

Az utolsó pillanat?

Környezeti fenntarthatóság az elektronikus hírközlés szabályozásában

MESTER MÁTÉ*

1. Bevezetés – az utolsó pillanat

Lassan már semmilyen tudományos kutatás nem kérdőjelezi meg, hogy az emberiség igen drasztikus változásokat idézett elő a Földön. Az egységes tudományos álláspont szerint bolygónk soha nem látott mértékben melegszik. Ha a jelenlegi módon folytatjuk, a Föld átlaghőmérséklete 2,8–3,2 °C-kal is magasabb lehet az évszázad végére.¹ A legfrissebb adatok szerint az emberiség az utolsó pillanatban van, hogy vissza tudja fordítani a Föld káros folyamatait, a légkör felmelegedését.² Ráadásul az aktuális háborús globálpolitikai helyzetből fakadó negatív gazdasági változások miatt az eddig sem elégséges zöld átalakulási folyamat jelentősen megtorpanhat. A fenntarthatóság napjaink legfontosabb hosszú távú céljaként jelenik meg az élet minden területén, ami általánosan azt jelenti, hogy a ma cselekedeteit úgy választjuk meg, hogy azok ne korlátozzák a jövő generációinak gazdasági, társadalmi és környezeti lehetőségeit.³

A környezeti fenntarthatóság egyre égetőbb probléma az elektronikus hírközlésben is. Annak ellenére, hogy az energia- és a működési hatékonyság az iparág „génjeiben” van, a zöld átmenet kezd a marketingüzenetekén túli, szakpolitikai szempontként és szabályozási célként is megjelenni. Az elmúlt időszakban egyre több olyan szabályozási kezdeményezés jelent meg, amely kifejezetten az elektronikus hírközlési szektor környezeti fenntarthatóságával foglalkozik. Az elektronikus hírközlési iparág és a tágabb értelemben vett digitalizáció jelentős szerepet játszik a többi iparág környezeti átalakulása szempontjából, és várhatóan további jelentős növekedés előtt áll. Ez a növekedés összhatását tekintve fokozhatja a környezeti terhelést, ezért különösen fontos a megfelelő egyensúly megtalálása a kapcsolódó politikákban. A mostani döntések az elektronikus hírközlési infrastruktúrák általános életciklusai miatt már a 2030-as és az

* Szabályozási és stratégiai tanácsadó, ügyvéd, a Nemzeti Köszolgálati Egyetem doktorandusza.

Köszönöm Horváth Rékának a tanulmány elkészítése során nyújtott kitaró támogatását.

¹ Jeffrey DESJARDINS: *Signals: Charting the New Direction of the Global Economy*. Vancouver, Visual Capitalist, 2020, 62–63; Climate Action Tracker, Climate target updates slow as science ramps up need for action. Climate Analytics, NewClimate Institute, 2021, <https://bit.ly/3WW3OnM>, 4.

² Climate Change 2022: Mitigation of climate change. Summary for policymakers. Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, 2022, <https://bit.ly/3td7Vhr>.

³ Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future. United Nations, 1987, <https://bit.ly/3G16z16>.

utáni környezeti terhelést határozzák meg, így a klímasemleges elektronikus hírközlés megteremtése az iparág közös felelőssége, és a globális felmelegedési trendek miatt sürgősen cselekedni kell.

Mindezek ellenére a környezeti fenntarthatóság eddig nem kapott kellő figyelmet a hazai elektronikus hírközlési szektor szabályozásában és a kapcsolódó közigazgatási keretrendszerben, ahogyan átfogó kutatások sem folytak, és a problémát vizsgáló cikkek száma is csekély. A jelen tanulmány célja, hogy valamelyest pótolja e hiányt: áttekintse a releváns nemzetközi, európai uniós és hazai szabályozási helyzetet, a kapcsolódó trendeket, bemutassa az elektronikus hírközlési szektor fenntarthatósági kezdeményezéseit, amivel kiindulópontként szolgálhat a kérdéskör megfelelő pozicionálásához és az iparági diskurzus elindításához.

Ugyan a fenntarthatóság globális, minden iparágat egyaránt érintő kihívás, a tanulmány kizárólag az infokommunikációs szektor, azon belül is – amennyiben ez lehetséges – az elektronikus hírközlési szolgáltatások és hálózatok oldaláról vizsgálja a kérdést. A fenntarthatóság témakörébe sorolható gazdasági, társadalmi és környezeti szempontok közül csak az utóbbiakkal foglalkozik, a környezetre és az élővilágra gyakorolt közvetlen fizikai és biológiai hatásokra nem tér ki (például a rádióhullámok hatása az emberi egészségre és a környezetre). Nem értékeli vagy elemzi az egyes kezdeményezéseket és jogszabályokat, csupán átfogó képet ad azokról, ugyanakkor célja, hogy lehetséges irányokat fogalmazzon meg a hazai iparág képviselői, azon belül is elsősorban a nemzeti szabályozó hatóság, valamint a szabályozásban érdekelt vagy arra hatással lévő egyéb szereplők számára.

A tanulmány a bevezető rész után áttekinti az elektronikus hírközlési hálózatok energia- és erőforrás-gazdálkodásának alapvető elemeit, bemutatja a szektor által okozott negatív környezeti terhelést, majd kitér a digitális iparágak a zöld átalakulásra gyakorolt pozitív hatásaira. Ezt követően áttekinti a témakörhöz kapcsolódó legfontosabb iparági gyakorlatokat és a nemzetközi és európai uniós kezdeményezéseket. Ez utóbbin belül kitér a szektorspecifikus szabályozási háttér releváns elemeire és a nemzeti szabályozó hatóságok gyakorlatára. Végül a hazai helyzetkép felvázolása és az összegzés után javaslatokat tesz a hazai szabályozói fellépés lehetséges irányaira.

2. Zöld genetika

Az elektronikus hírközlési hálózatok és szolgáltatások működése rengeteg energiát és erőforrást emészt fel, ezért az energia- (és a működési) hatékonyság kulcstényező a szolgáltatás kialakítása szempontjából. A fizika törvényei szerint egységnyi adat továbbításához meghatározott energia szükséges, és az adattovábbítás jellemzően több energiát emészt fel, mint az adat feldolgozása.⁴ Egy kommunikációs kapcsolat energiahatékonyságát („EE”) általában az elérhető legnagyobb adatsebesség és az ehhez szükséges energia arányában jelölik (bit/joule).⁵ Minél kedvezőbb ez a mutató, annál energiahatékonyabb egy adott technológia, az üzemeltetők pedig értelemszerűen a leghatékonyabb megoldásokat preferálják.

⁴ Andrew S. TANENBAUM – David WETHERALL: *Computer Networks*. Harlow, Pearson, 2010, 100.

⁵ Yianqiao HOU: *Evaluation of Energy Efficiency in Mobile Cellular Networks Using a Fluid Modeling Framework*. Gif-sur-Yvette, Université Paris-Saclay, 2020, 3.

Emellett az is fontos szempont, hogy az elektronikus hírközlési infrastruktúra általában többszörösen redundáns, ami korábban a verseny és a szolgáltatásbiztonság szempontjából sokszor szerencsés volt, de az egyre drágább és komplexebb hálózatok esetében kevésbé fenntartható. Mivel a redundáns vagy versengő hálózatok kialakítása gazdaságilag nem minden esetben észszerű vagy lehetséges – szabályozói nyomásra vagy piaci alapon –, egyre fontosabb lett az egyes infrastruktúraelemek megosztása vagy az azokhoz történő hozzáférés biztosítása.⁶ A 6G víziója például az űrbe, a levegőbe, a föld és a víz alá egységesen kiterjedő nagyméretű autonóm hálózati rendszert vetít előre,⁷ amelyet értelemszerűen nem lehet többször és teljesen párhuzamosan kiépíteni.

Bár a távközlési hálózatok karbonsemlegességét már több mint húsz éve próbálják elérni (például a British Telecom, az AT&T és a Sprint élen járt ebben), a környezeti fenntarthatóság mint fókuszterület csak mostanában kezdett igazán látszani a szektorban.⁸ Ennek oka részben az, hogy egyre hangsúlyosabb téma a klímaváltozás, az ezzel kapcsolatos eredmények pozitív képet sugároznak a fogyasztók felé, részben pedig a korábban elindított zöld fejlesztések – amelyek mögött sokszor elsősorban az alacsonyabb energiafogyasztásból eredő költségmegtakarítás és a pozitív marketing állt – most kezdenek valódi eredményeket hozni az elektronikus hírközlési hálózatokban. Hiszen a trendek jóval lassabban érnek be ott, ahol az infrastruktúra természetes és logikus életciklusa akár tíz-húsz év is lehet. Emellett az elmúlt időszakban egyre hangsúlyosabb szabályozási célként jelent meg a hatékonyság, a közös beruházások ösztönzése, a költséghatékony hálózatépítés elősegítése, a hozzáférés és megosztás növelése, ami szintén megkönnyíti a környezeti fenntarthatósági szempontok érvényesülését a versennyel vagy az innovációval szemben.

