Translated from English to Slovak - www.onlinedoctranslator.com

BMC Verejné zdravie

https://doi.org/10.1186/s12889-026-27964-3

Článok v tlači

Vnímanie rizika elektromagnetických polí učiteľmi a učiteľmi materských škôl: štúdia so zmiešanými metódami

Prijaté: 3. februára 2026

Prijaté: 25. mája 2026

Published online: 23 June 2026

Citujte tento článok ako: Lüthy K., Riesmeyer C., Kühn J.*a kol.*Vnímanie rizika elektromagnetických polí učiteľmi a učiteľmi materských škôl: štúdia so zmiešanými metódami. *BMC Verejné zdravie* (2026). https://doi.org/10.1186/s12889-026-27964-3

Katharina Lüthy, Claudia Riesmeyer, Jessica Kühn, Felix Forster, Katja Radon & Tobias Weinmann

Poskytujeme neupravenú verziu tohto rukopisu, aby sme vám umožnili skorý prístup k jeho zisteniam. Pred konečným vydaním bude rukopis ďalej upravovaný. Upozorňujeme, že môžu obsahovať chyby, ktoré ovplyvňujú obsah, a platia všetky právne upozornenia.

Ak je tento článok publikovaný v rámci modelu transparentného recenzného konania, potom budú správy z recenzného konania publikované spolu s finálnym článkom.

ČLÁNOK V TLAČI

© Autor(i) 2026.**Otvorený prístup**Tento článok je licencovaný pod medzinárodnou licenciou Creative Commons Attribution 4.0, ktorá povoľuje používanie, zdieľanie, adaptáciu, distribúciu a reprodukciu v akomkoľvek médiu alebo formáte, pokiaľ uvediete príslušný zdroj pôvodného autora (autorov) a zdroj, poskytnete odkaz na licenciu Creative Commons a uvediete, či boli vykonané zmeny. Obrázky alebo iný materiál tretích strán v tomto článku sú zahrnuté v licencii Creative Commons k článku, pokiaľ nie je v odkaze na materiál uvedené inak. Ak materiál nie je zahrnutý v licencii Creative Commons k článku a vaše zamýšľané použitie nie je povolené zákonnými predpismi alebo presahuje povolené použitie, budete musieť získať povolenie priamo od držiteľa autorských práv. Ak si chcete zobraziť kópiu tejto licencie, navštívte stránkuhttp://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

ACCEPTED MANUSCRIPT

Vnímanie rizika elektromagnetických polí medzi učitelia a učitelia v materských školách: A

štúdia so zmiešanými metódami

Katharina Lüthy[1] Claudia Riesmeyerová[2] Jessica Kühnová[2] Felix Forster[1] Katja Radonová[1], Tobias Weinmann[1]

[1]Inštitút a klinika pracovnej, sociálnej a environmentálnej medicíny, LMU Medizin, Univerzitná nemocnica LMU, Ludwig-Maximilians-Universität München, Mníchov, Nemecko

[2]Katedra médií a komunikácie, Ludwig-Maximilians-Universität München, Mníchov, Nemecko

Korešpondujúci autor:

Katharina Lüthy

Inštitút a klinika pracovnej, sociálnej a environmentálnej medicíny, LMU Univerzitná nemocnica LMU Mníchov, Mníchov, Nemecko

ORCID: 0009-0008-7410-3121, +49 89440055307, Katharina.Luethy@med.uni-muenchen.de

ČLÁNOK V TLAČI

Abstrakt

Pozadie: Hoci neexistujú dôkazy o nepriaznivých účinkoch na zdravie z ne-expozícia ionizujúcim elektromagnetickým poliam (EMF) pod zákonnými limitmi, táto obava je rozšírené medzi širokou populáciou. Učitelia škôl a materských škôl učitelia sú považovaní za šíriteľov informácií súvisiacich so zdravím, pretože odovzdávajú vedomosti pre rodičov a deti. Chýbajú však vedomosti o

ACCEPTED MANUSCRIPT

vnímanie rizika týkajúceho sa elektromagnetických polí medzi týmito profesijnými skupinami. Rozsah, v akom učitelia škôl a učitelia materských škôl sú v kontakte s otázkami týkajúcimi sa Vplyv elektromagnetických polí na zdravie v ich práci nebol skúmaný. Ani neexistujú žiadne poznatky. o úrovni informovanosti učiteľov a učiteľov materských škôl týkajúcich sa Elektromagnetické polia. Údaje o vnímaní elektromagnetických polí učiteľmi sú však dôležité na splnenie informačné potreby.

Metódy Prierezová štúdia medzi učiteľmi a učiteľmi materských škôl v Nemecku sa uskutočnil v roku 2024 a kombinoval online prieskum (N=1400) so zameraním skupiny (N=29). Vypočítali sme odhady prevalencie vnímania rizika účastníkmi, subjektívna úroveň informácií a relevantnosť elektromagnetických polí v každodennej práci s korekciou na neodpoveď. Okrem toho sme vykonali analýzu latentných tried s cieľom identifikovať typy Vnímanie rizika elektromagnetických polí.

Výsledky: Tretina všetkých zúčastnených učiteľov škôl (32 %) a učiteľov materských škôl (33 %) uviedlo, že podľa ich názoru môže vystavenie elektromagnetickým poliam pod zákonnými limitmi spôsobiť nepriaznivé účinky na zdravie. Bolo identifikovaných päť typov vnímania rizika týkajúceho sa elektromagnetických polí pomocou analýzy latentných tried, pričom trieda vnímania vysokého rizika tvorila 11 % účastníkov. Mnoho učiteľov (56 %) a učiteľov v materských školách (77 %) vnímali sa ako slabo informovaní o elektromagnetických poliach. Skupinové diskusie poskytli hlbšie poznatky a podporili tieto zistenia. Rozhovory odhalili, že Obe odborné skupiny mali obavy z účinkov elektromagnetických polí na zdravie. vedeckých dôkazov týkajúcich sa elektromagnetických polí a zdravia bolo málo. Diskusie navyše prejavili túžbu po ďalších informáciách o elektromagnetických poliach a zdraví.

Závery: Významný podiel učiteľov a učiteľov materských škôl naznačili značné vnímanie rizika voči elektromagnetickým poliam. Väčšina účastníkov uviedla nízke subjektívne úrovne informácií, vyjadrujúce potrebu informácií o zdraví v oblasti elektromagnetických polí

ČLÁNOK V TLAČI

ACCEPTED MANUSCRIPT

účinky. Mali by sa vyvinúť komunikačné formáty prispôsobené tejto cieľovej skupine a hodnotené.

Kľúčové slová: Elektromagnetické polia; Učitelia v školách; Učitelia v materských školách; Vnímanie rizika; Vedomosti; Analýza latentných tried; Komunikácia v oblasti zdravia

Pozadie

V moderných spoločnostiach sú elektromagnetické polia všadeprítomné. Môžu byť vytvorené umelo, ale vyskytujú sa aj prirodzene v prostredí [1]. Elektromagnetické polia pokrývajú celé elektromagnetické spektrum vrátane neionizujúcich aj ionizujúcich žiarenia. V tejto analýze sa zameriavame na vnímanie rizika týkajúceho sa nižších koniec elektromagnetického spektra, t. j. neionizujúce polia od statických po rádiofrekvenčné elektromagnetické polia (0 Hz – 300 GHz), z dôvodov stručnosti ďalej nazývané elektromagnetické polia (EMF) [1]. Aj keď sú klasifikované ako neionizujúce žiarenie, elektromagnetické polia, môžu viesť k niektorým biologickým účinkom v ľudskom tele – napríklad tepelné účinky na tkanivo alebo stimulácia excitovateľných buniek, ako napríklad svalové alebo nervové bunky [2–4]. Tieto účinky sa vyskytujú nad určitou intenzitou poľa [2].

ČLÁNOK V TLAČI

Na ochranu obyvateľstva pred takýmito účinkami úrady stanovili zákonné limity, napríklad v Nemecku, napríklad na základe odporúčaní Medzinárodnej komisie pre nelegálne Ochrana pred ionizujúcim žiarením (ICNIRP) a Nemecká komisia pre rádiologické Ochrana [4–6]. Vyššie uvedené biologické účinky nevedú k nepriaznivým zdravotným následkom. účinky pod týmito limitmi a zvyčajne vystavenie bežnej populácie elektromagnetickým poliam je výrazne pod týmito zákonnými limitmi, čím sa minimalizuje pravdepodobnosť nepriaznivých účinkov na zdravie v dôsledku vystavenia elektromagnetickým poliam [4–6]. Ak sa zohľadnia limitné hodnoty, Ochrana zdravia sa považuje za zaručenú aj pri chronickom vystavení elektromagnetickým poliam [7].

ACCEPTED MANUSCRIPT

Napriek tomu sa diskutuje o možných súvislostiach medzi EMF
expozícia pod povolenými limitmi a rôzne následky, ako je detská leukémia, mozgové nádory alebo neurodegeneratívne ochorenia (napr. Alzheimerova choroba alebo Parkinsonova choroba), doteraz sa však nenašli žiadne konzistentné vedecké výsledky [3, 8–13]. Okrem toho, žiadny jasný záver týkajúci sa vystavenia elektromagnetickým poliam a iných sledovaných parametrov, ako napríklad poruchy koncentrácie, účinky na reprodukčnú schopnosť žien/mužov alebo nešpecifické príznaky, ako je únava alebo nervozita, možno vyvodiť doteraz. [11, 14–19].

Obavy z potenciálnych účinkov vystavenia sa elektromagnetickým poliam na zdravie a nedostatok Vedomosti o tejto téme sú v bežnej populácii relatívne bežné.
Reprezentatívny prieskum z Írska v roku 2023 uviedol, že 58 % respondentov štúdie Účastníci sa mylne domnievali, že rádiofrekvenčné elektromagnetické polia môžu poškodiť ľudské bunky. podobným spôsobom ako röntgenové žiarenie [20]. Okrem toho, prieskum „Eurobarometer“ už v roku 2010 uviedla, že 46 % obyvateľov EÚ je veľmi znepokojených možnými zdravotné riziká spôsobené elektromagnetickými políčkami a približne 40 % uviedlo, že nie sú spokojní s uvedené informácie k tejto téme [21]. V Nemecku sa v roku 2019 uskutočnil prieskum na tému v mene Federálneho úradu pre radiačnú ochranu oznámil, že medzi 17 a 22 % študovanej populácie malo veľké obavy z možných zdravotných účinkov mobilné telefóny, smartfóny, vedenia vysokého napätia a základne mobilných telefónov stanice [22]. V následnom prieskume v roku 2022 približne pätina populácie uviedla že sa veľmi obávali žiarenia pochádzajúceho zo smartfónov a mobilných telefónov základňové stanice a vedenia vysokého napätia, zatiaľ čo približne polovica respondentov uviedla že sa pred týmito typmi žiarenia nemohli chrániť [23]. Tento trend pokračovalo aj v najnovšej verzii prieskumu vykonaného v roku 2024: medzi 15 a 21 % obyvateľstva uviedlo, že sú veľmi znepokojení žiarením z smartfóny, základňové stanice mobilných telefónov a vedenia vysokého napätia [24].

ČLÁNOK V PRESS

ACCEPTED MANUSCRIPT

Obavy týkajúce sa možných zdravotných účinkov každodenných technológií generujúcich Elektromagnetické polia preto v posledných rokoch zostali stabilné, ale nemali by sa ignorovať. Z širšieho hľadiska môžu obavy týkajúce sa elektromagnetických polí a súvisiacich technológií možno zaradiť do konceptu moderných zdravotných obáv (MHW), ktoré sú definované ako „miera, do akej sa jednotlivci zaujímajú o črty modernity“ ovplyvňujúce ich zdravie“ [25, 26].

Ak sa vedci, odborníci, vedeckí komunikátori a (zdravotnícke) orgány snažia riešiť tieto obavy a primerane informovať širokú verejnosť o aktuálnom vedecké poznatky o elektromagnetických poliach a zdraví, je dôležité pochopiť pôvod obavy a preskúmať informačné potreby, ako aj spôsoby, akými možno informácie byť šírený medzi širokou verejnosťou.

Na tento účel je kľúčové pochopiť vnímanie rizika, postoje a úroveň informovanosti o potenciálnych zdravotných účinkoch vystavenia sa elektromagnetickým poliam medzi profesionálne skupiny, ktoré pôsobia ako centrálni šíritelia/multiplikátori informácií súvisiacich so zdravím informácie pre verejnosť [27]. Učitelia škôl a materské školy učitelia patria medzi tychto multiplikátorov, pretože sú v popredí poskytovania informácie (vrátane informácií týkajúcich sa zdravia) rodičom, ako aj deťom a v dôsledku toho aj pre širokú populáciu. Ako ústredný činiteľ socializácie odovzdávať vedomosti a skúsenosti svojim sociálnym sieťam a svojmu okoliu [27, 28]. To zahŕňa šírenie vedomostí a zručností týkajúcich sa vplyvy prostredia (ako napríklad elektromagnetické polia) a ich potenciálne účinky.

ČLÁNOK V TLAČI

Téma elektromagnetických polí hrá v nemeckých učebných osnovách veľmi malú úlohu a je venovaná len veľmi zhruba. preberá sa na hodinách fyziky v 7. – 10. ročníku, pričom na školu je len 12 až 16 hodín rok [29–31]. Okrem toho, diskusia o potenciálnom zdraví založená na učebných osnovách

ACCEPTED MANUSCRIPT

Účinky elektromagnetických polí v školskom prostredí sú veľmi nepravdepodobné. Preto, podľa našich vedomostí, programy odbornej prípravy učiteľov (s výnimkou učiteľov fyziky odborná príprava) sa zriedka zaoberajú témou elektromagnetických polí. Keďže napríklad učitelia základných škôl alebo učitelia v materských školách v ranom detstve sa nemusia zaoberať témou EMF v rámci ich odbornej prípravy alebo v ich profesionálnej praxi, úroveň zapojenia sa do v týchto profesiách bude pravdepodobne ešte nižšia.

Napriek tomu sa otázky k tejto téme môžu kedykoľvek objaviť kvôli vysokej úrovni verejný záujem. Preto sú veľmi dôležitým rozhraním k všeobecnému populácie, a to aj s ohľadom na tému vystavenia sa elektromagnetickým poliam [27, 28, 32].

Chýbajú však poznatky o vnímaní rizika – definovanom ako subjektívne hodnotenie jednotlivca o úrovni rizika spojenej s konkrétnou nebezpečenstvo [33, 34] – a subjektívna úroveň informácií o elektromagnetických poliach medzi učiteľov a učiteľov materských škôl, čo popisuje, do akej miery veria rozumejú tejto konkrétnej téme [35, 36]. Okrem toho, do akej miery Tieto profesionálne skupiny sa denne stretávajú s témou vystavenia sa elektromagnetickým poliam pracovný život ešte nebol preskúmaný.

ČLÁNOK V TLAČI

Ako už bolo spomenuté, takéto znalosti o učiteľoch v školách a v materských školách Vnímanie elektromagnetických polí učiteľmi je dôležité, hoci na uspokojenie informačných potrieb v širokej populácie a na zníženie medzier vo výskume týkajúcich sa vnímania potenciálne zdravotné riziká súvisiace s vystavením verejnosti elektromagnetickým poliam.

V tomto kontexte sa táto štúdia zamerala na skúmanie vnímania rizika elektromagnetických polí, relevantnosť elektromagnetických polí v každodennom pracovnom živote a subjektívne poznatky o elektromagnetických poliach medzi učiteľmi škôl a učiteľmi materských škôl.

ACCEPTED MANUSCRIPT

Metódy

Vykonali sme deskriptívnu prierezovú štúdiu v celom Nemecku s použitím zmiešaného návrh metód, ktoré kombinovali kvantitatívny online prieskum s kvalitatívnym zameraním skupiny. Pomocou sekvenčného vysvetľovacieho dizajnu boli výsledky kvantitatívneho prieskumu – ktorá sa uskutočnila ako prvá – boli prehĺbené fokusovými skupinami. Obe časti štúdie boli najprv analyzované samostatne a následne kombinované, aby sa vytvorila komplexný celkový obraz.

Porovnateľná štúdia z roku 2023 bola vykonaná medzi nemeckými lekármi a ďalšími prieskumy hodnotiace vnímanie rizika súvisiaceho s elektromagnetickými políčkami [37–39] tvorili základ pre dotazník použitý v tomto prieskume. Anglická aj originálna verzia Nemecká verzia je uvedená v dodatku

(Ďalší súbor 1).

Pred začiatkom terénneho výskumu bol dotazník vyhodnotený v predbežnom teste. Tento predbežný test cieľom bolo určiť zrozumiteľnosť a uskutočniteľnosť dotazníka, ako aj priemerný čas potrebný na jeho dokončenie. Zúčastnilo sa ho celkovo 36 ľudí predtestu, z ktorých 35 vyplnilo dotazník úplne. Účastníci predtestu boli vzorka z ponuky, čo znamená, že boli náhodne pozvaní a ľahko dostupní nás. Na základe výsledkov boli vykonané menšie úpravy, ako napríklad pridanie niekoľkých možnosti s výberom z viacerých odpovedí k niektorým položkám. Jasnosť otázok, ako aj plánovaný čas odozvy približne 15 minút bol potvrdený.

