

Kde sa začínajú a končia HRANICE VEDY

Vo vede prevláda ambícia pracovať na výskume, ktorý bude mať pre spoločnosť pozitívny prínos a osoh. **MICHAL TEPLAN** z Ústavu merania SAV však okrem toho odhaľuje rôzne hoaxy, ktoré sa tvária ako veda, ale v skutočnosti s ňou nemajú nič spoločné.

Čomu sa momentálne venujete v rámci svojho výskumu?

Už niekoľko rokov pracujeme na biomedicínskom výskume nízkofrekvenčných magnetických polí, respektíve vplyve týchto polí na živé systémy. Radi by sme zistili, ktoré frekvencie spolu s intenzitami týchto magnetických polí by mohli inhibovať alebo stimulovať rast buniek, čím by tento prístup mohol nájsť uplatnenie v biotechnológiách a medicíne. Dnes pracujeme s kvassinkovými bunkami, ale neskôr by bolo možné prejsť na ľudské a nádorové bunky s potenciálom ovplyvniť rast nádorov.

Motivovalo vás k tomuto výskumu niečo konkrétne?

Motivácií bolo hneď niekoľko. V roku 2016 som vstúpil do európskeho COST projektu, ktorý sa venoval inovatívnym biomedicínskym prístupom na báze elektromagnetických polí. Paralelne s tým sme sa s kolegom Oliverom Štrbákom zaujímali o biorezonanciu. Z viacerých strán k nám prichádzali myšlienky o špecifických frekvenciách, ktoré dokážu ovplyvniť fungovanie živých systémov. Spomínaný COST projekt bol motivovaný výskumom istého amerického tímu, ktorý sa venoval téme tumor-spezifických frekvencií, teda liečbe istých onkologických ochorení pomocou frekvencií elektromagnetických polí. Celý



Mgr. MICHAL TEPLAN, PhD., študoval na Matematicko-fyzikálnej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave teoretickú a matematickú fyziku. Ako vedecký pracovník v Ústave merania SAV sa venuje meraniu, spracovaniu a analýze bioelektrických signálov, výskumu biologických účinkov elektromagnetických polí, biologickému a matematickému modelovaniu a aplikácii strojového učenia a umelej inteligencie v biomedicíne.

čas visela vo vzduchu otázka, či je to naozaj možné. Vo svete je totiž mnoho nekonvenčných prístupov, ktoré sa tvária, že dokážu liečiť biorezonančnou metódou, v tomto prípade ale šlo o etablovaný tím, ktorý publikoval články.

Aké boli napokon výsledky projektu?

Na mítingu vo Varšave sme mali príspevok, ktorý vzbudil značný ohlas. Prezentovali sme históriu výskumu v tejto oblasti a kriticky sme poukázali na to, prečo mu nedôverujeme.

Ovplyvnila vaša argumentácia budúcnosť tohto výskumu?

Pochopil som, že veda prirodzene napreduje aj bez nejakého radikálneho odhalenia podvodu. Ak je to slepá ulička, samo to vyprchá, pôjde do stratena. Pre mňa osobne však bolo veľmi dôležité, že sa na projekte stretli ľudia, ktorí mohli kriticky diskutovať o rôznych, aj takýchto smeroch. Tento prístup k liečbe onkologických ochorení pomocou elektromagnetických frekvencií sa v Európe napokon ani nepresadil.

Spomínali ste tiež motiváciu zo strany fenoménu biorezonancie.

S kolegom Oliverom Štrbákom sme si už predtým vraveli, že si musíme nechať otvorenú myseľ, ale tiež stáť nohami pevne na zemi a akékoľvek tvrdenia je potrebné overiť v laboratórnych podmienkach, pokiaľ je to možné. Preto sme sa v rámci našich aktivít v OZ CAHUST prepojili s filmárskym tímom Petra Pokorného a vznikol prvý diel dokumentárneho cyklu Investigátori. Venoval sa práve biorezonancii. My sme vedecky preverovali hlavné tézy, ktoré bolo možné overiť v laboratóriu alebo pri diagnostike ľudí. Urobili sme niekoľko experimentálnych testov, pri ktorých biorezonancia neobstála. (Dokumentárny seriál Investigátori možno nájsť v archíve RTVS, pozn. red.)