A kommunikációs technológiák, hálózatok és szolgáltatások fejlődésével egyre energiahatékonyabb (egyben költséghatékonyabb) megoldások jelentek meg, ezzel párhuzamosan egyre fontosabbá vált az infrastruktúrák többszörözésének elkerülése (gondoljunk csak a mobiltelefonok vagy mobilhálózatok fejlődésére vagy az infrastruktúracégek növekvő szerepére). Ráadásul ezekben a döntésekben egyre nagyobb szerepet játszanak a környezeti fenntarthatósági szempontok (például az infokommunikációs vállalatok globálisan a megújuló energia legnagyobb felvásárlói közé tartoznak), ami tovább erősítheti a zöld trendet.

2.1. Negatív hatások

Az elektronikus hírközlési szektor környezeti lábnyomának értékelése komplex megközelítést igényel. Először is a szektor karbonlábnyoma önmagában jelentős, és legnagyobb része a hálózati eszközök és rendszerek áramellátásából és azok előállításából fakad. A hálózatokban azonban

⁶ BARTÓKI-GÖNCZY Balázs: Versenyteremtés az elektronikus hírközlési szektorban. In LAPSÁNSZKY András (szerk.): *Hírközlés-szabályozás, hírközlés-igazgatás hazánkban és az Európai Unióban*. Budapest, Wolters Kluwer, 2013, 114–115.; LAPSÁNSZKY András: *Az elektronikus hírközlés gazdasági közigazgatása hazánkban*. Budapest, Wolters Kluwer, 2021, 314–320.

⁷ Marja MATINMIKKO-BLUE: Sustainability and spectrum management in the 6G era. In *2021 ITU Kaleidoscope: Connecting Physical and Virtual Worlds*. Genf, ITU, 2021, 1–9.

⁸ MESTER Máté: Lehet-e karbonsemleges a távközlési hálózat? *HW/SW*, 2020. szeptember 9., <https://bit.ly/3UHEglP>.

sokszor lényeges hányadot képviselnek az évtizedekkel ezelőtt tervezett és épített elemek (például a rézhálózatok vagy a mostanában sok helyen lekapcsolásra kerülő 3G hálózat, amelynél a fix költségek csökkentése mellett az egyik legfontosabb szempont az így elérhető energiahatékonysági növekedés – ez az 5G esetében akár százszoros is lehet).⁹ Ezzel párhuzamosan a mindent átható technológiai fejlődés miatt egyre inkább elmosódnak a digitalizációt lehetővé tevő rendszerek határai. A hálózatok lassan mindenhová elérnek, miközben minden kommunikáció IP-alapra helyeződik, ezért a kapcsolódó rendszerekben az adat (és annak tárolása, feldolgozása) kerül a középpontba. A legnagyobb kihívás az, hogy hiába energiahatékonyabb a hálózat, ha az adatforgalom növekedése exponenciális: a szolgáltatás fejlesztése miatt sokkal sűrűbb infrastruktúrát kell létesíteni, és ehhez az is hozzáadódik, hogy egyre több eszközt használunk.¹⁰

Mindezek fényében meglepőnek tűnhet, hogy az infokommunikációs szektor az energiafelhasználás szempontjából az egyik leghatékonyabb iparág. Miközben az elmúlt két évtizedben az internetforgalom volumene exponenciálisan nőtt, a hálózatok és az adatközpontok energiafogyasztása, valamint ehhez kapcsolódóan az üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátása csak mérsékelten emelkedett.¹¹ Ugyanakkor reális veszélyként jelent meg, hogy az energiagazdálkodási hatékonyság növekedése ellenére a digitális átalakulás ellenkező irányú, azaz visszapattanó hatást (*rebound effect*) vált ki: az energia- és az anyagmegtakarítás ellenére az adatforgalom gyors növekedése, valamint az új technológiák és felhasználási módok (például blokklánc, IoT, metaverzum) csak még tovább növelik az elektronikus hírközlő hálózatok teljes energiafogyasztását és ÜHG-kibocsátását.¹² Míg a 2000-es évek elején az infokommunikációs iparág a világ ÜHG-kibocsátásának egy százalékáért felelt, az évtized végére pedig 2-2,5 százalékáért, amiből a szűkebb értelemben vett távközlés akkor 30 százalékot tett ki,¹³ addig ez ma már elérheti akár a négy százalékot is.¹⁴ Ráadásul ha nem teszünk ez ellen semmit, az iparág károsanyag-kibocsátása 2040-re akár a globális érték 14 százalékára is emelkedhet.¹⁵

A legfrissebb adatok szerint a károsanyag-kibocsátás 12–24 százaléka a hálózatoknak, 15 százaléka az adatközpontoknak és mintegy 60–80 százaléka az eszközöknek tulajdonítható.¹⁶ Ráadásul a fém- és ásványkincsek kimerülését és a fosszilis erőforrások kiaknázását jelenleg

⁹ Olimjon SHURDI et al.: 5G Energy Efficiency Overview. 17(3) *European Scientific Journal* (2021) 325.

¹⁰ MESTER i. m. (8. lj.).

¹¹ Jens MALMODIN – Dag LUNDÉN: The energy and carbon footprint of the ICT and E&M sector in Sweden 1990–2015 and beyond. In Philippe FOURNIER-VIGER (szerk.): *Proceedings of ITC for Sustainability*. Atlantis, 2016, 217.

¹² Paolo CANFORA et al.: *Best environmental management practice in the telecommunications and ICT services sector: Learning from front runners*. Brussels, European Union, 2020, 259; Knud E. SKOUBY – Iwona M. WINDEKILDE: „Green” direct and enabling effects of ICT: Focus on mobile. 3rd CMI Conference – Green ICT, Ballerup, 2010, <https://bit.ly/3teaEal>, 13.

¹³ Impacts of Information and Communication Technologies on Energy Efficiency. Bio Intelligence Service, 2008, <https://bit.ly/3hsPjxB>, 13; Ewan SUTHERLAND: Climate Change: The Contribution of Telecommunications. (76) *Communications and Strategies* (2009) 63.

¹⁴ Draft BEREC Report on Sustainability: Assessing BEREC’s contribution to limiting the impact of the digital sector on the environment. BoR (22) 35, <https://bit.ly/3G0JQSG>.

¹⁵ Lotfi BELKHIR – Ahmed ELMELIGI: Assessing ICT Global Emissions Footprint: Trends to 2040 & Recommendations. 177 *Journal of Cleaner Production* (2018) 448–463.

¹⁶ Draft BEREC (14. lj.) 5.

nem igazán vesszük számításba, pedig azok hasonlóan kritikus tényezői a digitális szektor működésének. Például az okostelefonok használatának szén-dioxid-kibocsátása önmagában a teljes kibocsátás 15 százalékát teszi ki (egy 2 grammos mikrochip előállításához 32 kg nyersanyagra van szükség).¹⁷ Ezt figyelembe véve nem meglepő, hogy a digitális technológiák környezeti hatásainak 40 százaléka főként a digitális eszközök és berendezések gyártásához kapcsolódóan a fémforrások, köztük a ritkaföldfémek kimerüléséből és a fosszilis erőforrások felhasználásából adódik.¹⁸ A félvezetők gyártásában rendkívül fontos egyes nyersanyagok, alapanyagok, mint az indium, a gallium és a germánium esetében a digitális gazdaság a teljes felhasználás 80–90 százalékát teszi ki, ami komoly kihívást jelent, mivel ezekre az energetikában a zöld átmenet során is szükség lesz (például napelemekben és szélturbinákban), azaz az ellátási lánc biztonsága komoly veszélybe kerülhet.¹⁹ Emellett az adatközpontok is jelentős mennyiségű természeti erőforrást és energiát igényelnek, mivel azokat vízhűtéses rendszerekkel üzemeltetik, és szinte folyamatosan működnek.²⁰ Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy az infokommunikációs szektor jelenlegi karbonlábnyomára vonatkozó számítások és a jövőt illető becslések elég eltérők a különböző tanulmányokban, ami megnehezíti az egységes értékelést (ennek oka elsősorban a többféle módszertan alkalmazása, az időben eltérő adatok használata és a különböző értelmezések a szektor terjedelmét illetően).

2.2. Pozitív hatások

A másik oldalon a digitalizáció, az annak gerincét adó elektronikus hírközlési hálózatok és szolgáltatások egész iparágak, valamint a gazdaság és a társadalom teljes megreformálását teszik lehetővé (*enabling effect*). Számos olyan megoldást nyújtanak majd a jövőben, amely növeli az üzemeltetési hatékonyságot és jelentősen csökkenti a káros anyagok kibocsátását, hozzájárulva a környezet megőrzéséhez. Már azzal mintegy 15-20 százalékkal lehetne csökkenteni a globális ÜHG-kibocsátást, ha minden embert és tárgyat összekapcsolnánk az elektronikus hírközlési szektor segítségével, amely volumen önmagában tízszer több, mint az ágazat saját kibocsátása.²¹ Egyes tanulmányok szerint a már most rendelkezésre álló digitális megoldások is 15 százalékkal csökkenthetik a globális szén-dioxid-kibocsátást,²² ez pedig majdnem egyharmada a 2030-ra kitűzött globális céloknak.²³

¹⁷ Summary report on BEREC Sustainability ENG Workshops: Sustainability within the digital sector. What is the role of BEREC? BoR (21) 39, <https://bit.ly/3FWbz6T>, 3.

