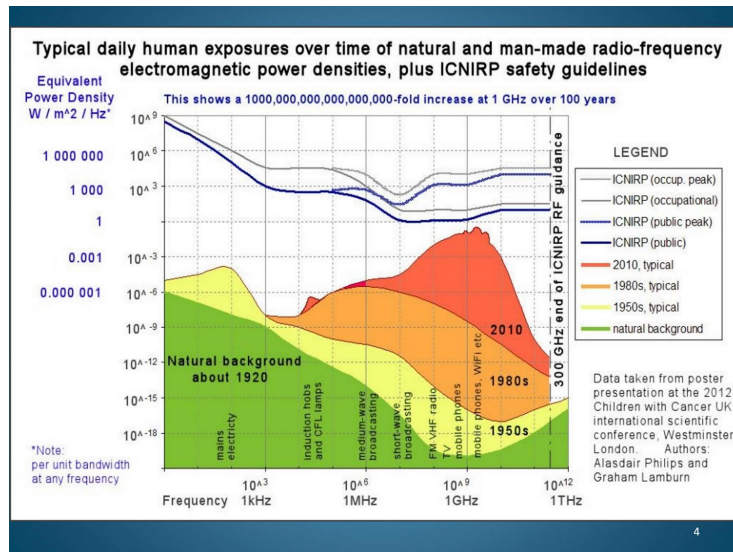


## 5G i energetska učinkovitost- da li je 5G “ zelena tehnologija”?

Od dvadesetih godina prošlog stoljeća u naš su okoliš počeli sve više ulaziti umjetni izvori elektromagnetskih polja, a time se i povećavati razine elektromagnetskih zračenja u našem okruženju. To je posebno izraženo za frekvencijsko područje oko 1 GHz, odnosno radio frekvencijska elektromagnetska polja koja generiraju infrastruktura i uređaji bežičnih mreža.



Iz grafičkog prikaza ( izvor

[https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(18\)30226-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(18)30226-2/fulltext))

vidljivo je da se ukupno razina zračenja (odnosno gustoća toka snage elektromagnetskog vala izražena u  $W/m^2$ ) u radio frekvencijskom području povećava u svakom desetljeću otprilike 1000 puta, pa ukupno povećanje 2010-te godine u odnosu na prirodnu (ekološku) razinu iz 1920-te godine, iznosi 1000 000 000 000 000 (milijardi milijardi)puta. 2010 g. još nisu uvedene 5G bežične mobilne mreže, pa se može pretpostaviti da je danas taj porast još veći.

O pozitivnim učincima masovnog uvođenja 5G mreža, velikim brzinama prijenosa ogromnih količina podataka u stvarnom vremenu, mogućnosti povezivanja i međusobne komunikacija enormnog broja korisničkih uređaja i primjeni u različitim segmentima poslovanja i svakodnevnog života, znamo gotovo sve. O tome se govori u javnom prostoru, koji uglavnom prenosi stajališta telekom korporacija.

Naš vodeći tele operater na svojoj stranici piše : “ Tijekom narednih godina možemo očekivati sve veći broj povezanih uređaja – ulice, semafori, automobili, kućanski aparati, prozori, biljke, ljubimci, zgrade, hale, pogoni... svi ti objekti nosit će određeni senzor koji će komunicirati putem interneta. Zato se zovu Internet of Things (IoT) koji zahtijeva simultani prijenos podatka i besprijekornu vezu. To je ujedno i razlog zašto trebamo 5G mrežu...5G tehnologija olakšat će nam život u sljedećim područjima: više zabave i bolje gaming iskustvo, pametni gradovi, pametna proizvodnja i efikasna

logistika, proaktivno zdravstvo, zabavna edukacija, pametna poljoprivreda, pametni turizam i autonomna vožnja“. (<https://www.hrvatskitelekom.hr/5g>).

O utjecaju sve viših razina mikrovalnih zračenja na zdravlje i okoliš govori se vrlo malo jer upozorenja znanstvenika i rezultati njihovih istraživanja teško nalaze put do javnog medijskog prostora.

Ali o jednom važnom segmetu - povećanoj potrošnji električne energije zbog uvođenja 5G infrastrukture i enormne količine bežičnih uređaja kako bi se realizirao koncept “Interneta stvari “ (IoT) uopće se ne govori. Na tu je činjenicu Hrvatska udruga za zaštitu od elektromagnetskog zračenja (HUZEZ) upozorila jednog našeg eurozastupnika (iz prošlog saziva EP) koji je postavio Europskoj komisiji pitanje da li je prije donošenja Akcijskog Plana za 5G izvršena cjelovita “cost-benefit” analiza, odnosno analiza svih gubitaka i dobitaka vezanih uz masovno uvođenje 5G mobilnih mreža. Zatražena je procjena koliko će električne energije nova 5G mreža koristiti u usporedbi s postojećim 2G, 3G i 4G mrežama te koliko će se povećati ukupna potrošnja električne energije u EU, zbog IoT korisničkih uređaja povezanih na 5G mreže.



