

KOMUNIKAČNÉ SYSTÉMY V RÁMCI VEREJNEJ BEZPEČNOSTI

Ing. Stanislav Števo

adresa pracoviska: URPI, FEI STU, Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava 1

e-mail: stanislav.stevo@stuba.sk

Abstrakt

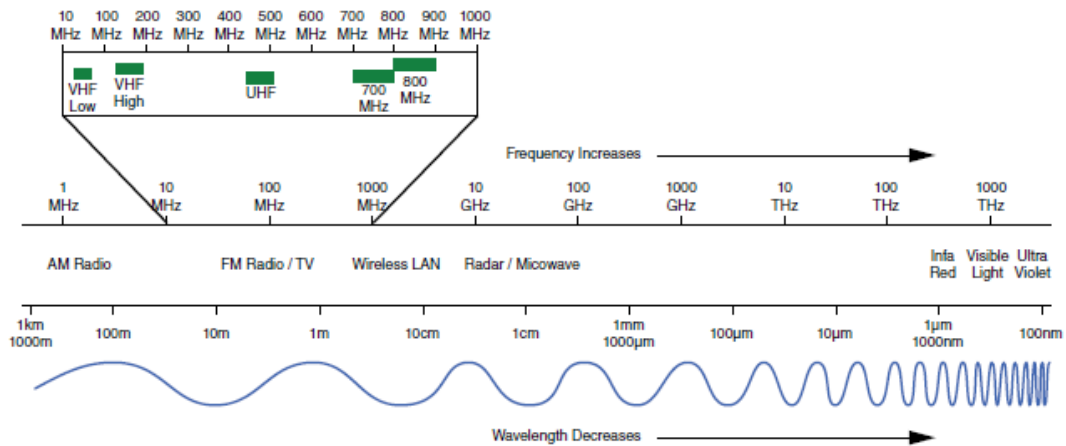
Nové technológie pre rádiokomunikačné systémy musia vyhovovať jedinečným požiadavkám práce požiarnikov. Požiarnici musia byť schopný komunikácie v extrémne studených a horúcich podmienkach, v mokrom a vlhkom prostredí plného spalín a prachu, pod alebo na zemi, vnútri alebo pod budovami a v hromade trosiek. Iné environmentálne výzvy zahŕňujú silný šum zo zariadení, varovných zariadení, nástrojov a požiaru samotného. Každý nový rádiokomunikačný systém musí zvažovať tieto faktory.

Požiarna ochrana	Verejná ochrana (Policajný zbor)
Väčšina prípadov vo vnútri budov	Väčšina prípadov na ulici
Kontaminované prostredie vyžadujúce SCBA	Bezpečné prostredie vzhľadom na dýchanie
Časté operácie v ľahu alebo predklone	Vzpriamená pozícia
Vysoké teploty	Normálne teploty
Slabá hlasová kvalita smerom k rádiu	Dobrá hlasová kvalita
Vysoký okolitý hluk	Normálny okolitý hluk
Slabá alebo nulová viditeľnosť	Dobrá viditeľnosť
Slabá alebo žiadna manuálna obratnosť	Dobrá manuálna obratnosť
Lokálna štruktúra príkazov (koordinácie) Lokálna komunikácia	Dispečing Vzdialená komunikácia

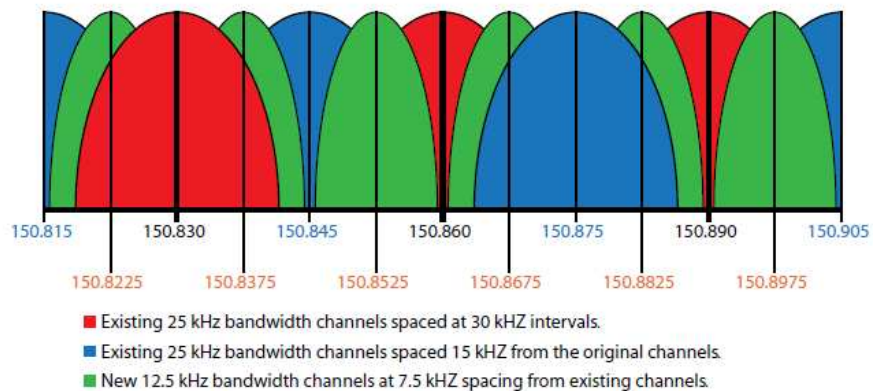
Väčšina používateľov RS nepotrebuje podrobné znalosti technológie, ktorá sa skrýva za ich použitím. Avšak niektoré znalosti sú dôležité pre tých, ktorí potrebujú spomenuté RS, rovnako ako aj pre proces vývoja ich použitia a na tréning užívateľov aby mali lepšie vedomosti pre ich činnosť. Všetky technológie majú silné stránky tak ako aj slabé miesta a pochopenie týchto charakteristík je dôležité pre rozhodnutie sa pre správnu technológiu. Nezáleží na tom čo povie predajca počas prezentačného procesu, žiaden systém nie je bez chyby a každý systém vždy nevyhovuje niektorých ľuďom.

