



CEITEC
MAFIL



BULLETIN

VOL. 10

sdílené laboratoře **MAFIL**

ÚVODNÍ SLOVO

Vážení čtenáři,

dostává se k Vám již desáté číslo informačního bulletinu naší laboratoře MAFIL. A stejně tak kulaté je výročí magnetické rezonance na CEITEC MU. Uplynulo tedy již 10 let od okamžiku (březen 2015), kdy jsme začali používat první čistě výzkumné lidské MR skenery instalované na univerzitním pracovišti v České republice. A to není jediné výročí, které v roce 2025 slavíme. Od prvních začátků funkčního mapování mozku

v Brně pomocí magnetické rezonance uplynulo již celé čtvrtstoletí. A protože vývoj, jde neustále kupředu, v době, kdy připravujeme vydání tohoto jubilejního bulletinu začíná upgrade jednoho z našich MR skenerů Prisma na nejnovější model CIMA.X Fit. Přejme si tedy navzájem, ať při ohlédnutí zpět dokážeme vždy najít něco, na co můžeme být hrdí, ať při pohledu vpřed neztrácíme naději a v realitě každodenní přítomnosti se dokážeme radovat i z maličkostí. Snad jednou z těchto příjemných maličkosť může být i náš bulletin.

To Vám za celý tým CF
MAFIL přeje srdečně
Michal Mikl



CEITEC

Středoevropský technologický institut
BRNO | ČESKÁ REPUBLIKA

Informační magazín sdílené laboratoře **MAFIL**

NOVINKY V INFRASTRUKTURÁCH CZECH-BIOIMAGING A EURO-BIOIMAGING

V dubnu jsme se zúčastnili setkání komunity Euro-BioImaging v Turíně (Itálie) - tzv. All hands meeting. Laboratoř MAFIL a brněnský uzel reprezentovali Michal Mikl a Lubomír Vojtíšek. Součástí setkání byla prezentace novinek této evropské infrastruktury, např. projektu EVOLVE, který umožní lépe sdílet zkušenosti mezi jednotlivými uzly, např. formou krátkých výměnných stáží. Lubomír Vojtíšek prezentoval jeden z uživatelských projektů realizovaných v laboratoři MAFIL.

V září proběhla již tradiční konference národní infrastruktury Czech-BioImaging, tentokrát v Husto-

pečích u Brna. Mezi prezentovanými příspěvky byly i dva projekty realizované v naší laboratoři a formou posterů jsme představili náš systém pro evidenci a správu měření, který souvisí s koncepcí FAIR dat a také pilotní dataset v otevřeném oborovém repozitáři.



OHLÉDNUTÍ ZA ROKEM 2024

14.2.2024 Seminář **FAIR data**

7.3.2024 **Přednáška Doriana Goueytese**, který působí v týmu prof. Milana Brázdila na I. Neurologické klinice LF MU a FNUSA. Dorian Goueytes je také součástí týmu Nathana Faivra v Laboratoři psychologie a neurokognice na francouzské Université Grenoble-Alpes. Nathan Faivre je držitelem prestižního grantu ERC, jehož cílem je zdokumentovat podíl senzomotorických signálů na metakognici a vyvinout nové nápravné postupy.

12.3.2024 **Den otevřených dveří CF MAFIL**

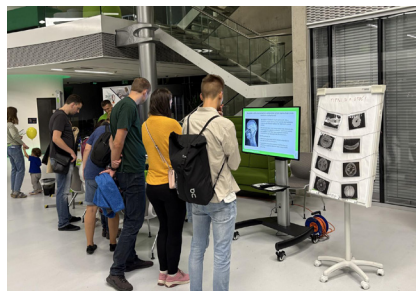
21.3.2024 Workshop **Quantitative MRI methods in neuroimaging**

27.9.2024 **Noc vědců** s tématem Proměny mozku v čase



11.-13.11.2024 proběhl již tradiční **Vzdělávací neurozobrazovací kurz**

V roce 2024 byl schválen **magisterský studijní program Neurovědy na LF MU**, který Masarykova univerzita otevře zájemcům v akademickém roce 2025/2026. Naše laboratoř se bude podílet na výuce.