¹⁸ Frédéric BORDAGE et al.: *Digital technologies in Europe: An environmental life cycle approach*. European Parliamentary Group of the Greens, 2021, <https://bit.ly/3DRexGN>, 36.

¹⁹ Toni EEROLA et al.: *Digitalization and natural resources*. Geological Survey of Finland, 2021, <https://bit.ly/3fLYwKG>, 5.

²⁰ Summary report on BEREC (17. lj.) 8.

²¹ Uo., 3.

²² Pl. Jens MALMODIN – Pernilla BERGMARK. Exploring the effect of ICT solutions on GHG emissions in 2030. In Philippe FOURNIER-VIGER (szerk.): *Proceedings of EnviroInfo and ICT for Sustainability*. Atlantis, 2015, 44.

²³ A quick guide to your digital carbon footprint. Deconstructing Information and Communication Technology's carbon emissions. Ericsson Consumer & IndustryLab, 2020, <https://bit.ly/3flp9QV>, 9.

Egyre több olyan infokommunikációs megoldás létezik, amely más ágazatokban is környezeti előnyökkel jár. Az 5G technológia bevezetésével például a lehető leginkább környezetszennyező iparágak 2030-ig akár 50 százalékkal tudják csökkenteni szén-dioxid-lábnyomukat.²⁴ A digitalizáció és a dematerializáció elősegíti a hatalmas mennyiségű energiát és erőforrást (szállítás, nyomtatott dokumentumokat stb.) fogyasztó termékek és folyamatok helyettesítését és megszüntetését, az adatgyűjtés és a kommunikáció lehetővé teszi a valós idejű adatelemzést és visszajelzést a jobb döntéshozatal, a kockázatok csökkentése és az érdekelt felekkel (beszállítókkal, fogyasztókkal stb.) való koordináció javítása érdekében. Ugyanígy a rendszerintegráció segít az erőforrások felhasználásának kezelésében azáltal, hogy megkönnyíti az alacsony szén-dioxid-kibocsátású energiaforrások használatát, és csökkenti az energiafogyasztást a rendszer szintjén (épület, vállalat, hálózat stb.). A folyamat-, a tevékenység- és a funkcionális optimalizálás, valamint a folyamattevékenységek és szolgáltatások szimulációja, automatizálása, újratervezése vagy ellenőrzése is javítja az energiahatékonyságot.²⁵ Ezzel párhuzamosan maguk a távközlési cégek is kulcsfontosságúnak tekintik a digitalizációt és az arra épülő megoldásokat a saját fenntarthatóságuk szempontjából.²⁶ Az ilyen és ehhez hasonló megoldások tehát kulcsfontosságúak lesznek a gazdaság és a társadalom zöld átalakulása szempontjából.

2.3. Összetett hatásrendszer

Az elektronikus hírközlési szektor e kettőssége, azaz saját fenntarthatósági kihívásainak megoldása és az ágazat pozitív hatása a fenntarthatósági célok elérésében, külön-külön gondos elemzést és stratégiai intézkedéseket igényel.²⁷ Ugyanakkor a legfontosabb szempont talán mégis az, hogy a szédületes sebességgel fejlődő digitális és infokommunikációs szektor teljes kibocsátása milyen hatással van az éghajlatra. Még ha a hatékonyság tízszeresére is nő, a nagymértékű fejlődésből eredő növekedés semmissé teheti vagy akár meg is haladhatja a kedvező hatásokat (azaz a *rebound effect* érvényesül).

A környezeti fenntarthatóság alapvetően egy horizontális, az élet minden területét felölelő kérdéskör, ennek megfelelően a kezelésére is jellemzően globális és horizontális kezdeményezések vagy szabályozások születnek, amelyekhez az infokommunikációs szektornak, azon belül pedig az elektronikus hírközlési iparágnak is igazodnia kell. Ezért bár az elektronikus hírközlési szektor önálló vizsgálata a fent említett hatásoknak megfelelően több szempontból is indokolt, kérdés, hogy annak elkülönült vizsgálata, értékelése és fejlesztése mennyiben lenne megvalósítható.

²⁴ Decarbonizing industries with connectivity & 5G. MIT Technology Review Insights, 2021, <https://bit.ly/3huxXtO>, 14.

²⁵ CANFORA i. m. (12. lj.) xiv.

²⁶ Silke NIEHOFF: Aligning digitalisation and sustainable development? Evidence from the analysis of worldviews in sustainability reports. *Business Strategy and the Environment* (2022) 7.

²⁷ Climate and Environmental Strategy for the ICT Sector. Helsinki, Ministry of Transport and Communications, 2021.

Mindent egybevetve, az elektronikus hírközlési szektor olyan kétélű fegyver, amelyet mindenképpen be kell vetni a Föld megmentése érdekében, mégpedig úgy, hogy közben nem csupán meg kell újítani a teljes szektort és annak segítségével a többi iparágat is, hanem mindezt összhangba kell hozni az általános érvényű globális célkitűzésekkel és elvárásokkal.

3. Releváns fenntarthatósági kezdeményezések és szabályozások

3.1. Iparági kezdeményezések

Miután az iparági szereplők már régóta foglalkoznak a környezeti fenntarthatósággal, jóval előrébb is járnak a kapcsolódó akciókban. Egyrészt a legnagyobb cégeknél bevett gyakorlat a vállalati felelősségvállalási vagy fenntarthatósági programok indítása és a kapcsolódó jelentések közzététele az általuk választott nemzetközi iránymutatásnak megfelelően. Egyre gyakoribb a zöldkötvény-kibocsátás is, amelynek segítségével a vállalatok külső forrásokat tudnak bevonni a pozitív környezeti változásokat célzó fejlesztéseikhez vagy projektekhez.²⁸ Miközben a legtöbb cég igen ambiciózus környezetvédelmi célokat tűzött ki a 2030-tól 2050-ig tartó időszakra, az egyes szereplők láthatóan különböző jelentéstételi módszertanokat követnek (GRI, GeSI, CDP, GHG Protocol, Bilan Carbon, ISO és ITU szabványok), amelyek jellemzően két eltérő metodológiát (SBTi, LCA) alkalmaznak a hatások jövőbe mutató elemzésére. Ráadásul ezek a módszerek számos káros környezeti tényezőt nem vesznek figyelembe, például a teljes értéklánra gyakorolt közvetett hatásokat, ami jelentősen megnehezíti az egyes vállalati törekvések vagy intézkedések hatásainak összehasonlítását és értékelését.²⁹ Ugyanakkor ez a fragmentált megközelítés legalább két évtizede ismert probléma, amelyre még nem született megoldás.³⁰

Az üzleti szereplők tevékenységével kapcsolatban sokszor felvetik, hogy egyes kezdeményezések mögött kevés a valódi tartalom, és azokat elsősorban a marketing és a pozitív kommunikáció lehetősége mozgatja (*green washing*). Ennek ellenére számos olyan gyakorlati módszert látunk, amelyekkel a szolgáltatók csökkenteni próbálják károsanyag-kibocsátásukat. A kiépítési fázisban ide tartozik az építési tevékenységek minimalizálása (például mikroárkolás vagy léges építés), a kiásott anyagok újrafelhasználása, a hálózatok megosztása a szolgáltatók között és a fenntarthatóbb hálózati eszközök használata. A szolgáltatók az üzemeltetési szakaszban jellemzően a régebbi technológiák leszerelésével és a hálózatok energiahatékonyságának optimalizálásával, az alternatív vagy innovatív hűtési technikák használatával és a hálózati eszközök időközi (például éjszakai) kikapcsolásával érnek el jelentős megtakarításokat. A leszerelési fázisban a berendezések újrafelhasználása, felújítása és újrahasznosítása a leggyakoribb. Itt jelenik meg a hulladék mennyiségének általános csökkentése is, annak kezeléséhez már most is lehet szabványokra támaszkodni. Ezen túlmenően a szolgáltatók gyakran fordítanak energiát a vásárlók tu-

²⁸ Geert PAEMEN – Maya ORMAZÁBAL – Gema ESTEBAN: A telco's take on sustainability. *Telefónica*, 2019. június 9., <https://bit.ly/3NSF0bZ>.

²⁹ Ilsa GODLOVITCH et al.: *Environmental impact of electronic communications*. WIK-Consult, 2021, <https://bit.ly/3fIpbv>, 35.

