



Bruselj, 21.2.2024
COM(2024) 81 final

BELA KNJIGA

Kako obvladati potrebe po digitalni infrastrukturi v Evropi?

„Kako obvladati potrebe po digitalni infrastrukturi v Evropi?“

1. UVOD	3
2. TRENDI IN IZZIVI V SEKTORJU DIGITALNE INFRASTRUKTURE	5
2.1. Izzivi, povezani z evropsko infrastrukturo za povezljivost.....	5
2.2. Tehnološki izzivi.....	7
2.3. Izzivi pri doseganju obsega storitev povezljivosti v EU	10
2.3.1. Potrebe po naložbah.....	10
2.3.2. Finančni položaj sektorja elektronskih komunikacij v EU	11
2.3.3. Neobstoj enotnega trga.....	13
2.3.4. Zbliževanje in enaki konkurenčni pogoji.....	15
2.3.5. Izzivi glede trajnostnosti	16
2.4. Potreba po varnosti pri dobavi in delovanju omrežij	17
2.4.1. Izziv zaupanja vrednih dobaviteljev	17
2.4.2. Varnostni standardi za povezljivost med koncema	17
2.4.3. Varna in odporna infrastruktura podvodnih kablov	18
3. OBVLADANJE PREHODA NA DIGITALNA OMREŽJA PRIHODNOSTI – VPRAŠANJA POLITIKE IN MOŽNE REŠITVE	20
3.1. Steber I: oblikovanje „omrežja 3C“ – „povezanega sodelovalnega računalništva“	20
3.1.1. Krepitev zmogljivosti z odprtimi inovacijami in tehnološkimi zmogljivostmi.....	20
3.1.2. Nadaljnji koraki.....	22
3.1.3. Povzetek možnih scenarijev	24
3.2. Steber II: dokončanje enotnega trga.....	25
3.2.1. Cilji	25
3.2.2. Področje uporabe	25
3.2.3. Odobritev	27
3.2.4. Odpravljanje ovir za centralizacijo jedrnega omrežja.....	28
3.2.5. Radiofrekvenčni spekter	28
3.2.6. Izklop bakrenega omrežja.....	31
3.2.7. Politika dostopa v povsem optičnem okolju	32
3.2.8. Univerzalna storitev in cenovna dostopnost digitalne infrastrukture.....	34
3.2.9. Trajnostnost	35
3.2.10. Povzetek možnih scenarijev	36

3.3.	Steber III: varna in odporna digitalna infrastruktura za Evropo.....	37
3.3.1.	Do varne komunikacije z uporabo kvantnih in postkvantnih tehnologij.....	37
3.3.2.	Za varnost in odpornost infrastrukture podvodnih kablov	39
3.3.3.	Povzetek možnih scenarijev	40
4.	ZAKLJUČEK.....	40

1. UVOD

Najsodobnejša digitalna omrežna infrastruktura je temelj uspešnega digitalnega gospodarstva in družbe. Varna in trajnostna digitalna infrastruktura je ena od štirih glavnih točk programa politike EU za digitalno desetletje do leta 2030, ki je ena od glavnih prednostnih nalog sedanje Komisije. Je tudi v središču zanimanja državljanov, ki so na Konferenci o prihodnosti Evrope podali več predlogov v zvezi z digitalnimi tehnologijami. Brez naprednih digitalnih omrežnih infrastruktur nam aplikacije ne bodo olajšale življenja, potrošniki pa bodo prikrajšani za koristi naprednih tehnologij. Le z največjo zmogljivostjo takih infrastruktur bodo na primer zdravniki lahko hitro in varno oskrbeli paciente na daljavo, droni bodo lahko povečali pridelek ter zmanjšali porabo vode in pesticidov, povezani senzorji temperature in vlage pa bodo v realnem času spremljali pogoje, v katerih se sveža hrana shranjuje in prevaža do potrošnika.

V gospodarstvu obstajajo tudi številni primeri, ko podjetja potrebujejo napredno infrastrukturo za povezljivost in računalniško infrastrukturo za obdelavo podatkov bližje svojim dejavnostim in strankam, da bi lahko uporabljala ali zagotavljala inovativne aplikacije in storitve. To je še posebno pomembno za aplikacije, pri katerih je potrebna obdelava podatkov v realnem času, kot so naprave interneta stvari, avtonomna vozila in pametna omrežja, ter za zmanjšanje latence pri aplikacijah, povezanih z napovednim vzdrževanjem, spremljanjem v realnem času in avtomatizacijo, kar omogoča učinkovitejše in stroškovno ugodnejše delovanje. Napredne digitalne omrežne infrastrukture in storitve bodo postale ključni dejavnik, ki bo omogočal preobrazbene digitalne tehnologije in storitve, kot so umetna inteligenca, virtualni svetovi in splet 4.0, reševanje družbenih izzivov, kot so izzivi na področju energije, prometa ali zdravstva, in podporo inovacijam v kreativnem sektorju.

