

Girls Day 2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Jarmila Vilčáková

Centrum polymerních materiálů

vilcakova@utb.cz

26. dubna 2022

ÚVOD	<ul style="list-style-type: none">▪ Stručný životopis
	<ul style="list-style-type: none">▪ Co je to kompozitní materiál?
	<ul style="list-style-type: none">▪ Technologie výroby polymerních kompozitů
APLIKACE	<ul style="list-style-type: none">▪ Antistatické materiály▪ Absorbéry ELMAG záření – mobilní zařízení▪ Materiály vhodné pro léčbu pomocí hypertermie

- Středoškolské vzdělání – Gymnázium Kroměříž (1990)
- Magisterské studium – Vysoké učení technické v Brně, Fakulta technologická ve Zlíně (1995), **Ing.**, Technologie makromolekulárních látek
- Doktorské studium – Vysoké učení technické v Brně, Fakulta technologická ve Zlíně (2000), **Ph.D.**, Technologie makromolekulárních látek
- 2003 – dosud: vědeckovýzkumný pracovník, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická, Centrum polymerních materiálů
- Studijní stáž – Chalmers University (Švédsko), Kotelnikův Ústav RE (RF)
- 2003-2004 Mateřská dovolená
- 2006 – 2011: zástupce ředitele Centra polymerních materiálů pro oblast majetku a investic, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická
- 2012 – dosud: statutární zástupce ředitele Centra polymerních materiálů, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická

- Habilitační řízení – Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická (2007), **doc.**, Technologie makromolekulárních látek
- 2012 – Předsedkyně Akademického senátu, Fakulta technologická, UTB ve Zlíně
- 2014 – dosud: senior researcher na Centru polymerních systémů, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Univerzitní Institut
- Profesorské řízení – Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická ve Zlíně (2021), **prof.**, Technologie makromolekulárních látek



- Matrice – polymerní (kov, sklo, keramika)

- Částice



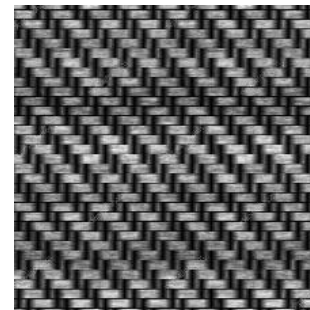
- Vlákná (krátká- sekaná, dlouhá, kontinuální)



- Vločky



- Rohože



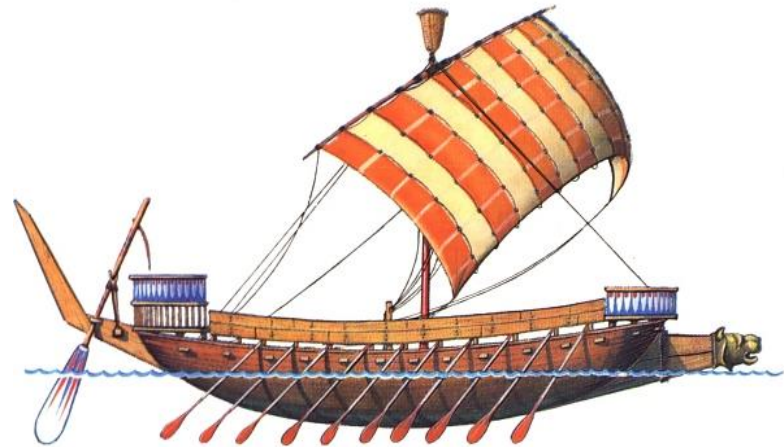
Příroda - inspirace



- Staří Babyloňané již nejméně 3000 let před Kristem používali kompozity založené na vyztužených přírodních pryskyřicích a živících.
- V Egyptě se stavěly říční čluny ze stvolů papyru uložených v živičné matrici.