³⁰ SUTHERLAND i. m. (13. lj.) 73.

datosságának növelésére az általuk használt eszközök és szolgáltatások környezeti hatásával kapcsolatban, valamint a beszállítók számára környezetvédelmi követelményeket határoznak meg.³¹

Az egyedi szolgáltatói kezdeményezések mellett a cégek természetesen az iparági szervezetek szintjén is kiemelten kezelik a fenntarthatóság témakörét. A GSM Szövetség (GSMA) és az Európai Távközlési Hálózatüzemeltetők Egyesülete (ETNO) különböző munkacsoportokon keresztül határozza meg fenntarthatósági prioritásait.³² Mindkét szervezet alapító tagja az Európai Zöld Digitális Koalíciónak, amelynek kitűzött célja, hogy tagjai már 2040-re elérjék a teljes klímasemlegességet (az alapító aláírók fele GSMA-tag volt).³³ Az Európai Versenyképes Távközlési Szövetség (ECTA) tagjai hasonlóan évek óta elkötelezettek környezeti lábnyomuk csökkentése mellett.³⁴

A zöld célok természetesen megjelennek a legújabb technológiai fejlesztéseknél is. Valamennyi hálózati eszközgyártó már évekkel ezelőtt a zászlajára tűzte a környezeti fenntarthatóságot (hiszen az értelemszerűen együtt jár az energia- és az üzemeltetési hatékonyság növekedésével), ezért a legtöbb kapcsolódó fejlesztés közvetlenül is javítja majd a hálózatok és a hálózati eszközök energiahatékonyságát (optikai hálózat fejlesztése, a mobilhálózatokban a MiMo, a Beamforming, az AI, az OpenRAN, az okos és autonóm hálózatok használata).³⁵ De a fenntarthatóság például a 6G kutatás-fejlesztésének is már a kezdetektől meghatározó eleme. Ennek része, hogy a 6G fejlesztések célértékei közvetlenül összekapcsolhatók legyenek az Egyesült Nemzetek Szervezetének (ENSZ) fenntartható fejlődési mutatóival, beleértve azt is, hogy a vezeték nélküli hálózatok hogyan segíthetik a fenntartható fejlődési célok eléréséhez szükséges adatok gyűjtését.³⁶

3.2. A nemzetközi szervezetek kezdeményezései

Ugyan a környezeti fenntarthatóság régóta kiemelt téma a világpolitikában, a 2016-os párizsi éghajlatvédelmi egyezmény volt az első olyan, kötelező érvényű megállapodás, amely közös keretet határozott meg annak érdekében, hogy a globális felmelegedés 2 °C alatt maradjon (pontosabban törekedni kell arra, hogy az iparosodás előtti szinthez képest ez legfeljebb 1,5 °C legyen).³⁷ A párizsi egyezmény végrehajtása szorosan kapcsolódik az ENSZ 2030-ig szóló

³¹ Draft BEREC (14. lj.) 26–27; GODLOVITCH i. m. (29. lj.) 48–51.

³² Engaging with the mobile industry on climate action. GSMA, 2022, <https://bit.ly/3hm8FhE>; ETNO Working Groups and Task Forces. ETNO, 2021, <https://bit.ly/3Tk3LZs>.

³³ Companies take action to support the green and digital transformation of the EU, <https://bit.ly/3UCJ6r4>.

³⁴ Draft BEREC (14. lj.).

³⁵ Breaking the energy curve. An innovative approach to reducing mobile network energy use. Ericsson, 2020, <https://bit.ly/3FYBVV>; Huawei (2016). Intelligent World 2030, <https://bit.ly/3flqg33>; Proud to present: new generation of Nokia AirScale base station. Nokia, 2021. június 29., <https://nokia.ly/3NNjy8c>; Samsung Introduces New Massive MIMO Radio, Expanding its Mid-Band Portfolio. Samsung, 2021. október 26., <https://bit.ly/3FYYY2L>.

³⁶ Matti LATVA-AHO – Kari LEPPÄNEN (szerk.): *Key drivers and research challenges for 6G ubiquitous wireless intelligence. 6G Research Visions, No. 1.* Oulu, The University of Oulu, 2019, <https://bit.ly/3EeNcQz>; Expanded 6G vision, use cases and key societal values – including aspects of sustainability, security and spectrum. EU project Hexa-X Deliverable. Hexa-X, 2021, <https://bit.ly/3DS7KNo>.

³⁷ <https://bit.ly/3WLTnml>.

fenntartható fejlődési menetrendjének megvalósításához, amelyet pár hónappal korábban fogadtak el.³⁸ E nemzetközi környezetvédelmi kezdeményezések általános tétele, hogy az új technológiák alapvető szerepet fognak játszani a fenntarthatósági célok elérésében és a jövőbeli társadalmi kihívások kezelésében. Az infokommunikációs fejlesztések és az összekapcsolhatóság a szükséges fejlődés előfeltétele és a környezeti átmenet kulcsfontosságú eszköze.

A globális egyezmények persze önmagukban nem végrehajthatók az iparágban, azonban közvetlenül befolyásolják a nemzetközi szakmai és szabványosítási szervezetek működését és akcióit. Az ENSZ és a párizsi egyezmény fenntarthatósági célkitűzéseit részben a Nemzetközi Távközlési Egyesület (ITU) Connect 2030 programja és a kapcsolódó szabványosítási kezdeményezései fordították le iparági célokra, amelyekkel a szervezet a fenntarthatóbb megoldások irányába tereli a távközlési hálózatok üzemeltetőit.³⁹ Az ITU célja, hogy az infokommunikációs szektor a 2020-as értékre vetítve 2030-ig 45 százalékkal csökkentse ÜHG-kibocsátását. A célkitűzést az ITU a korábban már említett iparági mérési módszerek (GeSI és SBTi), valamint a GSMA együttműködésével dolgozta ki, és más szabványokkal is támogatja az iparág zöldebbé válását. Mindemellett a többi fontosabb szabványosítási szervezet (ISO, ETSI, CENELEC) több szabványosítási törekvése is a fenntarthatóságot tűzte zászlajára, valamint a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) és a Nemzetközi Energiaügynökség (IEA) is számos dokumentumban foglalkozott már a témával.⁴⁰

3.3. Az Európai Unió horizontális kezdeményezései

Az Európai Unióban a zöld átmenet már igen régóta kiemelt horizontális szabályozáspolitikai cél. Gondoljunk csak az autók környezeti normáira, az elektronikus eszközök energiafogyasztására vonatkozó értékelési és címkerendszerre, a környezetbarát tervezéssel kapcsolatos szabályokra, valamint az elektromos és elektronikus berendezések hulladékainak kezelésére.⁴¹ Az elmúlt időszakban több olyan horizontális szabályozás is született az üzleti szereplők jelentéseire vonatkozóan, amelyek közvetlenül is érintik a környezeti fenntarthatósági célokat, és közvetve hatással vannak az azok méréséhez alkalmazott metodológiákra.⁴²

³⁸ Agenda 2030, <https://bit.ly/3fLHpbS>.

³⁹ Greenhouse gas emissions trajectories for the information and communication technology sector compatible with the UNFCCC Paris Agreement. ITU-T L.1470 (01/20). Telecommunication Standardization Sector of the International Telecommunication Union, <https://bit.ly/3Uj4Xnn>.

⁴⁰ Draft BEREC (14. lj.) 42–44.

⁴¹ Lásd az energiával kapcsolatos termékek környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények megállapítási kereteinek létrehozásáról szóló, 2009. október 21-i 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvet („ecodesign irányelv”), valamint az elektromos és elektronikus berendezések hulladékairól szóló, 2012. július 4-i 2012/19/EU európai parlamenti és tanácsi irányelvet („WEEE irányelv” – Waste from Electrical and Electronic Equipment).

⁴² Andrea VENTURELLI: The state of art of corporate social disclosure before the introduction of non-financial reporting directive: A cross country analysis. 15(4) *Social Responsibility Journal* (2017) 409.; KOZMA Dorottya Edina – BOSNYÁK-SIMON Nikolett: A fenntarthatóság környezeti elemeinek megjelenése a hazai nagyvállalatok gyakorlatában. In OBÁDOVICS Csilla – RESPERGER Richárd – SZÉLES Zsuzsanna (szerk.): *Pandémia – fenntartható gazdaság – környezettudatosság*. Sopron, SE, 2022, 153.

Ugyanakkor a környezeti fenntarthatóság láthatóan egyre nagyobb hangsúlyt kap az uniós politikák valamennyi szintjén. Az Európai Bizottság az Európai Zöld Megállapodás szerint 2050-re nullára kívánja csökkenteni tagországainak ÜHG-kibocsátását.⁴³ A nemrég megjelent Fit-for-55 klímavédelmi jogszabálysomag alapján már 2030-ig 55 százalékkal szándékozik csökkenteni a kibocsátást.⁴⁴ Sőt az Európai Bizottság elindította a Destination Earth kezdeményezést is, amelynek célja a Föld digitális modelljének nagy pontosságú létrehozása annak érdekében, hogy könnyebbé váljon a természeti és az emberi tevékenységek nyomon követése, modellezése és előrejelzése, valamint a fenntarthatóbb fejlődés lehetséges forgatókönyveinek kidolgozása és tesztelése.⁴⁵ Ezekon kívül a Covid-válság utáni helyreállítási tervről szóló Next Generation EU csomag is nagy hangsúlyt fektet az éghajlatra és a digitális átalakulásra,⁴⁶ valamint az Európai Parlament is elfogadott két jelentést a témában.⁴⁷

E horizontális kezdeményezésekben a digitális technológiák jellemzően a környezetvédelmi célok elérésének fontos eszközeként szerepelnek, de egyre gyakrabban jelenik meg a digitális szektor zöld átalakításának igénye is. Például az Európai Bizottság az Európai Zöld Megállapodásban már olyan digitális ágazat kialakítására szólít fel, amely a fenntarthatóságot helyezi a középpontba. Emellett a javaslat kitér az ágazat energiahatékonyágának és körforgásos gazdasági teljesítményének javítására, a szélessávú hálózatoktól az adatközpontokig és az infokommunikációs eszközökig, valamint fontosnak tartja az elektronikus kommunikációs szolgáltatások környezeti hatásainak nagyobb átláthatóságát is.