Mnoho ľudí tomuto kontroverznému spôsobu liečby naďalej verí...

Pri liečbe je významným faktorom ľudská psychika a viera. Treba sa na to pozerať komplexne. Napríklad pred pár rokmi som sa zúčastnil na Svetovom kongrese bioelektromagnetizmu vo francúzskom Montpelliéri, kde ma zaujala prednáška istého francúzskeho sociológa. Poukázal na dôležitosť multidisciplinarity v súvislosti s ťažko uchopiteľnou témou elektromagnetickej hyper-

senzitivity (syndróm, pri ktorom človek pociťuje subjektívne zdravotné ťažkosti v súvislosti s pôsobením elektromagnetických polí, pozn. red.). Vysvetlil, že tento fenomén nemožno skúmať iba na poli biomedicíny alebo fyziky. Ani čisto v oblasti psychológie cez nocebo (ak človek očakáva, že liečba zhorší jeho zdravotný stav, a ten sa vplyvom týchto očakávaní skutočne zhorší, pozn. red.). Priniesol tretiu – atribučnú hypotézu, ktorá hovorí o tom, že títo ľudia sú veľakrát bezradní, keďže im nedokáže pomôcť konvenčná medicína. A tak sa časť z nich v istom momente chytí najnovšieho fenoménu, ktorý práve rezonuje v spoločnosti ako potenciálne škodlivý, napríklad Wi-Fi vyžarovanie alebo žiarenie z mobilných telefónov, a označia tak sami príčinu, ktorá podľa nich stojí za ich zdravotnými problémami.

Existuje v tomto prípade nejaká stredná cesta?

Ja osobne podporujem prístup predbežnej opatrnosti a učím to aj svoje deti. Treba byť opatrný, ale zároveň sa správať racionálne a nevyháňať sa výdobytkom pokroku, ktoré máme k dispozícii. Sám som sa v minulosti možno až príliš obával a hľadal pomyselný zdravý stred. Ako príklad môžeme uviesť Wi-Fi vyžarovanie. Istý čas som riešil, aký vplyv môže mať na našu domácnosť, napokon som ručným meračom elektromagnetických polí namerlal, že už pár metrov od Wi-Fi routera jeho vyžarovanie takmer zaniká v šume prostredia.

V istom momente začali po uliciach chodiť ľudia s mobilnými telefónmi, ktoré pred sebou držia ako vysielачky a majú ich nastavené na hlasný odposluch. Tiež to súvisí s vyžarovaním?

Roky navštevujeme medzinárodné konferencie, ktoré sa venujú aj potenciálnej škodlivosti mobilov. Stále je to otvorená téma. Istá proporcia vedeckých štúdií poukazuje na to, že sa tam javí škodlivý efekt na ľudský organizmus v rôznych oblastiach, ale ten efekt je dosť slabý a mnohým štúdiám sa nepodarilo nič dokázať. Aj v tomto prípade sa však dá odporučiť princíp predbežnej opatrnosti.

Čo konkrétne pri telefonovaní škodí?

Potenciálna hrozba nie je v tepelných účinkoch, pri ktorých ide o ohrievanie tkaniva v ľudskom organizme. Ale do veľkej miery sa skúmajú netepelné účinky. Rádiofrekvenčné žiarenie interaguje s ľudským organizmom a potenciálne môže spôsobovať nespavosť, oslabenie imuni-

ty, srdcovo-cievne problémy, psychické problémy alebo nárast onkologických chorôb. Rôzne epidemiologické štúdie naznačujú, že k nárastu spomínaných problémov môže dochádzať, ale je tiež dôležité, v akej miere sme žiareniu vystavení. Ďalšou otázkou je, či v priebehu rokov nedochádza ku kumulácii žiarenia. Mnohé účinky sú neznáme aj z dôvodu, že technológie idú dopredu a množstvo ožarovania stúpa a ešte nikto z nás nezažil niekoľko desiatok rokov v takomto prostredí. Mnohé veci sa ukážu až dodatočne. Ja však k tomuto zastávam neutrálny názor.

Existujú parametre, na základe ktorých si môžu ľudia zvoliť vhodné mobilné zariadenie?