Štúdiu schválila Etická komisia Lekárskej fakulty LMU. Mníchov (číslo projektu 24-0204). Všetci účastníci poskytli informovaný súhlas s účasťou v štúdii. Prvá strana online dotazníka obsahovala všetky relevantné informácie týkajúce sa účasti na štúdii (napr. opatrenia na ochranu údajov). Účastníci

ČLÁNOK V TLAČI

ACCEPTED MANUSCRIPT

museli potvrdiť, že si prečítali a porozumeli týmto pokynom a súhlasili s účasťou na prieskume zaškrtnutím digitálneho políčka „Súhlasím“ pred jeho začatím prieskum. Pre online fokusové skupiny bol použitý podobný prístup: Pred začiatkom V diskusii boli prezentované a zobrazené informácie o štúdii. Ďalej, účastníci museli zaškrtnúť políčko, aby potvrdili, že si prečítali a porozumeli týmto pokynom a súhlasia s účasťou na skupinových diskusiách.

Študijná populácia

Zdrojovou populáciou, ktorá bola základom našej študijnej populácie, boli učitelia škôl a učiteľky materských škôl zo všeobecnovzdelávacích škôl, odborných škôl, denných škôl jasle, materské školy a iné vzdelávacie inštitúcie, ktoré pracujú s deťmi a dospievajúcich. Použitím metódy výberu vzorky zameranej na pohodlie boli pozvánky na štúdiu distribuované od júna do októbra 2024 prostredníctvom sociálnych médií, reklamy v novinách, a kontaktovaním príslušných federálnych a štátnych združení so žiadosťou o šírenie informácie o štúdii. Okrem toho sme poslali 2400 poštových pozvánok kvázi-náhodný výber školských zariadení a denných jaslí s cieľom zabezpečiť, aby účastníci boli vybraní z každej spolkovej krajiny. Účastníci, ktorí dokončili online prieskum dostal/a kompenzáciu vo forme poukážky na online nákup (25 € za dokončenie prieskumu).

ČLÁNOK V TLAČI

Výsledky

Zaujímali nás tri výsledky: vnímanie rizika súvisiaceho s elektromagnetickými políčkami, subjektívne úroveň informovanosti o elektromagnetických poliach a relevantnosť tejto témy v každodennom živote účastníkov práca.

Vnímanie rizika týkajúceho sa potenciálnych vplyvov na zdravie spôsobených elektromagnetickými políčkami bolo merané podľa miery súhlasu účastníkov s dvoma tvrdeniami. Najprv boli účastníci

ACCEPTED MANUSCRIPT

sa ich pýtali, či veria, že „existujú jednotlivci, u ktorých sa prejavia nepriaznivé zdravotné problémy“ účinky elektromagnetických polí pod povolenými limitmi“ (ďalej len „účinky EMF na zdravie“) pod zákonnými limitmi). Táto položka by sa mala zaoberať fyzickými aspektmi, a teda priamym účinky vystavenia sa elektromagnetickým poliam na zdravie pri dodržaní zákonných limitov. Druhý vyhlásenie znelo „Nežiaduce účinky elektromagnetických polí na zdravie môžu mať aj nefyzické príčiny“ (ďalej len: účinky EMF na zdravie môžu mať aj nefyzické príčiny príčiny). Na rozdiel od prvej položky by druhá položka mala zahŕňať psychosomatické aspekty. Účastníci boli požiadaní, aby vyjadrili svoj súhlas s každým tvrdením na 5-bodová Likertova škála od 0 = „Nesúhlasím“ do 4 = „Súhlasím“. Pre viac informácií analýzy boli tieto dve premenné dichotomizované (súhlas vs. nesúhlas), pričom stredná kategória je definovaná ako „bez dohody“, aby sa nepreceňovali stupeň zhody. Na overenie robustnosti našich výsledkov sme použili analýzu citlivosti bol vykonaný aj pre premennú „účinky EMF na zdravie pod povolenými limitmi“, pre ktorú stredná kategória sa považovala za súhlasnú.

ČLÁNOK V TLAČI

Všetci účastníci, ktorí súhlasili s nižšie uvedeným vyhlásením o účinkoch elektromagnetických polí na zdravie zákonným limitom boli položené dve ďalšie otázky: „Podľa vášho názoru, ktoré nepriaznivé môžu elektromagnetické polia spôsobiť zdravotné účinky?“ (ďalej len: zdravotné účinky) a „Podľa vášho názoru, ktoré zdroje produkujú elektromagnetické polia, ktoré môžu spôsobiť nepriaznivé účinky na zdravie?“ (ďalej len: zdroje EMF). Účastníci si mohli vybrať jeden alebo viac z týchto možností odpovedí pre zdravotné účinky: bolesti hlavy, poruchy spánku, nervozita/nepokoj, ťažkosti s koncentráciou, ADHD/problémy so správaním, závraty, tinnitus/poruchy sluchu, poruchy zraku, únava, srdcové arytmie, rakovina, Alzheimerova choroba. V prípade zdrojov elektromagnetických polí si účastníci mohli vybrať jeden z viacerých tieto možnosti odpovede: mobilné telefóny, základňové stanice mobilných telefónov, bezdrôtová pevná linka telefóny, rádio/televízor, WiFi/Bluetooth/počítač, mikrovlnná rúra, indukčný varič,

ACCEPTED MANUSCRIPT

elektrické vedenia, digitálne tabule/biele tabule. Okrem toho obe otázky ponúkali možnosť pridať ďalšie odpovede pomocou voľného textu.

Aby sa posúdil význam elektromagnetických polí v každodennom pracovnom živote, účastníci boli požiadaní či sa v ich práci niekedy diskutovalo o zdravotných účinkoch elektromagnetických polí (áno/nie) a Ak áno, ako často sa to stalo za posledných 12 mesiacov (možnosti odpovede: 0-krát, 1–4-krát, 5–9-krát, 10–49-krát, 50–99-krát, ≥ 100-krát) a pri akej príležitosti (možnosti odpovede „ako súčasť vyučovania“, „na rodičovských stretnutiach“, „počas diskusií s rodičia/opatrovníci“, „počas rozhovorov s kolegami“, „keď deti/mladí „ľudia nastolia tému“ alebo „iné“). Na zlepšenie prehľadnosti prezentovaných výsledkov frekvencia výskytu témy zdravotných účinkov EMF bola v tomto prípade kategorizované ako nikdy (0-krát), zriedkavo (1-4-krát), príležitostne (5-9-krát) a často (10-krát alebo viac).

Subjektívna úroveň informovanosti účastníkov bola meraná otázkou: „Ako dobre...“ „cítia sa informovaní o potenciálnych účinkoch elektromagnetických polí na zdravie?“. Účastníci mohol odpovedať na 5-bodovej Likertovej škále od 0 = „slabo informovaný“ do 4 = „dobre informovaný“ „informovaní“. Pre ďalšiu analýzu boli odpovede rozdelené do dvoch častí (slabo informovaní vs. dobre informovaní) informovaní), pričom stredná kategória je klasifikovaná ako „dobre informovaní“, pretože my sa konkrétne zaujímali o identifikáciu podielu učiteľov a učiteľky v materských školách, ktoré sa považovali za nedostatočne informované. Okrem toho bola pre túto položku vykonaná analýza citlivosti, v ktorej stred Možnosť odpovede pre túto položku bola definovaná ako nedostatočne informovaná.

ČLÁNOK V TLAČI

Po tomto tvrdení nasledovala otázka „Dostali ste nejaké nové informácie?“ o zdravotných účinkoch elektromagnetických polí počas uplynulých 12 mesiacov?“. Tu boli tri možnosti odpovede: „Áno, aktívne som vyhľadával/a informácie“ (hľadanie informácií), „Áno,

ACCEPTED MANUSCRIPT

Informácie som prijímal/a náhodne/pasívne (napr. prostredníctvom rozhlasového vysielania alebo článkov v časopisoch)“ (prehľadávanie informácií) alebo „Nie, ani som nehľadal informácie aktívne, ani som informácie nedostal náhodou“. Bolo možné si vybrať oboje, áno odpovede súčasne. V prípade aspoň jednej kladnej odpovede, ďalšia otázka sa účastníkov opýtal, ktoré zdroje im poskytli informácie o elektromagnetických poliach (ďalej len: zdroj informácií). Aj tu – okrem možnosti voľného textu odpoveď – boli poskytnuté rôzne možné možnosti odpovede: verejnoprávne vysielanie, súkromné vysielanie, regionálne bulvárne noviny, celoštátne bulvárne noviny, regionálne kvalitné noviny, kvalitné noviny na celoštátnej úrovni, príspevky na sociálnych sieťach, komentáre používateľov internetu, alternatívnych médií (kritických pre elektromagnetické pole), webových stránok verejných organizácií, články vo vedeckých časopisoch.

Korekčné premenné

Okrem toho sme zhromaždili informácie o rôznych demografických premenných: pohlavie (žena, muž, rôznorodý), vek (< 20 rokov, 20 – 29 rokov, 30 – 39 rokov, 40 – 49 rokov, 50 – 59 rokov, ≥ 60 rokov), spolková krajina (všetkých 16 nemeckých krajín), typ obce v v ktorej inštitúcii sa účastníci nachádzajú (veľké mesto: ≥ 100 000 obyvateľov; stredné mesto mesto: < 100 000 a ≥ 20 000; malé mesto: < 20 000 a ≥ 10 000; dedina: < 10 000 a ≥ 5 000; vidiecka obec: < 5 000) a sponzorstvo ich inštitúcie (verejná, súkromné alebo iné) [40]. Okrem toho sa učiteľov škôl pýtali na typ školy, v ktorej pracujú, zatiaľ čo učiteľov v materských školách sa pýtali na vek detí deti, s ktorými prevažne pracujú (<3 roky, 3 – 6 rokov, 7 – 10 rokov, 11 – 14 rokov, ≥15 rokov roky).

ČLÁNOK V TLAČI

ACCEPTED MANUSCRIPT

Fokusové skupiny

Po ukončení kvantitatívneho prieskumu boli účastníci požiadaní, či chcú zúčastniť sa ďalších fokusových skupín. Od všetkých záujemcov, náhodne vybrané vzorky boli vyžrebovaní, pozostávajúci z učiteľov škôl a učiteľov materských škôl z každého federálny štát a rôzne druhy pracovných zariadení.

Pokyny pre fokusové skupiny boli vypracované na základe predtým získaných výsledky kvantitatívneho online prieskumu a vedecká literatúra. Na základe V súčasnom stave výskumu sme najprv deduktívne odvodili kategórie, ktoré by nám poskytli relevantné výsledky z pohľadu komunikačných štúdií: „profesionálne a súkromné používanie médií“, „mediálna zdravotná gramotnosť“ a „profesionálne a súkromné technológie“ akceptácia“. Tieto tri kategórie boli následne doplnené údajmi o vnímanie rizika elektromagnetických polí účastníkmi, relevantnosť elektromagnetických polí v každodennom pracovnom živote a subjektívna úroveň informácií, ktoré boli zozbierané v online prieskume.

ČLÁNOK V TLAČI

Pred zberom údajov bol predbežne otestovaný aj sprievodca rozhovormi. Medzi účastníkmi boli učiteľka v predškolskej starostlivosti, učiteľka zo súkromnej školy a učiteľka z verejnej strednej školy. Všetky otázky v sprievodcovi boli položené a účastníci boli požiadaní o spätnú väzbu k otázkam (poradie, znenie a akékoľvek potenciálne chýbajúce aspekty). Neboli zistené žiadne problémy, takže neboli vykonané žiadne úpravy sprievodcu pohovorom boli potrebné. Predbežné testy trvali 18 až 31 minút. Účastníci dostal príspevok na výdavky vo výške 50 eur za účasť na predbežnom teste.

Diskusie sa konali od novembra do decembra 2024. Dvaja moderátori viedol tieto online diskusie (prostredníctvom videokonferencie), v ktorých sa zúčastnili štyria učitelia alebo učiteľov materských škôl z celého Nemecka. Trvanie

Trvanie fokusových skupín sa pohybovalo medzi 47 a 100 minútami. Aby sa zabezpečili presné údaje

ACCEPTED MANUSCRIPT

zachytenia boli rozhovory nahrávané na video. Následne boli doslovne prepísané pomocou automatizovaného prepisovacieho nástroja f4x [41], ktorý je v súlade s GDPR. Všetky výpisy boli úplne anonymizované (odstránenie všetkých osobných údajov vrátane názvov škôl a ďalšie identifikačné informácie) na zabezpečenie ochrany údajov. Prepisy boli kódované kvalitatívne [42] s použitím MAXQDA verzie 2024 [43] s deduktívnymi kategóriami induktívne doplnené. Tento prístup zaisťuje presnú reprezentáciu a zároveň minimalizácia skreslení výskumníkov [44]. Dvaja autori vykonali kódovanie a potom aktívne diskutovali o svojich výsledkoch kódovania, aby dosiahli zhodu. Kódovaní prepisy boli selektívne vyhľadané a usporiadané, aby umožnili systematické porovnanie, prostredníctvom ktorého sme identifikovali opakujúce sa vzory [45]. Všetci účastníci, ktorí zúčastnili sa fokusových skupín, dostali odmenu vo forme ďalšieho online nákupný poukaz (100 € na účasť v fokusových skupinách).

ČLÁNOK V TLAČI

Kvantitatívny prieskum: Štatistická analýza

Sociodemografické údaje zdrojovej populácie a študovanej populácie sú prezentované popisne s absolútnymi a relatívnymi frekvenciami. „Účinky na zdravie“ a „Zdroje EMF“ sú tiež uvedené opisne.

Pre výstupné premenné sme vypočítali odhady prevalencie s 95 % spoľahlivosťou. intervaly CI (IS) pre podiely. Okrem toho boli ich odhady prevalencie opravené na základe predpokladu, že študovaná populácia sa dá rozdeliť na rôzne skupiny, pričom každý účastník bol priradený presne k jednej skupine. Každá skupina bola definovaná korekčnými premennými profesijná skupina, pohlavie, vek a spolková krajina (dodatočný, typ školy pre učiteľov). Korekcia bola implementovaná pomocou Viacúrovňová regresia a poststratifikácia (MRP), ktorá pozostávala z dvoch krokov: Po prvé, Prevalencia v každej odlišnej skupine bola odhadnutá pomocou Bayesovského viacúrovňového modely [46, 47]. Modely obsahovali vyššie uvedené korekčné premenné ako

ACCEPTED MANUSCRIPT

prediktory/nezávislé premenné. V druhom kroku bol vypočítaný celkový odhad vypočítané z odhadov jednotlivých skupín vážením. Toto si vyžadovalo informácie o rozložení každej populačnej skupiny v zdrojovej populácii [46, 47]. Údaje o rozložení zdrojovej populácie pochádzajú z federálneho Štatistický úrad zo Štatistickej správy o všeobecnovzdelávacích školách (školské rok 2022/2023) [48] a zo Štatistickej správy o odborných školách a Školy v sektore zdravotníctva (školský rok 2022/2023) [49]. Odhady boli zhrnuté mediánom (bodový odhad) a 95 % posteriórnym intervalom (interval odhad). Modely všetkých výsledkov boli upravené podľa veku, pohlavia, federálneho štátu pracovisko a v prípade učiteľov aj typ školy, v ktorej pracujú v.

Okrem toho sa na identifikáciu rôznych typov rizika EMF použila analýza latentných tried (LCA). vnímanie. LCA je štatistická metóda, ktorá vytvára zhluky na základe vzorcov odpovedí niekoľkých kategorických premenných [50]. V našom prípade tieto vzorce vznikli z odpovede na premenné „Účinky EMF na zdravie pod povolenými limitmi“, „Účinky EMF na zdravie môže mať aj nefyzické príčiny“, „účinky na zdravie“ a „zdroje elektromagnetických polí“.

ČLÁNOK V TLAČI

Vybrali sme „Účinky EMF na zdravie pod povolenými limitmi“ a „Účinky EMF na zdravie môžu tiež majú nefyzické príčiny“, keďže sme ich považovali za kľúčové indikátory súvisiace s elektromagnetickými políčkami vnímanie rizika [38, 39]. Okrem toho skoršie štúdie ukázali, že jednotlivci môžu líšia sa v hodnotení rôznych zdrojov elektromagnetických polí, ako aj chorôb/symptómov pripisované elektromagnetickým poliam. Na základe toho sme tieto dva vybrali ako ďalšie indikátorové premenné [38, 39, 51].

Každý z týchto klastrov zodpovedal jednej kategórii vnímania rizika elektromagnetických polí. Model bol vypočítaný pre 2 až 7 tried a z nich bol vybraný najlepší model.

ACCEPTED MANUSCRIPT

dostupné modely. Modely, ktoré neboli identifikované, t. j. ktorých globálne maximum ak sa nepodarilo nájsť riešenie pravdepodobnosti, boli vylúčené. Na základe štatistických kritérií (Akaikeho informačné kritérium (AIC), Bayesovské informačné kritérium (BIC)) a kvôli interpretovateľnosť, bolo zvolené 5-kategóriové riešenie. Pre každého účastníka bol vytvorený zoznam pravdepodobnosti (na základe ich odpovedí v prieskume), s ktorými je daná osoba súčasťou určitého bola vypočítaná kategória vnímania rizika. Predpokladá sa, že každý jednotlivý účastník možno priradiť presne k jednej kategórii vnímania rizika, takže súčet pravdepodobnosti sú 1. Výpočet priradenia kategórie sa vykonal 20-krát na účastníka. Priemer a 5 % a 95 % percentily týchto 20 frekvencií, Uvádzajú sa priemery a štandardné odchýlky. Okrem toho sa uvádza priemerná aposteriórna pravdepodobnosti klasifikácie a entropia boli vypočítané ako miery pre kvalita oddelenia tried v LCA.