3.4. A szektorra vonatkozó uniós szabályozási környezet

Mindezek alapján nem meglepő, hogy az Európai Bizottság legújabb digitális stratégiája is hangsúlyozza, hogy az infokommunikációs ágazatnak zöld átalakuláson kell keresztülmennie, amelynek része, hogy 2030-ig az adatközpontoknak klímasemlegessé, az elektronikus hírközlés környezeti terhelésének pedig átláthatóvá kell válnia.⁴⁸ Az Európai Bizottság számos dedikált iparági kezdeményezést is elindított, például a Digitális Évtized javaslatcsomagot⁴⁹ és az Európai Adatstratégiát,⁵⁰ amelyek a környezeti fenntarthatóságot kiemelt szabályozási célként említik, de ide tartozik a Körforgásos Gazdaság Cselekvési Terv,⁵¹ a szélessávú berendezésekre és

⁴³ European Green Deal, <https://bit.ly/3tjESst>.

⁴⁴ Fit for 55. The EU's plan for a green transition, <https://bit.ly/3ho6nyv>.

⁴⁵ Destination Earth – new digital twin of the Earth will help tackle climate change and protect nature, <https://bit.ly/3zWl568>.

⁴⁶ NextGenerationEU, <https://bit.ly/3heFyg3>.

⁴⁷ Report on the New Circular Economy Action Plan, 2020/2077(INI), <https://bit.ly/3UldoPg>; Towards a more sustainable single market for business and consumers, 2020/2021(INI), <https://bit.ly/3DNTl4R>.

⁴⁸ Shaping Europe's digital future, <https://bit.ly/3NO8hV8>.

⁴⁹ Europe's Digital Decade: digital targets for 2030, <https://bit.ly/3fOkCw5>.

⁵⁰ European data strategy, <https://bit.ly/3taRjXE>.

⁵¹ Circular economy action plan, <https://bit.ly/3WXGLsP>.

adatközpontokra vonatkozó cselekvési kódexek,⁵² valamint a korábban említett Európai Zöld Digitális Koalíció is. Az Európai Bizottság kezdeményezésére készült továbbá egy tanulmány a felhőszolgáltatások és az elektronikus hírközlési szolgáltatások és hálózatok környezeti hatásainak csökkentéséről,⁵³ valamint az infokommunikációs iparág környezeti lábnyomát korlátozó legjobb gyakorlatokat is összegyűjtötték.⁵⁴

Az Európai Bizottság a Covid-válság utáni helyreállítást segítő Közös Uniói Eszköztárban is arra ösztönözte a tagállamokat, hogy dolgozzanak ki gyakorlatokat a csökkentett környezeti lábnyomú elektronikus hírközlő hálózatok kiépítésének előmozdítására, továbbá ha az uniós jogszabályok hatásvizsgálatot írnak elő, a tagállamoknak javasolt egymással megosztaniuk a bevált gyakorlatokat azokban az esetekben, amikor a környezeti hatások már azonosíthatók és értékelhetők (például a hálózatok engedélyezése során).⁵⁵ Ugyanakkor a legjobb gyakorlatok összegyűjtésekor a tagállamok nagyon általánosan fogalmaztak, és elsősorban az infrastruktúraépítés és -megosztás területével kapcsolatos intézkedések, a hálózatok energiafogyasztása és a rendelkezésre álló erőforrások, alapanyagok felhasználásának optimalizálása körében tettek javaslatokat. A tagállami gyakorlat igen eltérő a frekvenciahasználati jogosultságokhoz kapcsolódó környezeti hatásvizsgálatok tekintetében is, sőt elég sok tagállamban egyáltalán nincs ilyen gyakorlat. Bár az adótornyok telepítésére általában vonatkoznak környezetvédelmi előírások, általánosságban nem jellemző a környezeti hatásvizsgálat, kivéve, ha azt egyéb szabályok előírják.⁵⁶

Bár a fentiek alapján úgy tűnhet, hogy az Európai Unió szervezetei viszonylag széleskörűen foglalkoznak a fenntarthatósági kérdésekkel, az iparágra vonatkozó közvetlen szabályozási környezetben a téma eddig szinte egyáltalán nem szerepelt. Az elektronikus hírközlési szektor szabályozási gerincét adó Európai Elektronikus Hírközlési Kódex (EECC)⁵⁷ például csak közvetett módon érinti a környezeti fenntarthatóságot, elsősorban az infrastruktúrák megosztása, az építési munkák összehangolása és a spektrumgazdálkodás tekintetében.⁵⁸ Ugyan a szélessávú hálózatok költségsökkentéséről szóló irányelv (BCRD)⁵⁹ gyakorlati hatását tekintve számos intézkedéssel segíti a hatékonyabb (ezáltal alacsonyabb környezeti terhelést eredményező) háló-

⁵² Code of Conduct for ICT, <https://bit.ly/3zXosKk>.

⁵³ Study on Greening Cloud Computing and Electronic Communications Services and Networks. Brüsszel, European Commission, 2022, <https://bit.ly/3zY54Nc>.

⁵⁴ CANFORA i. m. (12. lj.) 2020.

⁵⁵ Commission Recommendation on a common Union toolbox for reducing the cost of deploying very high capacity networks and ensuring timely and investment-friendly access to 5G radio spectrum, to foster connectivity in support of economic recovery from the COVID-19 crisis in the Union. C(2020)6270, <https://bit.ly/3Umg5Qr>, 3–4.

⁵⁶ Outcome of phase 1 of the work of the Special Group for developing a common Union Toolbox for connectivity. Connectivity Special Group, 2020, <https://bit.ly/3hsnBLi>, 2020, 10-11.

⁵⁷ Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/1972 irányelve az Európai Elektronikus Hírközlési Kódex létrehozásáról.

⁵⁸ Uo.

⁵⁹ Az Európai Parlament és a Tanács 2014/61/EU irányelve a nagy sebességű elektronikus hírközlő hálózatok kiépítési költségeinek csökkentésére irányuló intézkedésekről.

zatépitést, pár (a preambulumban található) közvetett utaláson kívül a környezeti fenntarthatóság nem jelenik meg a szabályozásban.⁶⁰

Ez a trend azonban láthatóan megfordulni látszik, hiszen a BCRD felülvizsgálata során készített hatásvizsgálati javaslat már megjegyzi, hogy az elektronikus hírközlési ágazat növekvő környezeti lábnyomát megfelelő keretek között kell tartani ahhoz, hogy az EU 2050-re klímasemleges legyen, a felülvizsgált BCRD megfelelő intézkedései pedig pozitív ösztönzőket nyújthatnának az elektronikus hírközlő hálózatok fenntarthatóbb kiépítéséhez és működtetéséhez.⁶¹ Megjelenik a környezeti fenntarthatóság a szélessávú hálózat fejlesztésére adható állami támogatásokra vonatkozó új ajánlás tervezetében is.⁶² Egyrészt a dokumentum szerint a meglévő infrastruktúra újrahaználatósága az egyik fő meghatározó tényező az új szélessávú hálózatok kiépítési összköltségének csökkentése és a környezetre gyakorolt negatív hatásának mérséklése szempontjából. Másrészt a tervezet a tagállamokat már arra ösztönözné, hogy mérlegeljék a környezeti és fenntarthatósági kritériumokat a versenyztetési eljárások során. Ilyen kritériumok lehetnek például a hálózat éghajlati és környezeti hatásai vagy az intézkedés nemzeti, valamint uniós éghajlat- és környezetvédelmi előírásoknak való megfelelése. A tervezet szerint a tagállamok a kiválasztott ajánlattevőre kockázatcsökkentő intézkedések végrehajtására vonatkozó kötelezettségeket is róhatnának, ha a hálózat negatív hatást gyakorolhat a környezetre.

A Rádióspektrum-politikai Csoport (RSPG) szintén nemrég kezdett el foglalkozni a témával, és egy jelentésben gyűjtötte össze a fenntarthatósággal kapcsolatos szempontokat és információkat a spektrumgazdálkodáson belül. Emellett megvizsgálta, hogy a spektrumgazdálkodás milyen módon segíthet az éghajlatváltozás elleni küzdelemben, és ez milyen konkrét uniós szintű intézkedésekben ölthet testet.⁶³ Ezekről az intézkedésekről a jelentést követően véleményt is kiadott, amely 28 intézkedést tartalmaz.⁶⁴ A spektrumgazdálkodásra vonatkozó kezdeményezések forradalmi jelentőségűek, hiszen a vezeték nélküli kommunikációban különösen jellemzők a spektrum-, az energia-, valamint a telepítési hatékonyság, a késleltetés, a teljesítmény és a sáv szélesség közötti elméleti összefüggésekből eredő zöld kompromisszumok.⁶⁵ A rádióspektrum a másik oldalon a fenntartható fejlődés alapvető eszköze, hiszen lehetővé teszi a kulcsfontosságú vezeték nélküli technológiák mögötti adatkapcsolatokat, az egyetemes szélessávú lefedettséget és az ezekből eredő digitális átalakulást.

⁶⁰ A nagy sebességű elektronikus hírközlő hálózatok kiépítési költségeinek csökkentésére irányuló intézkedésekről szóló, 2014. május 15-i 2014/61/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv.

