

# PROCESY VÝSTAVBY MOBILNÝCH SIETÍ A LIMITY ŽIARENIA V KRAJINÁCH EÚ

Ján Šebo

# OBSAH

História

Proces výstavby BTS

Výstavba BTS

Vplyvy BTS

Legislatíva v EU a v SR

EMR BTS

Prehľad povoľovacích procesov v Európe

Limity žiarenia BTS v krajinách Európy

Trend výstavby mobilných sietí

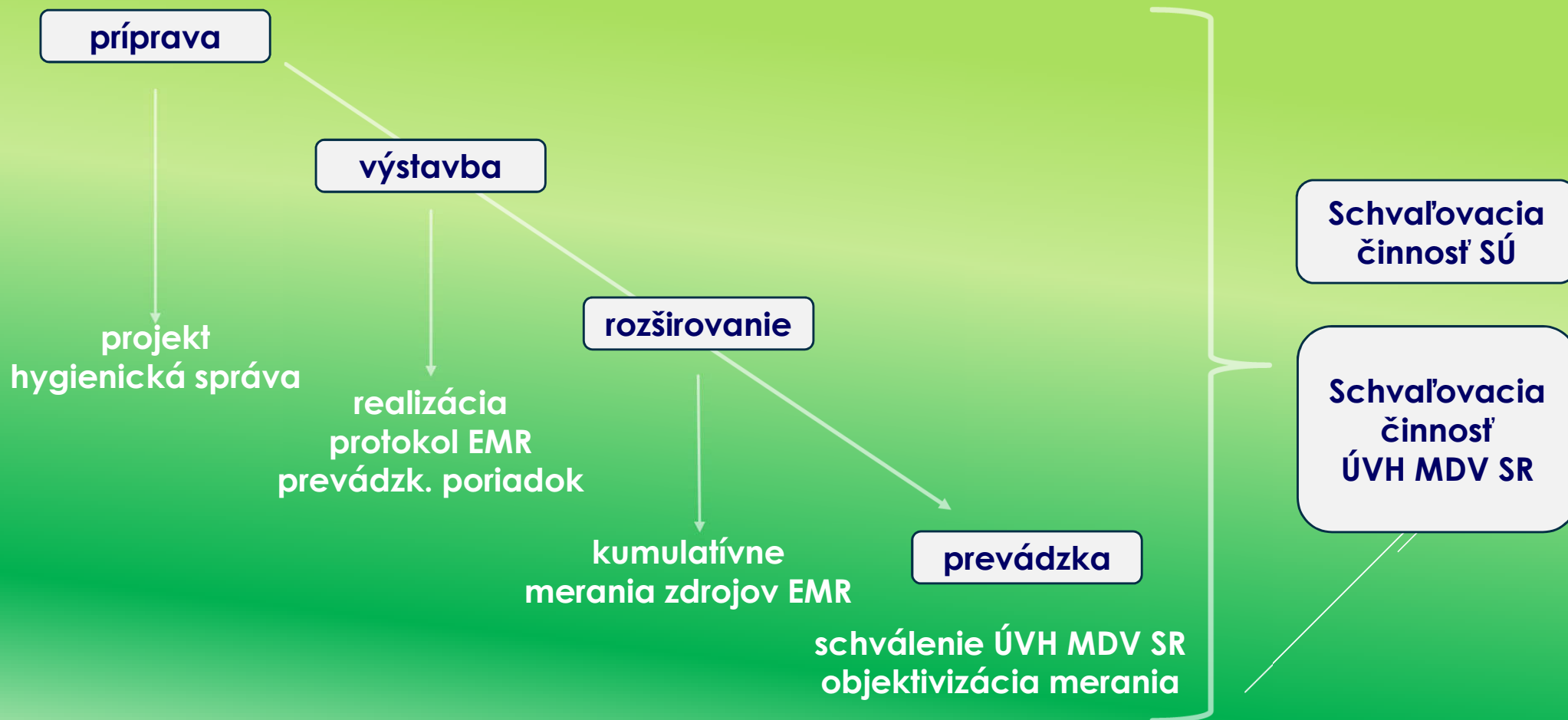
Osveta pre verejnosť

Komplexný výskum

# HISTÓRIA

- **Éra prvotnej bezdrôtovej komunikácie**
  - r. 1896 **Tesla** – bezdrôtový prenos energie
  - r.1900 **Marconi** – bezdrôtové telegramy z lodí
  - r. 1905 **Murgaš** – bezdrôtový prenos správ nad zemou  
Tón systém – prvý modulovaný prenos reči
- **Predcelulárna éra** r. 1921, 2 MHz , Detroit - jednosmerná komunikácia, r = 30 km /spätné volania cez pevnú sieť/
- **Bell System Lab.** r. 1946 St . Luis – obojsmerná komunikácia - 3 rádiové kanály vo frekv. pásme 150 MHz do 80 km
- **0G** r. 1964 – **IMTS** obsahoval 3 frekv. pásma 35-44 MHz (9 kan), 152 -158 MHz (11 kan), 454 – 460MHz (12 kan)
- **1G** r. 1980 - **FDMA, NMT, AMPS**, analogový systém na prenos reči **bunkový systém**
- **2G** r. 1990 - **TDMA/FDM, GSM, IS54**, časový multiplex pre 8 slotov, reč +data
- **3G** r. 2000 - **CDMA/HSPA**, reč + data + video
- **4G** r. 2010 - **OFDM, LTE**, reč + multimédia + rýchle data 1 Gbit/s, 10ms
- **5G** r. 2020 - **NX**, reč + multimédia + rýchle data 10Gbit/s, komunikácia M2M (IoT, Tal, WSN), 1 ms

# PROCES VÝSTAVBY BTS



# VÝSTAVBA BTS

## Licencia

- vysoký poplatok za licenciu
- záväzok pokrytia signálom
- sankcie za neplnenie pokrytia
- príp. odobratie licencie

## Návrh

- morfológia terénu
- efektívna výška
- typ vysielacích antén
- rádiová situácia lokality
- vysielací výkon
- interferenčná situácia
- požiadavky na služby

