

# Aktuální trendy ve správě rádiového spektra

Ing. Petr Zeman, ČTÚ

---

RADIOKOMUNIKACE 2015

14. 10. 2015



Český telekomunikační úřad

# Globální fenomén - rozvoj vysokorychlostních komunikačních sítí

Moderní výkonná, všude dostupná a spolehlivá komunikační infrastruktura států je považována za zásadní prvek ekonomického a společenského rozvoje, podmínku jejich konkurenceschopnosti.



# Bezdrátová vysokorychlostní komunikace WBB – Wireless Broadband

Organický komplement komunikací po pevném médiu

Konvergence sítí a služeb

\*splývání pevné a pohyblivé radiokomunikační služby

*MFCN - Mobile Fix Communication Network*

Harmonizace, globální soutěž výrobců

Technologická neutralita



# Harmonizace

Regiony ITU-R – sjednocování přidělení pásem  
radiokomunikačním službám

Harmonizace využití rádiového spektra v Evropě  
CEPT - 50 let odborného zázemí evropských zemí

Vytváření společného trhu Evropské unie



# Vývoj harmonizace systémů ECS - MFCN

3,5 GHz	2008/411/ES	Systémy k poskytování služeb elektronických komunikací / BEM
2,6 GHz	2008/477/ES	Systémy k poskytování služeb elektronických komunikací / BEM
900 MHz, 1800 MHz	2009/766/ES	Systémy k poskytování služeb elektronických komunikací - rozšíření použití GSM o UMTS
800 MHz	2010/267/EU	Systémy k poskytování služeb elektronických komunikací /BEM
900 MHz, 1800 MHz	2011/251/EU	Systémy k poskytování služeb elektronických komunikací – rozšíření o použití WiMax a LTE
komplexní	2012/243/EU	Rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady o vytvoření víceletého programu rádiového spektra
2 GHz	2012/688/EU	Systémy k poskytování služeb elektronických komunikací / BEM
3,5 GHz	2014/276/EU	Systémy k poskytování služeb elektronických komunikací / zavedení TDD / BEM
1,4 GHz	2015/750/EU	Systémy k poskytování služeb elektronických komunikací / BEM



# Vývoj harmonizace systémů ECS - MFCN

Harmonizovaná pásma aktuálně - **1030 MHz** spektra, tj.  
791-821/832-862 MHz, 880-915/925-960 MHz, 1452-1492 MHz,  
1710-1785/1805-1880 MHz, 1920-1980/2110-2170 MHz, 2500-  
2690 MHz a 3400-3800 MHz.

Cílový stav (> **1200 MHz**) – po harmonizaci  
2,3 GHz (2300-2400 MHz) a 700 MHz (694-790 MHz).

Pásmo 2,3 GHz - již významně využíváno, technologie dostupné  
Kmitočtové upořádání - 20 bloků/5 MHz.

Pásmo 700 MHz - první globálně harmonizované + vlastnosti šíření  
pro celoplošné pokrývání (dokrývání i odlehlejších oblastí).



# LUMIA 950

GSM network: 850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 1900 MHz

GSM max data speed DL: EGPRS 296.0 kbps

GSM max data speed UL: EGPRS 236.8 kbps

WCDMA network: Band 1 (2100 MHz), Band 2 (1900 MHz),  
Band 4 (1700/2100 MHz),

Band 5 (850 MHz), Band 8 (900 MHz)

WCDMA max data speed DL: 42.2 Mbps (Cat 24)

WCDMA max data speed UL: 5.76 Mbps (Cat 6)

**LTE FDD** network: Band 1 (**2100 MHz**), Band 2 (1900 MHz), Band 3 (**1800 MHz**),  
Band 4 (1700/2100 MHz), Band 5 (850MHz), Band 7 (**2600 MHz**), Band 8 (**900MHz**),  
Band 12 (700 MHz), Band 20 (**800MHz**), Band 28 (700 MHz)

**TD-LTE** network: Band 38 (**2570-2620 MHz**), Band 40 (**2300-2400 MHz**)

LTE max data speed DL: **300 Mbps** (Cat 6)

LTE max data speed UL: **50 Mbps** (Cat 6)



# Technologické inovace

Tisková zpráva Ericsson, 20. 8. 2015

Swisscom Aug 18 demonstrated the first fully commercial, live LTE-advanced three-carrier aggregation solution combining LTE in both FDD and TDD modes, Ericsson said Aug 20 in a press release. **Two LTE TDD carriers each with 20 megahertz bandwidth in the 2.6 GHz frequency band (B41) and one LTE FDD carrier with 15 megahertz in the 2.1 GHz band (B1) were used with gear from Ericsson and Qualcomm Technologies, it said. The setup provided a maximum 335 Mbps downlink**, it said. Swisscom plans to be the first operator in Europe to launch the solution **in 2016** when it is expected to be rolled out in heavily traffic areas. The demonstration used three carriers in two bands in a radio access network and used commercial-grade chip sets.





