

Shrnutí posudku

Elektromagnetická nezávadnost rádiových systémů Techem data III a radio 4 a rovněž rádiové platformy dálkového odečtu Techem Smart System

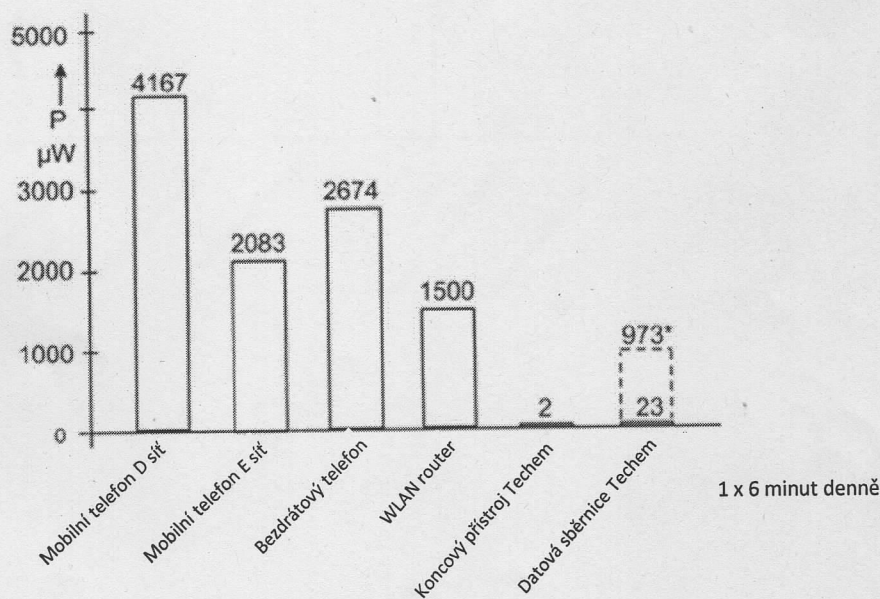
Bezdrátová digitální komunikace prostřednictvím mikrovln má v posledních desetiletích široké uplatnění v privátních i profesních oblastech. Nejčastějšími příklady takových využití jsou mobilní komunikace (GSM, UMTS, LTE, atd.), WLAN (bezdrátová lokální síť) se synonymem ve formě WiFi nebo Bluetooth.

Zde posuzované rádiové systémy Techem data III a radio 4 a rovněž rádiová platforma dálkového odečtu Techem Smart System (dále jen zkráceně rádiové systémy Techem) využívají pro bezdrátový přenos dat spotřebě obdobnou technologii, jež přenáší relevantní data pro na spotřebě založené rozúčtování a stavové informace varovných hlásičů kouře. Systémy se skládají z následujících mikrovlny vysílajících komponent:

- rádiové indikátory vytápění,
- vodoměry s rádiovým modulem,
- měřiče tepla resp. chladu s integrovaným rádiovým modulem,
- impulsní rádiové rozhraní,
- rádiové varovné hlásiče kouře.

Tyto přístroje jsou odečítány mobilními přijímači nebo pevně instalovanými datovými sběrnici. Datové sběrnice jsou oboustranně propojeny prostřednictvím sekundární rádiové sítě.

Zde užívaná bezdrátová digitální komunikace prostřednictvím mikrovln zaručuje vysokou spolehlivost a kvalitu přenosu dat, malé rozměry přístrojů, vysokou flexibilitu využití a v neposlední řadě příznivý poměr ceny a výkonu. Společným znakem těchto nových radiotechnických aplikací je, že využívají mikrovlny a rovněž různé typy digitální modulace. Další vlastností těchto aplikací je relativně nízký přenosový výkon jednotlivých komponent, který je v rozmezí 10 až 500 mW. Jelikož se odesílají pouze krátké telegramy ve velkých intervalech, je denní průměrný vysílací výkon ve srovnání s jinými aplikacemi, které lze rovněž provozovat v blízkosti nebo i přímo na lidském těle, mnohem menší (obrázek 1). V obrázku 1 můžete vidět srovnání průměrného vysílacího výkonu užívaného digitálního mikrovlnného rádiového systému ve srovnání s rádiovými systémy Techem, který exemplárně odpovídá užívání mobilního telefonu v délce 1 minutu za hodinu či 1 % časového podílu datového přenosu WLAN routeru.