## Projekt

Schvaľovanie

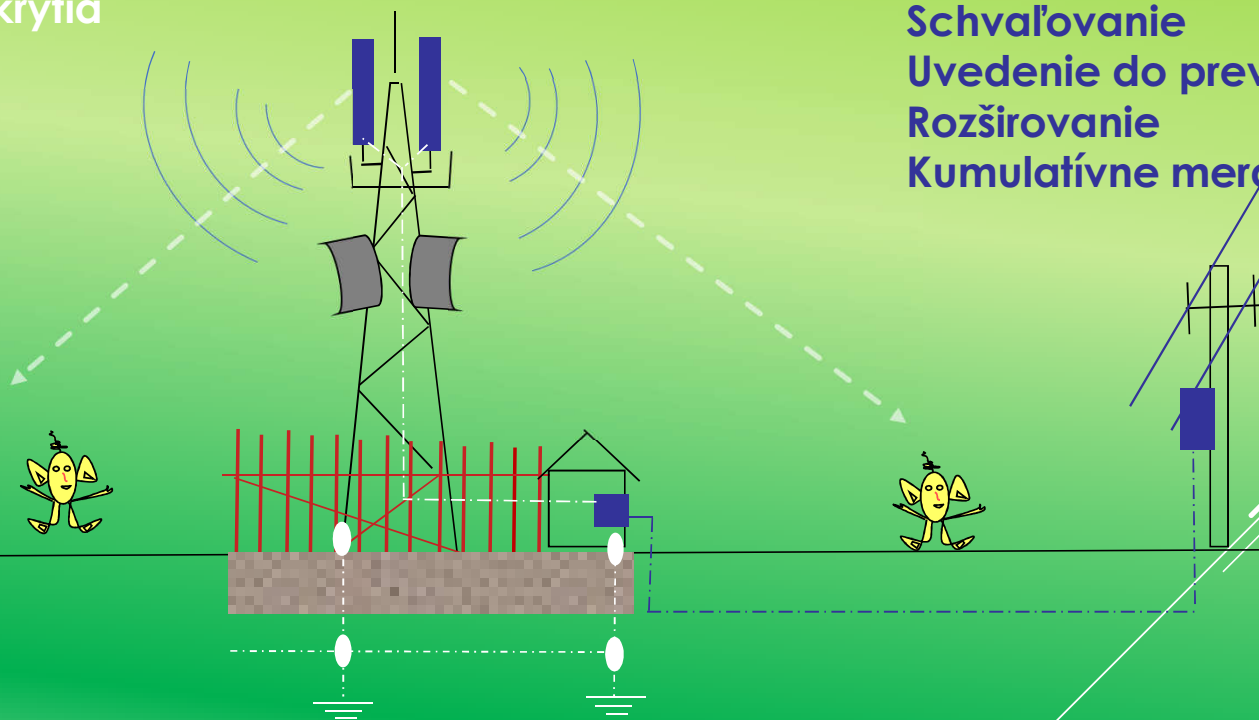
Výstavba

Schvaľovanie

Uvedenie do prevádzky

Rozširovanie

Kumulatívne merania



# VPLYVY BTS

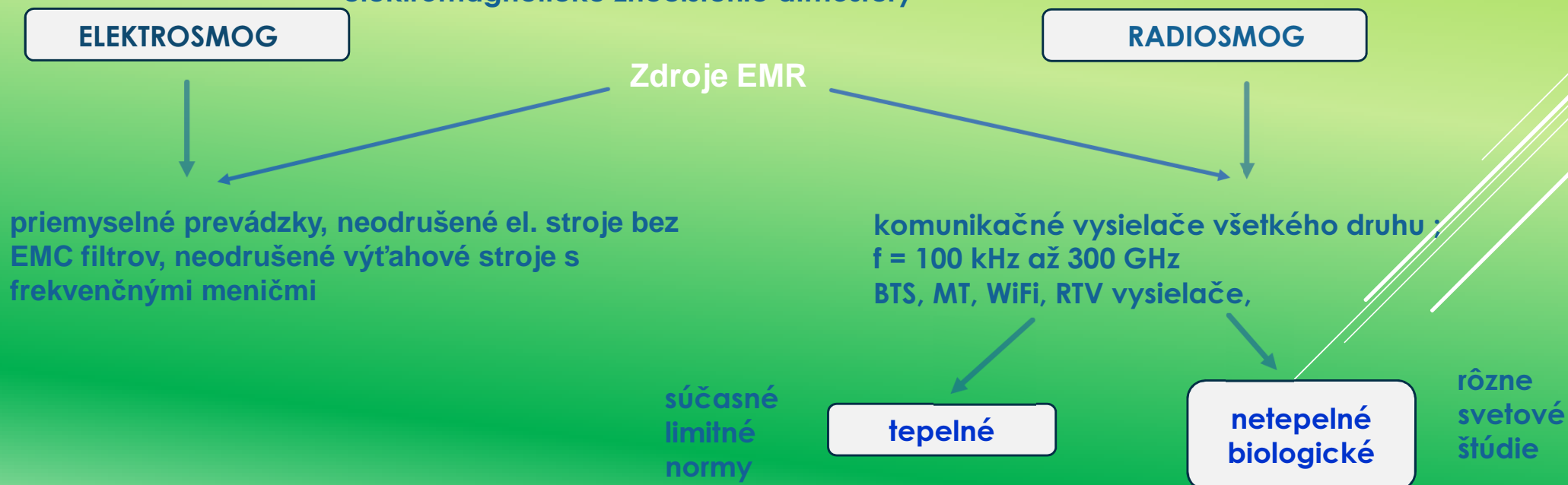
Pokrok - 4. generácie mobilných sietí (LTE) - výstavbu razantne rozšíri 5. generácia,

Ochrana zdravia – spoločný záujem

Ochrana zdravia pred neionizačným žiarením – ÚVH MDV SR

Naše životné prostredie sa nachádza v pôsobení rôznych zdrojov EMR

elektromagnetické znečistenie atmosféry



# LEGISLATÍVA



## Nariadenie EP a Rady Európy a Nariadenie vlády SR o EMC kompatibilite

stanovuje posudzovať celý funkčný celok vrátane všetkých súčastí a rozvodov zariadenia, aby sa určilo, či nevyžaruje nedovolené emisie elektromagnetického smogu.