# Technologické inovace

Qualcomm announces Cat 12 LTE support in latest Snapdragon chip, [www.telecom.com](http://www.telecom.com), 15. 9. 2015



The new [Qualcomm](#) Snapdragon 820 processor, which will start to appear in devices in the first half of 2016, will support Cat 12 LTE (up to 600 Mbps download speeds) thanks to the inclusion of the X12 modem.

The X12 also supports Cat 13 (up to 150 Mbps) uploads and 4×4 MIMO on one downlink carrier. The other big new feature of this modem is its support for LTE-U and LTE/wifi link aggregation (LWA).

“The [Qualcomm](#) Snapdragon 820 processor with X12 LTE modem is a new industry leader, offering highly differentiated features that put OEMs and carriers on the cutting edge, including the latest advances in LTE and Wi-Fi connectivity,” said Alex Katouzian, SVP of product management at [Qualcomm](#).

“With technologies like 4K video, virtual reality and cognitive computing rapidly evolving, it’s important to provide consumers with the speed and bandwidth to create a more compelling mobile experience.”



# Technologické inovace

## Third Generation Partnership Project (3GPP) Release 13

*March 2016*

For LTE-Advanced, Rel-13 supports Active Antenna Systems (AAS), including beamforming, Multi-Input Multi-Output (MIMO) and Self-Organizing Network (SON) aspects, enhanced signaling to support inter-site Coordinated Multi-Point Transmission and Reception (CoMP), Carrier Aggregation (CA) enhancements to support up to 32 component carriers and Dual Connectivity (DC) enhancements to better support multi-vendor deployments with improved traffic steering. Improvements in Radio Access Network (RAN) sharing are also being worked on as part of Rel-13. Work on enhancements to Machine Type Communication (MTC) and Proximity Services (ProSe) is continued from Rel-12.

Further features being considered in Rel-13 are: Licensed Assisted Access for LTE (LAA-LTE), in which LTE can be deployed in unlicensed spectrum, LTE Wireless Local Area Network (WLAN) Aggregation (LWA) where Wi-Fi can now be supported by a radio bearer and aggregated with an LTE radio bearer and Downlink (DL) Multi-User Superposition Transmission (MUST) which is a new concept for transmitting more than one data layer to multiple users without time, frequency or spatial separation.