UDÁLOSTI A AKCE ROKU 2025

Jarní neurozobrazovací workshop “Dynamics in Brain Functions”
27.3.2025, Brno

Vzdělávací workshop MAFIL listopad 2025, Brno (datum bude upřesněno)

Týden mozku březen 2025, Brno
(zapojíme se přednáškou a dnem otevřených dveří)

Výroční neurovědní konference 27.5.-28.5.2025, Brno

Noc vědců září 2025, Brno

Série přednášek na Hvězdárně u příležitosti výročí 25 let fMRI v Brně
(30.9.2025, 21.10.2025, 11.11.2025, 2.12.2025)

VÝROČÍ 25. LET NEUROZOBRAZOVÁNÍ V BRNĚ A 10 LET MAGNETICKÉ REZONANCE V MAFIL CEITEC MU



První měření mozku pomocí funkční magnetické rezonance (fMRI) se uskutečnilo v Brně již před 25 lety a to na 1,5T přístroji Siemens Magnetom Symphony ve Fakultní nemocnici u sv. Anny. Jednalo se o společné aktivity tří klinik LF MU (1. Neurologická klinika LF MU a FN u sv. Anny, Radiologická klinika LF MU

a FN u sv. Anny a Psychiatrická klinika LF MU a FN Brno) podpořené technickými posilami z VUT (tenkrát ještě Ústavem informatiky a výpočetní techniky Fakulty elektrotechniky a informatiky na VUT v Brně - dnes samostatná fakulta informačních technologií na VUT).

Za zkratkou fMRI je skryto velké množství techniky, metodologie a vědeckých poznatků vůbec. Potkávají se zde poznatky/principy z mnoha oborů: elektromagnetismu, snímacích technik MR, neurofyzologie, neurologie, anatomie mozku, digitálního zpracování signálů a obrazů, statistické analýzy dat, programování, a výpočetní techniky obecně. Pracoviště provádějící výzkum v této oblasti pak nezbytně potřebuje alespoň minimální tým odborníků-techniků z různých oborů. Začátky proto nebyly vůbec jednoduché a výše zmíněný tým spolupracujících pracovišť využíval i řadu dalších spoluprací a odborných konzultací - např. s techniky firmy Siemens (coby výrobce přístroje), s odborníky z Ústavu přístrojové techniky AV ČR v Brně, s kolegy z pražských pracovišť i ze zahraničí, ale např. také s firmou Meopta, která realizovala zakázkový optický systém pro možnost přenášení obrazu do prostředí MR skeneru. Většina tehdejšího vybavení musela být realizována svépomocí.

V průběhu let se k fMRI přidávaly další metody sloužící k mapování lidského mozku, jako voxel based morfometrie využívající podrobné anatomické snímky, MR spektroskopie, difuzní MR apod. Rozvoj byl však limitován dostupným přístrojem (magnetické pole s indukcí 1,5T, ale i absence dalších technologických parametrů přístroje potřebných pro výzkum mozku) a dostupnou kapacitou, protože přístroj sloužil zejména pro běžné vyšetřování pacientů. Proto byla logickým vyústěním snaha o vybudování plně vědeckého pracoviště pod hlavičkou Masarykovy univerzity. Což se podařilo až v rámci projektu



CEITEC. Po patnácti letech měření ve FN u sv. Anny na 1,5T přístroji jsme tak začali v roce 2015 měřit v naší laboratoři v rámci CEITEC MU na špičkových 3T přístrojích Siemens Magnetom Prisma. Z letopočtů je tak zřejmé, že současně slavíme i desetileté výročí magnetické rezonance na CEITEC MU. Za tu dobu jsme pravidelně informovali o různých novinkách a vylepšeních, zajímavých projektech či publikacích, které vznikly z výsledků, prostřednictvím našich informačních bulletinů. Zvědaví čtenáři mají možnost stáhnout si všechny vydání na webových stránkách laboratoře a projít si tak s námi posledních 10 let historie. Současně bychom rádi během tohoto výročního roku připravili i speciální bulletin věnovaný celému čtvrtstoletí (nejen) funkčního neurozobrazování mozku v Brně.

10 LET MAGNETICKÉ REZONANCE NA CEITEC

Abychom mohli informovat o jednotlivých připravovaných či již realizovaných akcích k výročí a poskytnout aktuální informace na jednom místě, připravili jsme webovou stránku.

mafil.ceitec.cz/25fmri



25 LET

**FUNKČNÍHO
ZOBRAZOVÁNÍ
MOZKU
V BRNĚ**



PŘEDSTAVUJEME CIMA.X

Od onkologických stavů po neurologické poruchy hraje MRI klíčovou roli v klinické dráze mnoha pacientů. Navzdory neustálému lékařskému a technologickému pokroku však stále existuje mnoho nemocí, které nejsou zcela pochopeny, a pacientů, kterým se lékaři snaží pomoci.

