

# Co je to UWB?

## Je škodlivější než Wi-Fi, Bluetooth i NFC?

Kamil Pokorný, [www.elektrosmog-zony.cz](http://www.elektrosmog-zony.cz) (kompilace dvou článků a dalších zdrojů uvedených dole)

- V nových mobilech se začíná objevovat tajemná zkratka UWB
- Jde o další technologii, jak navzájem propojit různá zařízení
- Oproti Wi-Fi a Bluetooth má řadu výhod (a škodlivost podobnou)

Podzim 2019, Apple představil iPhone 11 s čipem U1 a technologií UWB. Léto 2020, Samsung uvedl Galaxy Note 20 Ultra s UWB. Podzim 2020, Apple představil iPhone 12 s technologií UWB; Xiaomi ukázal upravený telefon Mi 10 s UWB. Nová technologie pomalu prostupuje mobily, ale ještě se o ní moc neví a nemá mnoho uplatnění. V budoucnu ji ale budeme vnímat stejně samozřejmě jako Bluetooth. A právě „modrozubku“ v mnoha ohledech nahradí.

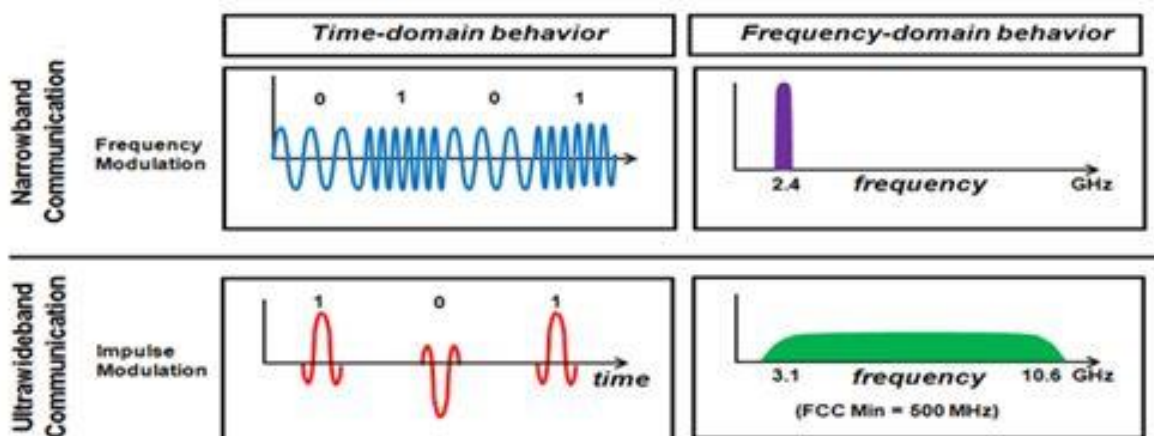
### Jaký bude vliv na naše zdraví ve smyslu elektrosmogu?

UWB je velmi podobný signál jako WiFi, Bluetooth, a vliv na zdraví bude také podobný – opět bude záležet na způsobu a četnosti používání. Detailněji s hodnotami a působením na živé organismy se seznámíme v článku až na konci. Nejprve poznejme UWB blíže:

### Co to je UWB?

UWB (ultra wide band) je doslova ultraširoké pásmo. Zatímco Wi-Fi nebo mobilní sítě zpravidla pracují s kanály o šířkách 20–80 MHz, u UWB je minimální šířka 500 MHz. Skrz širší pásma lze přenést více dat.

Klasické rádiové sítě využívají amplitudovou (AM) nebo frekvenční (FM) modulaci sinusové nosné vlny, UWB vysílá signál v pulzech v řádu nanosekund. Zjednodušeně řečeno sinusové signály jsou dlouhé a zaberou úzké pásmo. Pulsy jsou zase krátké a využijí široké pásmo.