Súčasný modely majú v zásade nižší vyžarovací výkon ako mobilné telefóny pred desiatimi, dvadsiatimi rokmi. V obsiahlejšom súbore parametrov by sa mala dať nájsť informácia týkajúca sa maximálneho výkonu vyžarovania uvádzaná vo wattoch. Čím nižšia je úroveň, tým lepšie. Toto je však len jeden z parametrov, ktorý nezohľadňuje naše správanie – ako blízko sa zariadenie nachádza pri uchu, teda či používame slúchadlá, ako dlho vďaka nekonečnému paušálom telefonujeme. Treba si tiež uvedomiť, že najvyšší výkon podáva zariadenie počas prvých sekúnd pri spájaní sa so sieťou, vtedy je najmenej vhodné držať telefón rovno pri uchu.

Škodí tiež Bluetooth vyžarovanie pri bezdrôtových slúchadlách?

Aj tu dochádza k vyžarovaniu, ale energetická úroveň vyžarovania je nižšia. Na rozdiel od samotného zariadenia, ktoré sa musí napojiť na niekoľko kilometrov vzdialenú stanicu, s ktorou musí komunikovať, tu ide o zabezpečenie prenosu len na pár metrov.

Mnoho ľudí má obavy z vysieláčov, ktoré sú umiestnené na strechách bytových domov. Je to rizikové?

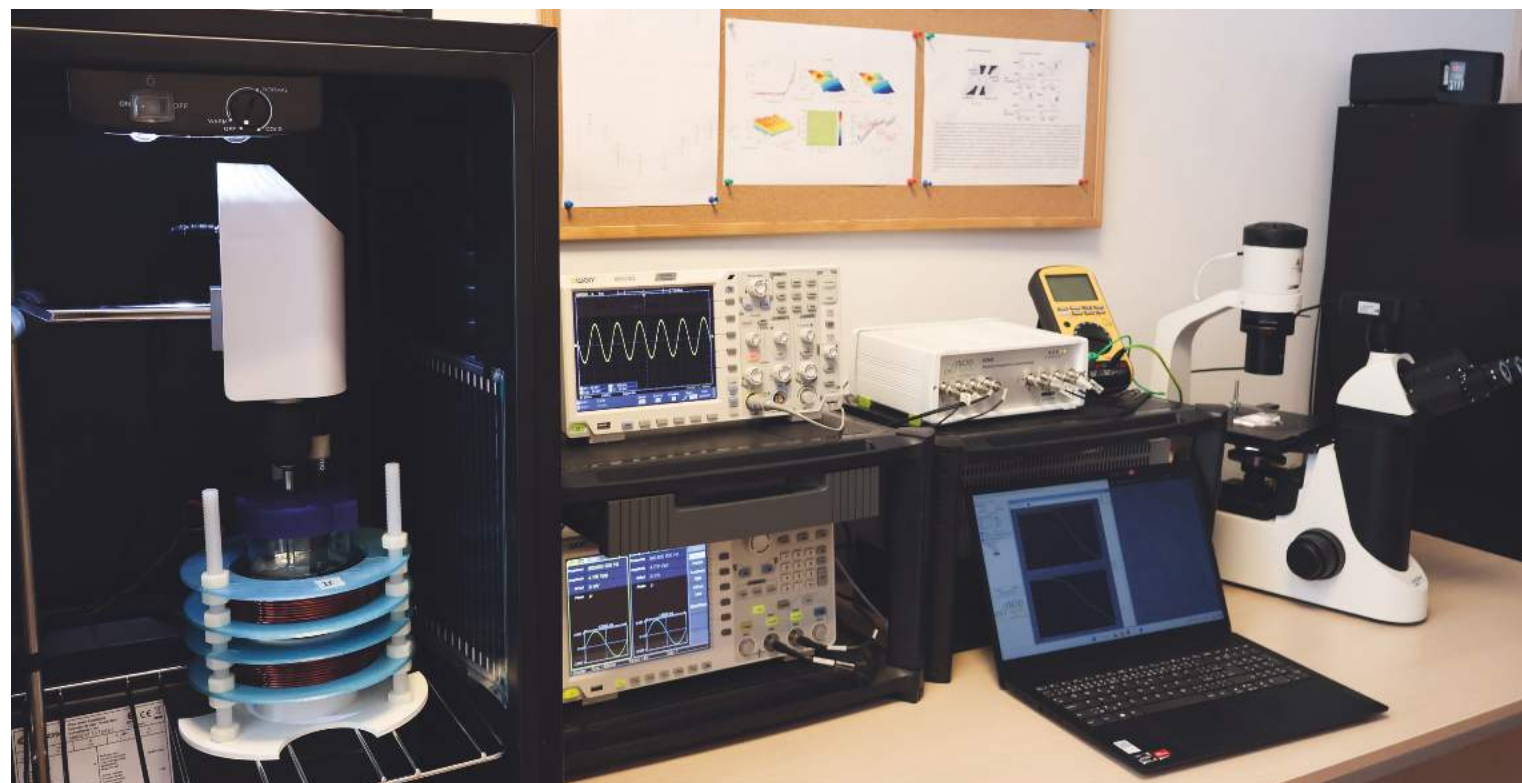
Signál sa v tomto prípade šíri predovšetkým v horizontálnom smere, teda do strán, nie smerom nadol. Je tiež dôležité, aby boli pri inštalácii splnené povolené normy vyžarovania, no aj tie sa v rôznych krajinách líšia.

