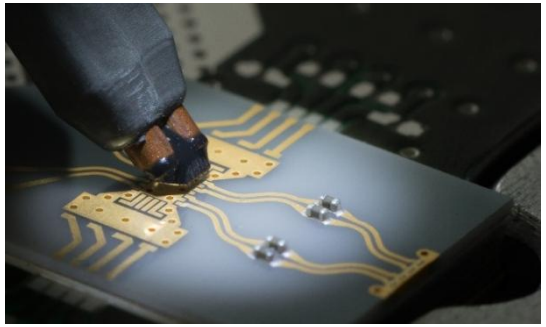
Témata studentských projektů

Katedra elektromagnetického pole

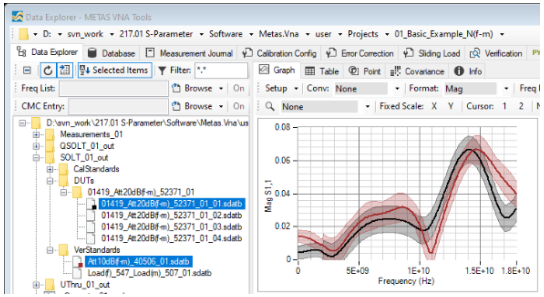
Mikrovlnná témata

- Viktor Adler, adlervik@fel.cvut.cz

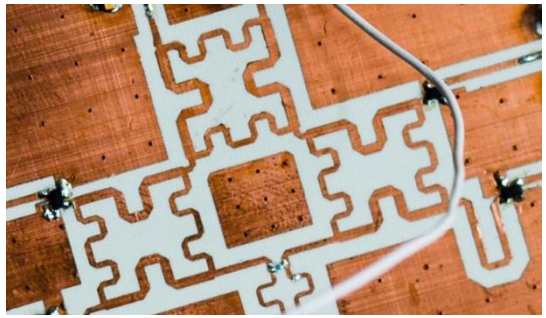
- Implementace víceportových vektorových kalibračních metod pro měření na probe station



- Charakterizace vektorového analyzátoru pro metrologická měření



- Návrh pasivních a aktivních mikrovlnných komponent

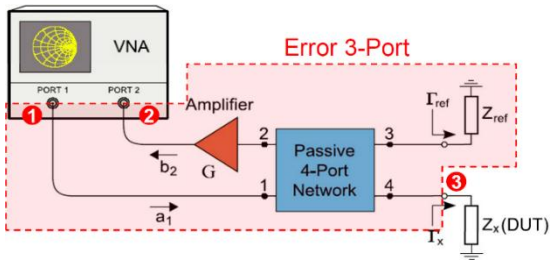


Mikrovlnná témata

- Harmonické radary – návrh, konstrukce, měření, aplikace (trasování sršňů)

- Návrh komplexních mikrovlnných měřicích systémů

- Měření extrémních impedancí



Rohde&Schwarz

- Tomáš Kořínek, korinet@fel.cvut.cz

Vysokofrekvenční technika

- Kalibrační metody
- Návrhy vf obvodů/systémů
- Vf vlastnosti materiálů

Robotika / Kybernetika

- Manipulace PCB
- Využití AI při výrobě PCB
- Automatizované systémy výměny nástrojů

Elektrotechnologie

- Inspekce PCB
- Materiály v elektrotechnice

Bezdrátová a vláknová optika

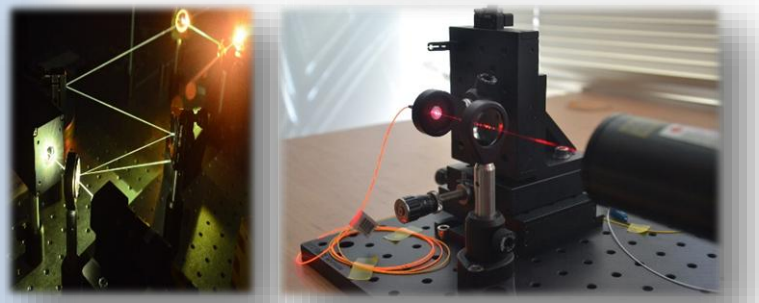
- Stanislav Zvánovec, xzvanove@fel.cvut.cz
- Matěj Komanec, komanmat@fel.cvut.cz