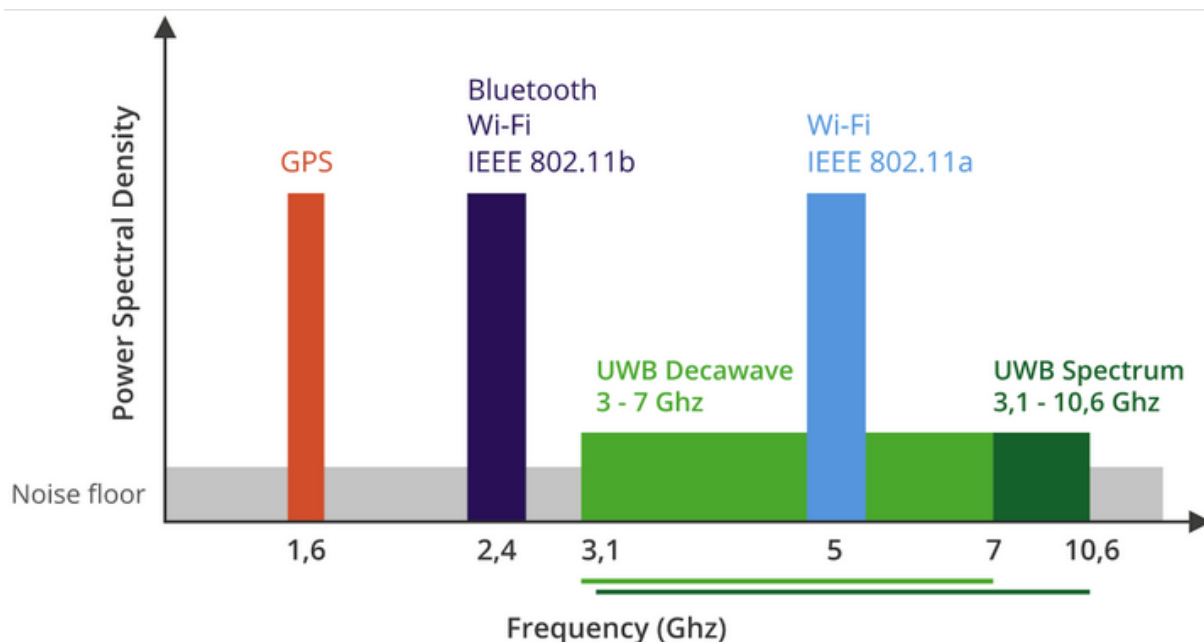


Nahoře úzkopásmová komunikace (Wi-Fi, Bluetooth...), dole UWB; zdroj: [ResearchGate](https://www.researchgate.net)

Tak široké, že dokonce zasahuje do spekter, která využívají mobilní sítě nebo Wi-Fi. UWB pracuje na frekvencích 1 GHz až 10 GHz.

U nás v ČR povolil ČTÚ kmitočty pro **UWB: 3,1–4,8 GHz a 6–9 GHz.**

S ostatními technologiemi (signály) může sdílet pásmo proto, že vysílá při poměrně velmi nízkém výkonu (–41,3 dBm/MHz), takže z hlediska Wi-Fi nebo mobilních sítí jde téměř o šum. UWB se nenechá rušit jimi a zároveň neruší je. Projde stěnami, netrpí na přeslechy a dosah může mít v desítkách metrů.



Zeleně – pásma UWB, ve smyslu intenzity kousek nad šedivou úrovní šumu, zatím co WIFI, Bluetooth nebo signály GPS mají vyšší intenzitu pole (power peek).

UWB lze používat v různých režimech - jak s nízkou frekvencí pulzů od 1 do 100 MHz, tak i s vysokou frekvencí pulzů 1 GHz až 2 GHz. Při této vysoké frekvenci lze dosáhnout i vysokých přenosových rychlostí, kterou mohou být v řádu gigabitů za sekundu. Na UWB je proto například postavený i standard [Wireless USB](#).



Bezdrátové Wireless USB rovněž využívá standardu UWB

UWB je vhodné na velmi krátké vzdálenosti, podobně jako třeba Bluetooth a má také jednu hlavní výhodu - velmi přesně se určuje vzdálenost mezi vysílačem a přijímačem, což je nejspíše důvod, proč tuto technologii Apple nasazuje. Dle výrobce UWB čipů je přesnost minimálně v oblasti 10 cm, ale lze se dostat třeba i na **5 mm**, záleží na konfiguraci čipu, antény a softwaru.