⁶¹ Broadband Cost Reduction Directive: summary report of the consultation for its review, <https://bit.ly/3DXYrfc>.

⁶² A széles sávú hálózatokhoz nyújtott állami támogatásokról szóló iránymutatás felülvizsgálata (124., 128. bekezdés), <https://bit.ly/3WLMvW7>.

⁶³ Report on the role of radio spectrum policy to help combat climate change. RSPG21-026, final, <https://bit.ly/3Uzsu3a>.

⁶⁴ Opinion on the role of radio spectrum policy to help combat climate change. RSPG21-041, final, <https://bit.ly/3UomzhS>.

⁶⁵ MATINMIKKO-BLUE i. m. (7. lj.); CSABA Tamás: Mennyire „zöldülnek” a mobilhálózatok? Az energiahatékonyság fejlődése a mobil hálózatokban. *HTE Infokom*, 2020, <https://bit.ly/3UHAD5E>.

3.5. A BEREK-jelentés

Lépést tartva a fenti trendekkel, 2020-ban az Európai Elektronikus Hírközlési Szabályozók Testülete (BEREC) is elkezdte bővíteni a környezeti fenntarthatósággal kapcsolatos ismereteit. Létrehozott egy *ad hoc* szakértői munkacsoportot, valamint több találkozó, workshop és a két legutóbbi éves iparági fórum keretében is konzultált az érdekeltekkel, ezenkívül egy külső tanulmányt is készíttetett a témában. Ennek eredményeképpen a testület nemrég fogadott el egy jelentéstervezetet, amelyet egyben nyilvános vitára is bocsátott.⁶⁶ A jelentéstervezet áttekintést nyújt az elektronikus kommunikációból származó ÜHG-kibocsátás mértékéről és tendenciáiról, a kibocsátások forrásairól és a lehetséges mérési módszerekről. A fő hangsúly az ÜHG kibocsátására helyeződik, mivel ezen a területen áll rendelkezésre a legtöbb adat és ismeret. Az anyag kitér a természeti erőforrásokra gyakorolt általános hatásokra (például a fosszilis energiaforrásokra, az ásványi anyagokra és a fémekre, beleértve a ritkaföldfémeket), valamint áttekinti a fentebb már bemutatott kapcsolódó kezdeményezéseket és iparági gyakorlatokat is.

A jelentéstervezet az infokommunikációs szektor fenntarthatóságáról szóló, a BEREC által végzett alapozó munka legfontosabb eredményeit foglalja össze, valamint vázlatosan bemutatja a testület környezeti fenntarthatósággal kapcsolatos megközelítését. A jelentéstervezet kitér az infokommunikációs iparág negatív és pozitív környezeti hatásaira, az ezzel kapcsolatos számításokra és becslésekre, továbbá számba veszi a kapcsolódó kezdeményezéseket. Emellett rámutat a digitális szektor fenntarthatóságával kapcsolatos legfontosabb problémákra (metodológiai eltérések, *rebound* hatás, természeti erőforrások felhasználása) és a BEREC-nél ebből következően jelentkező vagy általában az iparág előtt álló feladatokra (kutatómunka folytatása, mérési módszerek kidolgozása és szabványosítása, az iparági és szabályozói együttműködések növelése, információmegosztás). Továbbá elismeri a digitalizációnak a többi ágazat szén-dioxidmentesítésére gyakorolt közvetett pozitív hatását, valamint azt, hogy a digitális megoldások a klímaseglegesség kritikus tényezői.

A BEREC jelentéstervezetének megalapozásához készített tanulmány is több fontos megállapítást tett. Kiemelte a BCRD és az EECC vonatkozó rendelkezéseinek fent bemutatott pozitív hatását, azonban rámutatott arra is, hogy a hálózatmegosztás bizonyos szint felett káros lehet az infrastruktúraalapú versenyre, a beruházásokra, valamint az innovációra. Ugyanakkor a tanulmány szerint a nemzeti szabályozó hatóságok számos eszközzel segíthetik a kevésbé energiahatékony technológiák (például réz- és 3G hálózatok) leváltását vagy lekapcsolását (amit viszont bizonyos esetekben a technológiasemlegesség EECC-ben lefektetett alapkövetelménye hátráltathat). Emellett fontos megállapítása a tanulmánynak, hogy a nemzeti szabályozó hatóságok csak az EECC alkalmazásával összefüggésben gyűjthetnek adatokat a szolgáltatóktól, ami korlátozza a környezeti fenntarthatósággal kapcsolatos megfelelő adatok gyűjtését (és így leginkább önkéntesen vagy más hatóságokkal együttműködve lenne csak beszerezhető). A tanulmány szerint ettől függetlenül is számos olyan potenciális szabályozói eszköz áll rendelkezésre, amellyel érdemben lehet cselekedni: a fogyasztók és a hálózatüzemeltetők tudatosságának növelése, magatartási kódexek kidolgozása az érdekelt felekkel, a környezetbarát tervezés és

⁶⁶ Draft BEREC (14. lj.).

az újrahasznosítási programok előmozdítása, az infokommunikációs szektor fenntarthatóságával kapcsolatos kutatások ösztönzése és a fenntarthatósági megoldások előmozdítása.⁶⁷

A BEREC szerint a fenti megállapítások, a kapcsolódó tapasztalatok és a műszaki ismeretek megosztása, valamint maga a jelentés is eszközként szolgálhat a nemzeti szabályozó hatóságok számára a fenntarthatósággal kapcsolatos munkájuk előmozdításához, ezáltal a digitális ágazat káros környezeti hatásainak csökkentéséhez. Talán még ennél is fontosabb előrelépést jelent, hogy a BEREC az elkövetkező időszakban az érintett egyéb szervezetekkel együttműködve azon fog dolgozni, hogy az ágazat környezeti lábnyoma minél átláthatóbb legyen, és az ezzel kapcsolatos mutatók pontos adatokon alapuljanak. A BEREC ehhez 2022-re és 2023-ra egy új munkafolyamatot is felvett munkaprogramjába. A testület emellett hozzá kíván járulni az infokommunikációs ágazat szereplőivel, valamint az illetékes hatóságokkal közösen kidolgozott legjobb környezetbarát gyakorlatok kialakításához, azaz a jövőben nagyobb hangsúlyt helyez majd a fenntarthatósággal kapcsolatos ismereteinek bővítésére, valamint fokozza az ezzel kapcsolatos tevékenységét annak érdekében, hogy szakértelmével hozzájárulhasson az infokommunikációs szektor környezeti lábnyomának csökkentéséhez, továbbá a zöld és a digitális átmenet kettősének kialakításához.

3.6. Nemzeti szabályozó hatóságok

Bár a BEREC jelentéstervezete komoly előrelépésnek számít, egyes nemzeti szabályozó hatóságok már annak megjelenése előtt is aktívan foglalkoztak a környezeti fenntarthatósággal, és adott esetben más illetékes hatóságokkal együttműködve dedikált intézkedéseket dolgoztak ki (a legjobb gyakorlatokat a BEREC jelentése is bemutatja). A legjelentősebb munkát ezen a területen a francia (ARCEP), az ír (COMREG) és a finn szabályozó hatóság (Traficom) végezte eddig. Az ARCEP kifejezetten élen jár a fenntarthatósági kezdeményezésekben, és a tevékenysége mintaként szolgált a BEREC számára is. A francia hatóság már 2020-ban elkezdte az adatgyűjtést a hálózatok és az eszközök környezeti hatásainak megállapítása érdekében, majd létrehozott egy együttműködési platformot a fontosabb iparági szereplőkkel. Ennek a munkának az eredményeként az ARCEP az egyik legfontosabb francia környezetvédelmi szervezettel közösen jelentést készített a francia kormány számára a digitális környezeti technológia lábnyomáról (amelyet a kormány a kapcsolódó intézkedéseiben figyelembe is vett, és az ARCEP számára is konkrét feladatokat határozott meg), valamint nemrég egy külön tanulmányt is kiadott az 5G hálózatok környezeti hatásairól.⁶⁸

A COMREG 2019 végén nyilvános konzultációt indított a témában, majd az eredményeket és a fontosabb megállapításokat egy OECD-eseményen is bemutatta. De volt olyan frekvenciaértékesítés is, amelynek során a COMREG külön figyelembe vette az adott szolgáltatás

⁶⁷ GODLOVITCH i. m. (29. lj.) 9–12.