Optické senzory

- Snímání tlaku, teploty
- Pohyb, rotace
- Analýza kapalin
- Predikce pomocí AI
- Indoor senzory v rámci IoT

Komunikace ve viditelné oblasti

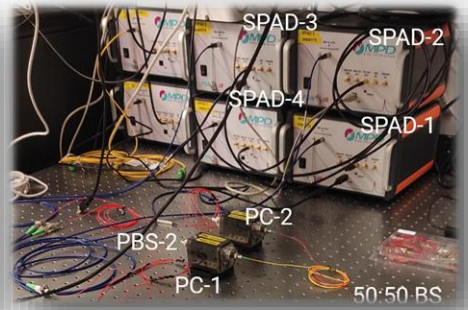
- Využití mobilních telefonů a kamer
- 6G sítě, Internet of Things
- Alternativa k WiFi



Bezdrátová optika

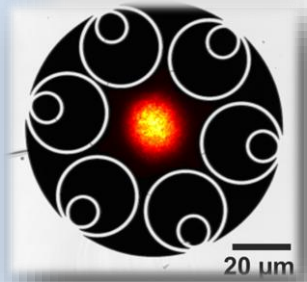
- Vlivy atmosféry na šíření signálu
- Turbulence, mlha, rozptyl
- Využití adaptivní optiky
- 850/1550/2000 nm

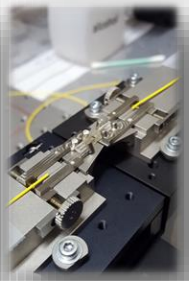
Bezdrátová a vláknová optika

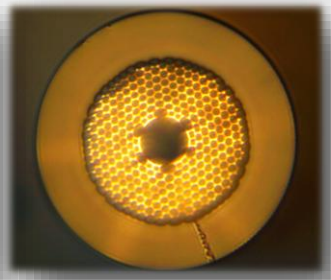


Kvantová optika

- Quantum key distribution
- Single-photon detekce
- Testy v reálných zapojeních

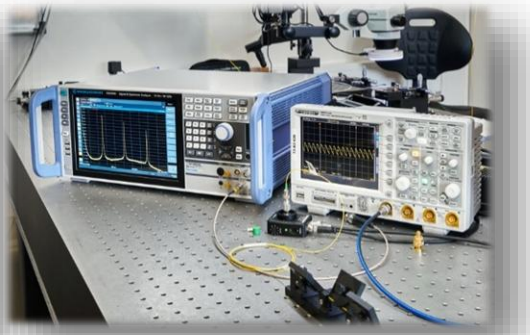






Optická vlákna

- Nové generace optických vláken
- Přenos světla dutým jádrem
- Vývoj technologií a komponent

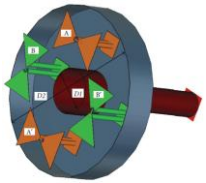


Mikrovlnná fotonika

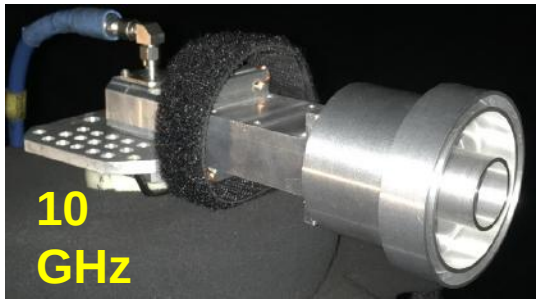
- Analogový signál přes optiku
- 6G sítě
- Frekvence až 100 GHz