Okrem toho boli vykonané analýzy citlivosti. Najmä na začiatku štúdia, niektoré dotazníky boli zrejme vyplnené robotmi – počítačmi programy, ktoré fungujú automaticky na internete bez ľudského zásahu [52]. Preto boli zavedené určité opatrenia na vylúčenie existujúcich bot-dotazníky a zabrániť účasti nových botov. Kritériá vylúčenia boli: napríklad jazyk odpovedí na otázky s voľným textom alebo vyplnenie dotazník za menej ako 5 minút. Navyše sme pred začiatkom pridali CAPTCHA prieskum a vytvoril nový odkaz (URL) na ten istý prieskum, ktorý bol použitý pre nábor prostredníctvom poštovej pozvánky. Účastníci, ktorí dostali nové odkaz na prieskum prostredníctvom e-mailu s najväčšou pravdepodobnosťou neboli robotmi. Analýzy citlivosti založené na Pre výstupné premenné vnímanie rizika EMF boli vytvorené dva študijné odkazy (URL). relevantnosť v každodennej práci a subjektívna úroveň informácií na overenie

ČLÁNOK V TLAČI

ACCEPTED MANUSCRIPT

robustnosť výsledkov (celá študovaná populácia vs. študovaná populácia pozvaná prostredníctvom poštová pozvánka).

Analýza kvantitatívnych údajov bola vykonaná v R [53] vrátane použitia Balík rstanarm [54] a Stan pre výpočet Bayesovských modelov [55]. Pre každý modelu sme mali k dispozícii 4000 vzoriek. Kvalita procesu odberu vzoriek bola zabezpečené kontrolou diagnostických kritérií [56]. Pre výpočet latentnej triedy analýzy bol použitý balík R poLCA [57].

Výsledky

Celkovo 1400 učiteľov, učiteľov materských škôl a ďalších vzdelávacích pracovníkov Do prieskumu sa zapojili pracovníci pracujúci s deťmi a mládežou (Tabuľka 1). Obaja v zdrojovej populácii, populácii, z ktorej účastníci pochádzali, a v skúmanej populácii bol počet učiteľov v školách vyšší ako počet učiteľky v materských školách.

ČLÁNOK V TLAČI

Tabuľka 1: Rozdelenie sociodemografických premenných podľa populácie

Premenná	Študijná populácia			Zdrojová populácia	
	Celkom	Škola učitelia	Škôlka škola učitelia	Učitelia v školách	Materská škola učitelia
Celkom	1 400*	1 053 (75,2 %)	329 (23,5 %)	925 264	744 683
Pohlavie					
Žena	963 (69,1 %)	706 (66,6 %)	256 (77,8 %)	675 022 (91,9 %)	684 350 (91,9 %)
Muž	425 (34,9 %)	347 (33,0 %)	70 (21,3 %)	249 242 (2699,13 %)	6 333 (8,1 %)
Rozmanité	8 (0,6 %)	5 (0,5 %)	3 (0,9 %)	-	-
Veková skupina					
< 20 rokov	8 (0,6 %)	4 (0,4 %)	4 (1,2 %)	87 240** (9,4 %)	197 842** (26,6 %)
20 – 29 rokov	175 (12,5 %)	101 (9,6 %)	74 (22,5 %)		
30 – 39 rokov	441 (31,5 %)	333 (31,6 %)	103 (31,3 %)	259 959 (28,1 %)	183 231 (24,6 %)
40-49 rokov	391 (27,9 %)	304 (28,9 %)	81 (24,6 %)	244 105 (26,4 %)	165 711 (22,3 %)
50 – 59 rokov	288 (20,6 %)	230 (21,8 %)	54 (16,4 %)	234 129 (25,3 %)	143 565 (19,3 %)

ACCEPTED MANUSCRIPT

Premenná	Študijná populácia			Zdrojová populácia	
	Celkom	Škola učitelia	Škôlka škola učitelia	Učitelia v školách	Materská škola učitelia
≥ 60 rokov	97 (6,9 %)	81 (7,7 %)	13 (4,0 %)	99 831	54 334 (7,3 %)
Sponzorstvo					
Verejné	1163 (83,1 %)	929 (88,2 %)	222 67,5 %)	-	-
Súkromné	237 (16,9 %)	124 (11,8 %)	107 (32,5 %)	-	-
Typ školy					
ZÁKLADNÁ ŠKOLA	-	130 (12,3 %)	-	250 431 (27,1 %)	-
Stredné/Stredné Škola	-	84 (8,0 %)	-	31 495 (3,4 %)	-
Sekundárne moderné Škola	-	223 (21,2 %)	-	63 399 (6,9 %)	-
Gymnázium	-	327 (31,1 %)	-	206 788 (22,3 %)	-
Komplexné	-	53 (5,0 %)	-	110 433	-
Typ školy s násobok vzdelávacie výstupy	-	20 (1,9 %)	-	49 179 (5,3 %)	-
Bezplatná waldorfská škola	-	30 (2,8 %)	-	9 084 (1,0 %)	-
Špeciálna škola	-	50 (4,7 %)	-	80 932 (8,7 %)	-
Ďalšie vzdelávanie Vysoké školy	-	110 (10,4 %)	-	123 523 (13,4 %)	-
Iní	-	3 (0,3 %)	-	-	-
Vek detí, o ktoré sa má starať < 3 roky					
	-	-	140 (42,6 %)	-	-
3-6 rokov	-	-	216 (65,7 %)	-	-
7-10 rokov	-	-	44 (13,4 %)	-	-
11-14 rokov	-	-	23 (7,0 %)	-	-
≥ 15 rokov	-	-	14 (4,3 %)	-	-
Typ					
< 5 000	170 (12,1 %)	93 (8,8 %)	74 (22,5 %)	-	-
5 000 – 10 000	210 (15,0 %)	147 (14,0 %)	62 (18,8 %)	-	-
10 000 – 20 000	303 (21,6 %)	229 (21,7 %)	69 (21,0 %)	-	-
20 000 – 100 000	353 (25,2 %)	297 (28,2 %)	52 (15,8 %)	-	-
> 100 000 obyvateľov	362 (25,9 %)	286 (27,2 %)	71 (21,6 %)	-	-

ČLÁNOK V TLAČI

***** Rozdiel medzi celkovou študovanou populáciou a celkovým počtom zúčastnení učitelia škôl a učitelia materských škôl zodpovedali materským školám učitelia škôl, ktorí boli zahrnutí do štúdie, ale ktorých nebolo možné zaradiť do profesionálna skupina učiteľov alebo učiteľov materských škôl (N=18).

ACCEPTED MANUSCRIPT

* * Všetci ľudia mladší ako 30 rokov z pôvodnej populácie boli zoskupení.

Celkovo možno povedať, že porovnanie rozloženia sociodemografických premenných medzi Zdrojová a študovaná populácia nevykazovali žiadne významné rozdiely. Iba podiel mužov medzi učiteľmi materských škôl v skúmanej populácii (21,3 %) bol mierne vyššia ako v zdrojovej populácii (8,1 %). Väčšina účastníkov mali medzi 30 a 49 rokmi (učitelia v základných školách: 60,5 %; učitelia v materských školách: 55,9 %). Sponzorstvo inštitúcie účastníkov bolo prevažne verejné. Zatiaľ čo rozdelenie typov obcí medzi učiteľmi materských škôl bolo pomerne vyvážene, učitelia škôl z obcí s menej ako 10 000 obyvatelia boli v študovanej populácii zastúpení menej často.

Študijnú populáciu kvalitatívnych fokusových skupín tvorilo 29 účastníkov (17 učitelia v školách a 12 učiteľov v materských školách). Zatiaľ čo 17 mužov sa zúčastnilo diskusií boli ženy o niečo menej zastúpené s 11 účastníkmi. V Okrem toho sa zúčastnila jedna osoba rôzneho pohlavia. Väčšina účastníkov bola vo veku medzi 28 a 39 rokmi a sponzorstvo pracoviska bolo vo väčšine prípadov verejnosť.

ČLÁNOK V TLAČI

S podielom 27,1 % si väčšina účastníkov zvolila hodnotu Likertovej škály 0 a preto nesúhlasil s tvrdením týkajúcim sa „účinkov elektromagnetických polí na zdravie pod povolenou hranicou“ limity“ (pozri doplnkovú tabuľku S1). Stredná kategória Likertovej škály bola druhá najčastejšie zvolená možnosť pre túto položku (23,2 %) – 16,2 % z Účastníci vyjadrili úplný súhlas.

Podiel účastníkov, ktorí čiastočne alebo úplne súhlasili s tvrdením týkajúcim sa „Účinky elektromagnetických polí na zdravie pod povolenými limitmi“ boli podobné v oboch profesijných skupinách

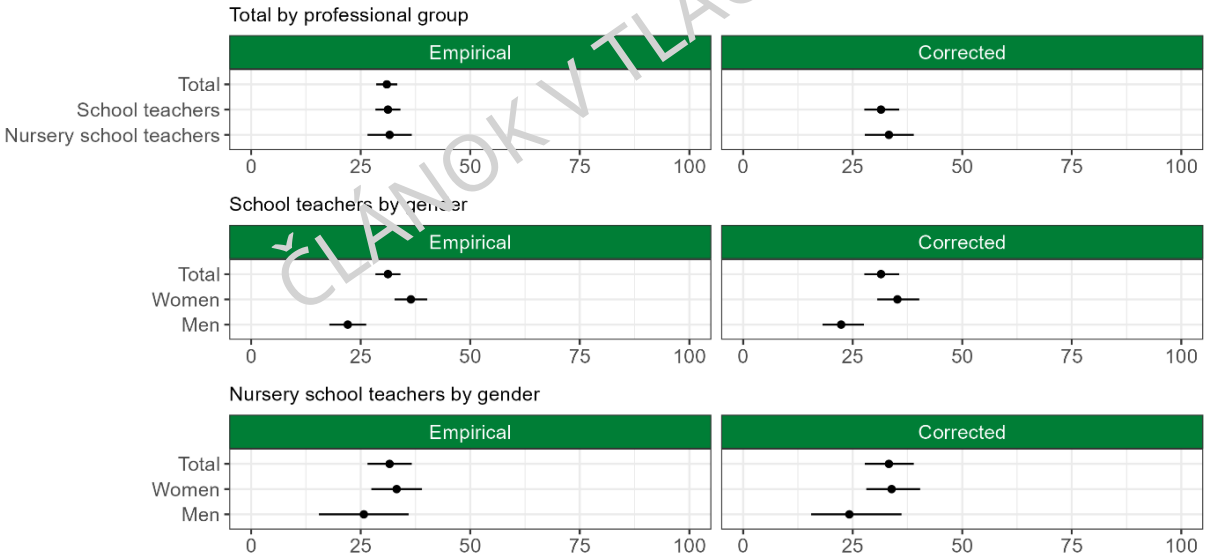
ACCEPTED MANUSCRIPT

s 31,2 % (95 % IS: 28,4 % – 34,1 %) medzi učiteľmi a 31,6 % (95 % IS: 26,5 % – 36,6 %) medzi učiteľmi v materských školách (obrázok 1).

Medzi týmito empirickými odhadmi a korigovanými odhadmi nebol žiadny rozdiel. odhady prevalencie 31,5 % (95 % CI: 27,7 % – 35,6 %) u učiteľov a 33,3 % (95 % CI: 27,7 % – 38,9 %) pre učiteľov materských škôl. Učiteľky súhlasili s tvrdením o účinkoch elektromagnetických polí na zdravie pod povolenými limitmi o niečo častejšie (35,2 %, 95 %-IS: 30,6 % – 40,2 %) ako učitelia mužského pohlavia (22,4 %, 95 %-IS: 18,1 % – 27,5 %) (obrázok 1).

Toto pozorovanie bolo o niečo menej výrazné u učiteľov materských škôl, kde 33,9 % (95 % IS: 28,1 % – 40,4 %) žien a 24,2 % (95 % IS: 15,5 % – 36,1 %) mužov súhlasilo s nižšie uvedeným tvrdením týkajúcim sa účinkov EMF na zdravie.

Obrázok 1: Zdravotné účinky EMF pod povolenými limitmi (zhoda v %)



ČLÁNOK V TLAČI

Podiel účastníkov, ktorí súhlasili s tvrdením týkajúcim sa účinkov EMF na zdravie pod povolenými limitmi; Celkový počet podľa profesijnej skupiny a podľa pohlavia pre učiteľov a učiteľov materských škôl: empirické údaje v študovanej populácii a korigované na neúčasť na prieskume pomocou MRP pre

zákonné limity (obrázok 1).

V analýze citlivosti, ktorá interpretovala strednú kategóriu ako zhodu, viac ako polovica učiteľov v školách (51,7 %) a učiteľov v materských školách (62,3 %) nerozhodla

ACCEPTED MANUSCRIPT

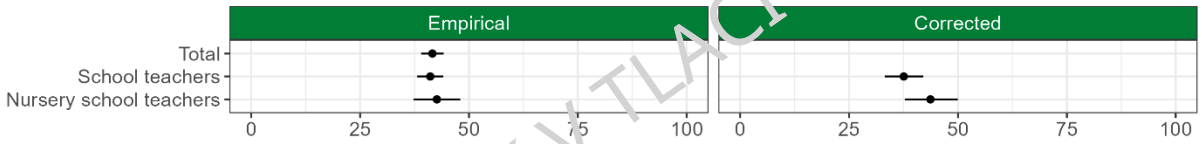
zdravotné účinky elektromagnetických polí pod povolenými limitmi so značnými rozdielmi medzi pohlaviami (pozri tabuľku S 2 v dodatku).

Pri pohľade na popisné hodnoty položky „Účinky elektromagnetických polí na zdravie môžu mať aj nefyzické príčiny“, zistilo sa, že takmer rovnaké podiely účastníkov (21,1 %, 23,6 % a 24,3 %) sa rozhodlo pre dve extrémne možnosti odpovede a pre stredná kategória (pozri doplnkovú tabuľku S 1).

V odpovediach účastníkov oboch štúdií boli len malé rozdiely.

profesijných skupín týkajúcich sa vyhlásenia, či môžu účinky elektromagnetických polí na zdravie tiež majú nefyzické príčiny. V tomto prípade (korigovaných) odhadovaných 37,6 % (95 % CI: 33,2 % – 42,0 %) učiteľov v školách a 43,7 % (95 %-IS: 37,8 % – 50,0 %) učiteľov v materských školách

Obrázok 2: Zdravotné účinky EMF môžu mať aj nefyzické príčiny (zhoda v %)



Podiel účastníkov, ktorí súhlasili s tvrdením, že účinky EMP na zdravie môžu mať aj nefyzické príčiny; Celkom a podľa profesijnej skupiny: empirické pre študovanú populáciu a korigované na neúčasť na prieskume pomocou MRP pre zdrojovú populáciu.

ČLÁNOK V TLAČI

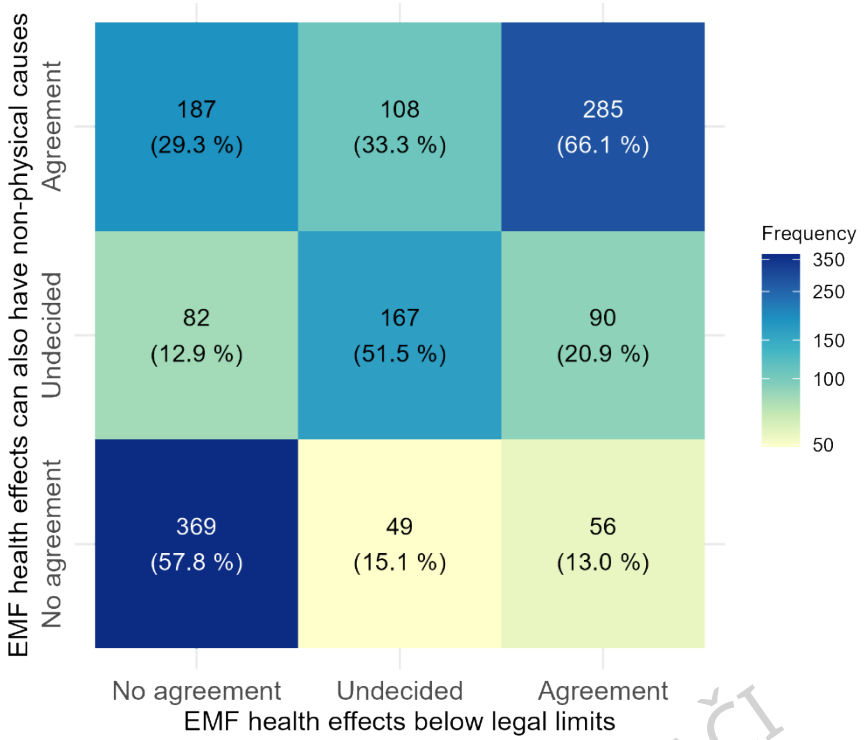
učitelia súhlasili (obrázok 2)

Výpočet Pearsonovej korelácie medzi oboma položkami týkajúcimi sa rizika elektromagnetických polí vnímanie prinieslo koeficient 0,42 pri p-hodnote < 2,2e-16, čo naznačuje stredne silná korelácia.

Teplotná mapa zobrazuje najčastejšiu kombináciu odpovedí s absolútna frekvencia 369 bola nesúhlasom s tvrdením týkajúcim sa EMF účinky na zdravie pod povolenými limitmi a nesúhlas s vyhlásením týkajúcim sa položka „Účinky elektromagnetických polí na zdravie môžu mať aj nefyzické príčiny“ (obrázok 3).