- Hlína+sláma, břeh Dunaje, Rumunsko

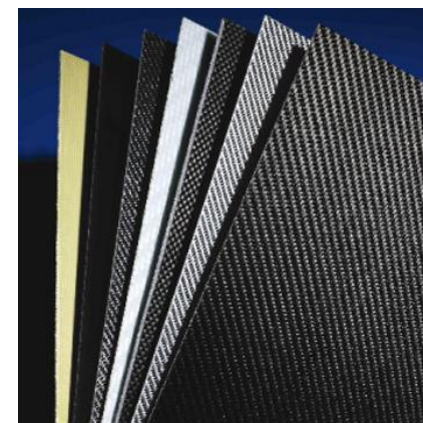


- Papyrový člun – může dokonce úspěšně plout i po mořích

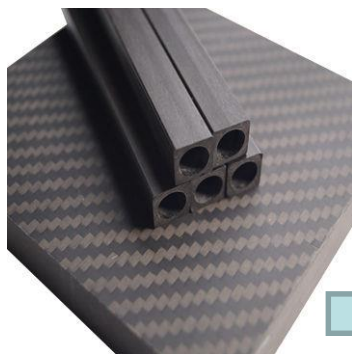
Punčochy - náplety



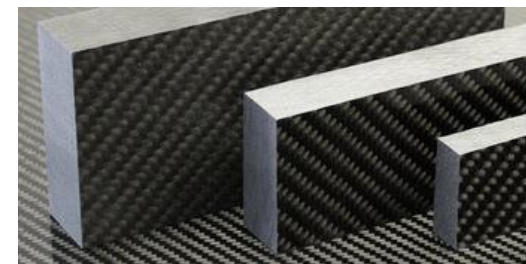
Laminy – lisováním

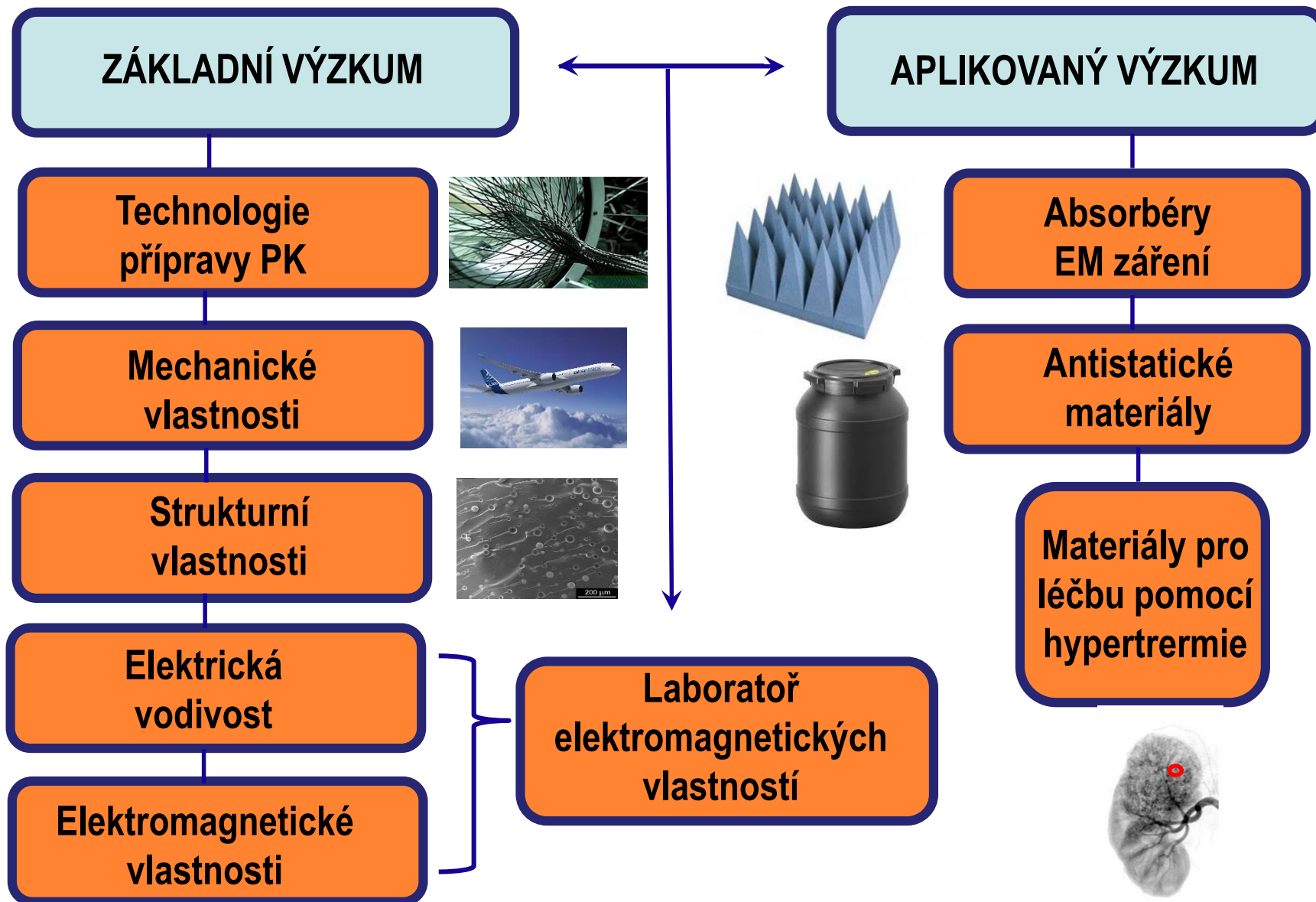


Profily – např. Tažení



Lamináty - lisováním ve vakuu





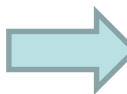
EMC

Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

