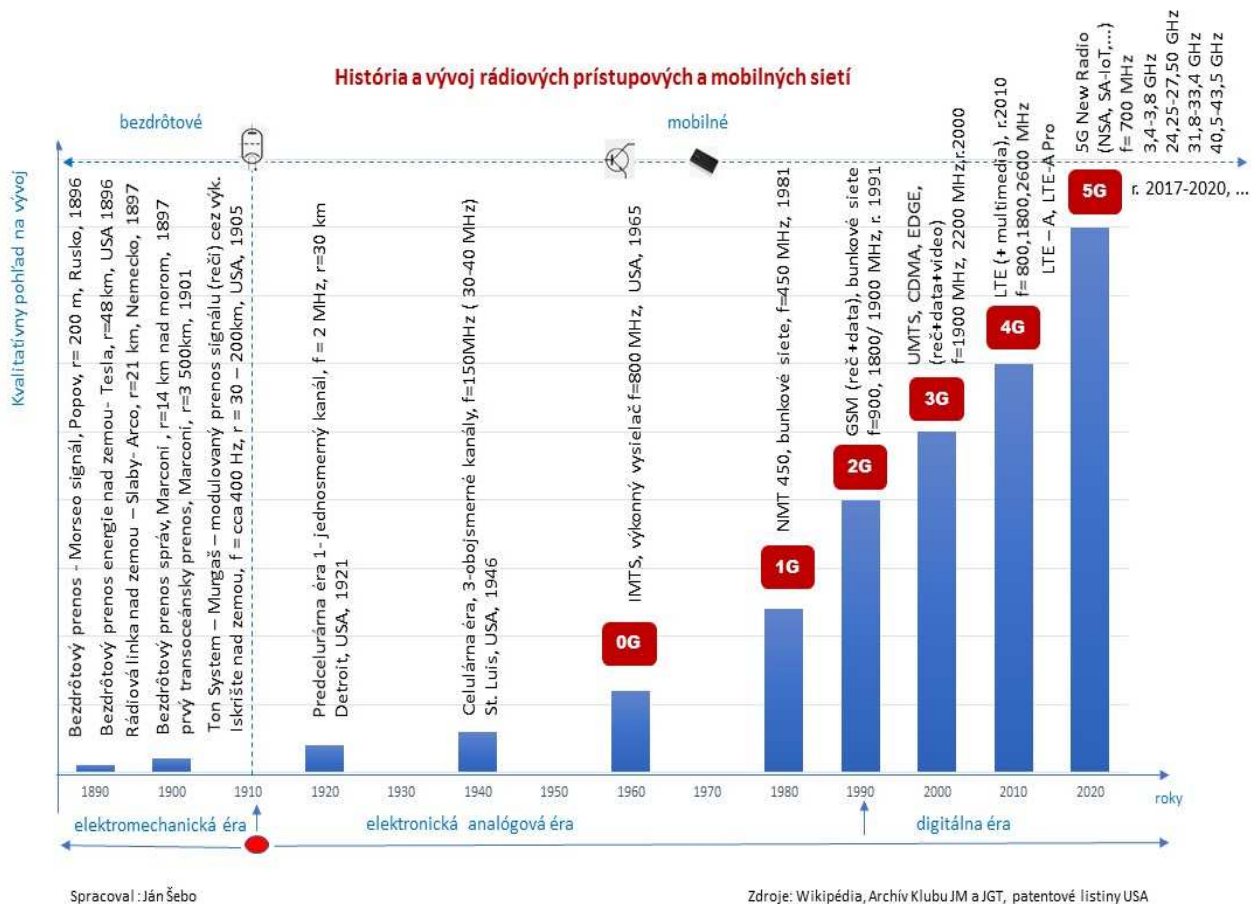


História a stručný prehľad vývoja bezdrôtových sietí až po 5G

Ján Šebo

Úvod

Začiatok vývoja rádiotechniky a prvých bezdrôtových prenosov začal na prelome 19. storočia. Zaslúžili sa o to mnohí bádatelia, vedci a priekopníci, ktorí postupne teóriu elektromagnetizmu (M. Faraday) z r. 1831-1840 a teóriu elektromagnetického poľa (J.C. Maxwell) z r. 1864 preniesli postupne do praxe. Prvé pokusy prenosu rádiových vln uskutočnil pravdepodobne M. Loomis v r. 1865 v USA, neskôr v r. 1879 Angličan D. E. Hughes, ktorý vyslal a prijal signály pomocou rádiových vln a v r. 1888 nemecký vedec H. Hertz, ktorý vykonal dôležité pokusy dokazujúce existenciu elektromagnetických vln. O prvenstvo rádiových prenosov a tým súvisiaceho aj vynálezu rádia sa uchádzalo mnoho ďalších tvorcov. Mnohí z nich vynašli dôležité rádiotechnické prvky. Boli to vedci ako T.C. Onesti, O. Dodge, E. Branly a mnohí ďalší vedci a bádatelia, ktorí prispeli k vývoju rádiovkej techniky a bezdrôtových prenosov. Veľkú zásluhu na praktickom využití rádiových prenosov mal vynálezca G. Marconi, ktorý v r. 1901, ktorý uskutočnil prenos rádiového signálu cez Atlantický oceán. Významný prelom vývoja rádiových sietí nastal v r. 1905, keď vynálezca J. Murgáš uskutočnil v USA rádiový prenos modulovaného signálu a reči prostredníctvom svojho vynálezu Tón-System.



Stručný prehľad vývoja rádiových prenosov

Elektromechanická éra

- r. 1896 A. S. Popov – 1. bezdrôtový prenos Morseových signálov na 200 m, Petrohrad
- r. 1896 N. Tesla – 1. bezdrôtový prenos energie v USA nad zemou na vzdialenosť 48 km
- r. 1896 A. Slaby - Arco -1.rádiová linka nad zemou v Nemecku na vzdialenosť 21 km
- r. 1900 G. Marconi – 1. bezdrôtové telegramy z lodí USA, (Anglicko r.1897 prvý rádiový prenos signálu nad morom 14 km)
- r. 1905 J. Murgaš – 1. bezdrôtový prenos správ nad zemou prostredníctvom Tón systému (modulovaný signál- patent) a modulovaný prenos signálu ľudskej reči v USA (nepatentovaný)