V súvislosti s vyžarovaním ma najviac prekvapil odmietavý postoj niektorých ľudí k mikrovlnnej rúre. Naozaj si to zaslúži?

Samozrejme, v minulosti som zaznamenal kontroverzie týkajúce sa jej používania. Ale je prirodzené, že sa objavujú náznaky jedným aj druhým smerom. Vie sa, že ak by ste mali na mikrovlnnej rúre alebo z jej zadnej strany dlhodobo umiestnenú rastlinu, mohla by pod vplyvom žiarenia vyschnúť. Ale z hľadiska ohrievania potravín by nemalo dochádzať k nijakej deštrukcii.

Na základe čoho však potom ľudia veria takýmto teóriám?

Je dôležité hodnotiť všetky faktory v súvislostiach a vy-



važovať ich. Ak si človek vypichne len jeden z nich, ktorý môže byť otázný alebo potenciálne ohrozujúci, mal by si byť vedomý, že žijeme vo svete, kde je takýchto faktorov omnoho viac a všetky spolu vplyvajú na naše zdravie z hľadiska dlhodobej expozície. Zdravý životný štýl, dostatok spánku a zdravá strava sú v tomto smere dôležitejšie a možno aj ľahšie zvládnuteľné než neustály tlak a stres z premýšľania nad tým, čo všetko nám potenciálne môže uškodiť. Nie je to veľmi dobré pre našu duševnú pohodu.

Dalo by sa povedať, že ste sa stali akýmsi popularizátorom vedy cez vyvracanie mýtov.

Napriek tomu ma osobne aj tak viac zaujíma to, čo by mohlo priniesť úžitok, než poukazovať na niečo, čo nefunguje alebo môže byť škodlivé. Aj keď je to potrebné. Tiež som si uvedomil, že aj vo vedeckej komunite je dôležité naučiť sa povedať – neviem. Nie je to žiadna hanba. Vo vede sa väčšinou vyzdvihujú len konečné výsledky, ale za nimi sú vždy len ľudia a ich cesty nie sú vždy priamočiare. Sú plné omylov, prešľapov a nedorozumení.

V súvislosti s tým mi napadá, že aj odborníci sa niekedy priklonia na stranu alternatív.

Áno, aj u vedcov vzniká potreba udržiavať si nejaký svetoznámy názor a vieru. Sám som to zažil, keď som v predošlom období svojho života bol náchylný veriť rôznym oblastiam alternatívnej medicíny a ezoteriky. Dodnes mi z toho okrem sebareflexie zostala meditačná prax a rôzne mentálne cvičenia. Vedci oddeľujú tieto sféry života od svojej práce viac či menej. Ale ako sme videli počas



Experimentálna platforma na meranie vplyvu nízkofrekvenčného magnetického poľa na bunky.

covidu, niektoré vyjadrenia mimo vedeckého mainstreamu môžu narobiť veľa škôd. Často je najnebezpečnejší taký človek, ktorý síce tvrdí bludy, avšak vyznieva dôveryhodne. Preto keď si alternatívna scéna chce odobriť svoje názory, hľadá si niekoho, kto sa javí ako odborník, ale v danej oblasti odborníkom nie je. A to je nebezpečné.