Návrh a syntéza antén

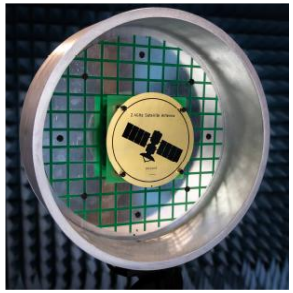
- Pavel Hazdra hazdrap@fel.cvut.cz



- Radioamatérské antény
- Anténní řady
- Modelování a teorie antén

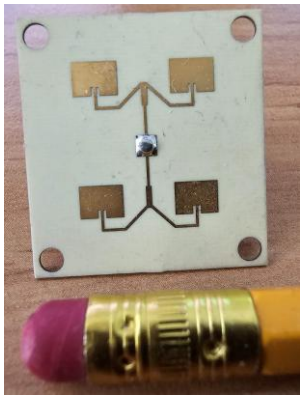


24-28 GHz anténní řada se sdílenou aperturou



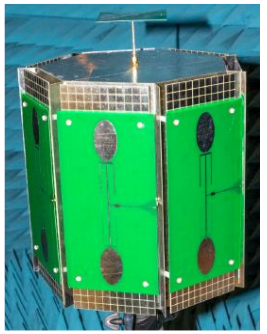
2.4 GHz krátká backfire anténa s metapovrchem

77 GHz radarová anténa



20 GHz patch anténa

26-40 GHz multimódový ozařovač (ve spolupráci s RFSpin)

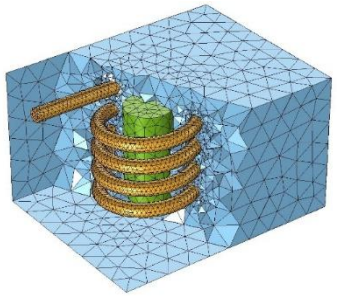


2.4 GHz sektorová anténa s potlačením interferencí

Výpočetní elektromagnetismus (CEM)

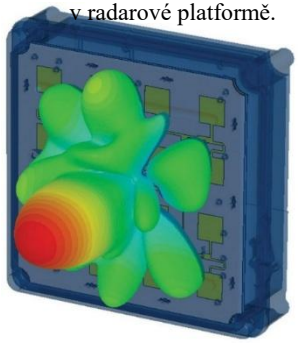
- Miloslav Čapek, miloslav.capek@el.cvut.cz
- Lukáš Jelínek, jelinel1@fel.cvut.cz

- Nejpraktičtější věc je dobrá teorie
- Výpočetní elektromagnetismus (CEM) je součástí života každého elektroinženýra.
- Virtuální experiment umožňuje i nastavení v realitě nedosažitelná.

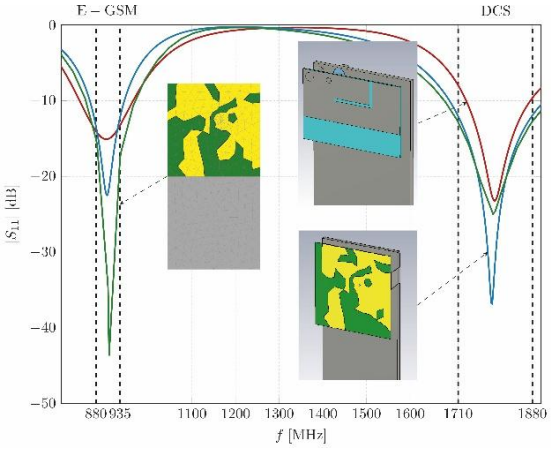


Tetrahedrální mříž induktoru s magnetickým jádrem

Zisk pole patchových antén v radarové platformě.

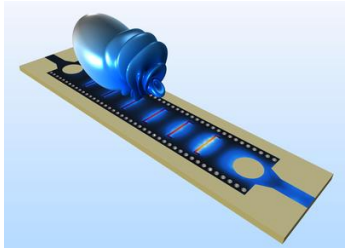


Výsledek studentského projektu na automatizovaný návrh dvoupásmové antény.

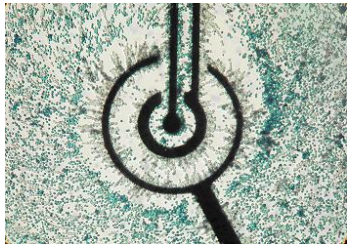


Výpočetní elektromagnetismus (CEM)

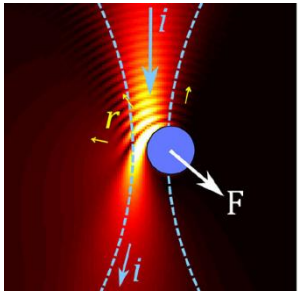
- Široké spektrum možností
- Postupy lze aplikovat napříč elektromagnetismem a třeba i na akustiku.
- Mnoho aplikací: antény, dielektroforéza, magnetické pasti, mikrovlnné obvody, optické pinzety.
- Důležitou součástí je optimální automatizovaný návrh.
- Vývoj vlastního software (AToM).