Parliamentary question - P-006513/2020  
European Parliament

Download

## 5G technology network and energy consumption – has the Commission prepared a comprehensive cost-benefit analysis before the new technology is introduced?

30.11.2020

> Answer in writ

Priority question for written answer P-006513/2020  
to the Commission  
Rule 138

U šturom odgovoru na postavljena pitanja EK povjerenik za unutrašnje tržište, Thierry Breton samo navodi kako je 5G “ključni čimbenik Europske digitalizacije i zelene tranzicije “ te kako “5G ima za cilj smanjenje energetske potrošnje do 90% po jedinici prenesenih podataka”. (pitanje odgovor dostupni su na stranici EP ([Parliamentary question | Answer for question P-006513/20 | P-006513/2020\(ASW\) | European Parliament \(europa.eu\)](#) )

### Answer given by Mr Breton on behalf of the European Commission

9.2.2021

> Written question

The Commission considers 5G as a key enabler for Europe's digital and green transition, thereby contributing to energy savings and lower greenhouse gas emissions in our economy and society. Examples for benefits of 5G-based Internet of Things applications are in the area of transport and energy. It can help by optimising routes and logistics to improve traffic fluidity and reduce greenhouse gas emissions and fuel consumption. It can also support the production of renewable energy locally that can be integrated into smart energy grids.

As regards energy consumption of 5G networks themselves, current technology developments are aiming to reduce the energy consumption per transferred data unit of 5G networks so that it would be up to 90% less than that of the current 2G, 3G and 4G networks. This can be achieved mainly through low power small cells and more efficient radio technology.

The overall energy benefits as well as the energy consumption of 5G networks will depend at what kind of locations and to what extent legacy networks and new networks are deployed and used.

Zastupnik je tražio pojašnjenje u kojem je naveo „U svom odgovoru na moje prethodno pisano pitanje o predviđenom povećanju ukupne potrošnje energije zbog implementacije 5G, Komisija je navela da 5G mreže trebaju smanjiti potrošnju energije do 90 % po prenesenoj jedinici podataka. „Potrošnja po prenesenoj podatkovnoj jedinici” čisto je statistička informacija. Potrošnja energije 5G baznih stranica (mjerena u kWh) ovisi o potrošnji energije instalirane opreme, a ne o prenesenim podatkovnim jedinicama. Odgovor Komisije sugerira da će se ukupna potrošnja energije značajno smanjiti. Zapravo, zbog potrebe za više antena i gušćim slojem malih ćelija, može se procijeniti kako će implementacija 5G uzrokovati značajno povećanje ukupne potrošnje energije. Ponavljam pitanja i ljubazno Vas molim odgovor.“



Parliamentary question - E-001321/2021  
European Parliament

Download

## Further clarification regarding 5G energy consumption

9.3.2021

> Answer in writing

Question for written answer E-001321/2021  
to the Commission  
Rule 138

## Answer given by Mr Breton on behalf of the European Commission

1.6.2021

> Written question

As the Commission already mentioned in its reply to Written Question P-006513/2020, as the overall amount of transferred data is forecast to increase, it will be essential to reduce the energy consumption per data unit.

Odgovor EK bio je ovaj put još kraći: “ Kao što je Komisija već odgovorila, ukupna količina prenesenih podataka će poasti i to će dovesti do bitnog smanjenja potrošnje energije po jedinici podataka.( pitanje i odgor su na [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-9-2021-001321\\_EN.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-9-2021-001321_EN.html) ). Odgovor EK zvuči kao kad bi TV pretplatniku netko rekao da će mu se potrošnja struje po kanalu smanjiti 100 puta, ukoliko umjesto paketa s 4 TV kanala ugovori paket s 400 kanala. Snaga TV prijemnika kreće se između 30 I 150 Wata, ovisno o komponentama, veličini ekrana, tehnologiji..i ako TV prijemnik primjerice ima snagu 10 Wata i radi mjesečno 100 sati, potrošnja struje će biti 10 kWh, neovisno o broju TV kanala.