Ak sa vrátíme k téme biorezonancie, zakladateľ spoločnosti, ktorá vyrába nemecké biorezonančné prístroje, a celá jeho komunita „veriacich“ sa tváril, akých majú medzi sebou odborníkov. Nakoniec sme vypátrali, že počet skutočných vedcov na ich strane je presne nula. Hnevá ma, keď niekto tvrdí, že za takýmito fenoménmi je fyzika a v tomto prípade napríklad isté frekvencie, pričom ja z pohľadu svojej špecializácie vidím, že to tak nie je. Oháňajú sa fyzikálnymi termínmi, čo je nanajvýš nekorektné. Tu však ide o tvrdý biznis, a preto sa to šponuje do krajnosti.

Keď si vezmete homeopatiu, diagnostika je postavená na individuálnom prístupe a dlhých rozhovoroch. Je to zároveň psychoterapia a vtedy vie placebo lepšie začíňovať. Je to presne to, čo dnešnému zdravotníctvu chýba.

Vo svojom voľnom čase sa zaoberáte podobnými oblasťami a zisťujete, do akej miery sú dôveryhodné.

Áno, venujem sa aj dátovej vede, v rámci ktorej som pred pár rokmi pripravil projekt na automatizovanú analýzu dezinformácií. Projekt sa napokon, bohužiaľ, nezrealizoval, avšak odvtedy na Slovensku vzniklo niekoľko friem, ktoré sa tejto téme venujú. S bývalým kolegom Oliverom Štrbákom však naďalej pôsobíme v menej prebádaných vodách na hranici mainstreamu a alternatív. Dalo by sa povedať, že sme sa v OZ CAHUST transformovali do pozície tvorcov technologických auditov rôznych alternatívnych technológií. V tom môžeme byť užitoční či už pre verejnosť, ale aj pre podnikateľov, ak majú napríklad záujem o nový prístroj, ktorý sa tvári ako konvenčná liečba. Alebo ľudí, ktorí by sa prostredníctvom neho chceli liečiť alebo chcú konfrontovať svoje alternatívne predstavy o zdraví a fungovaní sveta, a je to spojené s nejakými zvláštnymi prístrojmi a často pseudovedeckými omáčkami okolo toho.

Mňa zaujala konkrétne dátová veda v športe, ktorej sa tiež venujete.

Nedávno som čítal rozhovor s naším šprintérom Volkom, spolu s redaktorom sa zamýšľali nad tým, ako je možné, že pred pár rokmi vyhral zlatú medailu s horším časom, ako zabehol teraz, pričom tentoraz získal piate miesto. Kedysi stačilo, keď mal športovec tvrdú disciplínu z hľadiska tréningu, no dnes už nastupuje technológia a veda s na mieru ušitým a monitorovaným tréningom s ohľadom na množstvo pohybových a fyziologických dát. Tie sledujú, aby športovec nebol pretrénovaný, čím sa napríklad výrazne zníži aj riziko zranenia. A ak k zraneniu dôjde, aby sa zoptimalizoval samotný regeneračný proces. Dáta poskytujú lepšiu spätnú väzbu o tom, v akom stave je športovec. Aktuálne sa črtá možnosť spolupráce s pánom Švantnerom, kondičným trénerom futbalového klubu Slovan, kde dáta získané z testovania vrcholových športovcov je možné korelovať so zvýšenou výkonnosťou a vďaka tomu nastaviť individuálne tréningový program.

Takto vyzerá budúcnosť športu?

Budúcnosť vidím najmä v tom, že dôraz nebude len na fyzických parametroch, ale aj na psychologických a mentálnych, ktoré sa dajú tiež do istej miery merať a trénovať, napríklad odolnosť voči stresu. S tým do značnej miery súvisí aj téma takzvaného flow (tok, prúd, pozn. red.). Výskum týkajúci sa tohto fenoménu je ešte len v plienkach. Ide o stav, keď sa športovec, ale aj manažér alebo ktokoľvek dostane do stavu vedomia, pri ktorom človek zabudne na všetko ostatné a je plne absorbovaný v aktivite, ktorú práve vykonáva. Tá sa deje na takej vysokej úrovni, ktorú nie je možné dosiahnuť cieľavedomou snahou pri bežnom vedomí.

Text: Stanislava Longauerová

Foto: Martin Bystriansky, Lukáš Zelieska