ACCEPTED MANUSCRIPT

Obrázok 3: Teplotná mapa: absolútne frekvencie kombinovaného súhlasu s oboma tvrdeniami týkajúcimi sa vnímania rizika elektromagnetických polí



„Nesúhlasím" a „Súhlasím" predstavujú dve najextrémnejšie možnosti odpovede na 5-bodovej Likertovej škále, „Nerozhodnutý" zodpovedá strednej možnosti odpovede, účastníci s chýbajúcimi hodnotami aspoň pre jedno z dvoch tvrdení boli vylúčení; relatívne frekvencie sa vzťahujú na stĺpce; N=1393

ČLÁNOK V TLAČI

Súhlas s oboma tvrdeniami bol druhou najčastejšou kombináciou.

Všetky ostatné kombinácie odpovedí sa však vyskytli aj najmenej 49-krát, pričom

kombinácia nesúhlasu s nižšie uvedeným tvrdením týkajúcim sa účinkov elektromagnetických polí na zdravie

právne obmedzenia a súhlas s vyhlásením týkajúcim sa nefyzických príčin

účinky na zdravie (187) a kombinácia „nerozhodnutý" a „nerozhodnutý" (167)

o niečo výraznejšie.

V LCA bolo identifikovaných päť tried: Typ 1 (LC 1): Jedinci s nízkym rizikom

vnímanie; Typ 2 (LC 2): Jednotlivci s pomerne nízkym vnímaním rizika týkajúceho sa

vybrané zdroje EMF a vybrané zdravotné problémy; Typ 3 (LC 3): Jedinci s

vnímanie stredného až pomerne vysokého rizika týkajúceho sa vybraných zdrojov elektromagnetických polí a vybraných

zdravotné problémy; Typ 4 (LC 4): Jedinci so stredným až pomerne vysokým vnímaním rizika

ACCEPTED MANUSCRIPT

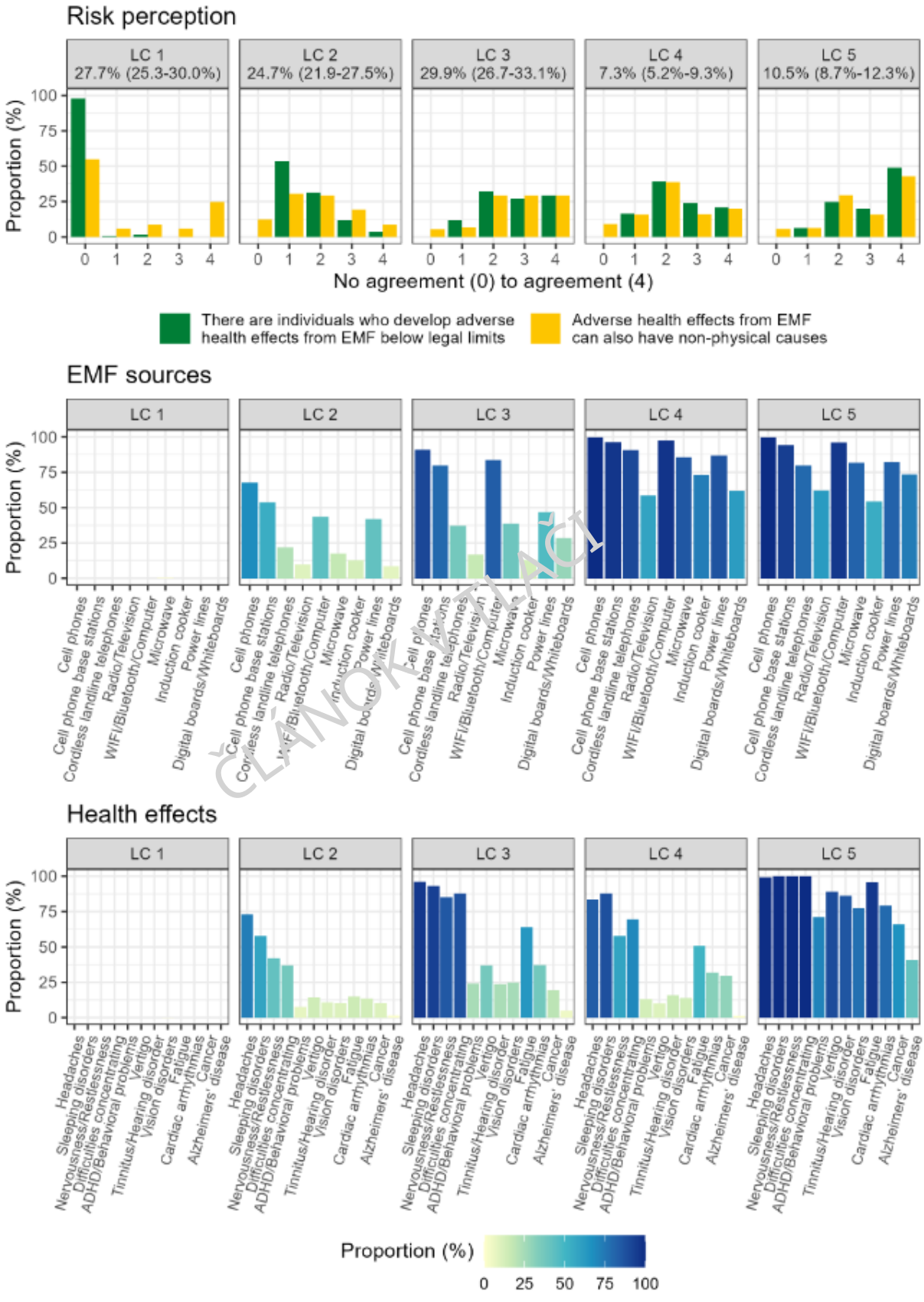
týkajúce sa všetkých skúmaných zdrojov EMF a vybraných zdravotných problémov; Typ 5 (LC 5):

Jednotlivci s vysokým vnímaním rizika v súvislosti so všetkými zdrojmi elektromagnetických polí a všetkými zdravotnými problémami

problémy (obrázok 4).

ČLÁNOK V TLAČI

Obrázok 4: Analýza latentnej triedy vnímania rizika EMF



ČLÁNOK V TLAČI

ACCEPTED MANUSCRIPT

Prevalencia LC 1 bola odhadnutá na 27,7 % (95 % CI: 25,3 % – 30,0 %) účastníkov. V tejto triede sa hodnoty premenných vplyvov na zdravie a elektromagnetického poľa zdroje boli 0 %, pretože tieto otázky neboli zobrazené účastníkom, ktorí ich nezobrazili súhlasím s vyhlásením o účinkoch elektromagnetických polí na zdravie pod povolenými limitmi. LC 2 mal prevalenciu 24,7 % (95 % IS: 21,9 % – 27,5 %). LC 3 mal najvyššiu prevalenciu s 29,9 % (95 % CI: 26,7 % – 33,1 %), zatiaľ čo LC 4 mala najnižšiu prevalenciu so 7,3 % (95 % CI: 5,2 % – 9,3 %). Prevalencia účastníkov s vnímaním vysokého rizika (LC 5) bola 10,5 % (95 % CI: 8,7 % – 12,3 %). Parametre modelu zobrazené na obrázku 3 sú uvedené aj v Tabuľka S 3 v dodatku.

Pokiaľ ide o päť rôznych tried, rozdiely boli aj v sociodemografických údajoch premenné. Podiel učiteľov materských škôl v LC 5 bol napríklad podstatne vyšší ako v ostatných štyroch triedach. Naopak, podiel učiteľov v LC 5 bol najnižší. Pokiaľ ide o pohlavie, podiel žien (79,4 %; 95 %-IS: 77,5 % – 81,7 %) v triede s najvyšším vnímaním rizika (LC 5) bol štyrikrát vyšší ako podiel mužov v zodpovedajúcej triede (20,6 %; 95 % CI: 18,3 % – 22,5 %). Na rozdiel od všetkých ostatných tried, účastníci LC 1 uviedli s podielom 42,3 % (95 % CI: 42,2 % – 42,5 %), čo je zreteľne nižšia subjektívna úroveň informácií. Komplexný prehľad nájdete v tabuľke S 4 v doplnok. Diagonálne prvky priemernej pravdepodobnosti posteriornej klasifikácie matica sa pohybovala od 0,85 (LC 5) do 0,99 (LC 1), čo naznačuje vysokú presnosť priradenia a odlišnosť identifikovaných tried (pozri doplnkovú tabuľku S 5). Pozorované Hodnota entropie 0,89 naznačovala dobré oddelenie medzi latentnými triedami a vysoký stupeň istoty klasifikácie.

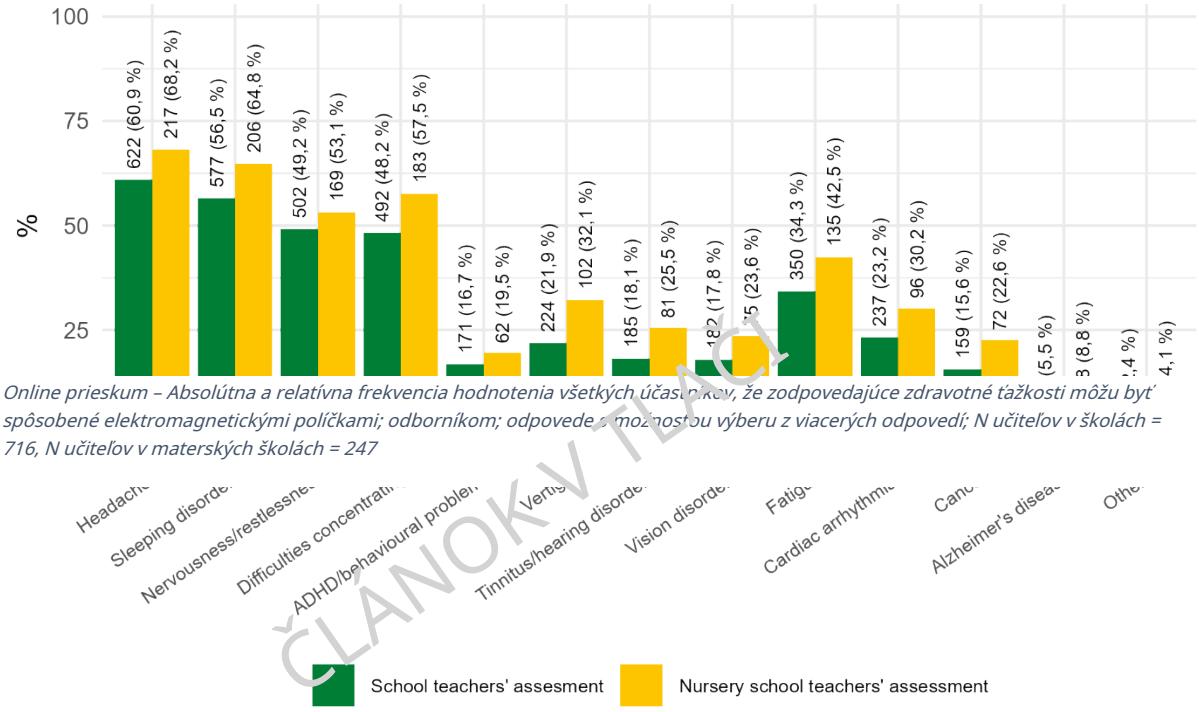
ČLÁNOK V TLAČI

Účastníci, ktorí aspoň čiastočne súhlasili s tvrdením týkajúcim sa zdravia v dôsledku EMF účinky pod povolenými limitmi odpovedali na otázku o zdravotných účinkoch elektromagnetických polí

ACCEPTED MANUSCRIPT

expozícia z ich pohľadu, najmä s nešpecifickými príznakmi, ako sú bolesti hlavy (učitelia v základných školách: 60,9 %; učitelia v materských školách: 68,2 %), poruchy spánku (školskí učitelia: 56,5 %; učitelia v materských školách: 64,8 %), nervozita/nepokoj (učitelia v základných školách: 49,2 %; učitelia v materských školách: 53,1 %) a ťažkosti sústredenie (učitelia v základných školách: 48,2 %; učitelia v materských školách: 57,5 %) (obrázok 5).

Obrázok 5: Hodnotenie všetkých účastníkov, že zodpovedajúce zdravotné príznaky môžu byť spôsobené elektromagnetickými políčkami



Online prieskum – Absolútna a relatívna frekvencia hodnotenia všetkých účastníkov, že zodpovedajúce zdravotné ťažkosti môžu byť spôsobené elektromagnetickými políčkami; odborníkom; odpovede – možnosťou výberu z viacerých odpovedí; N učiteľov v školách = 716, N učiteľov v materských školách = 247

ČLÁNOK V TLAČI

Frekvencia, s akou boli elektromagnetické polia spájané s patologickými ochoreniami, ako napríklad srdcové arytmie (učitelia v základných školách: 23,2 %; učitelia v materských školách: 30,2 %), rakovina (učitelia v školách: 15,6 %; učitelia v materských školách: 22,6 %) a Alzheimerova choroba choroba (učitelia v školách: 5,5 %; učitelia v materských školách: 8,8 %), bola oveľa nižšia.

V skupinových diskusiách uviedli učitelia škôl aj učitelia materských škôl špecifické zdravotné ťažkosti, ktoré by si mohli spájať s elektromagnetickými políčkami. Patrili sem bolesti hlavy, poruchy spánku a ťažkosti so zaspávaním a udržiavaním spánku (napr. „Bolesti hlavy, samozrejme. Môžu sa objaviť aj závraty. [...] Je ťažké sa sústrediť“ – žena

ACCEPTED MANUSCRIPT

učiteľka v materskej škole, 44 rokov). Učitelia často vyjadrovali neistotu ohľadom či a do akej miery boli tieto príznaky skutočne pripísateľné elektromagnetickým poliam.

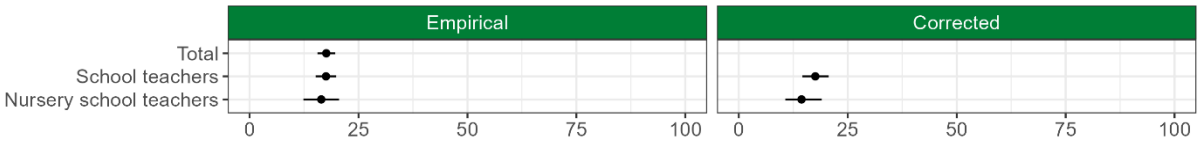
Účastníci oboch profesijných skupín, ktorí sa (čiastočne) zaoberali EMF, väčšinou uviedli mobilné telefóny (učitelia v základných školách: 58,5 %; učitelia v materských školách: 68,2 %), mobilné telefónne základňové stanice (učitelia v školách: 51,9 %; učitelia v materských školách: 57,9 %) a WiFi/Bluetooth/počítače (učitelia v základných školách: 50,8 %; učitelia v materských školách: 57,9 %) ako relevantné zdroje elektromagnetických polí.

Fokusové skupiny tieto výsledky do značnej miery potvrdili. Väčšina respondentov v diskusiách – učitelia aj učitelia v materských školách – neočakávali zdravotné problémy z dôvodu expozícii EMF. Neistoty týkajúce sa dlhodobých účinkov – najmä na deti – boli spomenuté. Účastníci okrem toho diskutovali o tom, či je možné vznikajúce príznaky, ako sú bolesti hlavy alebo poruchy spánku, sú v skutočnosti spôsobené elektromagnetickými políčkami alebo či ich mohli vyvolať iné faktory. Jeden učiteľ napríklad napríklad reagoval na tento problém slovami: „No, mám tu hore WiFi zásuvku a Hnevá ma to len preto, že bliká, to je všetko [smiech]. Inak si myslím, že je to úplne bezproblémové“.

ČLÁNOK V TLAČI

Uvádzaný význam zdravotných účinkov EMF v každodennom pracovnom živote bol vo všeobecnosti nízke. Iba 17,6 % (95 % CI: 14,6 % – 20,6 %) zúčastnenej školy učitelia a 14,4 % (95 % CI: 10,7 % – 19,0 %) (korigované hodnoty) materskej školy učitelia uviedli, že sa táto téma niekedy objavila v práci (Obrázok 6).

Obrázok 6: Relevantnosť EMF v každodennom pracovnom živote (podiel „stále relevantných“ v %)



ACCEPTED MANUSCRIPT

Účastníci, ktorí uviedli, že sa táto téma niekedy objavila počas práce, prevažne uviedol, že sa to stalo zriedkavo (1 – 4-krát) za posledných 12 mesiacov (škola učitelia: 56,6 %; učiteľky v materských školách: 50,9 %) – najmä v rozhovoroch s kolegovia (učitelia v školách: 74,9 %; učitelia v materských školách: 60,0 %). Škola učitelia inak uviedli, že táto téma sa objavuje v kontexte vyučovania (29,8 %), zatiaľ čo učitelia v materských školách uvádzali rodičovské stretnutia ako druhé najčastejšie (32,7 %). Podiel učiteľov, ktorí sa s touto témou často stretávali vo svojom každodennom živote práca bola 10,2 %, zatiaľ čo podiel učiteľov materských škôl, ktorí sa často zaoberali s danou témou bolo 15,6 %.

S výnimkou ojedinelých intenzívnych diskusií na tému elektromagnetických polí a možných zdravotných problémov účinky – ktoré väčšinou vyvolali kolegovia – aj skupinové diskusie poukázal na malú relevantnosť témy pre každodenný pracovný život v školách učitelia a učiteľky materských škôl.