Bluetooth a jiné bezdrátové technologie lze sice na měření vzdálenosti také částečně použít, ale je to mnohem méně přesné kvůli tomu, že se neměří čas, ale dochází k výpočtům vycházejícím ze síly signálu. A v tom může být i bezpečnostní riziko.

Ostatně asi většina z nás viděla, jak se kradou i ty nejmodernější auta - zloději jsou schopni zesílit signál bezdrátových klíčků z domu majitele na takovou úroveň, až si auto myslí, že jsou klíčky v blízkosti, odemkne se a nechá zloděje nastartovat a odjet. To se s UWB stát nemůže.

## Jaké řeší použití UWB problémy?

Díky širokému pásmu může UWB dosahovat teoretické propustnosti v řádu stovek megabitů či jednotek gigabitů za sekundu a mohou vedle sebe existovat různé kanály, aniž by se navzájem ovlivnily. Na principu UWB proto před 15 lety vznikla specifikace Wireless USB, tedy bezdrátové USB s rychlostí 480 Mb/s odpovídající USB 2.0.

Dnes ale bude u UWB důležité (více než rychlost nebo kapacitu přenosu) pro dvě jiné vlastnosti – bezpečnost a lokalizovatelnost. Díky velmi krátkým impulsům lze přesněji odhadnout čas letu signálu, tedy vzdálenost dvou zařízení, a dokonce i směr. Výrobci slibují přesnost v řádu desítek centimetrů a úhlových stupňů.

S tím souvisí i zabezpečení. Dvě zařízení spojená přes Bluetooth změří pomocí síly signálu vzdálenost jen nahrubo, druhé zařízení může být umístěné kdekoliv v kruhu o velikosti desítek metrů. Takový signál lze odposlechnout a nabourat. UWB má jasně danou vzdálenost a směr a nikdo cizí komunikaci nezachytí.

UWB je též energeticky nenáročná a čip s anténou malý, takže se může schovat do drobných zařízení a vydržet měsíce či roky bez výměny baterky.

## V čem se UWB uplatní?

Bezdrátové USB jste asi nikdy nepoužili, tudíž cesta do nedávna nevedla. Ona bezpečnost, přesnost a nízká spotřeba začaly dávat smysl až o dvě dekády později s rozmachem internetu věcí, kdy je všechno propojené se vším.

V roce 2018 se zformovala [UWB Alliance](#), která chce definovat nové standardy, lobbovat za rozšíření pásma a pomáhat šířit osvětu. Jejími členy jsou například Xiaomi, Oppo, Hyundai, Kia nebo iRobot. S podobnými záměry (ale víc prakticky zaměřenými) vzniklo o rok později [FiRa Consortium](#), kde uvidíme značky Samsung, Bosch, NXP, Cisco, Sony, Xiaomi, Oppo, Hyundai, Tile a další.

Firmy v těchto aliancích se mají postarat o to, aby implementace UWB byla všude stejná, aby jednotlivé produkty byly interoperabilní, tedy navzájem kompatibilní. A hlavně se musí postarat o nalezení vhodných koncových služeb a zajistit marketing.

Plány jsou zatím dost vágní. UWB prý najde využití v průmyslu, přesné navigaci, automobilech nebo medicíně. Totéž už ale bylo na stole před 18 lety, viz dobový článek [na Lupě od Rity Pužmanové](#). Samotní výrobci jsou už konkrétnější.

## Co nabídnou výrobci?

Společnost [NXP](#) vyrábějící čipy a antény (mj. pro Samsung) upřesňuje nasazení v autech. UWB bude sloužit pro bezklíčové odemykání, které nebude tak zranitelné jako Bluetooth. Díky přesné lokalizaci půjde auto snadno najít v podzemním parkovišti. Pokud bude placené, pomocí UWB by šlo zaplatit i bez stahování okna. Doma se budou moci otevřít vrata do zahrady či garáže automaticky při příjezdu.