(z angl. electromagnetic compatibility)

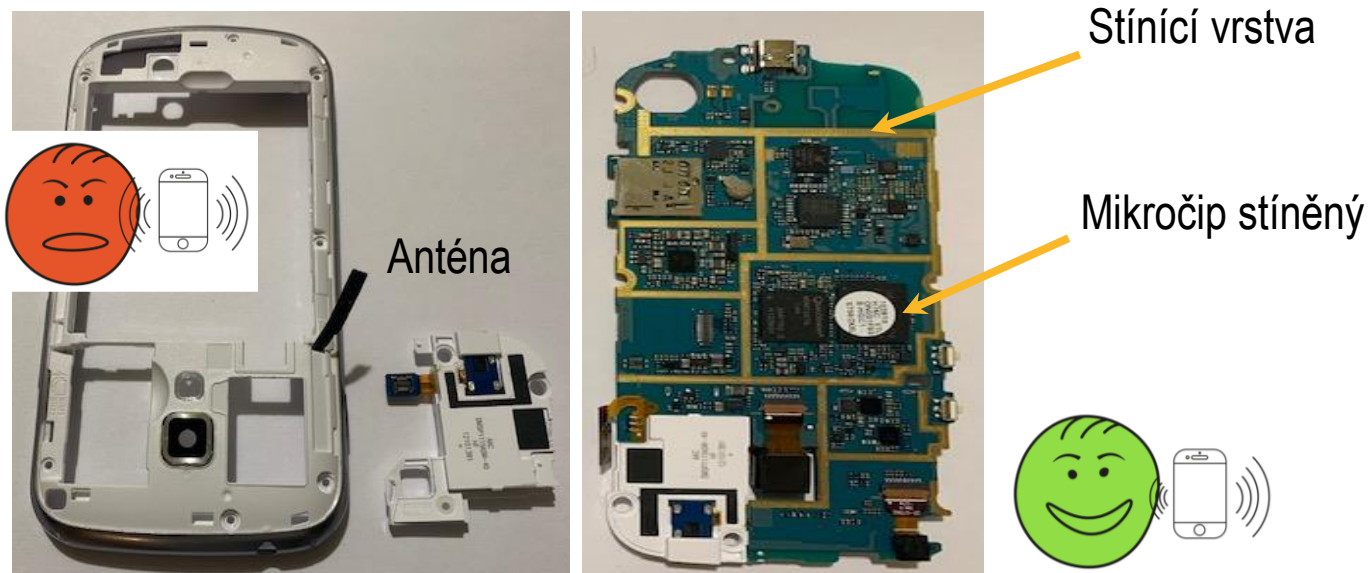
- ✓ samostatná vědní disciplína zavedená v 60-tých letech 20. století v USA
- ✓ schopnost zařízení, systému či přístroje vykazovat správnou činnost i v prostředí, v němž působí jiné zdroje elektromagnetických signálů, rušení v kmitočtových pásmech od Hz do GHz
- ✓ smyslem je svou vlastní "elektromagnetickou činností" neovlivňovat své okolí