U odgovoru EK na parlamentarno pitanje povjerenik Breton je jednostavno prepisao marketinšku poruku Huawei-a s letka za 5G konferenciju u Europskom Parlamentu.



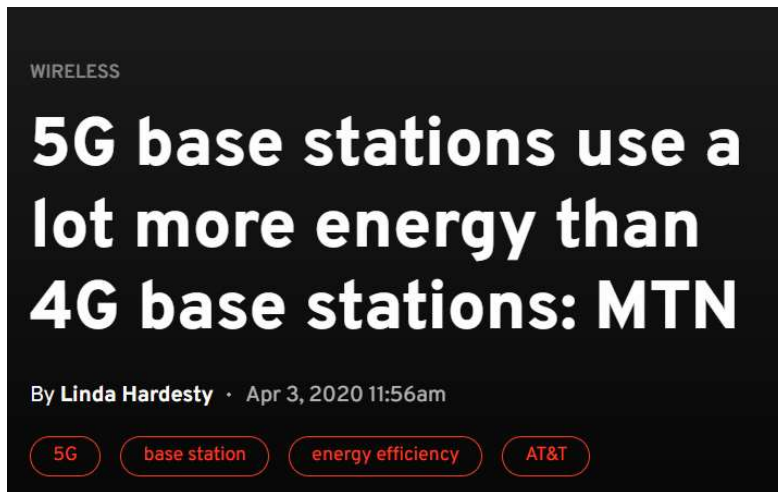
Huawei ne skriva kako je zbog znatno više opreme, potrošnja električne energije njegovih 5G baznih stanica 68% veća od potrošnje 4G baznih stanica, ali taj podatak EK ignorira.

**Figure 5: Site power requirements, 2G, 2-4G, and 5G (per Huawei)**



S obzirom da će za realizaciju planiranih performansi 5G mreže trebati veliki broj baznih stanica, razumljivo je da će ukupna potrošnja struje telekom mreža znatno

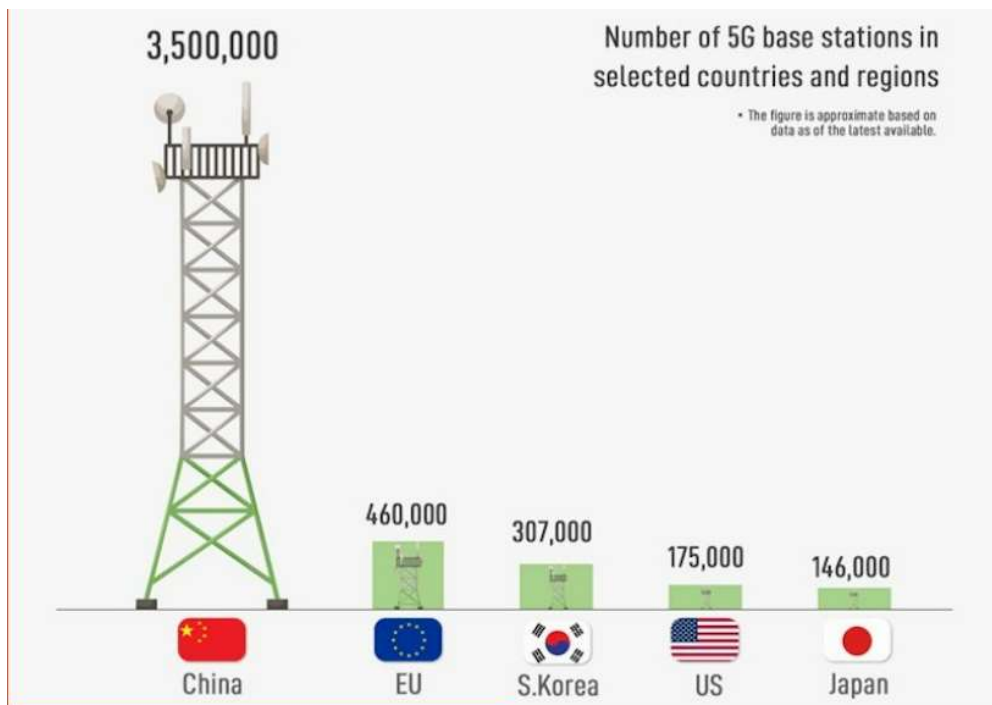
porasti. To pokazuje i studija MTN Consulting (<https://www.fierce-network.com/tech/5g-base-stations-use-a-lot-more-energy-than-4g-base-stations-says-mtn>)



Drastično povećana potrošnja električne energije stvorila je probleme China Telecomu, najvećem mobilnom operateru na svijetu, koji je u svojoj mreži već instalirao oko 3,3 milijuna 5G baznih stanica. Njegov izvršni potpredsjednik je na konferenciji Asocijacije mobilnih operatera (GSMA) izjavio kako China Mobile od kineske vlade traži subvenciju za troškove električne energije. (<https://international.thenewslens.com/article/141712>).