Elektronická analógová éra

- Predcelulárna éra r. 1921, Detroit -USA, 1 jednosmerný kanál, nosná frekvencia 2 MHz, r = 30 km
- Celulárna éra Bell System Lab. r. 1946 , St. Luis -USA, 3 kanály vo frekvenčnom pásme 150 MHz, obojsmerné kanály v rozsahu 30-40 MHz,
- **0G** - IMTS r.1965, Improved Mobile Telephone Services s jedným vysoko výkonovým vysielačom, ktorý pokrýval určité územie vo frekvenčnom pásme 800 MHz v USA
- **1G** r. 1981 - NMT - Nordic Mobile Telephone, NMT 450, FDMA, AMPS, vytvorenie bunkových sietí, analogový systém na prenos reči , nosná frekvencia 450 MHz

Digitálna éra

- **2G** r. 1990 - GSM - Global System for Mobile, TDMA/FDM, IS54, časový multiplex pre 8 slotov, reč + data vo frekv. pásme 900 MHz
GSM 900, f= 1800 MHz ako GSM 1800, alebo f=1900 MHz ako GSM 1900
- **3G** r. 2000 - UMTS - Universal Mobile Telecommunications System, W- CDMA/HSPA, EDGE, reč + data + video vo frekvenčnom pásme 1900-1980 MHz a 2170 -2200 MHz.
- LTE sa označuje ako 3.75G alebo 3.9G pretože nespĺňa požiadavky na "4G" sieť.
- **4G** r. 2010 - LTE -Long Term Evolution dodržiava koncept NGN, kompletne založený na protokole IP, OFDM, reč + multimédia + rýchle data do 300 Mbit/s, latencia 10ms vo frekvenčnom pásme 800 MHz, 1800 MHz a 2600 MHz. Požiadavky na sieť 4G sú splnené až v LTE-A a LTE-A Pro.
- **5G** r. 2017 –technológia 5G New Radio, architektúra NSA – Non Stand Alone Architecture je technológia ako pokračovanie 4G sietí (LTE-A), v r.2018 SA- Stand Alone Architecture , ktorá obsahuje aj technológiu NX sietí a ktorá využíva zdokonalený systém antén MIMO, veľmi rýchle data 1 až 10Gbit/s, komunikácia M2M (IoT, Tal, WSN), s latenciou 1 ms; Network slicing - vrstvená architektúra siete; 5G siete môžu pracovať vo frekvenčnom pásme 700 MHz, 3,4 -3,8 GHz, 24,25 -27,50 GHz, 31,80-33,40GHz, 40,50-43,50 GHz

Zdroje : Wikipédia, Archív Klubu J. Murgaša a J.G.T., kópie patentových listín USA