[Samsung](#), který UWB integroval do telefonů Galaxy Note 20 Ultra a Galaxy Z Fold2, už má dvě praktická využití. Novinka vylepšuje funkci Nearby Share ke sdílení souborů mezi dvěma telefony. Ta běžně využívá Bluetooth a Wi-Fi, ale díky UWB jeden telefon skutečně najde druhý, který je hned vedle. A u novinky SmartThings Find zase díky UWB najdete přesnou

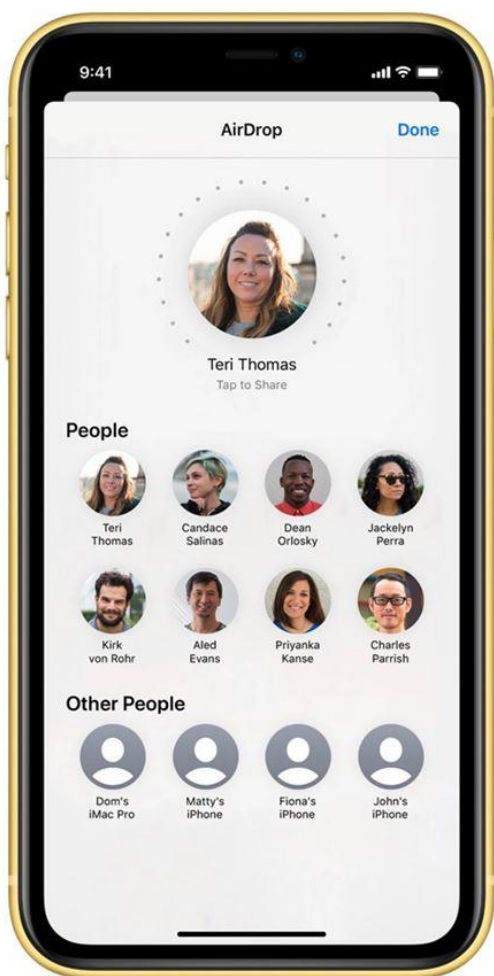
polohu druhého zařízení, pokud se vám ztratí. Tedy až bude UWB i ve sluchátkách, klíčenkách apod., ale nyní můžete ultrapřesně hledat leda tak onen druhý mobil.

[Apple](#) již UWB integroval do iPhoneů 11 a 12, dále HomePodu Mini a hodinek Watch Series 6. Funkce je zatím reálně využitelná jen u mobilů, konkrétně u funkce AirDrop fungující stejně jako výše zmíněné Nearby Share. O jiných možnostech firma zatím nemluví. Pár detailů:

## Přesné a bezpečné sdílení

Apple zatím potichu a krátce představil čip U1 jen na svých stránkách, kde ukazuje první využití - přesné sdílení. Pro jednoduché sdílení souborů na krátkou vzdálenost má Apple ve svých systémech zabudovanou technologii AirDrop. V menu se vám tak objeví lidé se zapnutým AirDropem okolo vás a vy jim můžete poslat daný soubor rychle a jednoduše. Rychlost přenosu je překvapivá – na akci jsem nafotil hodně fotek a pár videí, a potom to vše opravdu během okamžiku, několika vteřin, bylo přeneseno funkcí Air Drop elegantně jednoduše do druhého jablčkového mobilu. S UWB to bude téměř „na kliknutí“ 😊

S integrovaným čipem U1 ale přichází novinka, že telefon namíříte na druhý telefon, kterému chcete soubor sdílet a daný uživatel telefonu je hned na prvním místě.



- Funkce AirDrop by mohla s UWB fungovat ještě mnohem rychleji a intuitivněji

Apple bohužel neuvádí přesnější informace, například zda UWB slouží jen pro určení pozice a ověření nebo i přenos dat. S takovým využitím UWB lze ale počítat s vyšším zabezpečením a pravděpodobně i vyšší rychlost, která je u Bluetooth většinou problém.