Smyslem je chránit se proti EM záření

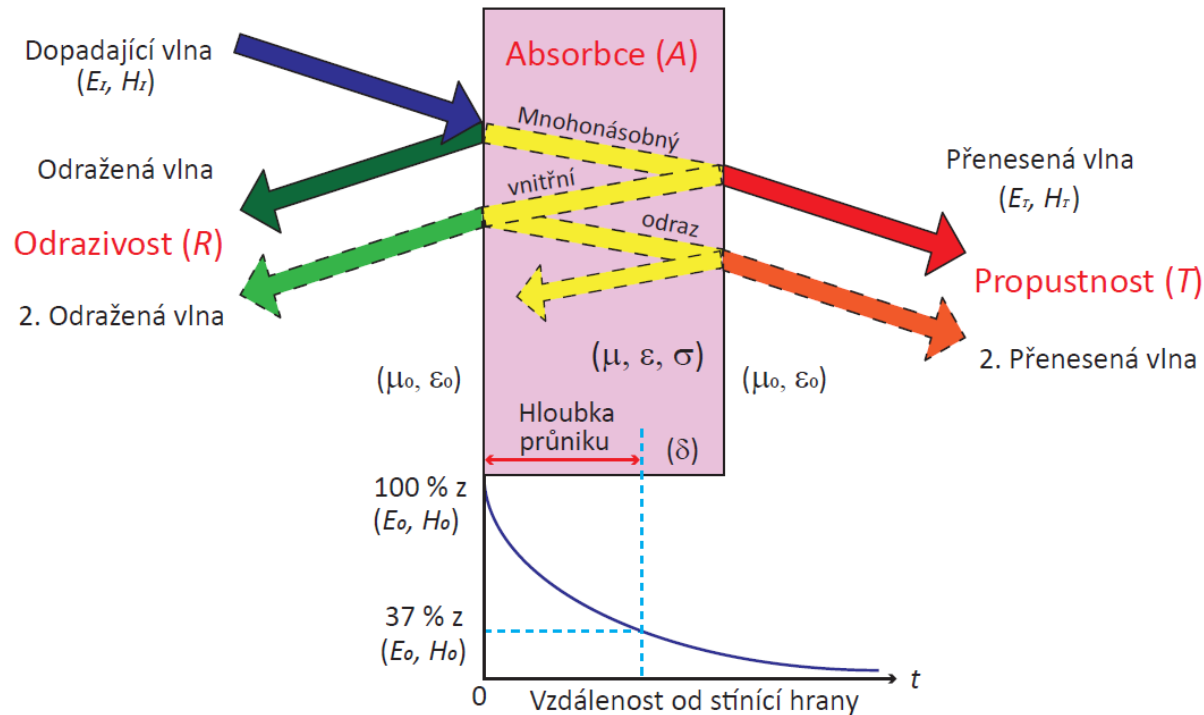


- ✓ EMC – **Technické systémy** – Mikrovlnné obvody - snížení rezonance dutiny (např. v mobilních telefonech)
- ✓ EMC – **Biologické systémy**
 - tepelné účinky – ohřev tkáně (vliv VF a mikrovlnných polí),
 - netepelné účinky – imunitní, srdečně–cévní a centrálně nervový systém

Je lidská hlava dostatečně chráněná?