ČLÁNOK V TLAČI

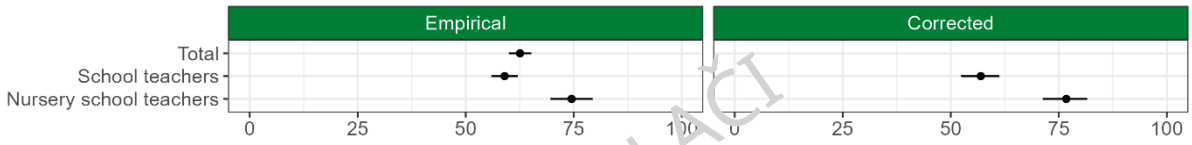
Medzi učiteľmi sa vyskytli ojedinelé prípady intenzívnych konfliktov, najmä vyvolané kolegami, ktorí napríklad poukázali na problémy ako Wi-Fi alebo ochranné oblečenie, ako napríklad spodná bielizeň chrániaca pred žiarením, ako napríklad jedna 40-ročná žena zo školy učiteľ uviedol: „Mám kolegu, ktorý nosí spodnú bielizeň na ochranu pred žiarením. [...] A vždy vypol Wi-Fi v každej izbe, v ktorej sa nachádzal. Toto bolo, samozrejme, veľmi otravné pre jeho kolegov.“ V každodennom živote zohrávali úlohu aj rodičovské názory školský život učiteľov, napríklad s 26-ročným učiteľom správa o matke, ktorá pripisovala ťažkosti s učením svojho syna jeho sedadlu blízko WiFi routera a požadoval zmenu miesta – bez toho, aby to malo akýkoľvek vplyv na zlepšenie školského výkonu. Učitelia materských škôl sotva opísali žiadne priame kontaktné body v ich každodennej práci, ale občas narazili na téma v rozhovoroch medzi kolegami. 28-ročná učiteľka v materskej škole

ACCEPTED MANUSCRIPT

zdôraznil: „Počul som o tom len súkromne, ale v skutočnosti sa o tom nediskutovalo denné centrum“. Niektorí opísali, ako sa téma „zaplavila v kanáli“ na sociálnych sieťach médiá alebo prostredníctvom algoritmov (učiteľ v materskej škole, muž, 38 rokov), ale to sotva neviedlo k žiadnej hlbšej diskusii. Hoci sa dali identifikovať ojedinelé situácie v v ktorej bola téma zdravia a elektromagnetických polí prítomná, celkovo zostala okrajovou aspekt.

56,9 % (95 %-IS: 52,4 % – 61,3 %) učiteľov školy a 76,7 % (95 %-IS: 71,3 % – 81,6 %) (korigované hodnoty) učiteľov materských škôl uviedlo, že sa cítia zle informovaní o možných účinkoch elektromagnetických polí na zdravie (obrázok 7 a tabuľka S 6 v

Obrázok 7: Slabé subjektívne znalosti o elektromagnetických poliach (zhoda v %)



Podiel učiteľov základných škôl a učiteľov materských škôl so slabými subjektívnymi znalosťami o EMP. Celkom a podľa profesijnej skupiny: empirické pre študovanú populáciu a korigované na neúčasť v prieskume pomocou MRP pre zdrojovú populáciu.

ČLÁNOK V TLAČI

doplnok).

Pri zázname analýzy citlivosti je priemerná možnosť odozvy pre túto premennú „slabo informovaní“, podiel subjektívne slabo informovaných účastníkov bol 75,5 % (95 % IS: 72,8 % – 78,2 %) u učiteľov a 90,8 % (95 % IS: 87,6 % – 94,1 %) pre učiteľov v materských školách (doplnková tabuľka S 7).

Okrem toho väčšina účastníkov štúdie (učitelia škôl: 80,1 %; učitelia materských škôl učitelia: 76,9 %) uviedli, že nedostali žiadne informácie o zdraví

účinky elektromagnetických polí počas posledných 12 mesiacov. Učitelia materských škôl mali tendenciu dostávať informácie o tejto téme o niečo častejšie – a to ako prostredníctvom aktívneho vyhľadávania (11,0 %) a prostredníctvom pasívneho získavania informácií (15,6 %). Existujú však

ACCEPTED MANUSCRIPT

pre učiteľov v škole nebol zjavný žiadny významný rozdiel (vyhľadávanie informácií: 7,9 %; skenovanie informácií: 13,5 %).

Celkovo druh zdroja, z ktorého účastníci získali informácie

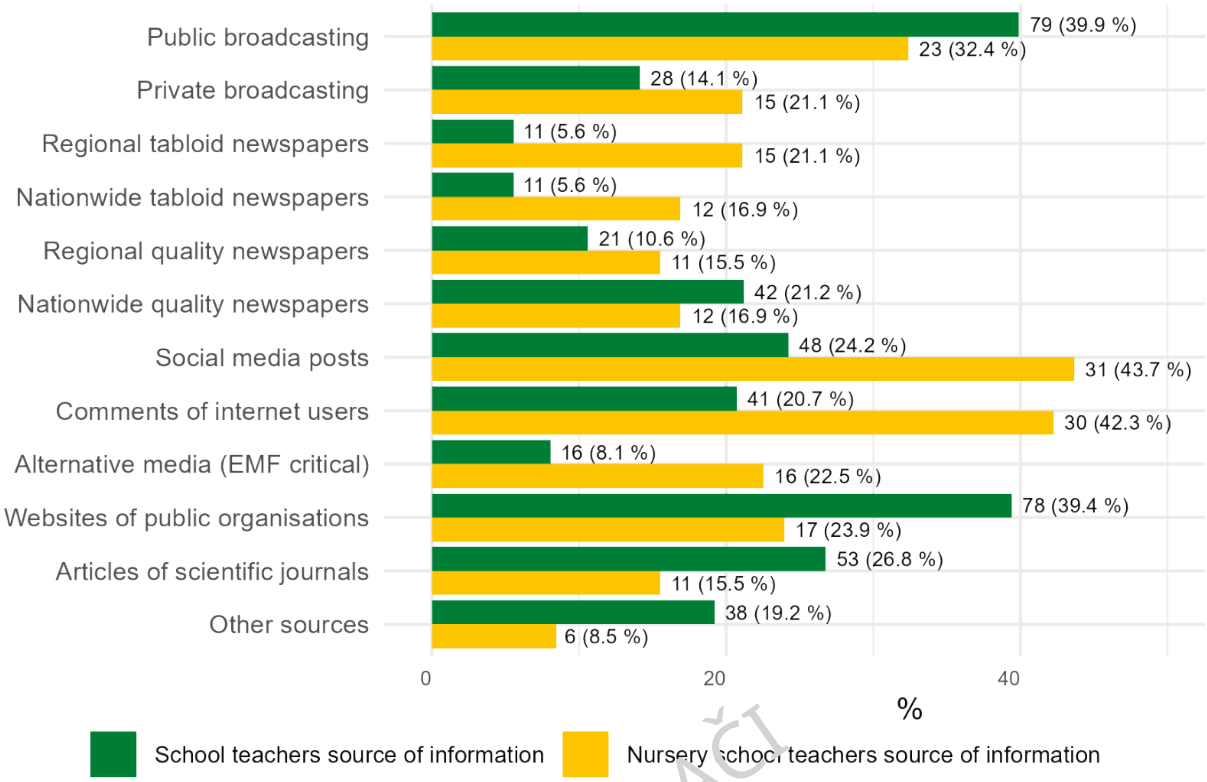
týkajúce sa možných účinkov elektromagnetických polí na zdravie za posledných 12 mesiacov sa medzi jednotlivými krajinami líšili dve profesijné skupiny. Zatiaľ čo učitelia škôl najčastejšie uvádzali, že získali Informácie týkajúce sa EMF z verejnoprávneho vysielania (39,9 %), webových stránok verejných organizácie (39,4 %) a články v akademických časopisoch (26,8 %), materské školy učitelia uviedli príspevky na sociálnych sieťach (43,7 %), komentáre od používateľov internetu (42,3 %), a verejnoprávne vysielanie (32,4 %) ako svoje primárne zdroje informácií o Elektromagnetické polia a zdravie (obrázok 8).

Okrem toho vyššie percento učiteľov materských škôl (22,5 %) uviedlo, že používa alternatívne médiá ako učitelia v školách (8,1 %).

ČLÁNOK V TLAČI

ACCEPTED MANUSCRIPT

Obrázok 8: Zdroj informácií



Absolútna a relatívna frekvencia zdrojov informácií o EMF a zdraví učiteľov škôl a učiteľov materských škôl za posledných 12 mesiacov; podľa profesijnej skupiny; viacero odpovedí

ČLÁNOK V TLAČI

Pokiaľ ide o ich potrebu informácií o elektromagnetických poliach, učitelia v školách a materské školy učitelia spomenuli rôzne aspekty. Okrem informácií o možných fyzické účinky – napríklad bolesti hlavy/migrény alebo neplodnosť – najmä požadované poznatky o potenciálnom riziku rakoviny spojenom s elektromagnetickými políčkami. Niekoľko účastníkov zdôraznil, že „dlhodobé dôsledky“ je obzvlášť ťažké posúdiť a preto je vzdelávanie veľmi dôležité. Diskutovalo sa aj o psychologických vplyvoch, ako sú poruchy spánku, ťažkosti s koncentráciou a depresívne nálady, ktoré boli spojené s elektromagnetickými políčkami. Okrem toho mnohí respondenti vyjadrili želanie základné informácie o fyzikálnych aspektoch elektromagnetických polí. Patria sem vysvetlenia frekvencie, typy žiarenia a prúdové limity, ako aj základné informácie z každodenných zdrojov, ako sú WiFi routery a mobilné telefóny. Fyzikálna škola Učiteľ to zhrnul: „Vždy musíte zvážiť, aký výstupný výkon je relevantný.“

ACCEPTED MANUSCRIPT

[...] S frekvenciami WiFi si môžeme byť istí; sú to 2,5 alebo 5 gigahertzov. Sú to „bezproblémové frekvencie“ (učiteľ, muž, 54 rokov).

V skupinových diskusiách sa vyjadrili učitelia aj učitelia materských škôl jasná potreba vedecky podložených a praktických informácií o elektromagnetických poliach. Obe profesijné skupiny tiež naznačili želanie po väčšom výskume a transparentných vzdelávanie, pričom učitelia sa viac zameriavajú na vedecké štúdie a praktické žiadosť, zatiaľ čo učitelia v materských školách požadovali konkrétne informácie o rizikách pre deti, napríklad „Zaujímalo by ma, či sú deti postihnuté inak elektromagnetickými políčkami, pretože môžu byť citlivejšie“ (učiteľka v materskej škole, rôznorodá, 27 roky).

Okrem obsahu sa riešil aj formát prenosu znalostí účastníkov. Ústredným záujmom oboch skupín bola zrozumiteľnosť a použiteľnosť informačných materiálov. Praktické formáty, ktoré sa dajú ľahko integrovať do vyučovacích hodín boli tiež žiaduce. V tomto ohľade boli štruktúrované materiály, informácie Diskutovalo sa o hárkoch a formátoch digitálnych médií, ako sú krátke vysvetľujúce videá. Učitelia škôl a učiteľky materských škôl sa v diskusiách zmienili aj o sociálnych médiá a YouTube ako potenciálne užitočné a efektívne informačné kanály. V Vo všeobecnosti by podľa účastníkov mali byť informácie dostupné, zrozumiteľné a prezentované v rôznych médiách s vedeckou presnosťou obsah vždy tvorí základ. Vzhľadom na zložitosť témy elektromagnetických polí a zdravie, účastníci zistili, že vzniklo napätie medzi poskytovaním presných informácie o stave výskumu a túžba po jednoduchých informáciách.

ČLÁNOK V TLAČI

Analýza citlivosti týkajúca sa našich populácií neodhalila do značnej miery žiadne relevantné rozdiely vo výsledkoch medzi účastníkmi pozvanými poštou a tými, ktorí účastníkov naverbovaných online. Rozdiely v prevalencii boli len nepatrné

ACCEPTED MANUSCRIPT

odhady subjektívnej úrovne informácií (korigovaný odhad prevalencie celá študijná populácia: učitelia: 56,9 % (95 %-IS: 52,4 % – 61,3 %); materská škola učitelia: 76,7 % (95 %-IS: 71,3 % – 81,6 %); korigovaný odhad prevalencie populácia, ktorá bola pozvaná poštou: Učitelia: 68,0 % (95 %-IS: 60,3 % – 75,0 %; Učitelia materských škôl: 81,2 % (95 %-IS: 72,3 % – 88,2 %) (pozri dodatok tabuľka S 8).

Diskusia

Cieľom tejto štúdie bolo preskúmať vnímanie rizika elektromagnetických polí a znalosti o ňom týkajúce sa elektromagnetických polí, ako aj relevantnosť tejto témy v každodennom pracovnom živote medzi učitelia v školách a učitelia v materských školách. Približne jedna tretina všetkých Zúčastnení učitelia škôl a učitelia materských škôl súhlasili s vyhlásením že vystavenie elektromagnetickým poliam pod povolenými limitmi môže mať zdravotné následky. Vo väčšine prípadov nešpecifické príznaky ako bolesti hlavy, poruchy spánku a ťažkosti koncentrácia boli spomenuté ako možné účinky spôsobené elektromagnetickými políčkami.

ČLÁNOK V TLAČI

Naše výsledky ukazujú, že učitelia v materských školách vykazujú vyššie vnímanie rizika elektromagnetických polí pokiaľ ide o položku z nefyzických príčin a súčasne použiť alternatívne EMF-kritické médiá častejšie (22,5 %) na získavanie informácií ako učitelia v školách (8,1 %). Pre toto zistenie možno diskutovať o niekoľkých vysvetleniach. Po prvé, rozdiely v dosiahnuté formálne vzdelanie je možné. Na rozdiel od učiteľov, materská škola Učitelia v Nemecku nemusia mať akademický titul, a preto ich dosiahnuté vzdelanie sa líši v porovnaní s učiteľmi. Nižšia úroveň vzdelania by mohla byť spojené so zvýšeným používaním alternatívnych médií, v ktorých sú elektromagnetické polia viac často vykresľované ako zdravotné riziko. Štúdie naznačujú, že používanie alternatívnych médiá alebo viera v konšpiračné teórie sa zvyšuje s klesajúcou úrovňou vzdelania

ACCEPTED MANUSCRIPT

[58, 59]. Po druhé, učitelia v materských školách uviedli nižšiu subjektívnu informovanosť úroveň EMF v porovnaní s učiteľmi. To by mohlo prispieť k vyššiemu vnímaniu Riziko elektromagnetických polí. Ak sa ľudia vnímajú ako menej informovaní alebo v skutočnosti majú menej spoľahlivé znalosti, môže to viesť k neistote, ktorá následne môže viesť k zvýšené vnímanie rizika. Ďalej, rozdiely vo veku alebo vekovej štruktúre mali by sa zvážiť aj profesijné skupiny. Učitelia materských škôl sú často mladší ako učitelia v dôsledku ich odborného vzdelania. Je možné, že mladší ľudia v priemere častejšie používajú digitálne a alternatívne médiá, čím sa zvyšuje pravdepodobnosť stretnutia s rizikovým alebo nedôkazne podloženým obsahom. Toto by mohlo ďalej ovplyvniť vnímanie rizika elektromagnetických polí. Zároveň definitívny záver nie je tu možné, pretože údaje o využívaní médií učiteľmi materských škôl v Nemecku chýbajú. Napriek tomu nemôžeme vylúčiť určité skreslenie výberu v tom zmysle, že Do štúdie sa zapojili učitelia materských škôl, ktorí používajú alternatívne médiá neúmerné počty. Táto tendencia mohla skresliť naše výsledky smerom k nadhodnotenie skutočného vnímania rizika v tejto skupine (pozri aj ďalšie poznámky k výberové skreslenie nižšie).

ČLÁNOK V TLAČI

Navyše sa zdalo, že účastníci interpretovali otázky, či EMF ovplyvňujú zdravie účinky môžu mať aj rôzne nefyzické príčiny. Naznačujú to výsledky analýzy latentnej triedy. V tomto prípade mala trieda s najnižším vnímaním rizika (LC 1) najvyššie úrovne v súlade s tvrdením „Účinky na zdravie spôsobené elektromagnetické polia môžu mať aj nefyzikálne príčiny“ a v odmietnutí tohto vyhlásenie. Preto sa zdá, že pre túto položku neexistuje jasný výklad.

Jednou z možných príčin mohlo byť použitie slova „nefyzický“. Mohlo by to byť diskutovali o tom, či účastníci vnímali vyhlásenie ako hanlivé, ako by mohli chápali „nefyzické“ ako synonymum pre „nereálne“ a preto ako

imaginárny, a preto s tvrdením nesúhlasil. Okrem toho by to mohlo byť
že niektorí účastníci sa domnievali, že sťažnosti majú vždy ne-
fyzická zložka – súhlas s touto položkou by sa preto dal pripísať
všeobecné chápanie zdravia – a nie konkrétne elektromagnetických polí. Malo by sa to tiež týkať
zohľadniť, že vzhľadom na možné problémy pri interpretácii
Znenie položky, zhoda alebo nezhoda mohli byť výsledkom neistoty.