**Rádiosmog** zdravotné limity z r.1999 Rady Európy odporúčané všetkým štátom EU podľa WHO World Health Organization a podľa ICNIRP Medzinárodnej komisie pre ochranu pred neionizujúcim žiarením

- **Zák. č.355/2007 Z.z.**
- **Vyhl.č.534/2007 Z.z. MZ SR**
- **Odporúčanie EP a rady 1999/519/ES**
- **IARC - International Agency for Research on Cancer**
- **SCENIHR - Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks**

# EMR BTS

Vyhláška č.534/2007 Z.z.

Akčné hodnoty expozície pre el., mg., elmg. polia / efektívne hodnoty pre nepretržitú expozíciu

|                |                            |   |   |
|----------------|----------------------------|---|---|
| veličiny EMR : | <b>E [V/m]</b>             | → | <b>E = 41 - 60 V/m; 900 MHz – 300 GHz</b> |
|                | <b>H [A/m]</b>             | → | <b>H = 0,16 A/m</b>                       |
|                | <b>B [μT/m]</b>            | → | <b>B = 0,20 μT/m</b>                      |
|                | <b>S [W/m<sup>2</sup>]</b> | → | <b>S = 10 W/m<sup>2</sup></b>             |

- **EIRP = P [dBm] + G [dBi] ; max. 3000 W – ekvivalentne izotropne vyžiarený výkon**  
**P = 60 W + G 17 dBi v hlavnom smere vyžarovania**
- **Antény v zastavaných územiach sú smerované v horizontálnom smere 120° vyžarovací uhol**  
**vertikálny vyžarovací uhol 5 -10 ° s náklonom 2 – 14 °**

**D = dovoľená vzdialenosť trvalého pobytu osôb v priestore vyžarovania antény**

**E** - Intenzita el. zložky EM poľa; **H**- Intenzita mg. zložky EM poľa; **B**– Intenzita mg. indukcie; **S**– hustota žiarivého toku



# EMR

$$\text{EIRP [W]} = \text{P [dBm]} + \text{G [dBi]} = ?$$

Odporúčané referenčné hodnoty sú u nás stanovené ako max. a teda sú prísnejšie ako odporúča ICNIRP.



# EMR BTS

## Typy BTS

**Makrobunka BTS** 2G/3G/4G  
vyž. výkon v hl. smere vyžarovania

EIRP = 50 W do 3 kW  
(17 až 32 dBW)

D = 500 m až 35 km

**Mikrobunka BTS**

EIRP = 1,6 W do 30 W  
( 2- 15 dBW)

D = 200 m až 500 m

**Pikobunka BTS**

EIRP = do 1W  
( do 2 dBW)

D = do 200 m

- Prenosová bilancia BTS**
- výkon BTS musí kompenzovať relatívne malú citlivosť MT
  - BTS kompenzuje nízku úroveň výkonu MT veľmi citlivým prijímačom a anténami s vysokým ziskom

MT



MT majú dynamické riadenie výkonu a prispôbujú ho intenzite signálu z BTS, keď signál z BTS má nízku intenzitu dosiahne MT výst. výkon až 2W v bezprostrednej blízkosti ľudského tela.