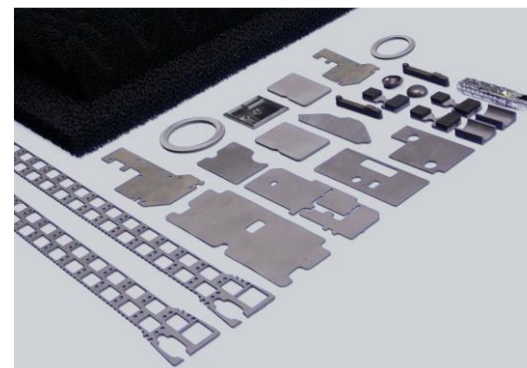
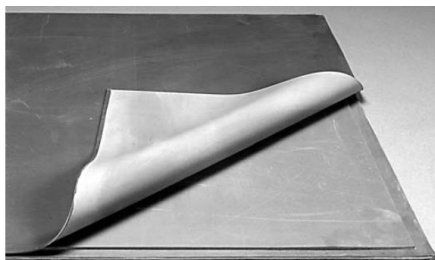
SE [dB] účinnost stínění (z angl. shielding efficiency) – využití v technické praxi

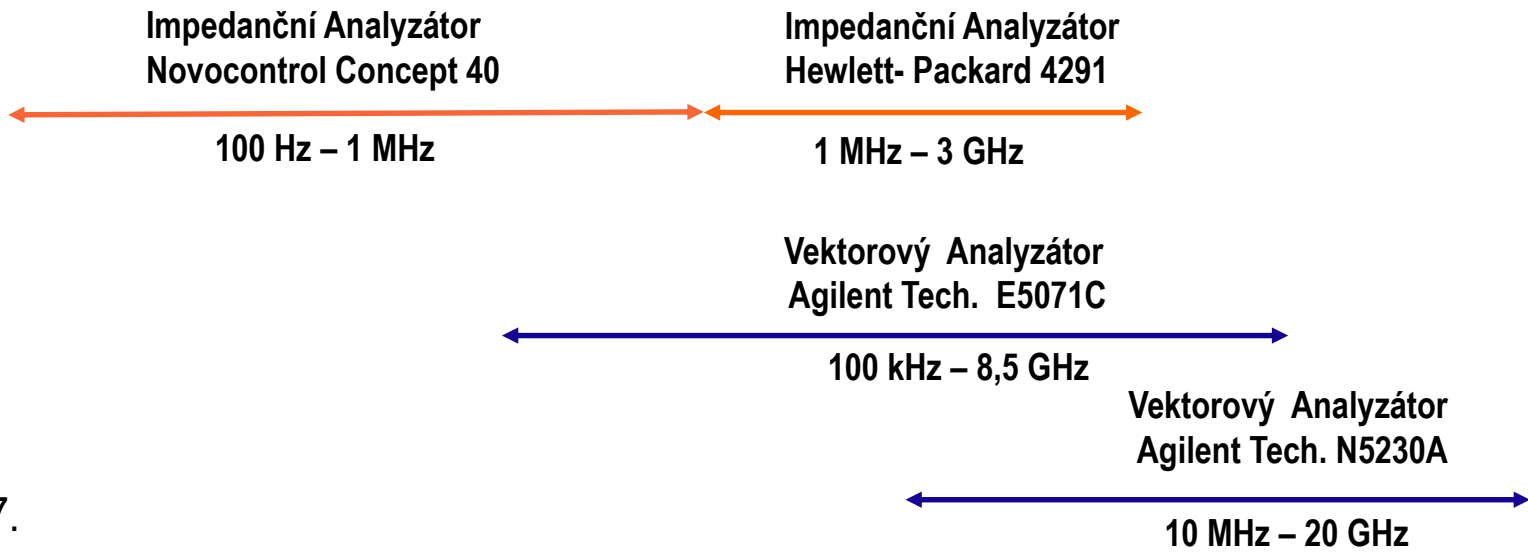
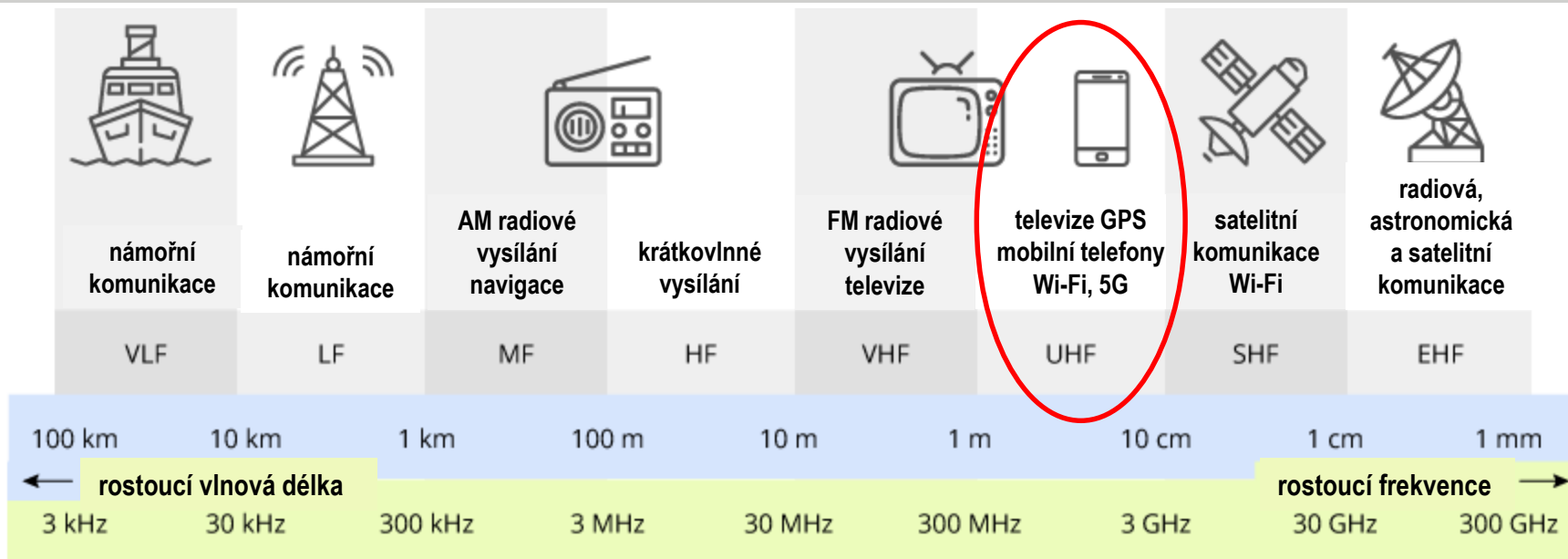