Teplotná mapa, ktorá porovnáva kombinácie reakcií pre položku na „EMF“
účinky na zdravie pod zákonnými limitmi“ a na tému „účinky na zdravie elektromagnetických polí môžu mať aj iné účinky ako
„fyzické príčiny“ ukázali, že bola zastúpená každá kombinácia reakcií.
Okrem toho sa zvýšila frekvencia nesúhlasu a súhlasu s
obe tvrdenia. Zdá sa to pravdepodobné, keďže účastníci, ktorí verili napríklad
že elektromagnetické polia pod zákonnými limitmi nemajú žiadny fyzikálny účinok, pravdepodobne to tiež chápu
znamená, že nie sú prítomné ani žiadne psychosomatické účinky. Naopak, účastníci, ktorí
verí v účinky elektromagnetických polí napriek zákonným obmedzeniam, pravdepodobne nemôže úplne vylúčiť
psychosomatické účinky. To by mohlo tiež vysvetliť mierne vyššiu úroveň
súhlas s tvrdením „Účinky elektromagnetických polí na zdravie môžu mať aj nefyzické účinky“
príčiny“ v porovnaní s položkou „Účinky EMF na zdravie pod povolenými limitmi“. Okrem toho
Je diskutabilné, či účastníci s väčšou pravdepodobnosťou verili v psychosomatické než
fyzikálne účinky EMF – toto je prinajmenšom podporené často hlásenými ne-
špecifické príznaky. Účastníci veľmi zriedkavo súhlasili s tvrdením o
účinky EMF na zdravie pod zákonnými limitmi a zároveň odmietajú tvrdenie
o nefyzických príčinách. Naproti tomu tvrdenie „účinky elektromagnetických polí na zdravie sú pod povolenou hranicou“
limity“ bolo zamietnuté a vyhlásenie „Účinky elektromagnetických polí na zdravie môžu mať aj ne-
fyzické príčiny“ podporené v približne 30 % prípadov. To by mohlo byť spôsobené, po prvé,
k ťažkostiam s interpretáciou tvrdenia o nefyzických príčinách. Po druhé,

ČLÁNOK V TLAČI

ACCEPTED MANUSCRIPT

účastníci mohli predpokladať, že prvá otázka sa týkala len čisto preukázateľné fyzické účinky, a preto ich popierajú, aj keď si ich uvedomujú že niektorí ľudia majú v dôsledku svojho psychického stavu príznaky, ktoré nie sú považované za „skutočné“ zdravotné účinky elektromagnetických polí.

Celkovo sa zdá, že elektromagnetické polia hrajú len malú úlohu v každodennej práci školy. učitelia a učitelia materských škôl, keďže iba 14 % až 16 % účastníci uviedli, že sa táto téma objavila v práci. Zároveň účastníci naznačovali veľmi nízku subjektívnu úroveň informácií týkajúcich sa témy elektromagnetických polí a zdravie: približne polovica učiteľov a tri štvrtiny všetkých zúčastnených Učitelia v materských školách sa cítili nedostatočne informovaní. Ako už bolo spomenuté, EMF a najmä možné účinky elektromagnetických polí na zdravie zohrávajú v štúdiách/školení len malú úlohu učiteľov a učiteľov materských škôl v Nemecku. Toto sa odráža aj v naše výsledky. V fokusových skupinách sa zúčastnili aj učitelia škôl a učitelia materských škôl vyjadril nejasnosti týkajúce sa elektromagnetických polí vo všeobecnosti a vyjadril jasnú potrebu pre vedecky podložené, zrozumiteľné a praktické informácie. Informácie o Elektromagnetické polia sa k účastníkom dostali len zriedka. Väčšina učiteľov v školách a v materských školách učitelia aktívne nevyhľadávali informácie a len veľmi malá časť pasívne prijímal informácie. V súlade s tým informácie o možných zdravotných problémoch s elektromagnetickým polem účinky by sa im museli priniesť.

Jedným z úvah by bolo začlenenie tém týkajúcich sa životného prostredia zdravie do univerzitného štúdia, odbornej prípravy alebo ďalšieho vzdelávania. Verejné riziko komunikačné inštitúcie by mohli poskytovať vzdelávacie materiály špecifické pre cieľové skupiny profesijné skupiny učiteľov škôl a učiteľov materských škôl o environmentálne aspekty, ktoré by mohli zahŕňať aj tému vystavenia sa elektromagnetickým poliam. Okrem toho, krátke, výstižné, tematicky zamerané informačné videá z verejných úradov alebo

ČLÁNOK V TLAČI

ACCEPTED MANUSCRIPT

organizácie by boli prospešné. To by nielenže pôsobilo proti chybným záverom o elektromagnetických poliach na základe chýbajúcich vedomostí alebo obáv, ale zároveň by posilnilo ich úlohu šíriteľov informácií súvisiacich so zdravím, pretože by mohli priamo poskytovať vedecky presné zistenia zainteresovaným rodičom alebo mladým ľuďom, keď je to potrebné. Nepriamo by to ovplyvnilo aj žiakov alebo veľmi malé deti, pretože dôveryhodné a vierohodné informácie by ovplyvnili postoje ich opatrovateľov k Elektromagnetické polia.

Kompatibilita s inými štúdiami

Táto štúdia bola vykonaná výlučne medzi školou a materskou školou učitelia bez externej referenčnej skupiny, ako je bežná populácia. Urobili sme nezahŕňa referenčnú skupinu z bežnej populácie z niekoľkých dôvodov. Po prvé, Vnímanie rizika elektromagnetických polí v nemeckej bežnej populácii je už pravidelne merané pravidelnými prieskumami Federálneho úradu pre radiačnú ochranu. Namiesto toho poskytovania dodatočných, redundantných údajov o vnímaní rizika vo všeobecnosti populácie, cieľom tejto štúdie bolo získať podrobné pochopenie nielen postoje a presvedčenia o elektromagnetických poliach, najmä medzi školákmi a materskými školami učiteľov, ale aj na úrovni informácií a požiadavkách týchto špecifických profesijné skupiny. V dôsledku toho bol dotazník štúdie vypracovaný pre tieto skupiny špecifické profesijné skupiny, takže mnohé otázky by neboli relevantné pre jednotlivcov z bežnej populácie. Napriek tomu uznávame, že to môže možno považovať za obmedzenie, že sme nemohli vykonávať priame analytické porovnania, pokiaľ ide o mieru, do akej sa učitelia škôl líšia vo vnímaní rizika týkajúceho sa Elektromagnetické polia z bežnej populácie. Výsledky môžeme porovnať iba zo súčasných štúdiu s výsledkami podobných štúdií, berúc do úvahy, že nástroje na posúdenie vnímania rizika elektromagnetických polí sa môže medzi takýmito inými štúdiami a našimi líšiť

ČLÁNOK V TLAČI

ACCEPTED MANUSCRIPT

prístup. V tejto súvislosti treba spomenúť, že sme použili takmer identický dotazník na meranie postojov a úrovne informovanosti o elektromagnetických poliach v skoršia štúdia medzi nemeckými lekármi.

Prieskum medzi lekármi, ktorý použil takmer identickú metodiku, ukázal podobné výsledky výsledky pre takmer všetky položky: aj tu súhlasila takmer tretina (28 %) respondentov s vyhlásením o účinkoch EMF na zdravie pod povolenými limitmi, pričom zároveň subjektívna úroveň informácií o elektromagnetických poliach bola zároveň pomerne nízka, keďže 60 % lekári uviedli, že sa cítili nedostatočne informovaní [38, 39]. Ďalší, ešte skorší Štúdia medzi lekármi z roku 2009 zaznamenala vyššie hodnoty elektromagnetických polí, ktoré sú prekážkou u lekárov v porovnaní s naším prieskumom [37]. V tomto prieskume sa však použil mierne odlišný otázka na meranie vnímania rizika, ktorá konkrétne neuvádzala zákonné limity pri otázka, či si účastníci myslia, že existujú ľudia, ktorí majú zdravotné problémy ako dôsledok vystavenia sa elektromagnetickým poliam. Okrem toho štúdie medzi lekármi v Rakúsku, Holandsko, Švajčiarsko a Francúzsko hlásili mieru zhôd medzi približne 50 a 80 % na otázky naznačujúce, že elektromagnetické polia môžu mať účinky na zdravie [60–63].

ČLÁNOK V TLAČI

V roku 2024 sa uskutočnil prieskum medzi reprezentatívnou vzorkou bežnej populácie v Nemecky hovoriaci región bol vykonaný v mene Federálneho úradu pre radiáciu Ochrana. V tejto štúdii sa hodnotilo aj vnímanie rizika týkajúceho sa elektromagnetických polí, a to aj hoci s trochu odlišnou otázkou [64]. Tu 22 % účastníkov uviedlo, že boli (veľmi) znepokojení žiarením z mobilných telefónov a základňových staníc [64]. Okrem toho 19 % uviedlo, že majú (veľké) obavy z žiarenie z vysokonapäťových elektrických vedení, zatiaľ čo celkovo 17 % uviedlo, že boli (veľmi) znepokojený EMF vo všeobecnosti [64].

ACCEPTED MANUSCRIPT

V porovnaní s prieskumom „Čo si Nemecko myslí o žiarení?“, kde jeden-
piaty uviedol, že je veľmi znepokojený žiarením smartfónov, vysokým
elektrické vedenia s vysokým napätím a základňové stanice mobilných telefónov [24] a v porovnaní s
reprezentatívny telefonický prieskum vnímania rizika elektromagnetických polí u bežnej populácie,
učitelia základných škôl a učitelia materských škôl v našej štúdii hlásili mierne vyššie elektromagnetické pole
obavy. Dôvodom tohto rozdielu by mohli byť rozdiely v
metóda zberu údajov, keďže prieskumy medzi bežnou populáciou boli určené
príklad vykonaný prostredníctvom telefonických rozhovorov. Ďalším možným vysvetlením pre
vyššie vnímané riziko elektromagnetických polí medzi týmito dvoma profesijnými skupinami by mohlo byť
súčasný rýchly nárast digitalizácie vzdelávacích inštitúcií. Šírenie
napríklad bielych tabúľ v školách alebo permanentnej dostupnosti WiFi v
materské školy, mohli viesť k zvýšenej citlivosti na tému elektromagnetických polí
a zdravie – najmä ak majú zodpovednosť za deti a zároveň
subjektívna úroveň informácií je nízka. Okrem toho, študovaná populácia v „Čom
„Premýšľa Nemecko o radiácii?“ uviedlo, že len približne 40 % sa cítilo dobre alebo veľmi dobre
dobre informované národnými inštitúciami na ochranu pred žiarením [24]. To podporuje
zistenia našej štúdie, v ktorej viac ako polovica učiteľov v školách a materských školách
učitelia sa cítili slabo informovaní.

ČLÁNOK V TLAČI

Učitelia škôl a učitelia materských škôl, ktorí vyjadrili určité obavy týkajúce sa
zdravotné riziká súvisiace s elektromagnetickými políčkami, najčastejšie uvádzané základňové stanice mobilných telefónov, mobilné
telefóny a WiFi/Bluetooth/počítače ako zdroje elektromagnetického žiarenia relevantné pre zdravotné účinky;
tento obrázok bol pozorovaný aj v nedávnom prieskume medzi lekármi, ktorý bol spomenutý vyššie
[38, 39]. Treba však zdôrazniť, že výsledky závisia od konkrétnych
znenie otázok týkajúcich sa elektromagnetických polí a zdravia. Okrem toho musí byť
spomenul, že lekári sú veľmi odlišnou profesionálnou skupinou od školy

ACCEPTED MANUSCRIPT

učitelia a učitelia materských škôl. Priame porovnanie týchto dvoch štúdií
preto by sa malo zaobchádzať s opatrnosťou.

V uvedenom nemeckom prieskume vykonanom medzi všeobecnou populáciou
Respondenti boli požiadaní, aby ohodnotili potenciálne zdroje elektromagnetických polí na päťbodovej stupnici [64].
Väčšina respondentov uviedla, že podľa ich názoru elektromagnetické polia vychádzajú z mobilných zariadení
telefóny (63 %), elektrické vedenia vysokého napätia alebo vysokého prúdu (62 %) a mobilné základne
stanice („antény“) (60 %) [64]. Približne polovica respondentov si bola vedomá
že modemy, smerovače a zosilňovače signálu sú zdrojmi elektromagnetického poľa (51 %), rovnako ako Wi-Fi
zariadenia (49 %) a domáce elektrické spotrebiče (46 %) [64]. 46 % uviedlo slnko ako
zdrojom EMF, zatiaľ čo zariadenia ako počítače, notebooky, televízory a monitory boli
uviedlo 44 % respondentov. Okrem toho, necelá polovica
respondenti vnímali súvislosť medzi elektromagnetickými poličkami a výskytom
bolesti hlavy/migrény (49 %) a poruchy spánku (48 %). Pomerne vysoký podiel
tiež podozrenie na súvislosť s ťažkosťami s koncentráciou (41 %), elektrosenzitivita
(39 %), výskyt mozgových nádorov (35 %) a iných foriem rakoviny (33 %) [64].

ČLÁNOK V TLAČI

V našej štúdii učitelia základných škôl a učitelia materských škôl vnímali rovnaké zdroje
vystavenia sa elektromagnetickým poliam. Bežná populácia tiež uvádzala rovnaké príznaky v súvislosti s
EMF ako učitelia v školách a učitelia v materských školách; podiel
učitelia a učitelia materských škôl, ktorí tieto príznaky pripisovali elektromagnetickým poliam
bola mierne vyššia. To môže byť spôsobené zvýšenou úrovňou tejto profesionálnej skupiny
vnímanie rizík súvisiacich s EMP. Napriek tomu rozdiely vo formulácii
Tu je potrebné zohľadniť aj otázky z prieskumu.

Okrem toho, niektoré z týchto štúdií boli vykonané pred mnohými rokmi a riziko
Vnímanie samotných elektromagnetických polí sa mohlo časom zmeniť kvôli niektorým iným...
problémy – ako napríklad obavy týkajúce sa klimatických zmien alebo antibiotík v potravinách – sú

ACCEPTED MANUSCRIPT

v súčasnosti vyvoláva vyššiu úroveň obáv v porovnaní s obavami týkajúcimi sa elektromagnetických polí expozícia [39, 65, 66]. Štúdia o moderných zdravotných problémoch a citlivosti na ne elektromagnetických poliach z Belgicka publikovaných v roku 2025 zistili, že v roku 2020, popri znečistenie ovzdušia, pesticídy v potravinách, potravinárske prísady a pesticídne spreje, mobilné telefóny Antény patrili medzi päť najčastejšie uvádzaných tém, ktoré vyvolávali obavy [65]. Avšak do roku 2021 už boli obavy týkajúce sa antén mobilných telefónov nahradili obavy z klimatických zmien a skleníkového efektu [65]. celoštátny telefonický prieskum medzi bežnou populáciou v Nemecku tiež odhalil že iné témy uvedené v prieskume, napr. baktérie odolné voči viacerým liekom alebo nanočastice a plasty, spôsobili väčšie obavy u väčšej časti respondentov ako EMF [64].

Medzitým sa vnímanie rizika elektromagnetických polí môže časom znižovať, ako ukazujú štúdie... čo naznačuje, že môže dôjsť k návykovému efektu alebo že vnímané výhody EMF-technológie výroby môžu prevážiť vnímané riziká [66, 67].

ČLÁNOK V TLAČI

Bolo päť typov vnímania rizika týkajúceho sa elektromagnetických polí (LC 1 – LC 5) identifikované zo študovanej populácie pomocou analýzy latentných tried. Tieto sa vyskytli u rôzna prevalencia v rámci študovanej populácie. Celkovo približne 11 % Účastníci boli klasifikovaní ako LC 5, a teda ako veľmi znepokojení. Čo je obzvlášť dôležité Na tejto skupine je pozoruhodná veľmi vysoká miera zhody, pokiaľ ide o všetky symptómy. a všetky zdroje EMF. Tieto výsledky možno prepojiť so štúdiou Ledenta a kol., ktorá skúmali charakteristiky ľudí, ktorí uvádzajú rôzne úrovne citlivosti na EMF [65]. Táto štúdia uviedla, že účastníci, ktorí preukázali vyššiu citlivosť na EMF mala v tejto súvislosti viac obáv. Títo znepokojení účastníci tiež hlásili väčšie obavy týkajúce sa všetkých zdrojov EMF uvedených v štúdii [65]. Zatiaľ čo naša štúdia explicitne sa nepýtali účastníkov, či mali obavy zo zdrojov elektromagnetických polí

ACCEPTED MANUSCRIPT

spomenuté, je napriek tomu v LC 5 zrejmé, že frekvencia všetkých možných

Napríklad, počet uvedených zdrojov EMF je veľmi vysoký v porovnaní so skupinami 2 a 3.

Okrem toho Ledent a kol. zistili, že účastníci, ktorí sa opísali ako EMF
citlivé – a preto mali väčšie obavy z elektromagnetických polí – hlásili viac
nešpecifické príznaky, ako sú bolesti hlavy, únava alebo problémy s pamäťou v porovnaní
pre necitlivých účastníkov [65]. Najmä naši učitelia v školách a v materských školách
učitelia škôl, ktorí boli v LC 5, hlásili veľmi vysoký výskyt možných
príznaky vyvolané EMF v porovnaní s inými latentnými triedami. Obzvlášť veľký
počet účastníkov z LC 5 veril, že nešpecifické príznaky, ako napríklad

Bolesti hlavy, poruchy spánku, nepokoj a únava môžu byť spôsobené elektromagnetickými políčkami.

Silné stránky a obmedzenia

Zmiešaný dizajn použitý v tejto štúdii umožnil získať lepší prehľad o
téma vnímania rizika týkajúceho sa vystavenia elektromagnetickým poliam a zdravia prostredníctvom
kombináciou kvantitatívneho prieskumu a následných skupinových diskusií. To umožnilo
jasnejšie potreby a možnosti konania.