MAGNETOM Cima.X Fit je nejnovější upgrade 3T Fit pro systémy MAGNETOM Prisma, který umožňuje hlubší vhled do lidského těla. Přístroj

je unikátní především díky Gemini gradientnímu systému s 200 mT/m při 200 T/m/s pro bezkonkurenční výkon.

V současné době probíhá instalace tohoto systému v naší laboratoři. Přístroj nahradí předchozí výzkumný stroj, který v naší laboratoři slouží od roku 2015. Nový instalovaný systém, Siemens CIMA.X Fit, bude prvním magnetem tohoto druhu instalovaným v České republice.



Zdroj: <https://www.siemens-healthineers.com/>

PŘEDSTAVUJEME ZAJÍMAVÉ PROJEKTY V CF

Pokročilé přístupy měření a zpracování fMRI dat s ohledem na přínos v neurologickém výzkumu a diagnostice

Jedná se o probíhající projekt, jehož cílem je zavést a ověřit inovativní postupy měření a zpracování multi-echo fMRI dat. Na řešení se podílí mimo pracoviště CF MAFIL i FN Olomouc. V první části jsme realizovali měření s opakovanými návštěvami účastníků v Brně nebo kombinací měření v Brně a v Olomouci. Tato data poskytnou možnost vyhodnocení replikovatelnosti výsledků u různě naměřených či zpracovaných dat. Další částí studie bude vyhodnocení přínosu inovativních metod pro výzkum a klinickou diagnostiku na pacientech.

Prenatální programování mozku a chování dítěte: Nové poznatky o mechanismech

Stres, úzkost a deprese matky během těhotenství mají dlouhodobý vliv na vývoj dítěte a projevují se jako emoční problémy a problémy s chováním. Mechanismy tohoto mezigeneračního přenosu však nejsou dosud dobře známy. Tento projekt má za cíl identifikovat mechanismy, které vztah mezi zdravím matky během těhotenství a strukturou, funkcí mozku a cho-



váním dítěte vysvětlují. Zaměřujeme se na roli zánětu a zrychleného stárnutí v těchto vztazích a ukážeme, jaké faktory prostředí mohou negativní vliv psychických problémů během těhotenství ještě zesílit nebo naopak zmírnit. Účastníky studie jsou šestileté děti z prenatální kohorty CELSPAC: TNG, jejichž matky poskytly jak vzorky krve během těhotenství, tak vzorky pupečnickové krve. Díky tomu můžeme například studovat souvislost biologického věku matky během těhotenství, biologického věku děťátka po narození a biologického věku dítěte v 6 letech na strukturu a funkci jeho mozku. Celé vyšetření magnetickou rezonancí je pro děti motivované ces-

tou do vesmíru. U MR skeneru máme velkou raketu, na stěnách obrázky planet a malých astronautů. Děti si také mohou před samotným vyšetřením obléct do skafandru plyšového medvídka, kterého si pak sami zkusí vyvézt na lehátku do skeneru. Během samotného MR vyšetření jim pak na obrazovku pouštíme kreslenou pohádku a po vyšetření na ně čeká odměna.



VYBRANÉ PUBLIKACE UŽIVATELŮ CF MAFIL

Přehled všech publikací můžete nalézt na našich webových stránkách: <https://mafil.ceitec.cz>

Zde si přiblížíme jen několik vybraných publikací.

Filip, P., Vojtíšek, L., Jičínská, A. M., Valenta, Z., Horák, O., Hrunka, M., Mangia, S., Michaeli, S., & Jabandžiev, P. (2024). **Wide-spread brain alterations early after the onset of Crohn's disease in children in remission—a pilot study.** *Frontiers in Neuroscience*, 18. <https://doi.org/10.3389/fnins.2024.1491770>

Článek představuje výsledky jedné ze studií využívající speciální sekvence vyvinuté na pracovišti CMRR University of Minnesota, odkud byly přeneseny do naší laboratoře v rámci společného projektu H2020 Microbradam financovaného z Evropské unie.