# PREHĽAD POVOĽOVACÍCH PROCESOV V EÚ

## GSMA Europe –EMF Forum

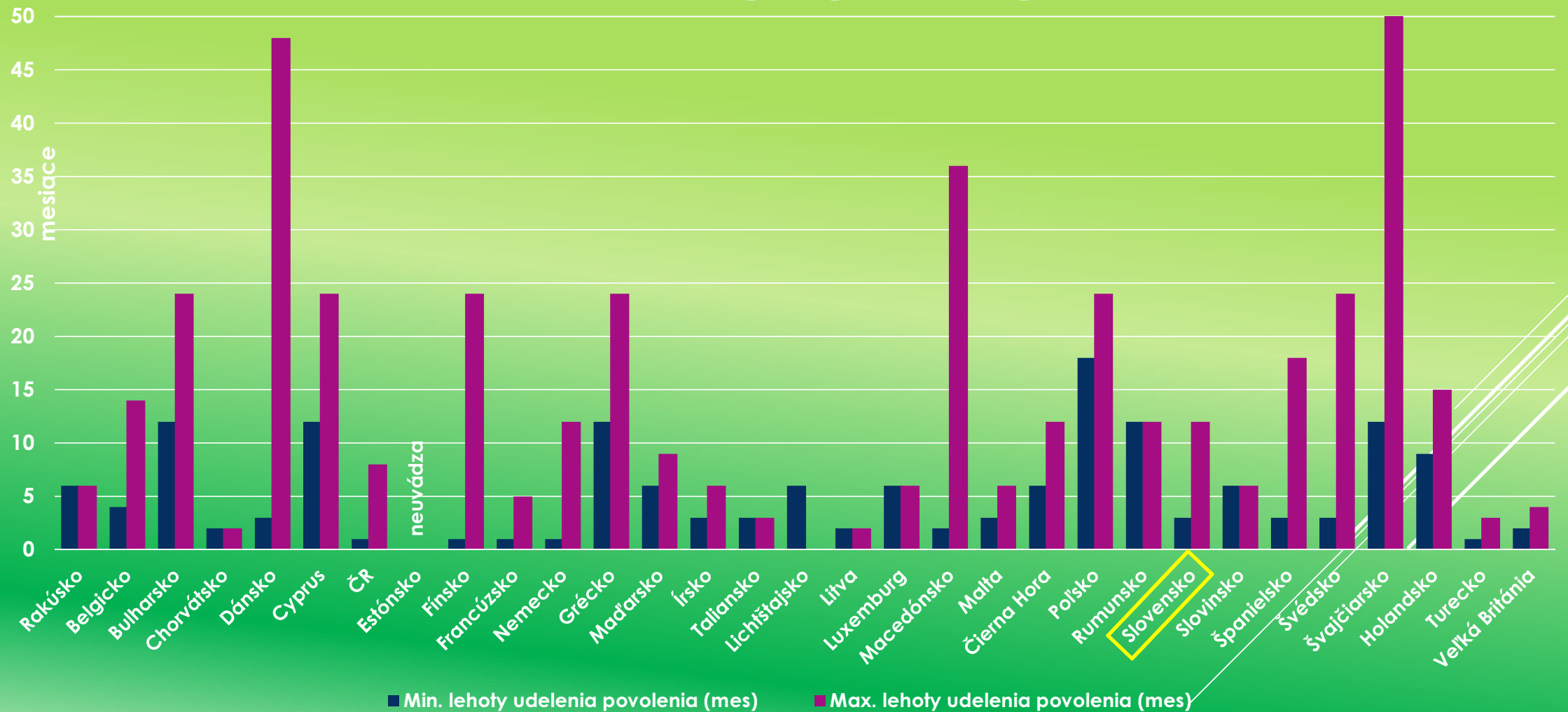
- Norma **ICNIRP**
- Povoľovací orgán
- Lehoty na udelenie povolenia
- Verejná konzultácia
- Požiadavky na povolenie
- Proces odvolanie
- Výnimky