ČLÁNOK V TLAČI

Okrem toho, korekcia odhadov prevalencie pomocou viacúrovňovej regresie a
Poststratifikácia založená na vysokokvalitných údajoch zdrojovej populácie umožnila
zohľadniť možné skreslenie z dôvodu neúčasti. Napriek tomu rozdiely v rámci
vrstvy nebolo možné vyriešiť, t. j. ak by v rámci vrstiev boli jednotlivci s vyšším rizikom
aj keby bolo vnímanie nadmerne zastúpené, stále by sme preceňovali skutočnú
vnímanie rizika medzi učiteľmi, ktoré nedokáže riešiť ani MRP. Preto výber
Skreslenie v odhadoch vnímania rizika nemožno úplne vylúčiť.

Keďže výber a nábor účastníkov nebol pravdepodobnostný, je
nie je známe, koľko učiteľov škôl a učiteľov materských škôl bolo oslovených

ACCEPTED MANUSCRIPT

prostredníctvom rôznych foriem pozvánok. Preto nebolo možné vypočítať
miera odpovedí, takže nie je možné odhadnúť rozsah možného výberového skreslenia.
Preto nemôžeme vylúčiť, že skutočné vnímanie rizika elektromagnetických polí medzi Nemcami
učitelia v školách a učitelia v materských školách mohli byť nadhodnotení z dôvodu
zvýšená účasť jednotlivcov zaoberajúcich sa EMF. Zároveň malé
zmeny v odhadoch prevalencie po korekcii na neúčinnosť pomocou MRP a
vysoká porovnateľnosť študovanej a zdrojových populácií z hľadiska socio-
demografické charakteristiky hovoria proti veľkej miere skreslenia spôsobeného ne-
odpoveď.

Okrem toho si nemôžeme byť úplne istí, či každý účastník skutočne patril k
profesionálna skupina učiteľov a učiteľov materských škôl. Hoci
v pozvánke a popise štúdie bola výslovne uvedená cieľová skupina školy
učiteľov a učiteľov materských škôl, bol zverejnený inzerát na štúdium
výlučne v relevantných skupinách na sociálnych sieťach a iba vo vybraných federálnych a štátnych
V súvislosti so štúdiou boli kontaktované združenia profesijných skupín; neoprávnené
prístup k online dotazníku nemožno úplne vylúčiť. V skutočnosti na
Na začiatku terénnej fázy sme dostali značný počet dotazníkov
ktoré zjavne dokončili boti. Explicitným vylúčením botov (napríklad
z dôvodu vylúčenia dotazníkov s veľmi krátkym časom na vyplnenie kratším ako 5
minút) a zavedením testu captcha pred začiatkom prieskumu,
Vplyv botov bol minimalizovaný na maximum, ale nemožno ho úplne vylúčiť.
Analýzy citlivosti však naznačujú, že neexistovali žiadne relevantné rozdiely
vo výsledkoch medzi účastníkmi pozvanými poštou a tými, ktorí boli naverbovaní online. Iba
Odhady prevalencie pre subjektívne úrovne informácií vykazujú určité rozdiely
medzi úplnou študovanou populáciou a študovanou populáciou, ktorá bola pozvaná

ČLÁNOK V TLAČI

ACCEPTED MANUSCRIPT

príspevok. Subjektívna úroveň informácií o EMF medzi účastníkmi, ktorí boli pozvaní poštou, bola nižšia pre učiteľov aj učiteľov materských škôl. Mohlo by tu sa bude diskutovať o tom, či účastníci kontaktovaní poštou vykazujú rôzne úrovne digitálnej zdravotnej gramotnosti a používania internetu v porovnaní s tými, ktorí boli kontaktovaní online. Tí, ktorí boli kontaktovaní online, môžu mať častejší prístup k informáciám týkajúcim sa EMF a následne sa cítia o niečo lepšie informovaní – máme tu na mysli okrem iného veci, často používané zdroje informácií týkajúce sa EMF: webové stránky verejných organizácie a príspevky na sociálnych sieťach. Okrem toho, ako už bolo spomenuté, napriek rozsiahlych protiopatrení nemožno úplne vylúčiť, že výsledky Účastníci naverbovaní online boli ovplyvnení odpoveďami z falošných účtov.

Ďalším obmedzením našej štúdie je, že nebola založená na špecifickom teoretickom základe rámec. Namiesto toho mal skôr prieskumný charakter zameraný na získanie počiatočného nahliadnutie do postojov a presvedčení učiteľov o elektromagnetických poliach a zdraví. Aby sme rozvíjať podrobnejšie chápanie vnímania rizika elektromagnetických polí medzi učiteľmi, Budúci výskum môže využiť silný teoretický základ, ako napríklad psychometrické metódy. Paradigma [68, 69] alebo teória motivácie ochrany [70] na odvodenie a preskúmanie špecifických hypotézy, prípadne aj na základe počiatočných zistení poskytnutých touto štúdiou.

ČLÁNOK V TLAČI

Ďalej musíme zdôrazniť, že hoci náš dotazník bol založený na nástroje použité v predchádzajúcich porovnateľných prieskumoch [37–39], neboli validované posúdenie jeho psychometrických vlastností, napr. s ohľadom na faktorovú štruktúru. Vývoj dôkladne testovaných a validovaných prístrojov na meranie elektromagnetických polí vnímanie rizika pomocou metód ako exploratívna a konfirmačná faktorová analýza môže byť preto hodnotným cieľom pre budúci výskum v tejto oblasti.

Ako už bolo spomenuté, absencia referenčnej skupiny neumožnila priamo porovnajte učiteľov v školách a učiteľov v materských školách s bežnou populáciou.

ACCEPTED MANUSCRIPT

V dôsledku toho je externá platnosť obmedzená a zostáva nejasné, či pozorované vnímanie rizika elektromagnetických polí u našej cieľovej skupiny je špecifické pre túto skupinu alebo ak je vyskytuje sa podobným spôsobom aj v bežnej populácii. Okrem toho, toto komplikuje posúdenie rozsahu identifikovaných súvislostí.

Napriek tomu treba ešte raz zdôrazniť, že táto štúdia je predovšetkým prieskumného charakteru, ktorého cieľom je získať počiatočné poznatky o postojoch a presvedčeniach pedagogický personál v súvislosti s elektromagnetickými poľami a zdravím. Budúce štúdie by mali určite zahrňte porovnávacie skupiny, aby sa uľahčilo lepšie kontextualizovanie a zovšeobecnenie výsledkov.

Pokiaľ ide o LCA, je potrebné zdôrazniť, že dva z vybraných ukazovateľov premenné („účinky na zdravie“ a „zdroje EMF“) boli položky s výberom z viacerých odpovedí, kde pravdepodobnosť výberu jednej možnosti môže závisieť od pravdepodobnosti výberu inej možnosť. Najmä v prípade premennej „účinky na zdravie“ je výber jednej ne-špecifický príznak (napr. bolesti hlavy) mohol zvýšiť pravdepodobnosť selekcie aj iné nešpecifické príznaky (napr. závraty). To mohlo ohroziť splnenie predpokladu lokálnej nezávislosti ako dôležitého kritéria LCA.

ČLÁNOK V TLAČI

Navyše, aj keď naše indikátorové premenné spĺňali úroveň merania kritérium ukazovateľov ako kategorických premenných, dve z nich („účinky EMF na zdravie pod zákonnými limitmi“ a „účinky elektromagnetických polí na zdravie môžu mať aj nefyzické príčiny“) vstúpili do LCA ako binárne premenné, ktoré boli odvodené z 5-bodového individuálneho Likertovho testu položky. Prečo by tento prístup dichotomizácie 5-bodovej položky nemal porušovať kritérium úrovne merania, výsledná zmena v štruktúre pravdepodobnosti

Je potrebné spomenúť položky od ordinálneho po binomický systém. Okrem toho, dichotomizácia mohla viesť k strate niektorých informácií, napr. s ohľadom na intenzita postojov k elektromagnetickým poliam.

ACCEPTED MANUSCRIPT

Dôsledky

Celkovo sa zdá, že je potrebná vedecky podložená, zrozumiteľná a praktické informácie o elektromagnetických poliach a zdraví pre učiteľov v školách a v materských školách učitelia škôl. Kvalitatívne diskusie naznačili, že nedostatok profesionálnych diskusia sa pripisovala nedostatku príležitostí na ďalšie vzdelávanie a absencia odbornej diskusie. Keďže nedostatok informácií môže viesť k neistote a nesprávnych záverov je obzvlášť dôležité poskytovať cielené vzdelávanie multiplikačným skupinám, ako sú učitelia v školách a učitelia v materských školách. Na tento účel Na tento účel môžu byť vytvorené prispôsobené komunikačné formáty na informovanie tejto cieľovej skupiny vyvinuté, keďže v súčasnosti chýbajú (aspoň v Nemecku). Brožúry alebo letáky s krátkym, výstižne napísaným, modulárne štruktúrovaným a graficky modernizovaným textom pasáže by tu boli mysliteľné. Okrem toho audiovizuálne formáty na danú tému o elektromagnetických poliach a zdraví vo forme krátkych videí, ktoré poskytujú napríklad verejné orgány ako sú orgány ochrany pred žiarením, by mohli zvýšiť úroveň vedomostí.

ČLÁNOK V TLAČI

Zároveň by sa dalo tvrdiť, že oveľa udržateľnejšie je podporovať celková vedecká gramotnosť v širšej populácii s cieľom pomôcť členom verejnosť lepšie porozumieť vedeckej literatúre a kriticky ju zhodnotiť. Zdá sa, že o to dôležitejšie, že dôvera verejnosti vo vedu, najmä v zdravotníctvo, je klesá, čo môže mať veľmi negatívne dôsledky pre verejné zdravie a zdravotné politiky založené na dôkazoch [71, 72]. Aby sa tomu zabránilo, okrem posilnenia vedecké vzdelávanie počas vzdelávacej kariéry detí a dospievajúcich (t. j. v školy), rôzne ďalšie prístupy na zlepšenie vedeckej gramotnosti vo všeobecnosti populácie sú diskutované v literatúre. Patria sem vedecké aktivity alebo programy ambasádorov, ako aj iniciatívy na školenie akademikov v oblasti komunikácie svoj výskum spôsobom, ktorý je zaujímavý a zrozumiteľný pre laikov [73, 74].

ACCEPTED MANUSCRIPT

Môže to zahŕňať aj formálne vzdelávanie v oblasti vedeckej komunikácie, ideálne už počas bakalárskeho štúdia [75]. Iní tvrdia, že výskumníci a zdravotnícki pracovníci orgány môžu dvakrát skontrolovať svoje stratégie na oslovenie verejnosti, prípadne prispôsobenie inovatívnych komunikačných stratégií [76]. Sľubný prístup v v tomto kontexte môže ísť o spoluprácu s (dôveryhodným) „medicínskym influencerom“, ktorý je zruční v komunikácii presných vedeckých informácií so svojimi sledovateľmi [76]. My dúfam, že tento rukopis poskytne užitočné informácie pre zainteresované strany v oblasti elektromagnetických polí, ako prispôsobiť svoju komunikáciu a dosah stratégie pre profesijné skupiny, ako sú učitelia, ktorí pôsobia ako multiplikátori všeobecná populácia.

Záver

Významná časť učiteľov v školách a materských školách uviedla, že podľa ich názoru Expozícia elektromagnetickým poliam pod povolenými limitmi môže poškodiť ľudské zdravie. Zároveň väčšina učitelia sa považovali za nedostatočne informovaných o tejto téme. Vzhľadom na ich úlohu ako vplyvní multiplikátori, tento nedostatok informácií so sebou nesie riziko šírenia nepresné alebo nesprávne informácie medzi verejnosťou. V dôsledku toho je potrebné pre zrozumiteľné a na dôkazoch založené informačné formáty a stratégie prispôsobené tejto cieľovej skupine.

ČLÁNOK V TLAČI

Skratky

Interval spoľahlivosti CI

Elektromagnetické polia (EMF)

Medzinárodná komisia ICNIRP pre ochranu pred neionizujúcim žiarením

Analýza latentných tried LCA

ACCEPTED MANUSCRIPT

MRP viacúrovňová regresia a poststratifikácia

Vyhlásenia

Schválenie etickej problematiky a súhlas s účasťou

Táto štúdia bola vykonaná v súlade so zásadami Helsinskej deklarácie.
Schválenie udelila etická komisia Lekárskej fakulty LMU Mníchov,
Mníchov, Nemecko (číslo projektu: 24-0204). Bol získaný písomný informovaný súhlas.
od všetkých jednotlivých účastníkov, čo zahŕňalo prepojenie dotazníka a registra
údaje.

Súhlas so zverejnením

Neuplatňuje sa

Dostupnosť údajov a materiálov

Údaje použité v tejto štúdii nie sú od autorov k dispozícii z dôvodu údajov
ochrana.

ČLÁNOK V TLAČI

Protirečiace záujmy

Autori nemajú žiadne konkurenčné záujmy, ktoré by mohli deklarovať a ktoré by boli relevantné pre obsah tohto článku.

Financovanie

Výskumný projekt (číslo projektu: 3623EMF121), na ktorom je založená táto správa
bola vykonaná v mene Federálneho ministerstva životného prostredia, prírody
Ochrana prírody, jadrová bezpečnosť a ochrana spotrebiteľa a technicky bola
pod dohľadom Federálneho úradu pre radiačnú ochranu. Zodpovednosť za
obsah tejto publikácie je na autoroch.

ACCEPTED MANUSCRIPT

Príspevky autorov

Katharina Lüthy: Spracovanie dát, formálna analýza, písanie – pôvodný návrh. Felix Forster: Kurovanie dát, formálna analýza, vizualizácia, písanie – kontrola a úprava. Claudia Riesmeyer: Konceptualizácia, Získavanie finančných prostriedkov, Písanie - Recenzia a editácia. Jessica Kühn: Spracovanie dát, písanie - recenzia a editácia. Katja Radon: Konceptualizácia, Písanie – Recenzia a editácia. Tobias Weinmann: Konceptualizácia, Získavanie finančných prostriedkov, Písanie - Recenzia a úprava.

Poďakovania

Srdečne ďakujeme všetkým účastníkom štúdie, ako aj študentským asistentom, ktorí podporil štúdiu.

Referencie

ČLÁNOK V TLAČI

1. Federálny úrad pre ochranu pred žiarením. Čo sú elektromagnetické polia? 2022. https://www.bfs.de/DE/themen/emf/einfuehrung/einfuehrung.html. Prístup 22. apríla 2025.
2. Federálny úrad pre ochranu pred žiarením. Preukázané účinky spôsobené statickými a nízkofrekvenčnými poľami. 2023. https://www.bfs.de/EN/topics/emf/expansiongrid/effect/established/established_node.html;jsessionid=9A2D35452AA197835A72289C3E07ADC6.1_cid374. Prístup 24. apríla 2024.
3. Terzi M, Ozberk B, Deniz OG, Kaplan S. Úloha elektromagnetických polí pri neurologických poruchách. J Chem Neuroanat. 2016;75:77–84. doi:10.1016/j.jchemneu.2016.04.003.
4. ICNIRP. Pokyny pre obmedzenie vystavenia elektromagnetickým poliam (100 kHz až 300 GHz). Health Phys. 2020;118:483–524. doi:10.1097/HP.0000000000001210.
5. Federálny úrad pre ochranu pred žiarením. Klasifikácia rádiofrekvenčných elektromagnetických polí podľa IARC. 2024. https://www.bfs.de/DE/themen/emf/hff/wirkung/iarc/iarc_node.html. Prístup 22. apríla 2025.
6. ICNIRP. Pokyny pre obmedzenie vystavenia časovo premenlivým elektrickým a magnetickým poliam (1 Hz až 100 kHz). Health Phys. 2010;99:818–36. doi:10.1097/HP.0b013e3181f06c86.
7. Federálny úrad pre ochranu pred žiarením. Limitné hodnoty pre statické a nízkofrekvenčné polia. 2023. https://www.bfs.de/EN/topics/emf/lff/protection/limit-values/limitvalues.html. Prístup 17. októbra 2025.
8. Frei P, Poulsen AH, Mezei G, Pedersen C, Cronberg Salem L, Johansen C a kol. Obytná vzdialenosť k vysokonapäťovým elektrickým vedeniam a riziko neurodegeneratívnych ochorení

ACCEPTED MANUSCRIPT

choroby: dánska populačná prípadovo-kontrolná štúdia. Am J Epidemiol. 2013;177:970–8. doi:10.1093/aje/kws334.
9. Karipidis K, Baaken D, Loney T, Blettner M, Brzozek C, Elwood M a kol. Vplyv vystavenia rádiofrekvenčným poliam na riziko rakoviny u bežnej a pracujúcej populácie: Systematický prehľad observačných štúdií na ľuďoch - Časť I: Najskúmanejšie výsledky. Environ Int. 2024;191:108983. doi:10.1016/j.envint.2024.108983.
10. Švédsky úrad pre radiačnú bezpečnosť. Nedávny výskum elektromagnetických polí a zdravotných rizík. 2022.
11. Huss A, Sauter C, Poulsen A, Poutiller de Gannes F. Nedávny výskum elektromagnetických polí a zdravotných rizík: Devätnásta správa Vedeckej rady SSM pre elektromagnetické polia. 2025.
12. Wyszkowska J, Pritchard C. Otvorené otázky týkajúce sa príspevku elektromagnetického poľa k riziku neurodegeneratívnych ochorení. Int J Environ Res Public Health 2022. doi:10.3390/ijerph192316150.
13. Feychting M, Schüz J, Toledano MB, Vermeulen R, Auvinen A, Harbo Poulsen A a kol. Používanie mobilných telefónov a riziko vzniku nádoru na mozgu - COSMOS, prospektívna kohortová štúdia. Environ Int. 2024;185:108552. doi:10.1016/j.envint.2024.108552.
14. Röösli M, Dongus S, Jalilian H, Feychting M, Eyers J, Esu E a kol. Účinky vystavenia rádiofrekvenčným elektromagnetickým poliam na tinnitus, migrénu a nešpecifické symptómy u bežnej a pracujúcej populácie: Protokol pre systematický prehľad observačných štúdií na ľuďoch. Environ Int. 2021;157:106852. doi:10.1016/j.envint.2021.106852.
15. Durusoy R, Hassoy H, Özkurt A, Karababa AO. Používanie mobilných telefónov, úrovne elektromagnetického poľa v školách a súvisiace symptómy: prierezový prieskum medzi 2150 študentmi stredných škôl v Izmire. Environ Health. 2017;16:51. doi:10.1186/s12940-017-0257-x.
16. Johnson EE, Kenny RPW, Adesanya AM, Richmond C, Beyer F, Calderon C a kol. Účinky vystavenia rádiofrekvenciám na nepriaznivé výsledky u žien: Systematický prehľad observačných štúdií u ľudí s metaanalýzou závislosti od dávky. Environ Int. 2024;190:108816. doi:10.1016/j.envint.2024.108816.
17. Cabré-Riera A, van Wel L, Liorni I, Thielens A, Birks LE, Pierotti L a kol. Súvislosť medzi odhadovanou dávkou elektromagnetických polí rádiofrekvencie v celom mozgu a kognitívnou funkciou u preadolescentov a adolescentov. Int J Hyg Environ Health. 2021;231:113659. doi:10.1016/j.ijheh.2020.113659.
18. Tettamanti G, Auvinen A, Åkerstedt T, Kojo K, Ahlbom A, Heinävaara S a kol. Dlhodobý vplyv používania mobilného telefónu na kvalitu spánku: Výsledky kohortovej štúdie o používaní mobilných telefónov a zdraví (COSMOS). Environ Int. 2020;140:105687. doi:10.1016/j.envint.2020.105687.
19. Kenny R, Evelynne Johnson E, Adesanya AM, Richmond C, Beyer F, Calderon C a kol. Účinky vystavenia rádiofrekvencii na mužskú fertilitu: Systematický prehľad observačných štúdií u ľudí s metaanalýzou závislosti odpovede od dávky. Environ Int. 2024;190:108817. doi:10.1016/j.envint.2024.108817.
20. Timmons S, Papadopoulos A, Lunn P. Verejné vnímanie elektromagnetických polí a environmentálnych zdravotných rizík: ESRI; 2024.