Two months after the official rollout of 5G services, a top executive from a Chinese carrier admitted that operators had made little progress in reducing 5G power consumption and cost. Speaking at a GSMA (Groupe Speciale Mobile Association) seminar in Beijing last week, Li Zhengmao, executive vice president of China Mobile called on the government to subsidize electricity costs for telecoms.



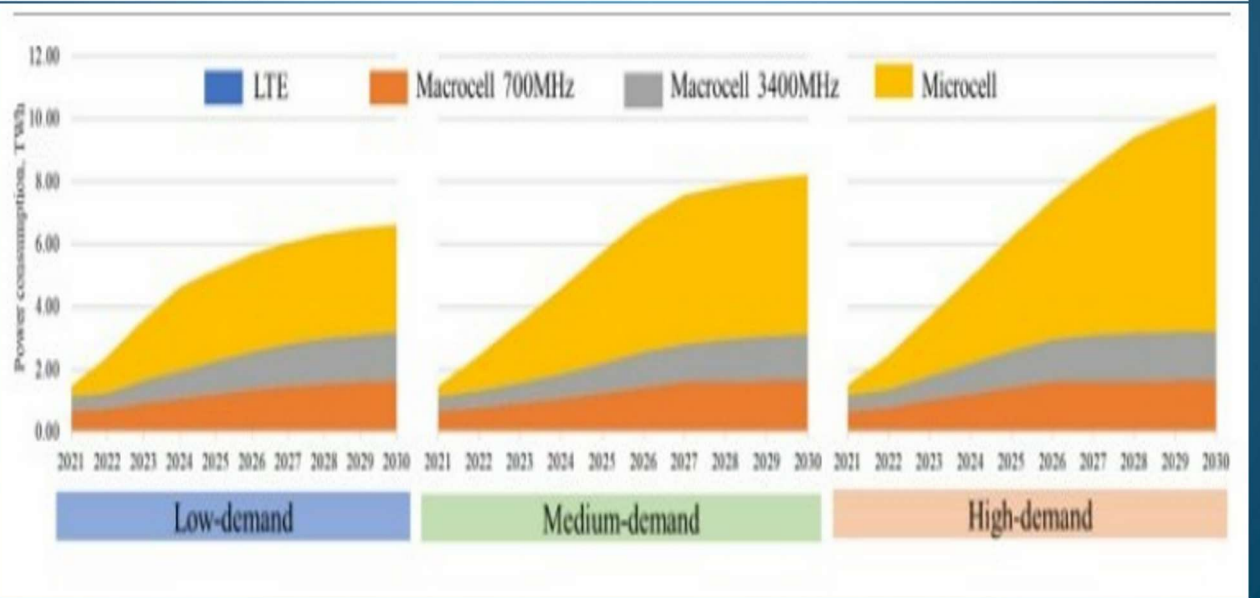
U članicama EU je do sada instalirano ukupno oko 460 tisuća 5G baznih stanica. (<https://mob.hr/5g-mreze-pet-godina-kasnije-gdje-je-svijet-a-gdje-smo-mi>)

U studiji „ Uvođenje 5G mreže i s time povezana potrošnja električne energije u UK“ analizira se ukupna potrošnja energije u mobilnim mrežama UK i procjenjuje njezin porast do 2030 g. Ukupna potrošnja u 2021 g. je iznosila 1,8 TWh, a u 2030 predviđa se ovisno o jednom od tri scenarija i intenzitetu gospodarskih aktivnosti, porast od 6,6 do 10,5 TWh. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162522002049>). Najveći porast potrošnje posljedica je ogromnog broja mikro ćelijskih baznih stanica, posebno u gusto naseljenim urbanim područjima s visokom razinom poslovnih aktivnosti.