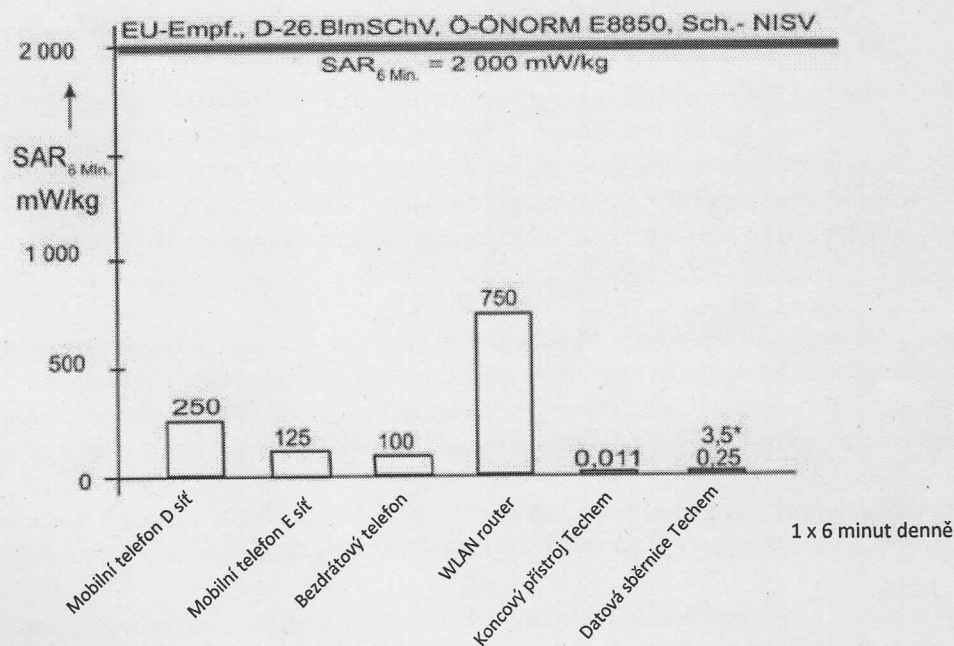


Obrázek 1: Průměrný vysílací výkon užívaných digitálních mikrovlnných rádiových systémů ve srovnání s koncovými přístroji Techem ($P_{\max} = 20 \text{ mW}$) a datovými sběrnice ($P_{\max} = 500 \text{ mW}$), který odpovídá užívání mobilního telefonu v délce 1 minutu za hodinu či 1 % časového podílu datového přenosu WLAN routeru.

Ačkoliv jsou lidé vystaveni mikrovlnám televizních a rozhlasových vysílačů více než 40 let a nové digitální technologie jsou napříč společností široce oceňovány, převládá v malé části veřejnosti obava, že lze příčinu různých zdravotních problémů připsat zvláštním atermickým účinkům nízkofrekvenčních pulzních modulovaných mikrovln. Existují dohady o podpoře rozvoje rakoviny či poškození myšlenkových procesů digitálně modulovanými mikrovlnami, ale rovněž o subjektivních obtížích jako bolesti hlavy, migrény a nespavosti ve spojení s těmito elektromagnetickými poli. Takové účinky na zdraví by měly být připisovány především dlouhodobé expozici takovému mikrovlnám. Jako nejzranitelnější jsou nejčastěji uváděny děti.

Věda se v posledních třech desetiletích v důsledku rozšíření mobilních sítí touto problematikou velmi intenzivně zabývá a snaží se zkoumat možné účinky mikrovln na zdraví. Za zátěž jsou považovány dlouhodobé tepelné účinky mikrovln, pokud jsou mnohem silnější než je pole uvedených aplikací. Toto zjištění se stalo základem dnešních celosvětově aplikovaných limitních hodnot.