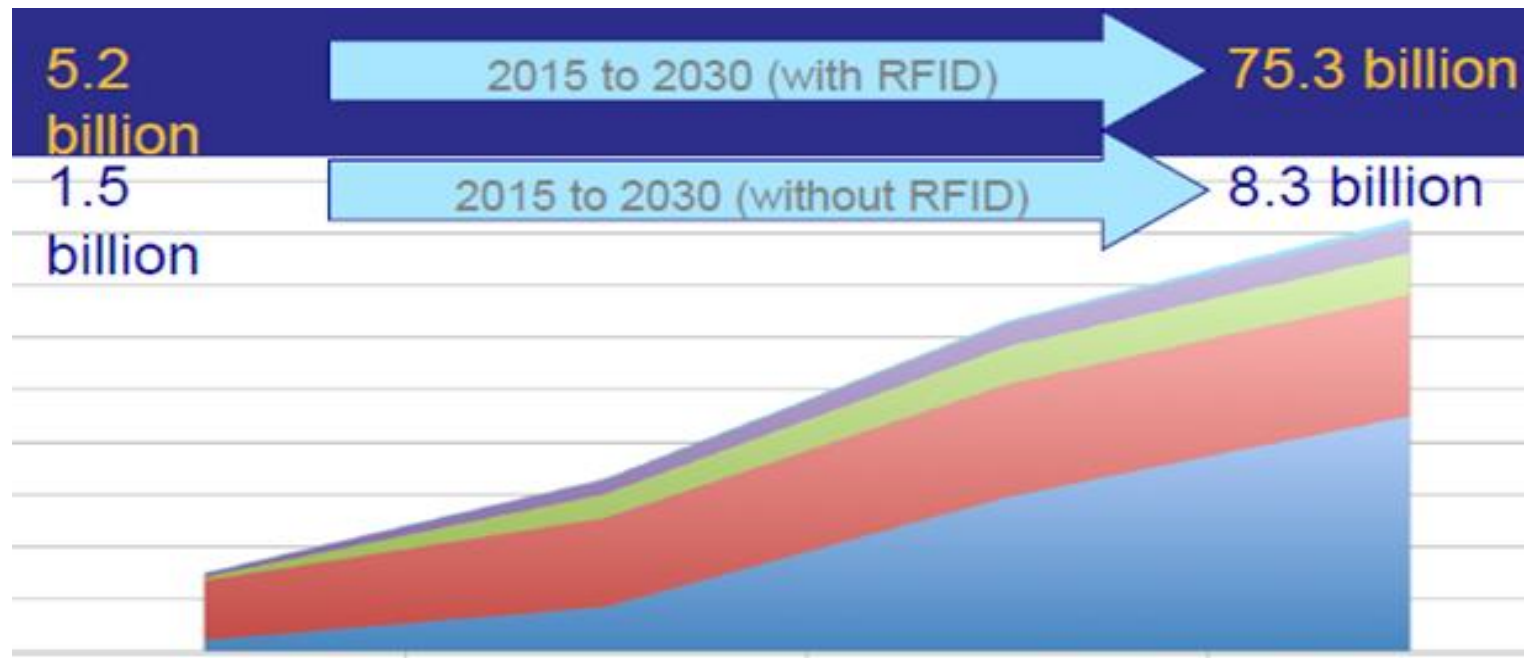
## Další směřování

2020 příchod 5 G

- kmitočtová pásma, WRC-19
- malé buňky vysoké přenosové rychlosti
- doprovodné efekty - backhaul
- nástup M2M/loT – vs lidé