## Tagy – iPhone najdete věci v bytě

Ještě před prezentací se spekulovalo nad tím, že Apple uvede vlastní obdobu chytrých tagů, které budou využívat právě technologie UWB. V jednoduchosti je síla - tag si můžete pověsit třeba na klíče nebo jiné předměty, které často přesouváte a také je často hledáte.

Jakmile byste je potřebovali najít, stačí mít iPhone, spustit aplikaci Find My a díky přesné lokalizaci přes UWB a čip U1, se vám zobrazí, kde tag je. Počítá se pochopitelně i s tím, že vše bude fungovat i v rozšířené realitě. To potvrzuje i fakt, že se v systému

iOS nachází skryté 3D balónky, které se nejspíše budou zobrazovat právě v obraze z kamery a jejich provázek bude mířit přesně na tagy, které hledáte.



- Skryté 3D balóanky v systému iOS 13

### Použití i pro brýle?

Technologie UWB má oproti Bluetooth i další výhodu - je mnohem úspornější. Dle výrobce čipů UWB - [Decawave](#), je spotřeba čipů v režimu beaconu pouze třetinová oproti Bluetooth LE, který je sám o sobě optimalizovaný na nízkou spotřebu. Tag s UWB čipem a vysíláním s frekvencí 0,1 Hz může na jedinou baterii do hodinek vydržet třeba až 7 let.

Určování pozice na krátkou vzdálenost může mít i skvělé výhody obecně v rámci chytré domácnosti, kdy může docházet k přesnému zaměřování vaší polohy uvnitř pokoje či domu a podle toho se může přizpůsobovat řada zařízení - hudba, televize, Siri, chytré vypínače a podobně.

Byla by ale trochu škoda UWB používat pouze na to, protože jak jsme psali na začátku článku, UWB se dá používat i v režimu vysoké rychlosti s přenosovou kapacitou několik Gb/s. V takovém případě tak přichází na řadu spekulace, zda si Apple tímto čipem nepřipravuje půdu pro dlouho chystané brýle pro rozšířenou realitu.

Během nejbližších měsíců stále nebude možné, aby vysoký mobilní výpočetní výkon byl integrovaný do tenkých brýlí. Hlavní výpočetní síla proto nadále zůstane v mobilním telefonu a dávalo by tak smysl, aby Apple používal právě UWB pro přenos dat mezi iPhonem a brýlemi pro rozšířenou realitu. Z hlediska elektrosmogů to vše ale znamená další zátěž přímo u hlavy.

Pokud tedy Apple uvede chytré brýle třeba už příští rok, bude již existovat trh s miliony kompatibilních iPhonů. A to se pro start nové éry (a nové skupiny migrénistů) skvěle hodí.

Zajímavé využití ukázalo [Xiaomi](#). Díky UWB lze mobilem namířit na lampičku, reproduktor, televizor, klimatizaci a další elektroniku v domácnosti, přičemž na displeji vždy vyskočí relevantní ovládací tlačítka. U lampičky to bude paleta pro výběr barvy a jasů, u klimatizace nastavení teploty, u TV pak směrový kříž, číselník atd. (To vše za cenu dalšího e-smogu.)

UWB by v budoucnu mohlo nahradit či doplnit NFC pro bezkontaktní placení v obchodech, telefon či hodinky pak nebude nutné dávat k terminálu tak blízko. Pomůže v lokalizaci ve virtuální či rozšířené realitě. Nahradí klíče od domu. Telefon či hodinky odemknou blížký počítač. Umožní indoor navigaci v obchodech až ke konkrétním produktům v regálu. Mluví se též o jeho funkci radaru vhodném pro medicínu nebo zabezpečovací systémy. Řadu ze jmenovaných funkcí už lze postavit na Bluetooth, ale ten má mnoho nevýhod.