Prihodnja konkurenčnost vseh sektorjev evropskega gospodarstva je odvisna od teh naprednih digitalnih omrežnih infrastruktur in storitev, saj so osnova za globalno rast BDP med 1 in 2 bilijonoma EUR¹ ter digitalni in zeleni prehod naše družbe in gospodarstva. Po navedbah v številnih virih obstaja močna povezava med večjo uporabo fiksnih in mobilnih širokopasovnih povezav ter gospodarskim razvojem². Povpraševanje po povezljivosti je bistvenega pomena za spodbujanje gospodarstva. Večje hitrosti in nove generacije mobilnih omrežij pozitivno vplivajo na BDP³. Podobno študije kažejo, da lahko odporna hrbtenična infrastruktura, ki

¹ Connected World: An evolution in connectivity beyond the 5G revolution (Povezani svet: razvoj na področju povezljivosti po revoluciji 5G), McKinsey 2020, na voljo na povezavi <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/connected-world-an-evolution-in-connectivity-beyond-the-5g-revolution>.

² Glej „Analyzing the Economic Impacts of Telecommunications“ (Analiza gospodarskih učinkov telekomunikacij); „Exploring the Relationship Between Broadband and Economic Growth“ (Raziskovanje razmerja med širokopasovnimi povezavami in gospodarsko rastjo), informativni dokument, pripravljen za World Development Report 2016: Digital Dividends (Poročilo o svetovnem razvoju: digitalne dividende), Michael Minges, 2015; „Europe’s internet ecosystem: socio-economic benefits of a fairer balance between tech giants and telecom operators“ (Evropski internetni ekosistem: družbeno-gospodarske koristi pravičnejšega ravnovesja med tehnološkimi velikani in telekomunikacijskimi operaterji), Axon Partners Group, maj 2022; Kongaut, Chatchai, Bohlin, Erik (2014): Impact of broadband speed on economic outputs: An empirical study of OECD countries (Vpliv hitrosti širokopasovne povezave na gospodarske rezultate: empirična študija držav OECD), 25. evropska regionalna konferenca združenja International Telecommunications Society (ITS): „Disruptive Innovation in the ICT Industries: Challenges for European Policy and Business“ (Prelomne inovacije v industriji IKT: izzivi za evropsko politiko in podjetja), Bruselj, Belgija, 22.–25. junij, 2014, International Telecommunications Society (ITS), Calgary.

³ Natančneje, ob nadgradnji povezav na 3G se osnovni učinek mobilnih povezav poveča za približno 15 %. Pri povezavah, ki se z 2G nadgradijo na 4G, se učinek poveča za približno 25 %, kot je razvidno iz raziskave Mobile technology: two decades driving economic growth (Mobilna tehnologija: dve desetletji gonilna sila gospodarske rasti) (gsmaintelligence.com).

temelji na varnih podvodnih kablji, poveča BDP⁴. Ob sedanjih demografskih trendih mora evropska konkurenčnost temeljiti na tehnologijah, ki povečujejo produktivnost, ključnega pomena pa so digitalna infrastruktura in storitve.

Hkrati se digitalna omrežja preoblikujejo, pri čemer se infrastruktura za povezljivost zblizuje z zmogljivostmi računalništva v oblaku in na robu. Da bi se izkoristile prednosti te preobrazbe, se mora sektor elektronskih komunikacij razširiti s tradicionalnega trga potrošniškega interneta na digitalne storitve v ključnih gospodarskih sektorjih, kot je industrijski internet stvari. Poleg tega se tudi sektor opreme srečuje z velikimi tehnološkimi spremembami, povezanimi s trendom prehajanja na omrežja programske opreme in omrežja v oblaku ter odprte arhitekture. Zbliževanje ekosistemov elektronskih komunikacij in IT prinaša priložnosti za nižje stroške in inovativne storitve, a tudi nova tveganja za ozka grla in odvisnosti na področju infrastrukture in storitev v oblaku ter vodilnih platform čipov⁵. Da bi se zagotovila gospodarska varnost, je zato izredno pomembno, da se inovacije na tem področju v Uniji spodbujajo še naprej in da jih vodi njena industrija. Da bi Unija to dosegla, mora v sedanjih geopolitičnih razmerah izkoristiti svojo trenutno moč na trgu dobave omrežne opreme, saj sta dva od treh svetovnih dobaviteljev evropska.

