovní paměť seniorů pomocí metod neinvazivní stimulace mozku, jako je transkraniální stimulace střídavým proudem a transkraniální magnetická stimulace. Nově jsme u účastníků vyzkoušeli interferenční proudovou stimulaci, která nám umožňuje cílit na hluboké mozkové struktury, což dříve nebylo možné. Studie se zúčastnilo celkem 21 seniorů a každý absolvoval celkem 4 návštěvy. Na první vstupní návštěvě jsme prověřili jejich kognitivní funkce (jako je paměť, pozornost apod.) a vyšetření struktury mozku pomocí MRI, která jsme následně použili k cílení na ty správné mozkové oblasti u každého jedince. V dalších třech setkáních účastníci absolvovali tři různá nastavení stimulace v náhodném pořadí, z nichž jedno měření bylo kontrolní s tzv. placebo stimulací. Před a po stimulaci jsme navíc měřili funkci mozku pomocí klidového fMRI. Účinek jednorázové stimulace by měl přetrvávat přibližně 70 minut. Zda stimulace pracovní paměť ovlivnila zatím nevíme. Analýza dat z tohoto projektu stále probíhá a CF MAFIL se na ní dále podílí.

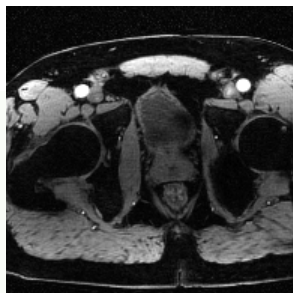
PŘEDSTAVUJEME ZAJÍMAVÁ TECHNICKÁ ŘEŠENÍ

Rosette Trajectory Pulse Sequence

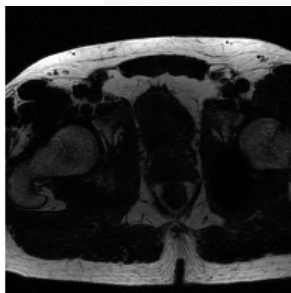
Rosette Trajectory Pulse Sequence byla vyvinuta na zařízení MAFIL jako součást projektu magnetické rezonance (MR) zaměřeného na zobrazování perfuze financovaného Grantovou agenturou České republiky pod číslem GA 22 10953S. Hlavním cílem, bylo efektivně integrovat dva běžně používané přístupy k zobrazování perfuze: dynamické zvyšování kontrastu (DCE) a dynamický suscepční kontrast (DSC) MRI. V prvním stadiu byla vyvinuta a implementována 3D pulse sekvence tzv. Golden angle (GA) radiačních hvězdovitých (SOS) na našich 3T skenerech. Po úspěšných testech GA radiační SOS pulse sekvence s fantomy a zdravými dobrovolníky jsme se rozhodli, ve snaze o efektivnější akvizici dat, rozšířit možnost o sběr dat pomocí rosette trajektorie. Rosette MRI obecně disponuje mnoha atraktivními vlastnostmi, včetně odolnosti proti pohybu, samoopravné

korekce nerovnoměrností, protože B0 mapy lze vypočítat z naměřených dat samotných, a chování mimo rezonanci, což vede k úbytku signálu spíše než k rozmazání. Nicméně rosette trajektorie, jako všechny nekartézské techniky, jsou náchylné k nedokonalostem gradientů a zpožděním, což může následně degradovat kvalitu obrazu. Pro překonání tohoto problému jsme vyvinuli jednoduchou a snadno použitelnou kalibrační metodu pro spolehlivou korekci zpoždění gradientů. Tato metoda je plně integrována do experimentu s rosette MRI, eliminující potřebu dalších měření. V současné fázi byl testován počáteční sběr dat pomocí rosette pulse sekvence s fantomy a dobrovolníky v rámci studie PROSTAPILOT. Příklady obrazů získaných pomocí rosette MRI jsou zobrazeny níže, demonstrující schopnosti oddělení vody/tuku. Je důležité zdůraznit, že všechny tři snímky byly získány z jednoho měření a oddělení vody a tuku bylo provedeno pouze během rekonstrukce obrazu.

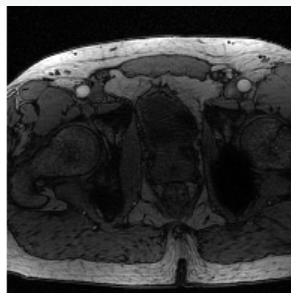
voda



tuk



voda a tuk



VYBRANÉ PUBLIKACE UŽIVATELŮ CF MAFIL

Korenar, M., Treffers-Daller, J. and Pliatsikas, C. (2023) **Dynamic effects of bilingualism on brain structure map onto general principles of experience-based neuroplasticity**, *Scientific Reports*, 13(1), p. 3428. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30326-3>

Jedná se o příklad zahraničního projektu podpořeného grantovým schématem Czech-Biolmaging. V projektu byly pomocí MRI zkoumány mozky osob ovládající dva jazyky. Závěry prezentované v článku ukazují na vztah mezi objemem některých struktur v mozku a mírou zkušenosti požívání dvou jazyků.

Lamoš, M. et al. (2023) **The effect of deep brain stimulation in Parkinson's disease reflected in EEG microstates**, *npj Parkinson's Disease*, 9(1), pp. 1–7. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41531-023-00508-x>

Článek přináší nové poznátky o efektu hluboké mozkové stimulace sledované pomocí EEG záznamů. Jedná se o publikaci v prestižním časopise (impakt faktor 8,7) spadající do skupiny Nature.

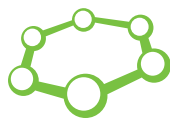
Shaw, D.J. et al. (2023) **The interacting brain: Dynamic functional connectivity among canonical brain networks dissociates cooperative from competitive social interactions**, *NeuroImage*, 269, p. 119933. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2023.119933>

Příklad článku v prestižním neurozobrazovacím časopise prezentující další z výsledků v oblasti sociálních neurověd. Projekt využíval metodu dual-fMRI (nebo též hyperscanning fMRI) při níž jsou měřeni dva účastníci současně ve dvou MR skenerech.

ZPESTŘENÍ NA ZÁVĚR

Princip luštění zakódovaných obrázků můžete najít na Wikipedii :-)

												1											1											
														1									1		2									
	5	1	3	0	5	1	1	0	2	1	1	0	5	1	5	0	2	1	1	2	0	3	1	4										
3 3 3 3 3 1																																		
1 1 1 1 1 1 1 1																																		
3 2 1 1 1 1 3																																		
1 1 1 1 1 1 1																																		
1 1 3 3 3 1																																		



CEITEC
MAFIL



BULLETIN

VOL. 9

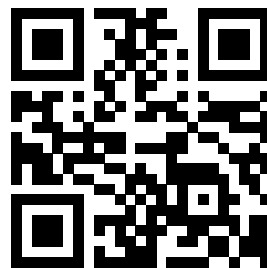
sdílené laboratoře **MAFIL**

Vydání tohoto čísla informačního bulletinu
CF MAFIL pro Vás připravili:

Kristina Ruzzová, Radek Mareček, Peter Latta,
Marie Nováková, Michal Mikl, Michaela Vaňharová,
Veronika Fabíková

mafil.ceitec.cz

<https://www.facebook.com/CFMAFIL/>



www.ceitec.cz