Latta, P., Jiřík, R., Vitouš, J., Macíček, O., Vojtíšek, L., Rektor, I., Standara, M., Křístek, J., & Starčuk, Z. (2024). **Two-parametric prescan calibration of gradient-induced sampling errors for rosette MRI.** *Magnetic Resonance in Medicine*. <https://doi.org/10.1002/mrm.30355>

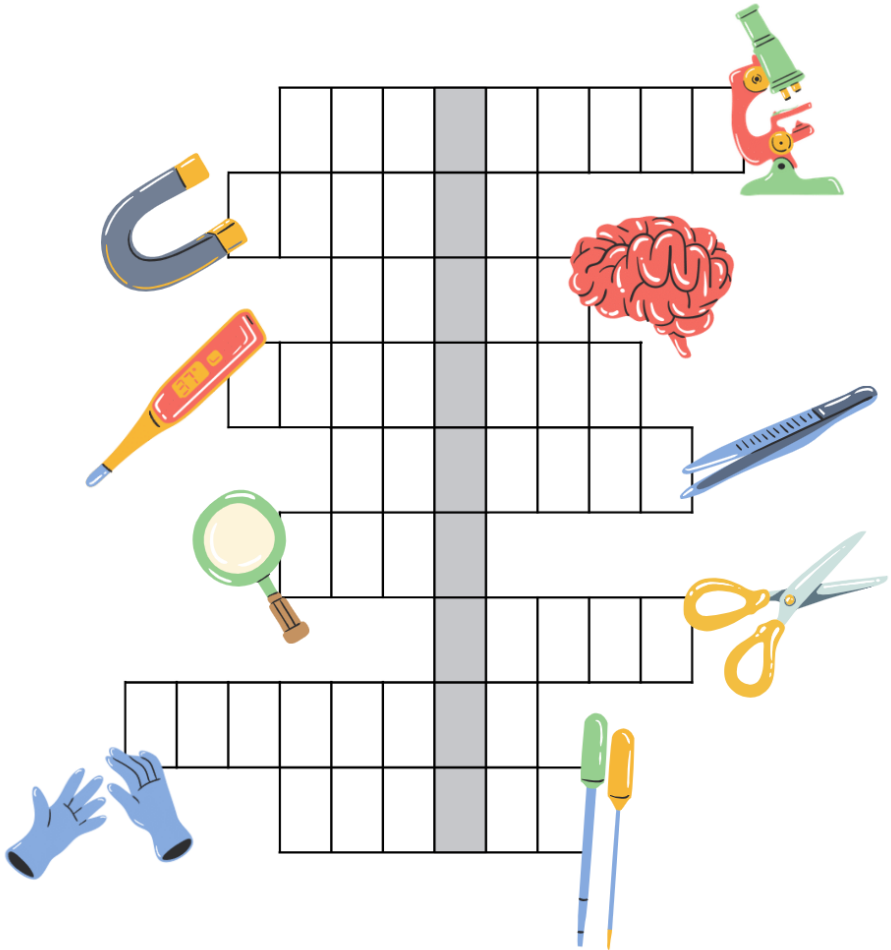
Jedná se o příklad metodologické práce vyvíjející inovované postupy MR měření. Práce vznikla spoluprací mezi UPT AV ČR, CEITEC MU a MOU.

Železníková, Ž., Nováková, L., Vojtíšek, L., Brabenec, L., Mitterová, K., Morávková, I., & Rektorová, I. (2024). **Early Changes in the Locus Coeruleus in Mild Cognitive Impairment with Lewy Bodies.** *Movement Disorders*. <https://doi.org/10.1002/mds.30058>

Autoři v této práci ukazující první zkušenosti se zobrazením a vyhodnocením změn obsahu látky neuromelanin v oblasti mozku zvané Locus Coeruleus.

ZPESTŘENÍ NA ZÁVĚR

Na jakém fyzikálním principu fungují naše přístroje pro zobrazování?





BULLETIN

VOL. 10

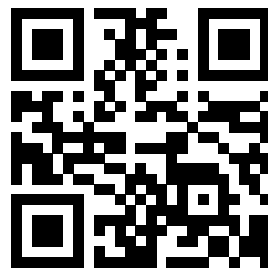
sdílené laboratoře **MAFIL**

Vydání tohoto čísla informačního bulletinu
CF MAFIL pro Vás připravili:

Martin Kojan, Petr Kudlička, Klára Marečková,
Michal Mikl, Kristina Ruszová, Marie Schejbalová,
Michaela Vaňharová, Lubomír Vojtíšek

mafil.ceitec.cz

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



www.ceitec.cz