# Výhled využití bezlicenčních pásem

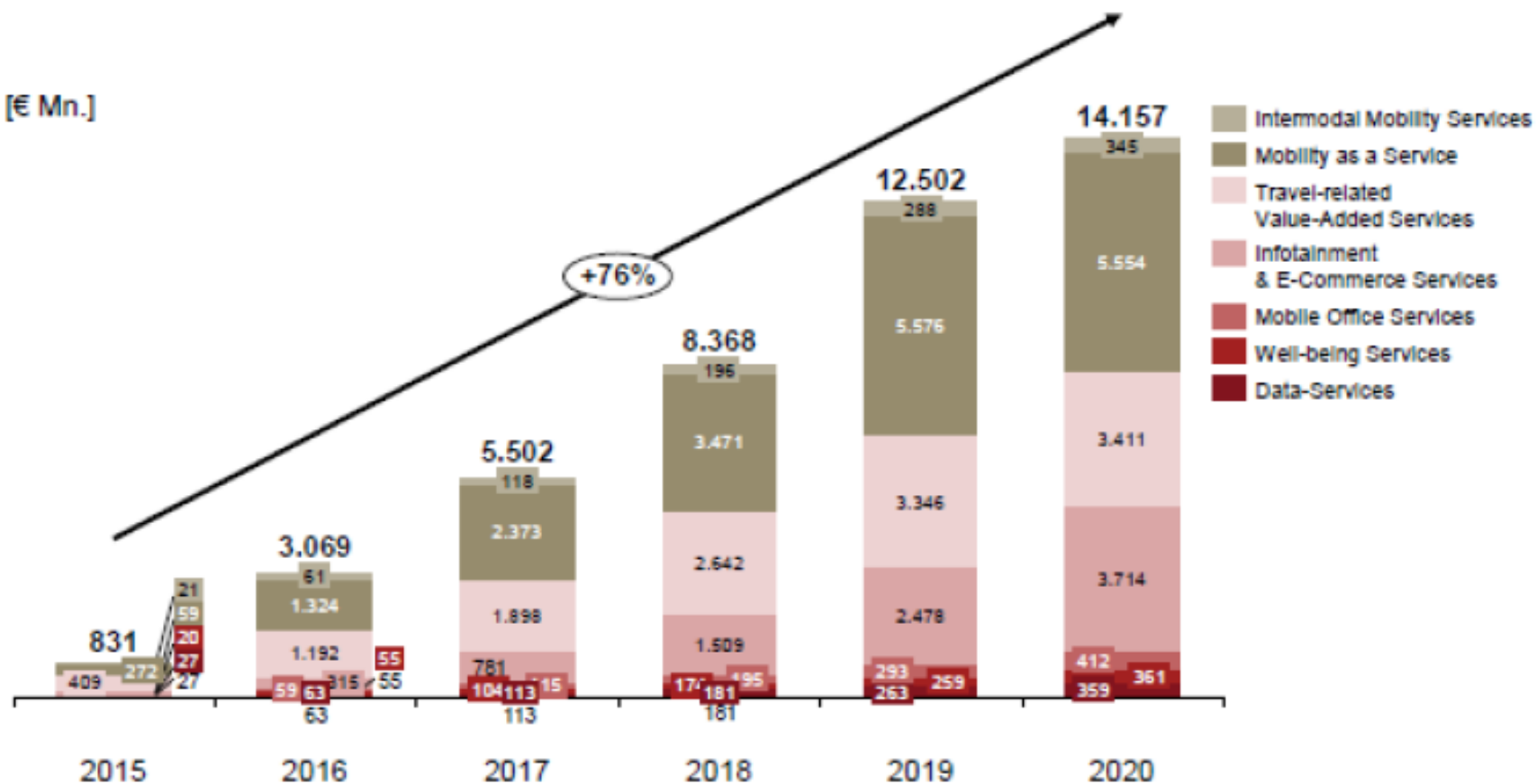


- Active medical implants
- Transport & traffic telematics
- Audio/media wireless streaming
- Remote monitoring & wireless alarms
- Wideband data transmission
- Alarms telecommand & telemetry (Smart Homes)



# Worldwide digital business potentials within automotive industry

[€ Mn.]



## Domácí realita

**HN 15. 9. 2015, Tomáš Budník GŘ O2**

**„Video všude, kam se podíváme“**

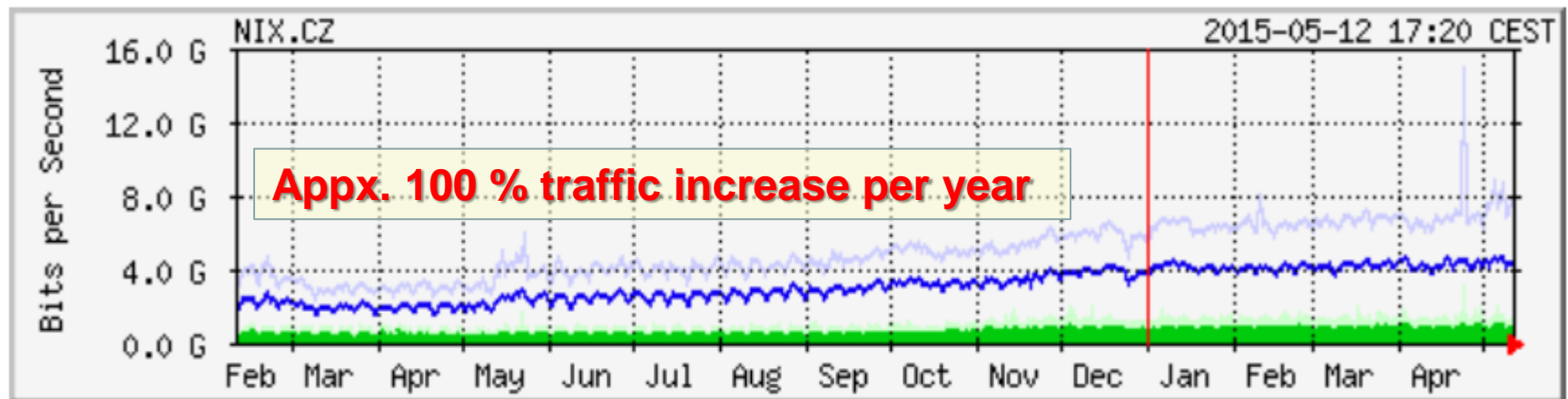
**Videa v marketingu, vzdělávání, vlastní produkty (ty zejména na sociálních sítích), profesionální tvorba ...**

**V naší síti jsme v prvním pololetí zatím zaznamenali nárůst přenesených dat o 50 %.**



# Data CZ.NIX

## 'Yearly' Graph (1 Day Average)



Max

Average

Current

In 3171.0 Mb/s (15.9%) 655.2 Mb/s (3.3%) 972.3 Mb/s (4.9%)

Out 14.8 Gb/s (73.9%) 3045.7 Mb/s (15.2%) 4286.0 Mb/s (21.4%)