ČLÁNOK V TLAČI

ACCEPTED MANUSCRIPT

21. TNS Opinion & Social. Eurobarometer 73.3 – ELEKTROMAGNETICKÉ POLIA. 2010. https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/843. Prístup 4. júla 2024.
22. Götte S, Ludewig Y. Čo si Nemecko myslí o žiarení. 2019. https://doris.bfs.de/jspui/bitstream/urn:nbn:de:0221-2019110720000/3/BfS_2019_3619S72204a.pdf. Prístup 24. apríla 2024.
23. Huber L, Jerkovic T, Marczuk L, Meyer M, Renner S, Wieners-Schlupkothen S, Wachenfeld-Schell A. Rezortné výskumné správy o radiačnej ochrane: „Čo si Nemecko myslí o žiarení? Výsledky 2022“ - Záverečná správa projektu 3621S72210. 2022.
24. Häring C, Jerkovic T, Maier L, Wieners-Schlupkothen S, Renner S, Wachenfeld-Schell A. Čo si Nemecko myslí o žiarení? 2024 Prieskum: Abschlussbericht Vorhaben 3623S72213. 2024.
25. Petrie KJ, Sivertsen B, Hysing M, Broadbent E, Moss-Morris R, Eriksen HR, Ursin H. Úplne moderné obavy: vzťah obáv o modernitu k hláseným symptómom, zdraviu a využívaniu lekárskej starostlivosti. J Psychosom Res. 2001;51:395–401. doi:10.1016/s0022-3999(01)00219-7.
26. Olaru G, Wilhelm O, Nordin S, Witthöft M, Köteles F. Moderné obavy o zdravie: Odvodenie dvoch krátkych škál invariantných voči meraniu pre medzikultúrny výskum s optimalizáciou kolónií mravcov. PLoS One. 2019;14:e0211819. doi:10.1371/journal.pone.0211819.
27. Blümel S, Lehmann F, Hartung S. Cieľové skupiny a multiplikátory: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung; 2024.
28. Fond Zdravého Rakúska. Multiplikátory. 2019. https://fgoe.org/glossar/multiplikator_innen. Prístup 23. mája 2025.
29. Bavorské štátne ministerstvo školstva a kultúry. Učebné osnovy fyziky pre 9.1. ročník: Elektrina. 2004. https://www.gym8-lehrplan.bayern.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/id_26438.html. Prístup 1. apríla 2026.
30. Bavorské štátne ministerstvo školstva a kultúry. Učebné osnovy pre ročníky, 9. ročník, fyzika, elektrické a magnetické polia. 2004.
31. Štátny inštitút pre kvalitu škôl a vzdelávací výskum. Fyzika 7, Vzdelávacia oblasť 3: Magnetizmus a elektrina. 2026. https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/realschule/7/physik. Prístup 1. apríla 2026.
32. Sieť spolupráce pre rovnosť v oblasti zdravia. Kritériá pre osvedčené postupy v sociálne podmienenej podpore zdravia. 2021:37–8.
33. Americká psychologická asociácia. Slovník psychológie APA – Vnímanie rizika. 2018. https://dictionary.apa.org/risk-perception.
34. Siegrist M, Árvai J. Vnímanie rizika: Úvahy o 40 rokoch výskumu. Risk Anal. 2020;40:2191–206. doi:10.1111/risa.13599.
35. Han TI. Objektívne znalosti, subjektívne znalosti a predchádzajúce skúsenosti s odevmi z organickej bavlny. Fash Text 2019. doi:10.1186/s40691-018-0168-7.
36. Raju PS, Lonial SC, Glynn Mangold W. Diferenciálne vplyvy subjektívnych vedomostí, objektívnych vedomostí a skúseností s používaním na rozhodovanie: Prieskumné skúmanie. J Consum Psychol. 1995;4:153–80. doi:10.1207/s15327663jcp0402_04.

ČLÁNOK V TLAČI

ACCEPTED MANUSCRIPT

37. Berg-Beckhoff G, Breckenkamp J, Kowall B. Názory lekárov primárnej starostlivosti na zdravotné riziká vyplývajúce z EMF: Záverečná správa projektu. 2009. https://doris.bfs.de/jspui/bitstream/urn:nbn:de:0221- 2009042362/1/ BfS_2009_BfS-RESFOR-12-09.pdf. Prístup 4. júla 2024.
38. Forster F, Riesmeyer C, Ermel L, Weinmann T. Riziká elektromagnetických polí z pohľadu všeobecných lekárov a pediatrov. 2024. http://nbnresolving.de/ urn:nbn:de:0221-2024042343246. Prístup 26. marca 2026.
39. Forster F, Riesmeyer C, Ermel L, Lüthy K, Jung R, Weinmann T. Riziká elektromagnetických polí z pohľadu všeobecných lekárov a pediatrov. 2025;26:62. doi:10.1186/s12875-025-02762-9.
40. Federálny úrad pre výstavbu a regionálne plánovanie. Typy miest a obcí v Nemecku. 2021. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/raumbeobachtung/Raumabgrenzu ngen/ deutschland/gemeinden/StadtGemeindetyp/StadtGemeindetyp.html. Sprístupnené 3. júna 2025.
41. Dresing T, Pehl T. automatická transkripcia f4x. https:// f4x.audiotranskription.de/en/sign-in. Prístup 15. októbra 2025.
42. Gläser J, Laudel G. Život s kódovaním a bez kódovania: Dve metódy pre analýzu údajov v ranom štádiu v kvalitatívnom výskume zameranom na kauzálne vysvetlenia. 2013. https://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/1886/3529. Prístup 2. apríla 2026.
43. MAXQDA. Softvér na kvalitatívnu analýzu údajov s najlepšou integráciou umelej inteligencie: 1995 – 2025. https://www.maxqda.com/de/. Prístup 15. októbra 2025.
44. Mayring P. Kvalitatívna obsahová analýza – teoretický základ, základné postupy a softvérové riešenie. 2014. https://www.researchgate.net/publication/266859800_Qualitative_content_analysis_-_theoretical_foundation_basic_procedures_and_software_solution. Prístup 2. apríla 2026.
45. Miles M, Huberman M. kvalitatívna analýza údajov: Rozšírený zdrojový súbor. Kalifornia: Sage Publications, Inc.
46. Downes M, Gurrin LC, English DR, Pirkis J, Currier D, Spittal MJ, Carlin JB. Viacúrovňová regresia a poststratifikácia: Modelovací prístup k odhadu množstva populácie z dôkladne vybraných vzoriek prieskumu. Am J Epidemiol. 2018;187:1780–90. doi:10.1093/aje/ kwy070.
47. Lopez-Martin J, Phillips JH, Gelman A. Viacúrovňová regresia a prípadové štúdie poststratifikácie. 2022. https://bookdown.org/jl5522/MRP-case-studies/. Prístup 17. apríla 2025.
48. Federálny štatistický úrad (Destatis). Štatistická správa – Všeobecné vzdelávacie školy – Školský rok 2022/2023: Tabuľka 21111-21: „Učitelia na plný a čiastočný úväzok podľa typu školy, vekovej skupiny a pohlavia“. 2023. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/ Schulen/Publikationen/Downloads-Schulen/statistischer-berichtallgemeinbildende-schulen-2110100237005.html. Prístup 24. apríla 2025.
49. Federálny štatistický úrad (Destatis). Štatistická správa - Odborné školy a zdravotnícke školy - Základné údaje - Školský rok 2022/2023 Schuljahr 2022/2023: Tabuľka 21121-13: „Učitelia na plný a čiastočný úväzok podľa odbornej prípravy učiteľov

ČLÁNOK V TLAČI

ACCEPTED MANUSCRIPT

kvalifikácia, veková skupina a pohlavie“. 2023. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Schulen/Publikationen/Downloads-Schulen/statistischer-bericht-beruflicheschulen-2110200237005.html.

50. Collins LM, Lanza ST. Analýza latentných tried a latentných prechodov: Wiley; 2009.
51. Berg-Beckhoff G, Heyer K, Kowall B, Breckenkamp J, Razum O. Názory lekárov primárnej starostlivosti na zdravotné riziká spôsobené elektromagnetickými poľami. Dtsch Arztebl Int. 2010;107:817–23. doi:10.3238/arztebl.2010.0817.
52. Federálny úrad pre informačnú bezpečnosť. Exkurs: Social Bots and Chatbots. https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Verbraucherinnen-und-Verbraucher/Informationen-und-Empfehlungen/Onlinekommunikation/Soziale-Netzwerke/Sichere-Verwendung/Exkurs-bots/social-bots.html. Sprístupnené 3. júna 2025.
53. R Core Team. Jazyk a prostredie pre štatistické výpočty [online]. 2021. https://www.r-project.org/. Prístup 4. júla 2024.
54. Goodrich B, Gabry J. rstanarm: Bayesovské aplikované regresné modelovanie prostredníctvom balíka Stan. R verzie 2.21.4 [online]. 2020. https://mc-stan.org/rstanarm/. Prístup 4. júla 2024.
55. Carpenter B, Gelman A, Hoffman MD, Lee D, Goodrich B, Betancourt M, et al. Stan: Pravdepodobný programovací jazyk. J Stat Softw 2017. doi:10.18637/jss.v076.i01.
56. Betancourt M. Robustný štatistický pracovný postup s RStan https://mcstan.org/rstanarm/ [online]. 2017. https://mcstan.org/users/documentation/case-studies/rstan_workflow.html. Prístup 4. júla 2024.
57. Linzer DA, Lewis JB. poLCA: Balík R pre analýzu latentných tried polytomických premenných. J. Stat. Soft. 201 . doi.10.18637/jss.v042.i10.
58. Douglas KM, Sutton RM, Callan MJ, Dawtry RJ, Harvey AJ. Niekto ťahá za nitky: detekcia precitlivených agentúr a viera v konšpiračné teórie. 2016;22:57–77. doi:10.1080/1354 783 2015.1051586.
59. van Prooijen JW. Preco vzdelávanie predpovedá pokles viery v konšpiračné teórie. 2017;31:50–8. doi:10.1002/acp.3301.
60. Leitgeb N, Schröttner J, Böhm M. Spôsobuje „elektromagnetické znečistenie“ ochorenie? Anketa medzi rakúskymi praktickými lekármi. 2005. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15999632/. Prístup 4. júla 2024.
61. Huss A, Röösli M. Konzultácie v primárnej starostlivosti o symptómy pripisované elektromagnetickým poliam – prieskum medzi všeobecnými lekármi. BMC Public Health. 2006;6:267. doi:10.1186/1471-2458-6-267.
62. Lambrozo J, Souques M, Bourg F, Guillaume X, Perrin A. Les médecins généralistes français face aux champs électromagnetiques. [Francúzski praktickí lekári a elektromagnetické polia]. Presse Med. 2013;42:133-143. doi:10.1016/j.lpm.2012.09.026.
63. Slottje P, van Moorselaar I, van Strien R, Vermeulen R, Kromhout H, Huss A. Elektromagnetická precitlivenosť (EHS) v pracovnej a primárnej zdravotnej starostlivosti: Celonárodný prieskum medzi všeobecnými lekármi, lekármi pracovnej medicíny a

ČAKÁ NA TLAČ

ACCEPTED MANUSCRIPT

hygienici v Holandsku. Int J Hyg Environ Health. 2017;220:395–400. doi:10.1016/j.ijheh.2016.11.013.
64. Häring C, Noll N, Renner S, Wachenfeld-Schell A. Vnímanie rizika elektromagnetického žiarenia a ďalšie zdravotné problémy – prieskum z roku 2024. 2025. https://www.gim-sozialforschung.com/_Resources/Persistent/9ef0485f1b83153d0dad8bd0b404eeb332927ab0/Forschungsbericht-Risikowahrnehmung-EMF-und-andere-Gesundheitsfrage-220-Um
65. Ledent M, Vatovez B, Roelandt P, Bordarie J, Dieudonné M, Waegeneer E de a kol. Moderné zdravotné obavy a vnímanie vystavenia sa elektromagnetickým poliam jednotlivcami, ktorí hlásia rôzne úrovne citlivosti na ne: výsledky dvoch po sebe nasledujúcich prieskumov. Front Public Health. 2025;13:1536167. doi:10.3389/fpubh.2025.1536167.
66. Götte S, Ludewig Y. Akú úlohu zohrávajú magnetické polia vo vnímaní rozširovania elektrickej siete verejnosťou? Celonárodný prieskum II - Projekt 3621SNA103. 2024. https://doris.bfs.de/jspui/bitstream/urn:nbn:de:0221-2024062644668/3/BfS-RESFOR-226-24.pdf. Prístup 16. januára 2026.
67. Link SC, Eggeling M, Abacioglu F, Boehmert C. Afektívne hodnotenie a vnímanie expozície v každodenných situáciách používania mobilného telefónu. Risk Anal. 2024;45:996–1008. doi:10.1111/risa.17641.
68. Slovi P, Frischhoff B, Lichtenstein S. Hodnotenie a riadenie rizika: Psychometrická štúdia vnímania rizika: Springer; 1986.
69. Siegrist M, Keller C, Kiers HAL. Nový pohľad na psychometrickú paradigmu vnímania nebezpečenstiev. Risk Anal. 2005;25:211–22. doi:10.1111/j.0272-4332.2005.00580.x.
70. Rogers RW. Teória ochrannej motivácie, apelov na strach a zmeny postojov1. J Psychol. 1975;91:93–114. doi:10.1080/00223980.1975.9915803.
71. McKee M, Figueras J, Kalediene R, Joshi A, El-Mohandes A, Otok R a kol. Program pre diplomaciu v oblasti verejného zdravia vo veku populizmu. Public Health Rev. 2025;46:1609089. doi:10.3389/phrs.2025.1609089.
72. Onuoha SC. Rozdiel medzi výskumom v oblasti zdravia a verejným povedomím: prečo vedecký pokrok nedosahuje komunity. Journal of Global Health Economics and Policy 2025. doi:10.7189/001c.154124.
73. Fuentes A. Potrebujeme lepšie a viac popvedných prác od vedcov. Science. 2024;385:eadq8026. doi:10.1126/science.adq8026.
74. Tuttle MJ, Cejas D, Kang D, Muchaamba F, Goncarovs B, Ozakman Y, et al. Podpora vedeckej gramotnosti a povedomia na celom svete: Úloha vedcov ako veľvyslancov vedy. J Microbiol Biol Educ 2023. doi:10.1128/jmbe.00041-23.
75. Brownell SE, Price JV, Steinman L. Komunikácia vedy so širokou verejnosťou: Prečo musíme učiť túto zručnosť študentov bakalárskeho a magisterského štúdia ako súčasť ich formálneho vedeckého vzdelávania. J Undergrad Neurosci Educ. 2013;12:E6-E10.
76. Del Rey Puech P, Azzopardi Muscat N, Marchandise C, McKee M. Obnovenie dôvery: opatrenia verejného zdravotníctva na boj proti infodémii. Eur J Public Health. 2026;36:1–2. doi:10.1093/eurpub/ckaf249.

ČAKÁ NA TLAČ