Za účelem vyhodnocení možného tepelného poškození byla u stávajících aplikací stanovena specifická absorpční hodnota nad 6 minut ($SAR_6 \text{ Min.}$) a tato byla porovnána s ještě bezpečnou limitní hodnotou $SAR_6 \text{ Min-}$ (červená) v obrázku 2.



V obrázku 2 je zobrazena hodnota SAR6 Min. přístrojů Techem a některých mobilních telefonů v souvislosti evropskými bezpečnostními předpisy.

Obrázek 2 tak znázorňuje srovnání této hodnoty SAR6 Min. s hodnotou SAR6 Min. u mobilních telefonů a rovněž stanovenou platnou limitní hodnotou, která byla stanovena evropskými normami.

Mikrovlny, které jsou emitovány rádiovými systémy Techem, ani zdaleka nepřekračují hodnoty dle doporučení Rady EU 1999/519/ES pro obecnou populaci, směrnice EU 2004/40 EC pro zaměstnance, německého 26. spolkového nařízení o ochraně před emisemi pro obecnou populaci, německého nařízení profesního sdružení BGV B11, rakouské normy ÖNORM E8850 pro obecnou populaci a pracoviště jakož i švýcarského nařízení o ochraně před neionizujícím zářením. Dokonce i v krajním případě jsou SAR hodnoty u datových sběrnic 7 813 krát nižší a u přístrojů pro registraci spotřeby jsou dokonce 170 000 krát nižší než platné limitní hodnoty. V denním 6 minutovém odečtovém intervalu datové sběrnice zůstává hodnota SAR rovněž o faktor 566 pod limitní hodnotou. Ačkoliv rádiové systémy Techem s ohledem na rozsah platnosti švýcarských limitních hodnot nespádají do zařízení určených pro lokality s citlivým užíváním (vysílací výkon $P \ll 6W$), hodnoty těchto rádiových systémů zdaleka nedosahují ani těchto limitních hodnot.

Na základě celosvětové vědecké literatury byly za účelem tohoto posouzení zkoumány rovněž následující otázky:

- Může veškerá vědecká literatura doložit atermální účinky impulsních modulovaných mikrovln mobilního rádia, které by vedly k poškození zdraví lidského organismu?
- Existují v důsledku užívání mobilního rádia rizika pro nositele elektronických implantátů jako jsou kardiostimulátory či srdeční defibrilátory?
- Jaké lze v případě rádiových systémů Techem vyvodit závěry?

Veškerá aktuálně platná evropská nařízení a doporučení byla vydána kolem roku 1990 a zohledňují tepelné účinky mikrovln v organismu jako jediný vědecky prokázaný mechanismus účinku.

Platnost těchto závěrů byla ověřena prostřednictvím aplikace poznatků nejnovější vědecké literatury. Platné evropské předpisy z oblasti vlivů nositele elektronických implantátů výslovně vylučují a případné ovlivnění emitovanými mikrovlnami u této skupiny pacientů bylo přezkoumáno v posudku na základě vědecké literatury k tomuto tématu.

V popředí odborného posouzení je otázka, zda může vědecká literatura prokázat souvislost mezi mikrovlnami s definovanými vlastnostmi (frekvence, intenzita, modulace, doba trvání expozice atd.) a některými chorobami.

[Často požadované prokázání, že elektromagnetická pole, vyskytující se běžně v každodenním životě a v profesní praxi nemají žádné související relevantní zdravotní účinky však z lékařského hlediska není možné.]

V současné době je k dispozici několik tisíc vědeckých publikací, které se zabývají možnými zdravotními účinky mikrovln mobilních rádií a každý rok je vydáváno dalších přibližně 700 nových dokumentů.