$$SE = SE_R + SE_A + SE_M = 20 \log \left(\frac{E_T}{E_I} \right) = 20 \log \left(\frac{H_T}{H_I} \right)$$

Mnohaleté zkušenosti v potřebách stínění elektronických a elektrotechnických přístrojů vedou ke kategorizaci:

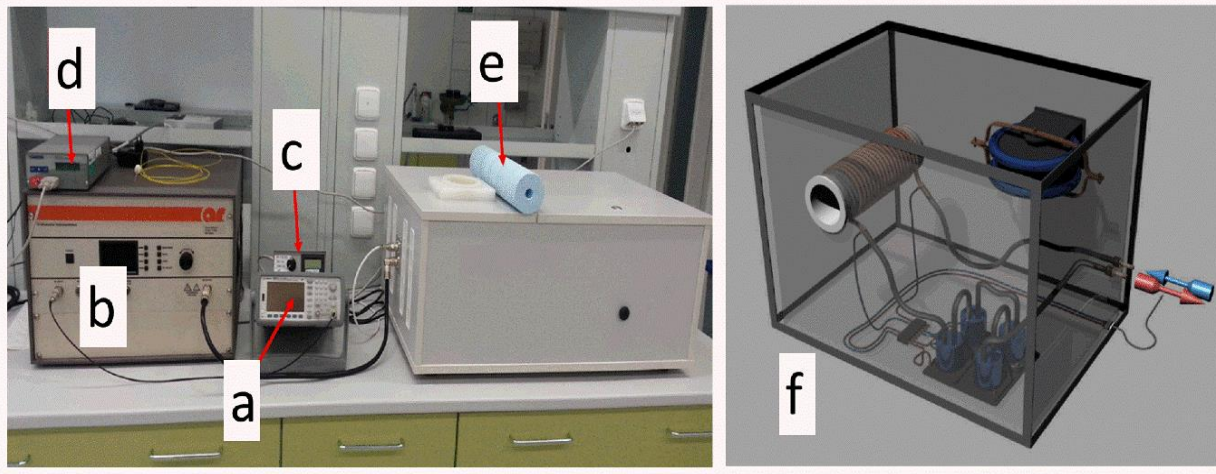
- nedostatečné (0÷10) dB
- stínění pro min. požadavky (10÷30) dB
- stínění dostačující pro většinu běžných požadavků (30÷60) dB
- velmi dobré stínění (60÷90) dB
- vysoce kvalitní stínění (90÷120) dB