Co bude tím hlavním tahákem, který UWB „prodá“? Z historických zkušeností to zřejmě nebude něco zachraňující životy nebo otevírající zcela nové možnosti, ale spíš ono praktické hledání klíčů a brýlí. Nebo domácích mazlíčků (i ty ale čeká tím pádem, že dostanou na krk zářič trvalého elektrosmogů). Pro „úspěch“ každopádně bude důležité, aby firmy na vývoji a kompatibilitě spolupracovaly. Zde trochu budí obavy Apple, který opět jede sólo, nezapojil se do žádného konsorcia a nad využitím UWB třetími stranami drží přísnou kontrolu.

## Otevřené pro všechny

Je třeba dodat, že samotné UWB není žádnou novinkou a není to technologie vyhrazená jen pro Apple. Jde o otevřený standard, který mohou použít další výrobci. Apple tedy může být znovu jen ten, kdo jako první vezme známou technologii, protlačí ji do praxe a ostatním jen prošlape cestu. Ostatně není náhoda, že v době prvních spekulací nasazení UWB do nových iPhoneů začalo využití této technologie zvažovat například Sony nebo Samsung.

Samotná organizace [UWB Alliance](#) díky možnosti trackování polohy v řádu jednotek centimetrů mluví také o širokém využití v podnicích. Například k lokalizaci stroje ve výrobní hale, zboží ve skladu nebo by s jeho pomocí mohli hospodáři kontrolovat i pohyb dobytka a jiné zvěře. UWB by také mohlo zabraňovat kolizím v odvětví chytrých aut, nebo jej půjde využít ke sčítání (kontrola) osob, což využijí například organizátoři různých kulturních akcí a počítá se s ním i v oblasti IoT.

## A nakonec to hlavní – skutečný vliv na zdraví?

Rozumného člověka, uživatele nejnovějších telefonů a technologií, stejně jako otce nebo mámu dětí, by mělo především zajímat, jak může být tento typ signálu škodlivý pro zdraví. Vysvětleme si to:

Je známým jevem, že i pouhá kapající voda vymele do kamene důlek, jenom potřebuje delší dobu. Podobně škodí i slabé signály, jen potřebují delší dobu expozice – působení na živý organismus, než se nezvratná poškození projeví citelně, nebo viditelně až na samém povrchu těla a v podobě vážných nemocí. Pokud bychom použili dnešní bezdrátové přenosové signály v dnešních chytrých telefonech jen pro jednorázový přenos fotek a videí po setkání, což trvá krátký okamžik, a potom tu funkci a vyzařování signálů pro bezdrátový přenos zase hned vypli, tak se samozřejmě nic vážného neděje, ať už je to klasická WIFI, Bluetooth, nebo nová UWB. S radostí můžeme využívat těchto výhod a sdílet pěkné okamžiky mezi zařízeními. A pak zase hned vypnout tyto přenosy pomocí ikon a nastavení v telefonu. Rozhodně nenechat zaplé stále.

Pokud vás zajímají konkrétní hodnoty signálu UWB a hodnocení:

Podle dostupných dat vychází, že intenzita tohoto signálu UWB bude cca  $3 \mu\text{W}/\text{m}^2$  při plném použití 500 MHz šířky pásma ve vzdálenosti 1 metr od antény, ale v případě telefonu v kapse, přímo u těla, a častého vysílání tímto signálem, tak v této blízkosti je to samozřejmě zase další nezdravý vliv přímo do těla, hodnota bude mnohonásobně vyšší. A při menší šířce pásma a nebo aktivitě jenom několika subkanálů půjde o expozice mnohem nižší, až snad zanedbatelné.

## Jak lze intenzity UWB signálů vyhodnotit?

Kolega I. Balaj se vyjádřil:

$$P_{\text{tot}} = 10 \log_{10}(20 \text{ MHz}) + \text{PSD} (\text{dBm}/\text{MHz})$$

$$P_{\text{tot}} = 13 - 41,3 = -28,3 \text{ dBm} \approx 1.5 \mu\text{W}$$

Samozřejmě, poměr mezi dBm/MHz a dBm/Hz je přesně 1 milion, tzn. 60 dB. Koeficient spektrální hustoty teda bude o 60 dB menší, tiež výkon milionkrát menší. Nakoľko však u UWB sa používa 500 MHz šírka kanála, po dosadení čísla 500 bude výsledok -14,3 dBm, čo zodpovedá výkonu asi  $40 \mu\text{W}$ . Jedna sa teda naozaj o veľmi malý výkon.