Mikrovlny emitované rádiovými systémy Techem jsou v obdobném frekvenčním pásmu jako mobilní komunikační služby (GSM 900, 800 LTE) a rovněž mají digitální modulaci. ZS ohledem na to lze uplatnit především doložitelné výsledky nedávného lékařského výzkumu účinků mikrovln mobilní komunikace na zdraví s cílem posoudit jejich nezávadnost, zohledňujícího výrazně slabší emise a tudíž i emise rádiových systémů Techem.

V posledních dvou desetiletích je v popředí výzkumu v oblasti elektromagnetické nezávadnosti především předpokládaný vliv mikrovln na vznik rakoviny. Výsledky z více než 50 velkých epidemiologických studií, 35 velkých pokusů na zvířatech a mnoha výzkumů vzorků, týkajících se vlivu mikrovln na živou hmotu dnes poskytují dobrý základ pro vyhodnocení. V některých studiích z 90. let je v souvislosti s mikrovlnami mobilní komunikace referováno zvýšení relativního rizika vzniku nádorů očí a mozku, přičemž se jedná o výzkumy s malých testovacími skupinami, nejasnou dozimetrií a řadou abnormalit. Autoři tak např. ve vlastní replikaci nemohou potvrdit dříve vyjádřenou souvislost mezi mikrovlnami mobilní komunikace a nádory očí. Zvýšené riziko mozkových nádorů při působení mikrovln bylo opakovaně referováno pouze u jediné výzkumné skupiny a jiné celosvětové nezávislé studie tuto souvislost potvrdit nemohou.

Epidemiologické studie zvýšené riziko vzniku rakoviny v důsledku vlivu mikrovln mobilní komunikace zcela vyloučily. Výskyt většiny nádorů, který je přes desetiletí konstantní, rovněž vyvolává vážné pochybnosti ohledně souvislosti vzniku rakoviny s mikrovlnným zářením, neboť by již muselo dojít k mnohem masivnějšímu výskytu tohoto onemocnění.

Pro kontrolu případných i minimálních vlivů mikrovln mobilní komunikace na karcinogenezi byly realizovány pokusy na zvířatech s chemickou či zářením indukovanou iniciací nádorů nebo spontánní tvorbou nádoru resp. na transgenických zvířatech. Pouze počáteční studie ukazuje slabý nárůst četnosti výskytu nádorů po působení mikrovln. Opakovaná studie s vylepšeným designem a na mnohem větších skupinách zvířat však ve srovnání s první studií neposkytla důkaz vlivu mikrovln na karcinogenezi. Většina pokusů na zvířatech navíc nemůže prokázat žádné podporující účinky mobilních rádiových polí.

Vzhledem k chybějícím specifikacím z epidemiologických a zvířecích studií pro uspořádání podrobných výzkumů jsou tyto studie v přístupu velmi odlišně zaměřené a ve výsledku celkem nesmyslné. Lékařské studie karcinogenity mikrovln v oblasti mobilní komunikace celkově neposkytují žádné jednotné potvrzení takovýchto vlivů. Rádiové systémy Techem emitují pouze krátkodobé mikrovlnné balíčky jejichž maximální hodnoty jsou stejně jako průměrná hodnota SAR mnohem nižší než u mobilního telefonu a vliv na vznik rakoviny je tak o to nepravděpodobnější.

Intenzivní diskuse o údajných účincích mikrovln mobilní komunikace na zdraví souvisí v posledních letech zejména s dětmi. Dozimetrické studie ukazují, že při používání mobilních telefonů může SAR u dětí pod 8 let dvakrát silnější dopad než u dospělých, aniž by docházelo k významnému zahřívání těla. Existující studie však neprokazují žádný vliv mobilních komunikací na centrální nervový systém u dětí.