⁶⁸ Future Networks. „Digital tech’s carbon footprint”: Arcep publishes a new brief as part of its reflection process on future networks. ARCEP, 2019, <https://bit.ly/3DRiHil>; Achieving Digital Sustainability. ARCEP, 2020, <https://bit.ly/3tb5I6j>; 5G and networks’ environmental footprint: Arcep engages in new work to inform the debate and identify levers of action. ARCEP, 2022, <https://bit.ly/3NR7qmA>.

pozitív hatását a környezeti terhelésre. Emellett a COMREG 2021–2023 közötti stratégiájának egyik alapvető értéke lett a környezeti fenntarthatóság, és 2021 végén a rendszeres fogyasztói kutatásában is megjelent a témakör. Végül a COMREG-nél projekt indult az ír hálózatoknak a klímára gyakorolt hatása megértésére és a lehetséges cselekvési irányok meghatározására.⁶⁹

A finn hatóság mellett, hogy a kezdetektől fogva részt vett az infokommunikációs szektor környezeti hatásait értékelő, 2019-ben indult kormányzati stratégiai munkában, két tanulmányt is készítettett a témában, és egy kérdőív segítségével mérte fel a szolgáltatók és a hálózatok aktuális környezeti hatásait, valamint a rendelkezésre álló adatokat. A Traficom a jövőben azt tervezi, hogy rendszeresen gyűjti majd a szektor környezeti terhelésére vonatkozó adatokat, és azokat publikálni fogja. A Traficom stratégiája is alapvető célként jelöli meg a hatóság hozzájárulását a fenntartható környezethez.⁷⁰

A többi országot tekintve a spanyol nemzeti szabályozó hatóság (CNMC) aktuális stratégiájában és cselekvési tervében is külön fenntarthatósági célokat tűzött ki. A máltai hatóság (MCA) számos érdekelt féllel konzultált, köztük a máltai környezetvédelmi hatósággal (ERA), és a jövőben velük együtt kívánja meghatározni a potenciális feladatokat, amint kialakul egy fejlettebb, holisztikus stratégiai irányvonal a környezetvédelmi kérdésekben. Az Egyesült Királyság nemzeti szabályozó hatósága (Ofcom) szintén felvette éves munkaprogramjába a fenntarthatósági kérdéseket, valamint a témában fehér könyv közzétételét is tervezi. A holland nemzeti szabályozó hatóság és a versenyhatóság (ACM) pedig iránymutatás-tervezetet tett közzé a fenntarthatósági megállapodásokról és azok versenyre gyakorolt hatásairól.⁷¹

3.7. Hazai helyzetkép

A hazai környezeti fenntarthatósági politika, szabályrendszer és a cégek gyakorlata értelemszerűen szervesen illeszkedik a nemzetközi és az európai uniós környezetbe. Ugyanakkor Magyarországon is érezhetően egyre nagyobb figyelem irányul a környezeti problémákra és a fenntarthatóságra. Az általános környezetvédelmi szabályok mellett a fenntartható fejlődés ma is érvényes hazai alapidokumentumát, a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégiát az Országgyűlés 2013 márciusában fogadta el 2024-ig terjedő mandátummal.⁷² Ez a dokumentum minden olyan ENSZ-célt és -feladatot tartalmaz, amelynek globális megvalósulásához Magyarország érdemben hozzá tud járulni. Emellett hosszú távú koncepcióként szolgál a közpolitikai döntéshozatali rendszerhez, valamint kialakítja a szükséges indikátor-, monitoring- és nyomon követési rendszert. Továbbá 2020-ban külön klímavédelmi törvény is született Magyarországon, amelynek célkitűzése, hogy hazánk az üvegházhatású gázok kibocsátását

⁶⁹ Electronic Communications Strategy Statement 2021 to 2023. COMREG, 2021, <https://bit.ly/3EgeMgs>; Draft BEREK (14. lj.) 15.

⁷⁰ Draft BEREK (14. lj.) 16.

⁷¹ Uo., 17.; Guidelines on sustainability agreements. Opportunities within competition law. ACM, 2020, <https://bit.ly/3UDFeG5>.

⁷² Nemzeti fenntartható fejlődési keretstratégia. NFFT, 2013, <https://bit.ly/3EfSlrL>.

2030-ig legalább 40 százalékkal csökkenti 1990-hez képest.⁷³ Ennek érdekében Nemzeti Tiszta Fejlesztési Stratégia is készült, amely felvázolja a legfontosabb hazai klímavédelmi terveket.⁷⁴ Azonban e jogszabályok vagy dokumentumok egyike sem említi a digitalizációt, az infokommunikációs iparágat vagy az elektronikus hírközlést mint bármilyen szempontból releváns tényezőt, még utalást sem tesz azokra.⁷⁵

Ha az elektronikus hírközlési szabályozási környezetet megnézzük, lényegében az uniós környezet leképezését látjuk. A szektor szabályozásának gerincét adó, az elektronikus hírközlésről szóló 2003. évi C. törvény ugyan a célok és alapelvek között említi a környezetvédelmi követelmények érvényesítését az elektronikus hírközléssel összefüggésben,⁷⁶ a környezeti szempontok gyakorlati jelentőséggel az ideiglenes intézkedésnél, az építmények engedélyezésénél, elhelyezésénél, megosztásánál (hasonlóan az EECR megfelelő cikkéhez), a rádióberendezéseknél, valamint az étellel és a testi egészséggel kapcsolatos általános szabályoknál jelennek meg, és ezen belül is túlnyomó részben a szektoron kívüli természetvédelmi, környezetvédelmi, egészségügyi és településrendezési jogszabályoknak való megfelelést hivatottak biztosítani.

Ezen túlmenően azonban a fenntarthatósági szempontok nem érvényesülnek explicit módon a hazai jogi környezetben, így a nemzeti szabályozó hatóság tevékenységében vagy stratégiáiban sem. Ugyan a Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság (NMHH) legfrissebb (2021–2025) rádióspektrum-stratégiája a társadalmi szerepvállalást és az élhetőbb környezetet a támogatandó területek közé sorolja, a célok és az indikátorok szintjén ez még nem köszön vissza (kivéve a korszerű, innovatív technológiák korai bevezetésének támogatását és az elavult technológiák kivételének elősegítését, ami – például a 3G kivételése révén – jelentős energiamegtakarítást eredményez).⁷⁷ Kedvező jel, hogy a BEREC-jelentéstervezet szerint az NMHH a 2021-es fogyasztói felmérésben már a fenntarthatóságra vonatkozó kérdéseket is feltett, valamint várhatóan konzultációt folytat majd a fenntarthatósági kihívásokról az érintett szereplőkkel (akár egy workshop keretében).⁷⁸

A nemzetközi és az anyavállalati trendeknek megfelelően a hazai szolgáltatók többsége már igen régóta aktívan foglalkozik a hálózat és a szolgáltatás környezeti fenntarthatóságával, azaz az iparági szereplők itthon is lényegesen előrébb járnak ezen a területen. A Magyar Telekomnak több mint tizenöt éve van fenntarthatósági stratégiája, és a hazai nagyvállalatok közül elsőként vált karbonsemlegessé 2015-ben. Elsődleges célja továbbra is az energiahatékonysága folyamatos növelése, a fosszilis energiaforrások felhasználásának jelentős mérséklése, ezzel párhuzamosan a megújuló energiák minél nagyobb arányú használata.⁷⁹

A Vodafone a cégcsoporthoz igazodva elkötelezett, hogy 2040-re nettó nullára csökkentse globális szén-dioxid-kibocsátását, és 2021 júliusától 100 százalékban megújuló szél- és vízenergia

⁷³ A klímavédelemről szóló 2020. évi XLIV. törvény.

⁷⁴ Nemzeti Tiszta Fejlesztési Stratégia 2020–2050, <https://bit.ly/3FZWFN5>.

⁷⁵ Nemzeti fenntartható fejlődési keretstratégia, 4. Előrehaladási jelentés (2019–2020). NFFS, 2021, <https://bit.ly/3FYLFZT>.

⁷⁶ Lásd az elektronikus hírközlésről szóló 2003. évi C. törvény 2. § j) pontját.

⁷⁷ A Nemzeti Média- és Hírközlési Hatóság Rádióspektrum-stratégiája 2021–2025, <https://bit.ly/3DQPzYv>.

⁷⁸ Draft BEREC (14. lj.) 17.

⁷⁹ Karbonsemleges működés. 2015 óta karbonsemlegesen működik a vállalat. Magyar Telekom, 2019, <https://bit.ly/3ttechow>.

működteti a hálózatát. Emellett a hálózati hulladék újrafelhasználásával és a cég egyéb szén-dioxid-kibocsátásának a felére csökkentésével kívánja mérsékelni környezeti lábnyomát.⁸⁰ A Vantage Towers fenntarthatósági vállalásai ezzel teljesen összhangban vannak, és az is kizárólag megújuló energiaforrásokból látja el bázisállomásait. Ráadásul a vállalat modellje számos környezeti előnnyel jár, hiszen tevékenysége révén összességében kevesebb bázisállomásra van szükség.⁸¹

A Yettel irodaépülete a cég szerint az átadásakor Közép-Európa egyik legnagyobb környezettudatos beruházásának számított, de még napjainkban is egyike a legmodernebb és leginkább környezetbarát vállalati székházaknak Magyarországon.⁸² A szolgáltató környezeti politikája a nemzetközi szabványoknak megfelelően készült,⁸³ és ugyanezt találjuk a csoporthoz tartozó CETIN-nél is.⁸⁴ A Yettel emellett számos akcióval támogatja ügyfelei környezeti hatásainak mérséklését.