Europska unija je Direktivom Europskog Parlamenta i Vijeća ( Direktiva EU (2018) 1972, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:02018L1972-20181217>) bitno liberalizirala postavljanje „bežičnih pristupnih točaka malog dometa U Direktivi (čl.57.st.4 stoji: „Države članice, .. osiguravaju da operatori imaju pravo pristupa svakoj fizičkoj infrastrukturi koju kontroliraju nacionalna, regionalna ili lokalna tijela javne vladi, koja je tehnički prikladna za ugradnju bežične pristupne točke kratkog dometa ili koja je potrebna za povezivanje takvih pristupnih točaka s jezgrenom mrežom, uključujući uličnu opremu kao što su stupovi ulične rasvjete, prometni znakovi, semafori, reklamni panoi, autobusne i tramvajske stanice te stanice podzemne željeznice“. Prema Provedbenoj uredbi Komisije, (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R1070> ) oprema takvih pristupnih točaka može imati snagu do 10 W, pa je razumljivo da će, velki broj i broj i gustoća takvih pristupnih točaka rezultirati I velikom ukupnom potrošnjom električne energije.

# 5G network deployment and the associated energy consumption in the UK: A complex systems' exploration

Xiaoyuan Cheng, Yukun Hu  , Liz Varga



Navedena studija razmatra samo porast potrošnje električne energije koji se odnosi na infrastrukturu 5G mobilnih mreža. 5G mreže uvode se kako bi se mogao realizirati koncept “ Interneta stvari” (IoT), odnosno omogućilo povezivanje na mrežu i međusobna komunikacija ogromnog broja različitih uređaja, koji će simultano u realnom vremenu, izmjenjivati enormne količine različitih podataka. Ti će se uređaji također koristiti električnu energiju neovisno o tome da liće biti stalno priključeni na električnu mrežu ili koristiti baterije koje će zahtijevati redovito punjenje.

Uvođenje ogromnog broja uređaja opremljenih različitim sensorima za koji aktivno komunicirati međusobno spojeni na 5G mrežu, nesumljivo će u neposrednoj budućnosti dovesti i to bitnog povećanja elektroničkog otpada, čije ekološko zbrinjavanje već danas predstavlja problem. Zbog čestih uvođenja novih aplikacija, nemogućnosti nadogradnje ili neisplativosti popravka pa čak nemogućnosti izmjene baterija, prisiljeni smo odbacivati korisničku opremu ( mobitele, tablete,..) daleko prije isteka njihovog vijeka trajanja. To dovodi do gomilanja elektroničkog otpada štete za okoliš, kao i iscrpljivanja prirodnih resursa zbog potrebe za stalnom proizvodnjim novih uređaja.

# IoT – Internet of Things

## THE CONNECTED COMMUNITY



Na višednevnim konferencijama o 5G, koje se održavaju u Bruxellesu uglavnom se govori samo o pozitivnim aspektima uvođenja 5G tehnologije, a prešućiju se mogući negativni učinci.



Te konferencije uglavnom organiziraju i sponzoriraju vodeće korporacije iz telekom sektora, operateri te isporučitelji telekom opreme i tehničkih rješenja, pa na njih nemaju pristup nezavisni znanstvenici. Ako se tome dodaju podaci iz EU Transparency Registra ([https://transparency-register.europa.eu/index\\_en](https://transparency-register.europa.eu/index_en)) te činjenice o lobiranjima u institucijama EU (<https://www.lobbyfacts.eu/>), vidljivo je kako vodeće korporacije iz IT industrije i telekom sektora na godišnjoj razini troše na lobiranja milijune EUR-a. Njihovi akreditirani lobisti, čiji broj višestruko premašuje broj zastupnika u EP tijekom u održali su 2022 g.s EK više od tisuću i pol sastanaka “ na visokom nivou” ( High level Commission Meetings).

Zelena tehnologija ima za cilj očuvanje okoliša, ožvljavanje i popravak narušenih eko sustava te mudrije korištenje resursa i energije u naporima održivog razvoja za sljedeće stoljeće. Zelena tehnologija trebala bi minimizirati potrošnju električne nergije i imati što manje štetnih utjecaja na okoliš.

Da bi se 5G tehnologiju moglo klasificirati kao „ ključnog čimbenika Europske zelene tranzicije“, nije dovoljno samo da to kaže Huawei i ponovi povjerenik EK, pa da to uzimamo „zdravo za gotovo“. Potrebna je cjelovita, sveobuhvatna znanstvena analiza koja će nepristrano procijeniti da li će nam masivno uvođenje 5G bežičnih mreža zaista povećati kvalitetu života i učiniti naš okoliš zdravijim i zelenijim.

Savjetodavno tijelo EP, STOA (Panel za za buduću znanost i tehnologiju):

**Implementacija 5G tehnologije bez daljnjih preventivnih studija značila bi provođenje 'eksperimenta' na ljudskoj populaciji s potpunom neizvjesnosti u pogledu posljedica.“**

([https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS\\_STU\(2021\)690012\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS_STU(2021)690012_EN.pdf))