**GREEN ###**

Incoming Traffic in Bits per Second

**BLUE ###**

Outgoing Traffic in Bits per Second

**LIGHTGREEN ###**

Maximal 5 Minute Incoming Traffic

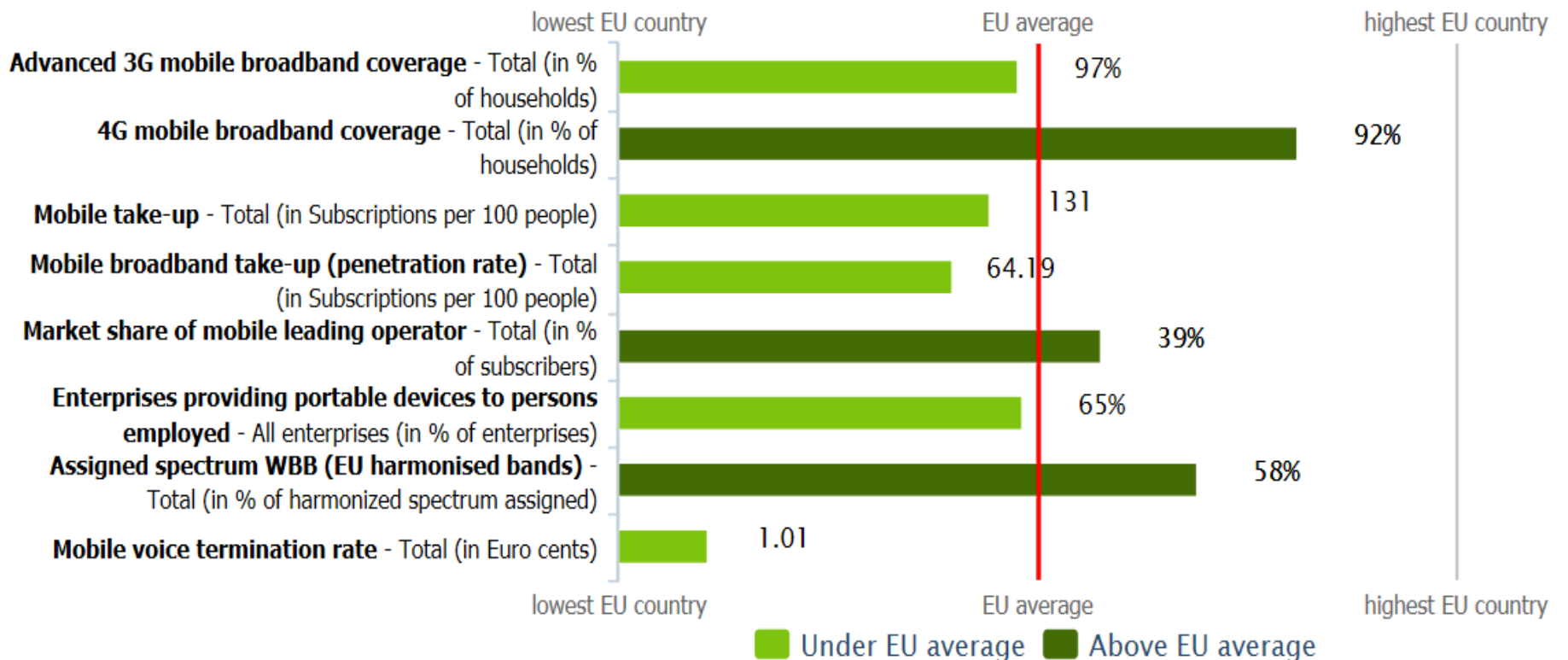
**LIGHTBLUE ###**

Maximal 5 Minute Outgoing Traffic



## Country profile for Czech Republic, Mobile market indicators

2014