Vysielacie spektrum

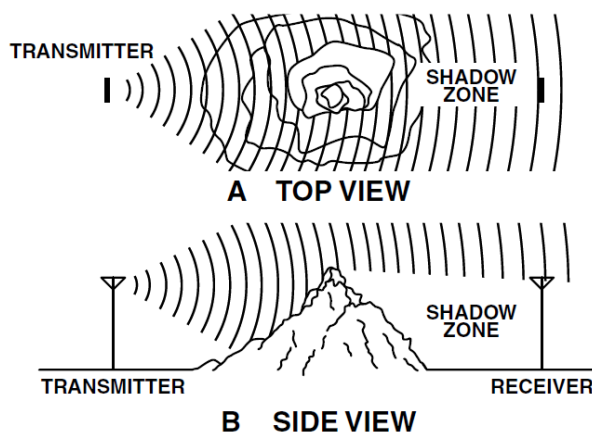
Rádiová komunikácia je možná vďaka elektromagnetickému vlneniu (EV). Existujú rôzne typy elektromagnetických vln, ako teplo, svetlo a rádiové energetické vlny. Rozdiel medzi týmito typmi vlnení je v ich frekvencii, resp. vlnovej dĺžke. Typy elektromagnetických vln znázorňuje obr. 1.



Obr. 1 Elektromagnetické spektrum



Obr. 2. Rozdelenie spektra na kanály

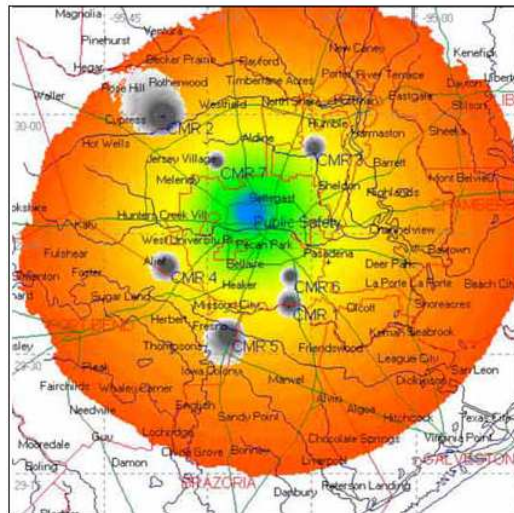


Obr. 5 „Hluché“ miesta za prekážkami

3. Interferencia

Rádio-frekvenčná interferencia môže byť buď prirodzená alebo umelá. Interferencia z vnútorného šumu sa vyskytuje prirodzene vo všetkých elektronických zariadeniach z dôvodu podstaty samotných elektronických obvodov. Výrobcom s týmto faktom počítajú už pri samotnom návrhu zariadenia a dosiahnutie nízko-šumového návrhu nie je obzvlášť náročné. Navyše prirodzený šum je produkovaný aj aktivitou slnečných škvŕn, vesmírnou aktivitou a bleskami. Tento šum je spravidla s malými magnitudami a nie je podstatný pre väčšinu pozemných mobilných rádiových

komunikácií. Avšak VHF pásmo je ovplyvňované v značnej miere aktivitou slnečných škvŕn, ktorá niekedy až úplne znemožní komunikáciu.



Obr. 6 Šedé oblasti znázorňujú near-far interferenciu

Záver

Základom rádio komunikácie je šírenie elektromagnetických vln od vysielača k prijímaču. Tieto vlny môžu byť odrazené alebo absorbované rôznymi prekážkami (materiálmi) ako napr. budovy, zem alebo stromy, ktoré redukujú silu týchto vln. Vyzdvihnutím antény vysielača alebo prijímača sa redukuje pravdepodobnosť vplyvu bodov alebo stromov, pretože trasa prijímača bude priamejšia.

Interferencia od neželaných rádiových vln je vždy možnosťou u rádiových systémov. Potenciál prirodzenej interferencie klesá s rastúcou frekvenciou pásma, ale umelá interferencia je vysoká v pásme 800 MHz kvôli mobilným a iným verejným bezpečnostným komunikačným systémom. Táto interferencia môže znížiť vo výraznej miere efektívnosť komunikácie.

Pri návrhu rádiokomunikačných systémov musia návrhári brať v úvahu odraz a absorpciu materiálmi a taktiež možnú interferenciu. To môže vyžadovať konštrukciu vyšších budov ako podpora výšky antény alebo zvýšením výkonu vysielača, aby sa predišlo strate sily signálu a interferencii. Rovnako musí byť zohľadnená lokálna dispozícia reliéfu, stromov, budov a hustota zdrojov generujúcich interferencie.

Zoznam použitej literatúry

- [1] Kushner, William M., Michelle Harton, Robert J. Novorita, and Michael J. McLaughlin. "The Acoustic Properties of SCBA Equipment and Effects on Speech Recognition." *IEEE Communications Magazine*, Jan. 2006.
- [2] Please see www.iafc.org/displayindustryarticle.cfm?articlenbr=33118
- [3] NIST Technical Note 1477, *Testing of Portable Radios in a Firefighting Environment*
- [4] Holloway, Christopher L., Galen Koepke, Dennis Camell, Kate A. Remley, and Dylan Williams. *Radio Propagation Measurements During a Building Collapse: Applications for First Responders*.
- [5] Phoenix Fire Department Radio System Safety Project (www.phoenix.gov/fire/radioreport.pdf).
- [6] Phoenix Fire Digital Vehicular Repeater System — Phase 2 Test Report (www.phoenix.gov/fire/).
- [7] Please see http://www.iaff.org/hs/PDF/IAFFCommunications_Guide.pdf