Z družbenega vidika je razpoložljivost visokokakovostne, zanesljive in varne povezljivosti nujna za vse in povsod v Uniji, tudi na podeželskih in oddaljenih območjih⁶. Potrebne so obsežne naložbe⁷. Sodoben regulativni okvir, ki spodbuja prehod z obstoječih bakrenih omrežij na optična omrežja, razvoj omrežja 5G, drugih brezžičnih omrežij in infrastruktur v oblaku ter povečanje obsega operaterjev na enotnem trgu in ki upošteva nove tehnologije, kot je kvantna komunikacija, je ključen za zagotovitev napredne in varne komunikacijske in računalniške infrastrukture, ki jo Evropa potrebuje. V nasprotnem primeru EU tvega, da ne bo dosegla svojih digitalnih ciljev za leto 2030 in da bo zaostala za drugimi vodilnimi regijami, kar zadeva konkurenčnost in gospodarsko rast ter s tem povezane koristi za uporabnike.

Nazadnje, nedavni geopolitični dogodki so poudarili pomen varnosti in odpornosti infrastruktur proti nevarnostim, ki jih povzroči človek, in naravnim nevarnostim ter dopolnilno vlogo rešitev za prizemno, satelitsko in podvodno povezljivost za neprekinjeno razpoložljivost storitev v vseh okoliščinah. V hitro spreminjajoči se varnostni krajini je za gospodarsko varnost EU bistven vseevropski strateški pristop k varnosti in odpornosti kritičnih digitalnih infrastruktur, ki temelji na trdnem obstoječem zakonodajnem okviru, zlasti direktivi NIS 2⁸, direktivi o odpornosti kritičnih

⁴ <https://copenhageneconomics.com/publication/the-economic-impact-of-the-forthcoming-equiano-subsea-cable-in-portugal/>

⁵ Cybersecurity of Open Radio Access Networks (Kibernetska varnost odprtih radijskih dostopovnih omrežij), poročilo NIS Cooperation Group, maj 2022.

⁶ To je bilo priznано tudi v programu politike Digitalno desetletje do leta 2030 (Sklep (EU) 2022/2481 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 14. decembra 2022 o vzpostavitvi programa politike Digitalno desetletje do leta 2030 (UL L 323, 19.12.2022, str. 4)). V skladu s členom 4(2)(a) Sklepa bi morali biti do leta 2030 vsi končni uporabniki na fiksni lokaciji pokriti z gigabitnim omrežjem do omrežne priključne točke, vsa poseljena območja pa bi morala biti pokrita z brezžičnim omrežjem visoke hitrosti naslednje generacije z zmogljivostjo vsaj enakovredno 5G, v skladu z načelom tehnološke nevtralnosti.

⁷ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/investment-and-funding-needs-digital-decade-connectivity-targets>

⁸ Direktiva (EU) 2022/2555 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 14. decembra 2022 o ukrepih za visoko skupno raven kibernetске varnosti v Uniji, spremembi Uredbe (EU) št. 910/2014 in Direktive (EU) 2018/1972 ter razveljavitvi Direktive (EU) 2016/1148 (direktiva NIS 2) (UL L 333, 27.12.2022, str. 80).

subjektov⁹ in priporočilu Sveta o usklajenem vseevropskem pristopu za krepitev odpornosti kritične infrastrukture^{10 11}..

Glede na navedeno so v tej beli knjigi ugotovljeni izzivi in obravnavani možni scenariji za ukrepe javne politike, kot je morebitni prihodnji akt o digitalnih omrežjih, katerih cilj je spodbuditi gradnjo digitalnih omrežij prihodnosti, obvladati prehod na nove tehnologije in poslovne modele, zadovoljiti prihodnje potrebe vseh končnih uporabnikov po povezljivosti, okrepiti konkurenčnost našega gospodarstva ter zagotoviti varno in odporno infrastrukturo in gospodarsko varnost Unije, kot izhaja iz skupnih zavez držav članic EU v programu politike Digitalno desetletje¹².