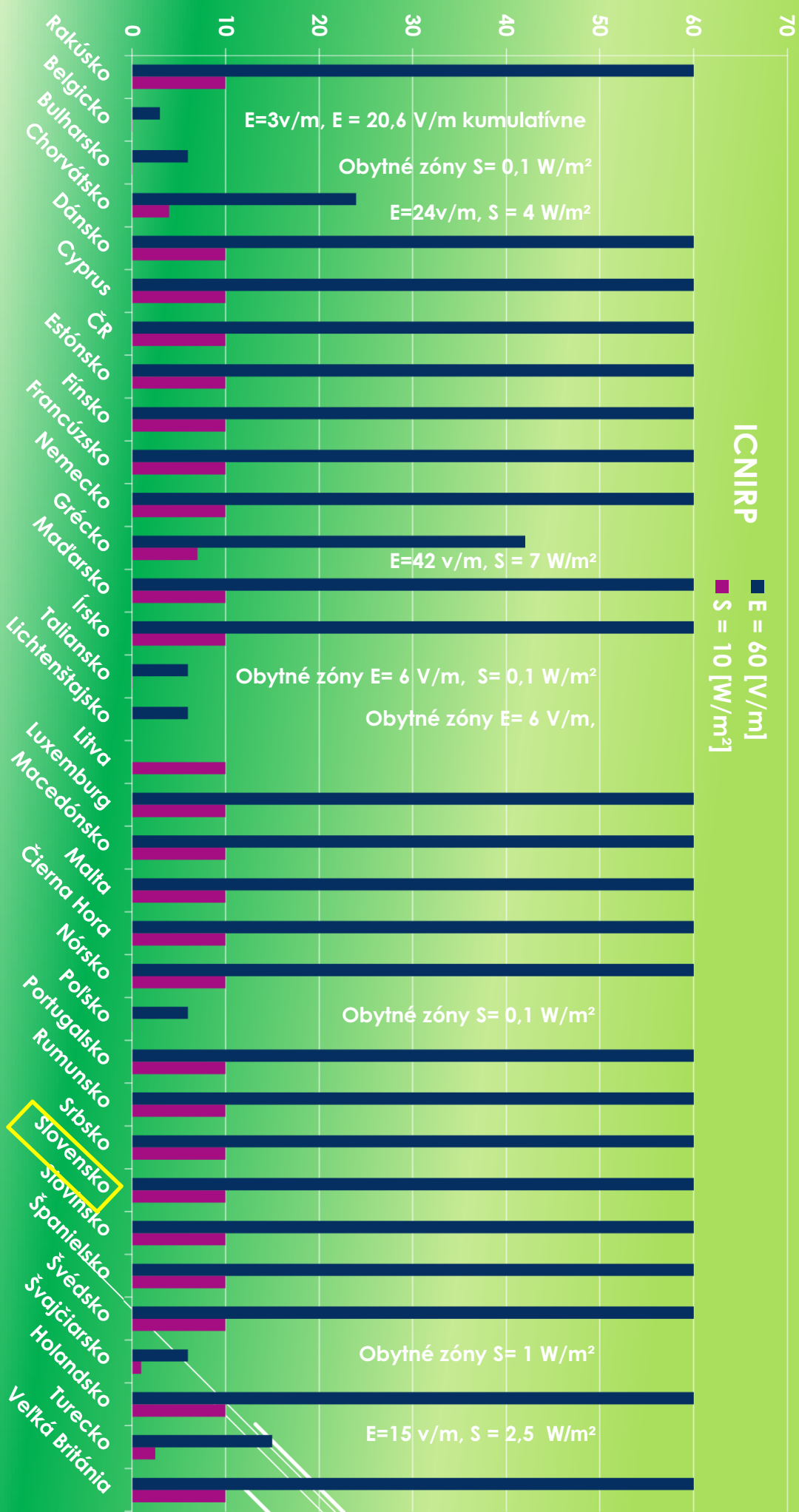
## Špeciálne organizácie /postupy/ niektorých krajín EÚ

- **GROC** - Guide des relations entre opérateurs et communes
- **FICORA** - Finnish Communications Regulatory Authority
- **BnetzA** - Bundesnetzagentur