Vyzařovací diagram antény s vytékající vlnou. Vlnovod integrovaný do substrátu je použit jako nosná struktura.

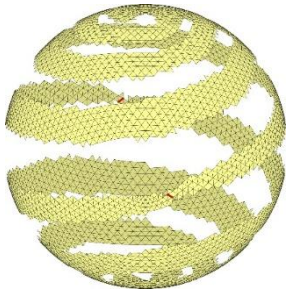


Dielektroforetická separace mrtvých a živých buněk.



Tlak záření předávající hybnost dielektrické částici.

AToM
ANTENNA TOOLBOX FOR MATLAB



Automatizovaný návrh širokopásmové antény.

Lékařské a průmyslové aplikace EM pole

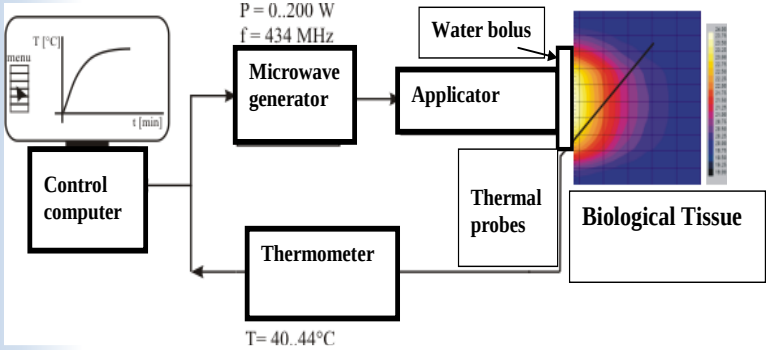
- Jan Vrba, vrba@fel.cvut.cz

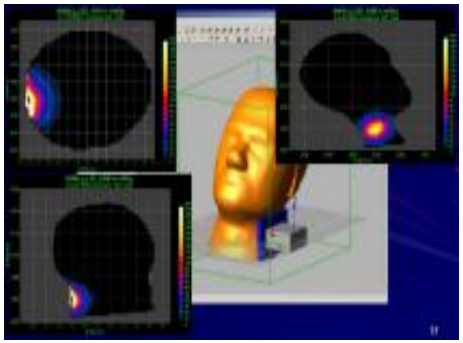
1) Aplikace EM pole v onkologii a fyzioterapii

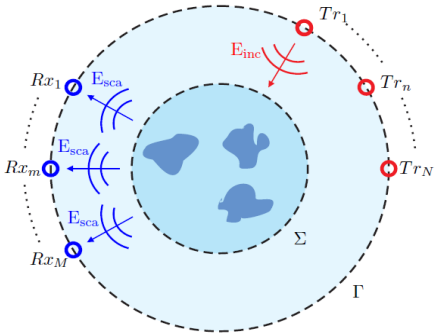
- Vývoj speciálních aplikátorů pro mikrovlnnou hypertermii (pro lokální, regionální a intersticiální léčbu nádorových onemocnění).

- Studium metod pro plánování hypertermické léčby (tj. numerický výpočet průběhu teploty v léčené oblasti konkrétního pacienta).

- Studium perspektivních mikrovlnných metod pro lékařskou diagnostiku (spolupráce: FBMI - kat. biomedicínské techniky).