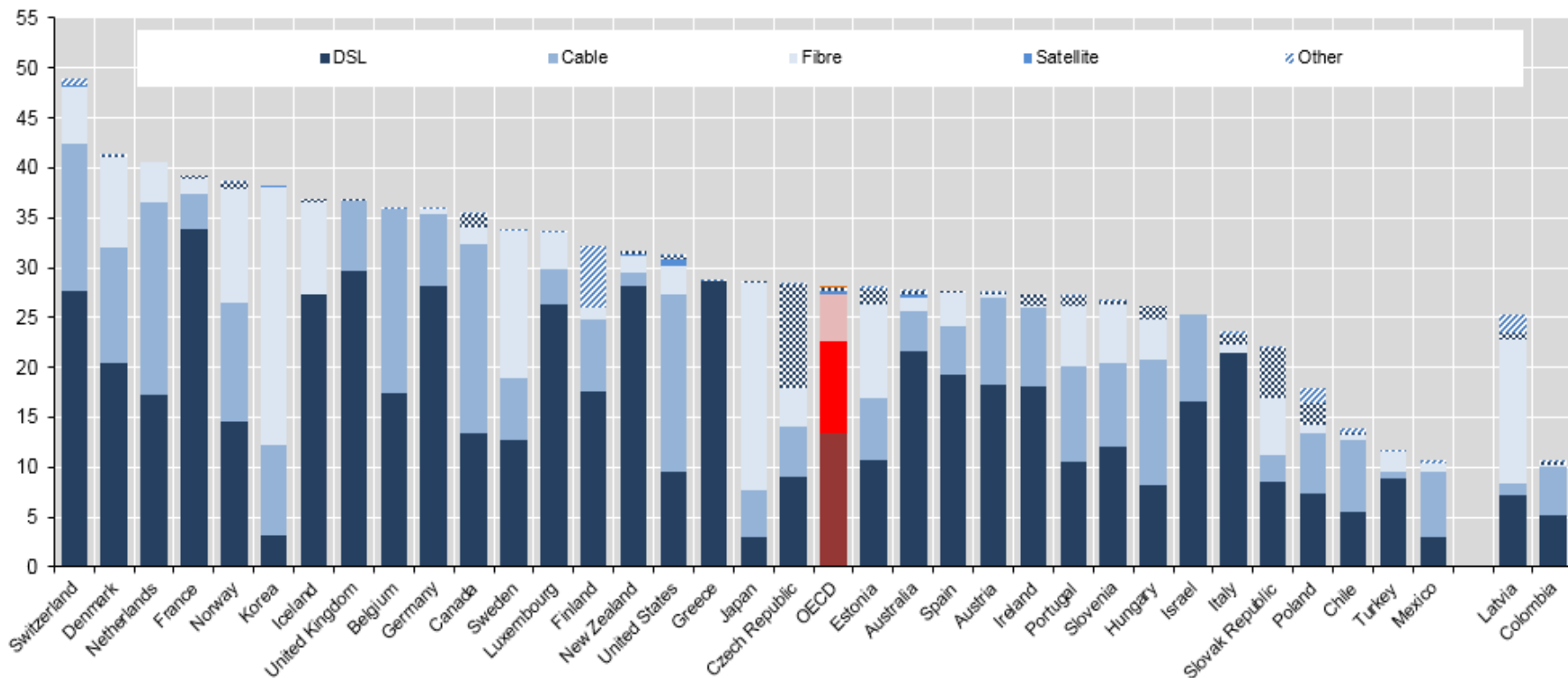


European Commission, Digital Agenda Scoreboard





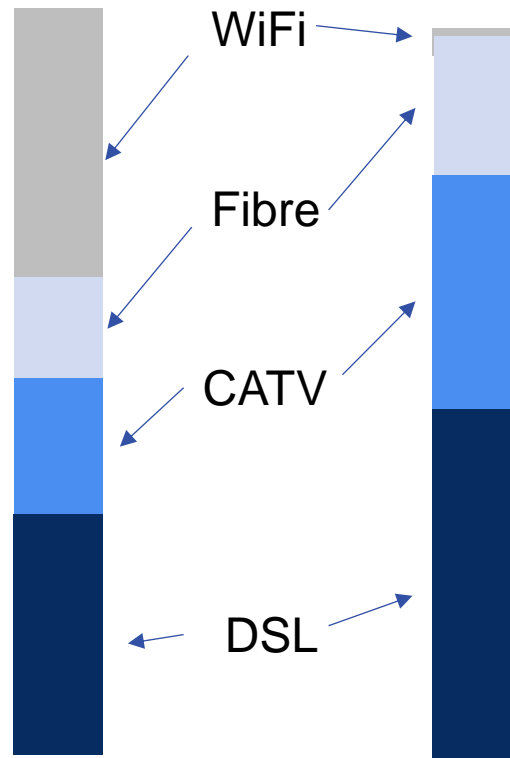
# Fixed Broadband OECD



■ DSL    ■ Cable    ■ Fibre    ■ Satellite    ▨ Other



# Fixed Broadband /ČR vs OECD average/



# Děkuji za pozornost

[www.ctu.cz](http://www.ctu.cz)

[zemanp@ctu.cz](mailto:zemanp@ctu.cz)