# Povolovacie lehoty výstavby BTS v EÚ

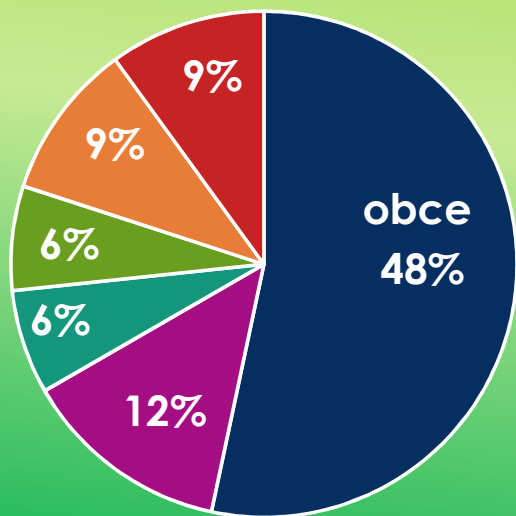


# Limity žiarenia BTS v krajinách EÚ



# Povoľovacie orgány

Počet krajín v %

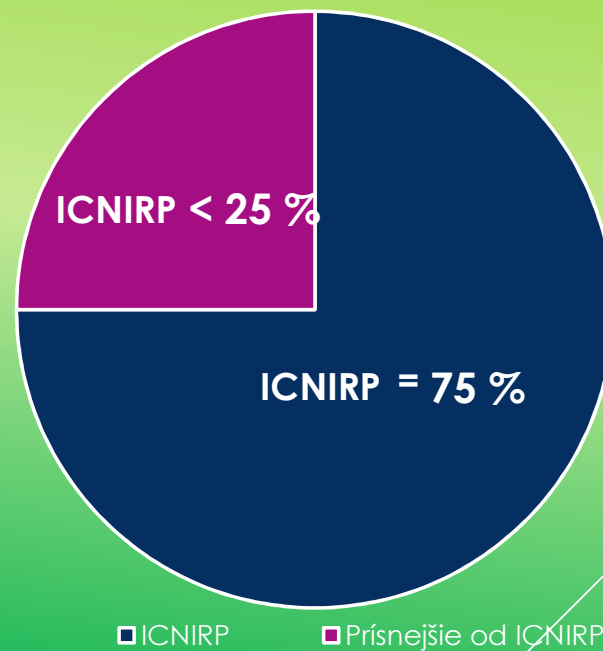


- miestny
- regionálny
- centrálnej + miestny
- centrálnej
- miestny + regionálny
- C+M + Agentúra

## Európa

# Platnosť ICNIRP

Počet krajín v %



# TREND VÝSTAVBY MOBILNÝCH SIETÍ

- V r. 2015 - výberové konania a pridelené frekvenčné pásma **800 MHz, 1 800 MHz, 2600 MHz** pre **4G siete**
- V r. 2016 - výberové konania a pridelené frekvenčné pásma **3400 -3600 MHz, 3600 -3800 MHz**  
**pokrytie 4G** v 12/2017 : ST -90%, O2 90%, OSK 83%, SWAN 70%
- Podľa rozhodnutia EP a Rady **o využívaní frekvenčného spektra 700 MHz** (694 – 790 MHz) v EU by sa malo toto pásmo **uvolniť práve pre 5G siete do 30.6.2020**. V súčasnosti sa využíva pre DVBT; prechod na DVBT-2
- Frekvenčné pásmo **700 MHz bude potrebné v sieťach 5G na prenos služieb H2H** : prenos hovoru, videa, TV programov, multimédií a rýchlych dát. Doteraz používané frekvenčné pásmo do 6 GHz v sieťach 4G bude tak výrazne rozšírené.
- Súčasťou **5G systému bude aj NX sieť**. Nový prístup NX sa zameria na nové segmenty spektra, ktoré LTE systém zatiaľ nevyužíval . Bude sa využívať vyššie frekvenčné pásmo **od 30 do 300 GHz**; V ňom sa bude okrem konvenčnej mobilnej komunikácie realizovať aj celý rad nových aplikácií, hlavne zo sféry masívnej komunikácie **M2 M** (control communication, steering).

# OSVETA PRE VEREJNOSŤ

- ▶ Metodika merania intenzity elektromagnetického poľa
- ▶ Osveta o návrhu komunikačnej stratégie vysvetľujúcej problematiku intenzity elektromagnetického žiarenia základňových staníc
- ▶ Umiestňovanie a distribúcia uvedených informácií vhodnými komunikačnými kanálmi.
- ▶ Informácie pre verejnosť, zástupcom štátnej správy, územnej samosprávy – obciam a mestám



# KOMPLEXNÝ VÝSKUM

## Cesty možného riešenia :

1. Vytvoríť Metodiku vyhodnocovania expozície obyvateľstva elektromagnetickým poľom
2. Mapovať legitímne a nelegitímne zdroje EMP
3. vytvoríť pracovnú skupinu pod gestorstvom MZ SR
4. podporíť multidisciplinárne fyzikálno-medicínske projekty
5. vytvoríť konzorcium nezávislých inštitúcií na pilotný projekt „eCancer“

Ďakujem vám za pozornosť

Ján Šebo

*Fórum pre komunikačné technológie*

[ctf@ctf.sk](mailto:ctf@ctf.sk)



[www.ctf.sk](http://www.ctf.sk)