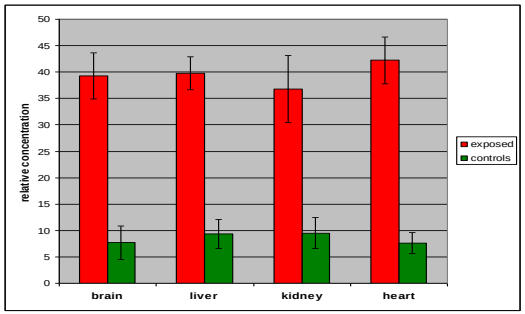


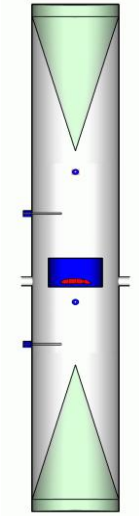


Lékařské a průmyslové aplikace EM pole

2) Výzkum biologických účinků EM pole

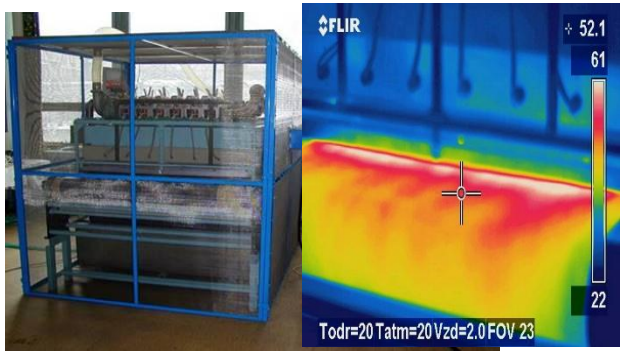
- Výzkum tepelných účinků EM polí (spolupráce: Mikrobiologický ústav AVČR).
- Výzkum netepelných účinků EM polí (spolupráce: Lékařská fakulta UK, Plzeň)

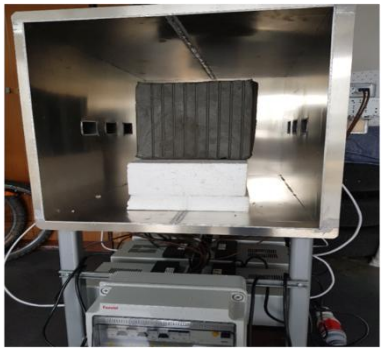


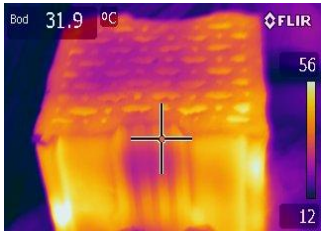


3) Aplikace EM pole pro ekologické technologie v průmyslu

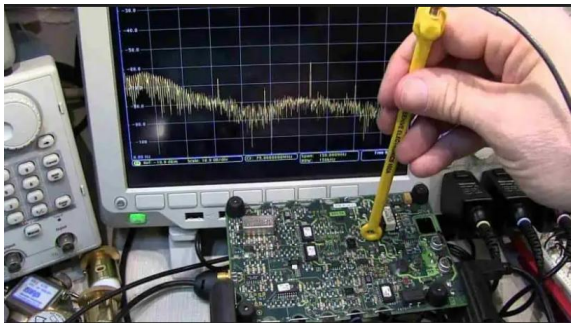
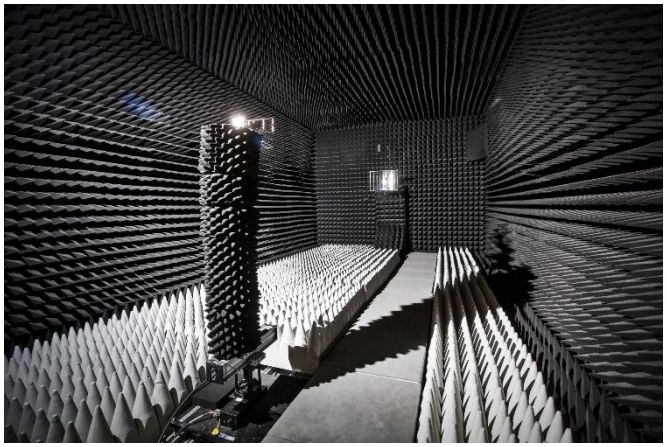
- Mikrovlnné vysoušení stavebních materiálů.
- Mikrovlnné vysoušení textilií.







Elektromagnetická kompatibilita

- Tomáš Kořínek, korinet@fel.cvut.cz

- Modelování EMC jevů
- Návrh a realizace komponent pro EMC
- Metody měření