A szektorban egyre nagyobb szereppel bíró 4iG és hozzá hasonlóan a TARR is a nemzetközi szabványoknak megfelelő tanúsítványokkal rendelkezik (FERRCERT 2019).⁸⁵ A DIGI-ről és az Antenna Hungáriáról nem találunk publikált környezeti fenntarthatósági stratégiát vagy jelentést, de mindkét cég indított már ide kapcsolódó vállalati kezdeményezést.⁸⁶

Ez a lista közel sem teljes, de jól tükrözi a fent már bemutatott egyik alapvető problémát: ugyanolyan nehéz összehasonlítani a hazai szolgáltatók és hálózatüzemeltetők valódi teljesítményét a konkrét célkitűzések, valamint a mérésükre szolgáló metodológiák és időtávok eltérése miatt, mint a nemzetközi cégekét (ráadásul több száz kisebb kábelszolgáltató is működik a hazai piacon). Azonban a fenntarthatóság a nemzetközi trendekhez hasonlóan itthon is egyre nagyobb figyelmet kap, és a szolgáltatók mellett egyre több iparági szervezet, valamint hazai esemény foglalkozik vele (például HTE Infokom 2021-ben és SZIE Távközlési Világnap 2022-ben).

4. Összegzés

Az iparág genetikájának és számos egymást erősítő hatásnak köszönhetően az elektronikus hírközlési szektor lehet a zöld jövőkép egyik leghatékonyabb példája. Az infokommunikációs, azon belül pedig az elektronikus hírközlési szektor jelentős mértékben járulhat hozzá az egyéb szektorok és a társadalom digitalizációjához, és így a környezeti fenntarthatóság növeléséhez. A digitális technológiák más iparágakra gyakorolt pozitív hatása nem magától értetődő, ezért ahhoz, hogy valóban hozzájáruljanak más szektorok karbonsemlegesítéséhez, megfelelő szabá-

⁸⁰ 100%-ban megújuló energiával működik a Vodafone európai hálózata. Vodafone, 2021. június 23., <https://bit.ly/3WNGxnZ>.

⁸¹ VEREBÉLY Tibor: Passzív infrastruktúra önálló cégben? *HTE Infokom*, 2020, <https://bit.ly/3WJGyJq>, 48.

⁸² A Yettel mint felelős vállalat. Yettel, 2022. április 28., <https://bit.ly/3EcVmZM>.

⁸³ A Telenor Magyarország környezeti politikája. Yettel, 2021, <https://bit.ly/3hpKUFv>.

⁸⁴ Éves energetikai szakreferensi riport. CETIN Hungary Zrt. Get-Energy, 2020, <https://bit.ly/3zWna1W>; A CETIN Hungary Zrt. környezeti politikája. CETIN, 2021, <https://bit.ly/3zYPQYb>; CETIN Hungary Zrt. tanúsítvány: ISO 14001:2015. SGS, 2022, <https://bit.ly/3Uot4RY>.

⁸⁵ Tarr Kft., éves energetikai szakreferens-jelentés. Group Energy, 2020, <https://bit.ly/3TiH52c>; Környezet- és energiatárolási politika. 4iG, 2021, <https://bit.ly/3UBJiGU>.

⁸⁶ A Digiről. DIGI, 2022, <https://bit.ly/3zY75f>.

lyozás szükséges. A digitális technológiáknak fontos szerepük van a globális fenntarthatósági célok elérésében, ami még nagyobb terhet ró a szektorra: el kell kerülni a kedvező trendek megfordulását (*rebound effect*), és biztosítani kell, hogy a teljes kibocsátás és a környezeti terhelés is fenntartható szinten maradjon.

Jelentősen megnehezíti azonban a szektor megítélését és átalakulását, hogy nincs egységes, elfogadott metodológia a környezeti hatások iparági szintű nyomon követésére, továbbá annak mérésére sem, hogy az adott szolgáltatásoknak és az egyéni fogyasztói szokásoknak milyen hatásuk van a környezetre (bár ebben is találunk jó gyakorlatokat, mint például az aktuális fogyasztás karbonlábnyomának feltüntetését a számlán).⁸⁷ Ez legalább két évtizede ismert probléma, de úgy tűnik, hogy a szabályozók végre kezdik felismerni a jelentőségét, és a lehetséges szabályozói akciók feltérképezése mellett elindult a lehetséges monitoringmódszerek kialakítása (lásd az ARCEP, a Traficom, a BEREC és az Európai Zöld Digitális Koalíció kapcsolódó projekteit). Nem kérdés, hogy ehhez megfelelő adatok szükségesek, azonban közvetlenül az uniós szabályok alapján ilyen jellegű adatgyűjtésre jelenleg nincs lehetőség, kivéve, ha az adott tagállam nemzeti szabályozása felhatalmazást ad erre.

Nehezítő körülmény továbbá, hogy a szektor jelentős nemzetközi beágyazottsága ezen a területen is érezteti a hatását. A környezeti fenntarthatóságra is különböző szabályozási szintek (nemzetközi szervezetek, iparági kezdeményezések, szabványok, uniós és nemzeti szabályozások) hatnak, és számos párhuzamos kezdeményezésre találunk példát. Ezenkívül a legtöbb fenntarthatósági probléma összetett, ezért ugyanilyen fellépést is igényel, amelyben ugyanúgy lehetnek általános, mint iparág-specifikus elemek. Ennek megfelelően egyaránt hatnak az iparágra a horizontális (például Európai Zöld Megállapodás) és a specifikus (például ITU-szabványok) szabályok, arról nem is beszélve, hogy sokszor az iparág lehatárolása sem egyszerű (digitális szektor, infokommunikáció vagy elektronikus hírközlés). Bár az iparági szereplők jellemzően sokkal előrébb járnak a saját környezeti fenntarthatóságuk területén, mind ők, mind a szabályozók kifejezetten nehéz helyzetben vannak a vonatkozó akciók kialakítása során. Kihívást jelenthet számukra a megfelelő és az egységes irányok megtalálása és a lényeg kiszűrése a „zajból”. Pedig mint a legtöbb esetben, most is az lenne a legfontosabb, ami egyben a legnehezebb: a tudatosság növelése, a lehető legszélesebb körű iparági együttműködés, a mindenki által elfogadható mérések, megoldások, gyakorlatok kialakítása, a duplikációk (és természetesen a *green washing*) elkerülése. Ebben a folyamatban pedig a szabályozói kezdeményezések, azon belül különösen a nemzeti szabályozó hatóságok kritikus szerepet töltenek be.

5. Quo vadis

A jogszabályi keretek jelenleg még sok tekintetben korlátozottak, de a fenti célok megvalósításához számos olyan eszköz áll a hazai szabályozók rendelkezésére, amellyel érdemben lehet cselekedni. Persze a döntések során a hagyományos szabályozási és az aktuális gazdaságpolitikai irányokat is figyelembe kell venni (például a verseny és a beruházások ösztönzése, az innováció

⁸⁷ SUTHERLAND i. m. (13. lj.) 72; Ericsson Consumer & IndustryLab (23. lj.); Réduire l’empreinte environnementale du numérique, <https://bit.ly/3DNYYQF>.

támogatása, fejlesztéspolitikai célok), de jól látható, hogy cselekedni kell. Ehhez érdemes lenne kiválasztani egy szabályozáspolitikai irányt (és ha lehet, mérési metodológiát), amelyhez igazodunk a szektor környezeti fenntarthatóságának területén (ittthon értelemszerűen az uniós trendeket kellene követni), figyelembe véve a legjobb gyakorlatokat. Miután az ARCEP kifejezetten élen jár a fenntarthatósági kezdeményezésekben, tevékenysége mintaként szolgálhat a magyar szabályozó hatóság számára is. Nem szabad elfelejteni azt sem, hogy az iparági szereplők már sokkal előrébb járnak a környezeti fenntarthatósági kihívások megértésében, amire építeni kell. Külön figyelmet érdemes fordítani a fogyasztói tudatosság növelésére a nemzetközi példák alapján (a fogyasztók számára a zöld átalakulás mellett elkötelezett nemzeti szabályozó hatóság képe egyébként is pozitív üzenet lehet).

Legalább ugyanannyira fontos lenne, hogy ne csak nyomon kövessük és szükségszerűen leképezzük az EU-s folyamatokat egy kis fáziskéséssel, hanem kicsit menjünk előre, és hazai akciók is legyenek. Ez lehetne például dedikált iparági konzultáció vagy workshop szervezése a környezeti fenntarthatósági kérdésekről; szakértői munkacsoport felállítása a nemzeti szabályozó hatóság munkájának segítéséhez; partneri kapcsolatok kialakítása a megfelelő társintézményekkel; a fenntarthatósági szempontok beépítése a következő NMHH-stratégiába, a spektrumgazdálkodásba, az engedélyezési folyamatokba és az adatgyűjtésbe; a hazai hálózatok és szolgáltatások környezeti helyzetképének értékelése; tanulmányok készíttetése; a fent kiemelt fogyasztói tudatosságnövelő programok és akciók indítása; a kapcsolódó szabályozói eszközök és jogalkotási lehetőségek vagy igények feltérképezése (akár törvényi, akár rendeleti szinten). Mindenesetre itt is érvényesülnie kellene a fenntarthatóság egyik általános alapelvének: ha mindenki csak egy kicsit tesz a jövőért, már azzal is jelentős hatást érhetünk el. Reméljük, egyre több ilyen kis lépést látunk majd a hazai elektronikus hírközlési szektor szabályozói és iparági akcióiban is. Talán még éppen időben vagyunk.

BETUDÁS A NEMZETKÖZI JOGBAN

A másodlagos normák szerepe
a beruházásvédelemtől a humanitárius jogig

SZERZŐ: Kajtár Gábor

ÁRA: 7000 Ft



orac.hu → EU-, nemzetközi jog