- ✓ Energii EM vlny, lze využít i pozitivně – léčba pomocí magnetické mediované hypertermie – mediátor – feromagnetické částice

SAR (z angl. *specific absorption rate*, měrný tepelný výkon [W/g])



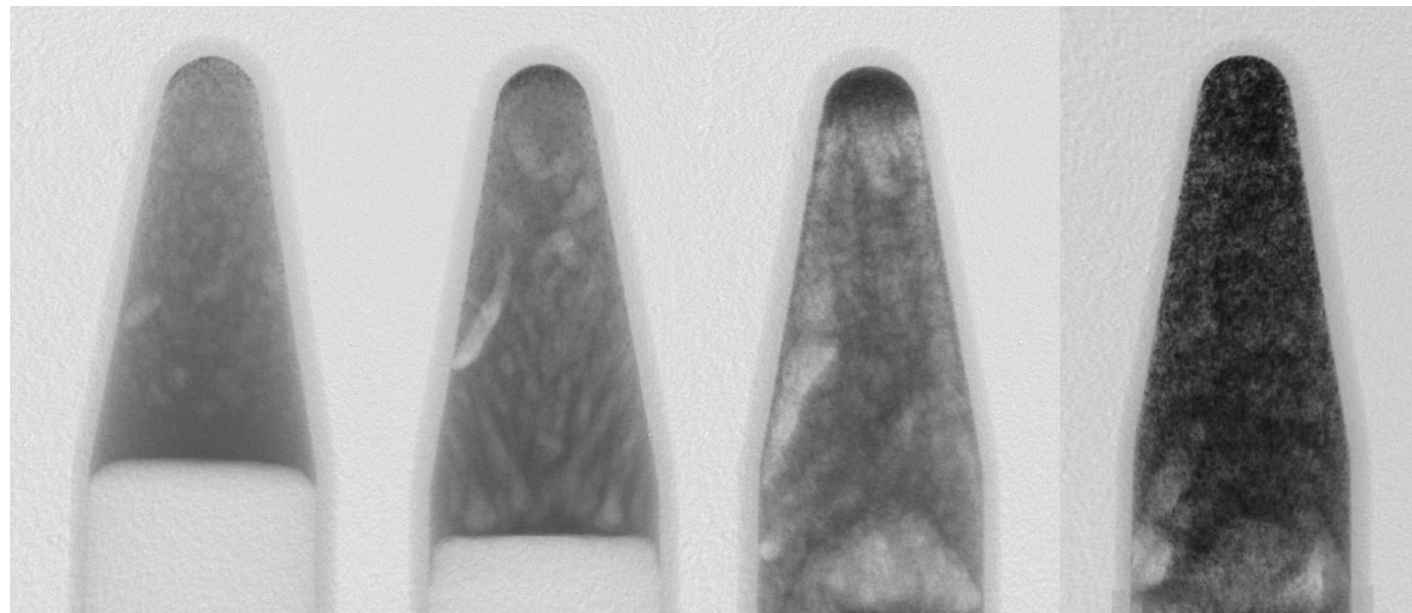
Limitní hodnoty
SAR

- ✓ USA (1,6 W/kg)
- ✓ Evropa (2,0 W/kg)



Laboratorní zařízení* pro měření SAR materiálů (in-vitro, in-vivo):
a) generátor signálu, b) zesilovač signálu, c) AMF-amplitudový měřič, d) snímač teploty s optickým vláknem termočlánku, e) držák vzorku, f) schematické znázornění zařízení s horizontální polohou impedanční cívky pro studium in vivo.