Pokud bereme hodnotu  $3 \mu\text{W}/\text{m}^2$  v 1 metru a třeba  $40 \mu\text{W}/\text{m}^2$  těsně u anténky, tak:



Lze říci, že už naměříme přes 0,1 V/m  
a jsme tedy trochu přes doporučenou hodnotu z Baubiologie.

Z praxe vidím, že u **EHS - elektropřecitlivělých hypersenzitivních klientů**

**už začíná být problém hodnota 0,06 V/m ( 10  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ )!** Už se jim viditelně dělá zle.  
Zažil jsem to několikrát a překvapilo mě to, protože podle Baubiologie to je ještě pod 0,1 V/m.

Podle převodů:

**10  $\mu\text{W}/\text{m}^2 = 0,06 \text{ V}/\text{m} = 0,001 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .** Toto je tak hranice citlivosti pro EHS lidi a to je každý dvacátý nebo dvacátý pátý dnes, jestliže WHO už před lety uváděla cca 4% lidí že jsou takto přecitlivělí, dnes už to bude více!

**27  $\mu\text{W}/\text{m}^2 = 0,1 \text{ V}/\text{m} = 0,027 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .** Toto je podle Baubiologie doporučovaná hranice.

**100  $\mu\text{W}/\text{m}^2 = 0,2 \text{ V}/\text{m} = 0,1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .** Děti, natož dospělí ještě nespí hůř, nejsou nemocnější, ale EHS přecitlivělí už by se v tom dost kroutili nepříjemnými stavy.

**1  $\text{mW}/\text{m}^2 = 0,6 \text{ V}/\text{m} = 1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .** Preventivní hranice určená pro dospělého, podle mne už zbytečně vysoká.

Takže uvažovaných 40  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  se zdá sice "málo", ale pro citlivější lidi a děti už to začíná být samozřejmě jeden z negativních vlivů na zdraví, které ihned nepříjemně vnímají, podobně jako WIFI. A pro buňky nás ostatních je to zátěž samozřejmě taky, akorát to v tu chvíli nebudeme vůbec vnímat narozdíl od hypersenzitivních lidí...

Podle platných zákonných limitů 291/2015 Sb. nevzniká naprosto žádný problém, i kdyby bylo vysílajících (UWB) klíčenek tisíc v jedné třídě. Nyní platné limity jsou nás totiž chrání až před takovými intenzitami, kdy dochází k měřitelnému ohřátí tkání nejméně o 0,1 °C, a to při těchto nižších vysílacích výkonech opravdu nehrozí. Co ale jasně hrozí, je již určitý, byť slabší vliv na biologické netermické úrovni, hlavně pokud by byl dlouhodobý, nebo dokonce trvalý.

**Podle doporučených limitů Baubiologie už tedy nelze ani signál typu UWB považovat za dlouhodobě neškodný!** A je třeba opatrnost v jeho používání – zapínat pouze na chvíli, pokud je to důležité, a pak hned vypínat. Moudrému napověz a...

Zdroje:

<https://www.zive.cz/clanky/co-je-to-uw-b-nova-technologie-zastoupi-wi-fi-bluetooth-i-nfc-a-slibuje-velke-veci/sc-3-a-206752/default.aspx>

<https://www.zive.cz/clanky/v-novych-iphonech-je-cip-u1-s-technologie-ultra-wideband-tohle-muze-byt-zabijak-bluetooth/sc-3-a-200306/default.aspx>

[https://www.elektrosmog-zony.cz/download/stavebni\\_biologie.pdf](https://www.elektrosmog-zony.cz/download/stavebni_biologie.pdf)

---

**Potřebujete poradit s ochranou před elektrosmogem? Provést měření? Kontaktujte:**

[www.elektrosmog-zony.cz](http://www.elektrosmog-zony.cz)