Mikrovlny pocházející z rádiových systémů Techem jsou mnohem slabší a tudíž na ně lze tyto zjištěné závěry v plné míře aplikovat. Subjektivní obtíže jako např. bolesti hlavy, migrény, nespavost či únava jsou často připisovány přítomnosti polí mobilní komunikace. V mnoha epidemiologických výzkumech a provokačních studiích je zkoumána otázka, zda je možné tuto případnou souvislost potvrdit. Práce s kontrolovanou expozicí tuto souvislost potvrdit nemohou, kdežto průzkumy u obyvatel v blízkosti základních stanic skutečně vykazují slabé tendence poškození. Subjektivita těchto výsledků a nepotvrzení těchto vlivů v provokačních studiích však zpochybňují souvislost těchto zdravotních obtíží s expozicí mikrovlnami mobilní komunikace, což tím spíše platí u mnohem slabších mikrovln rádiových systémů Techem.

Poškození kvality spánku poli mobilní komunikace byla zkoumána řadou laboratorních testů se subjekty, při nichž jakožto zdroj mikrovln sloužila pole mobilních telefonů. Některé z dřívějších studií se týkaly zkrácení fáze snění (REM) v důsledku působení mikrovln mobilních telefonů, ale opakování těchto studií se stejnou skupinou tento výsledek nepotvrdilo. Nedávné studie vliv polí mobilních telefonů na kvalitu spánku rovněž neprokázaly a tudíž lze takovéto účinky u mnohonásobně slabších mikrovln rádiových systému Techem považovat za mizivé.

Vlivy polí mobilní komunikace na kognitivní funkce i na různé funkce centrálního nervového systému (CNS) byly v rámci studií s dobrovolníky sledovány již mnohokrát. V souladu s většinou předchozích zjištění však nové práce nemohou stanovit žádný vliv atermálně působících mikrovln na kognitivní funkce subjektů. Na rádiové systémy Techem lze tento závěr plně aplikovat.

Skupinou autorů předpokládaná souvislost mezi neurodegenerativními chorobami a mikrovlnami mobilní komunikace resp. ovlivňování hematoencefalické bariéry mikrovlnami není pomocí známých mechanismů působení průkazné a tudíž jej různé výzkumné skupiny při nedávných studiích či jejich opakováních nebyly schopny potvrdit. Lze tudíž konstatovat, že k těmto zdravotním důsledkům ve spojení takovýmto vlivem nedochází. Toto zjištění platí i pro rádiové systémy Techem.

K poškození smyslu jako je zrač či sluch může v případě mikrovln dojít pouze tehdy, pokud dojde k expozici velmi silnými mikrovlnami o specifické frekvenci a modulaci v blízkosti hlavy. Tyto vysoce výkonné mikrovlny se v rámci mobilní komunikace nevyužívají. V případě rádiových systémů Techem jsou užívány mnohem slabší mikrovlny, které nejsou schopny takovéto účinky iniciovat.

Dřívější studie ohledně poškození elektronických implantátů jako jsou např. kardiostimulátory či srdeční defibrilátory ukázaly, že nízkofrekvenční digitálně modulované mikrovlny mobilních telefonů mohou ovlivnit funkčnost těchto přístrojů v případě vzdálenosti kratší než 30 cm. Moderní elektronické implantáty však mají integrované koaxiální propustné filtry, které rušení mikrovlnami u těchto implantátů silně tlumí. Je tak pochopitelné, že v posledních letech nebylo hlášeno žádné poškození aktivních implantátů v důsledku užívání mobilních telefonů. Z toho důvodu lze rádiové systémy Techem s mnohem slabšími emisemi mikrovln rovněž považovat za neškodné.

Rádiové systémy Techem tak se svou vysokou mírou bezpečnosti splňují německé, rakouské, švýcarské i evropské bezpečnostní předpisy. Kromě toho nelze na základě současných znalostí ani dostupné vědecké literatury vyvodit žádný důkaz o zdravotní závadnosti či dokonce o škodách způsobených mikrovlnami, emitovanými rádiovými systémy Techem.

S ohledem na nejnovější tematickou lékařskou literaturu lze z hlediska elektromagnetické nezávadnosti nade vší pochybnost konstatovat, že rádiové systémy Techem mohou být instalovány a provozovány v domácnostech i v otevřených či komerčních prostorách.

Prof. Dr. habil. med. J. Silny

Cáchy, 26.4.2016