*sestaveno v rámci spolupráce s IKEM a ČVUT

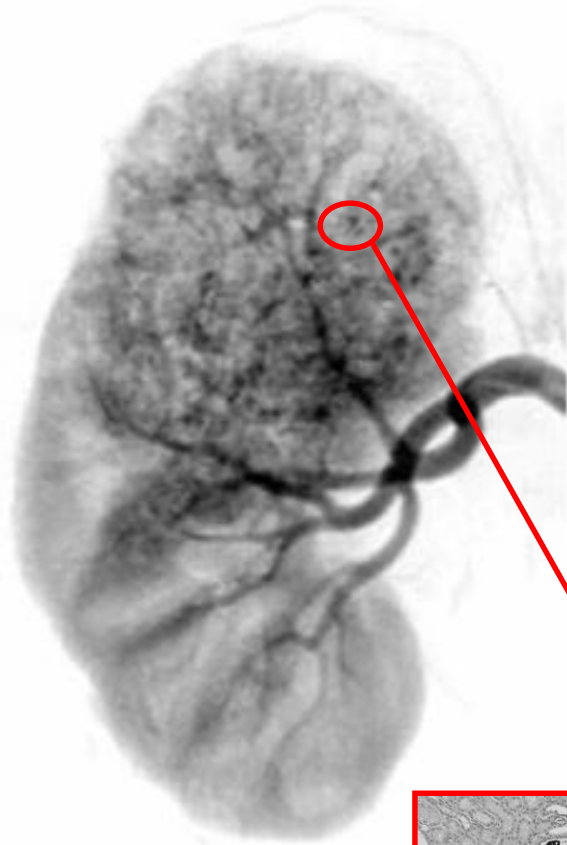


2 wt. % of
NPs

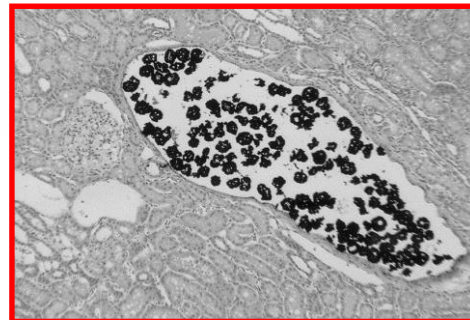
5 wt. % of
NPs

7 wt. % of
NPs

7 wt. % of NPs + 7
wt% KI



- **Plnění ledvinového arteriálního systému embolizační látkou** - polymerní magnetický kompozit přes tepnu pod angiografickou kontrolou
- **Ohřev části ledviny – lokalizace**
- **Buněčná smrt nekrózou a apoptózou**



Plnění ledvinového arteriálního systému polymerním kompozitem na bázi karbonylového železa během embolizace

Vědecká činnost: projektová činnost na 37 projektech v letech (1996-2021)

Aktuální projektová činnost: v pozici řešitele za UTB

- (2020-2024) **TAČR, FW01010327**: Pokročilé polymerní a kompozitní materiály pro aditivní výrobu.
- (2020-2022) **MŠMT, INTER-EXCELLENCE, LTAUSA19066**: Studium polymerních memristorů založených na metakrylátových polymerech s karbazolovými bočními skupinami.
- (2020-2021) **MŠMT, 8X20041 MSTC Danube**: Návrh a příprava multifunkčních magnetických nanočástic pro detekci rakovinných buněk.

- **Autor či spoluautor:**
 - 72 publikací (imp. článků) na Web od Science,
 - 3 patentů (CZ) a 1 patent (RF), 7 užitných vzorů
 - 5 funkčních vzorků, 1 ověřená technologie
- **Počet citací bez autocitací:** 1148 WoS, **H-index:** 22

Školitel v doktorských programech:

- Technologie makromolekulárních látek
- Nanotechnologie a pokročilé materiály
- Člen vědecké rady FT UTB ve Zlíně (od 2015)
- Zavedení výukového softwaru **EduPACK CES SELECTOR** od firmy Granta ANSYS
- Zavedení softwaru **Digimat-FE 6.1.1**

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně



Kotelnikov Institute of Radioengineering
and Electronics
of Russian Academy of Sciences



Děkuji za pozornost