2. TRENDI IN IZZIVI V SEKTORJU DIGITALNE INFRASTRUKTURE

2.1. Izzivi, povezani z evropsko infrastrukturo za povezljivost

Infrastruktura Unije za povezljivost še ni pripravljena za reševanje sedanjih in prihodnjih izzivov podatkovne družbe in gospodarstva ter prihodnjih potreb vseh končnih uporabnikov.

Kar zadeva ponudbo, so v poročilu o stanju digitalnega desetletja za leto 2023¹³ izpostavljene zlasti omejena pokritost z optičnim omrežjem (56 % vseh gospodinjstev, 41 % gospodinjstev na podeželju)¹⁴ in zamude pri uvajanju samostojnih omrežij 5G v EU. Trenutni trendi v zvezi z načrtanimi potmi za cilje glede digitalne infrastrukture, določenimi v programu politike Digitalno desetletje do leta 2030¹⁵, so zaskrbljujoči. Kar zadeva pokritost z optičnim omrežjem, se zdi malo verjetno, da bo do leta 2028 preseгла 80 %, zaradi česar je vprašljiva uresničitev cilja 100-odstotne pokritosti do leta 2030. V primerjavi s 56-odstotno pokritostjo z optičnim omrežjem v EU leta 2022 so ZDA, ki se tradicionalno zanašajo na kabelsko omrežje, dosegle 48,8 %, Japonska in Južna Koreja pa 99,7 %¹⁶, kar je posledica jasnih strategij v korist optičnih omrežij.

Kar zadeva uvajanje omrežij 5G, je osnovna pokritost z omrežjem 5G trenutno na voljo 81 % prebivalcev (na podeželju je pokritost na voljo le 51 % prebivalcev), vendar ta kazalnik ne odraža dejanske napredne zmogljivosti omrežja 5G. Najpogosteje se omrežje 5G ne uvaja „samostojno“, tj. z jedrnim omrežjem, ki bi bilo ločeno od prejšnjih generacij. Obiti za uvedbo samostojnih omrežij 5G, ki zagotavljajo visoko zanesljivost in nizko latenco, ki sta ključna dejavnika za industrijske primere uporabe, niso dobri. Po ocenah so taka omrežja v EU uvedena na precej manj kot 20 % naseljenih območij. Čeprav je bil dosežen napredek pri zgodnjih

⁹ Direktiva (EU) 2022/2557 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 14. decembra 2022 o odpornosti kritičnih subjektov in razveljavitvi Direktive Sveta 2008/114/ES (UL L 333, 27.12.2022, str. 164).

¹⁰ Priporočilo Sveta z dne 8. decembra 2022 o usklajenem vseevropskem pristopu za krepitev odpornosti kritične infrastrukture (2023/C 20/01), (UL C 20, 20.1.2023, str. 1).

¹¹ Ta pristop bi moral vključevati tudi izzive in priložnosti za širitvene politike EU.

¹² Sklep (EU) 2022/2481 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 14. decembra 2022 o vzpostavitvi programa politike Digitalno desetletje do leta 2030 (UL L 323, 19.12.2022, str. 4).

¹³ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/sl/library/2023-report-state-digital-decade>

¹⁴ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/sl/library/broadband-coverage-europe-2022>

¹⁵ Program politike Digitalno desetletje določa vrsto ciljev za spodbujanje razvoja odporne, varne, učinkovite in trajnostne digitalne infrastrukture v Uniji, vključno z digitalnim ciljem za Komisijo in države članice, da bodo do leta 2030 dosegle gigabitno povezljivost za vse. Program bi moral omogočati povezljivost za državljane in podjetja po vsej Uniji in po svetu, med drugim tudi za zagotavljanjem dostopa do cenovno dostopnih visokohitrostnih širokopasovnih povezav, ki lahko prispevajo k odpravi komunikacijskih belih lis in povečanju kohezije po vsej Uniji, vključno z njenimi najbolj oddaljenimi regijami, podeželskimi, obrobniimi, oddaljenimi in izoliranimi območji in otoki.

¹⁶ Glej indeks svetovnega razvoja optičnih omrežij (Global Fibre Development Index) za leto 2023, Omdia.

preizkusih, so operaterji to arhitekturo uvedli le v nekaj državah članicah in omejeno na nekatera mestna območja¹⁷. Taka omejena uvedba bi lahko bila med drugim povezana z zgodnjo fazo uvajanja v frekvenčnem pasu 3,6 GHz. Pokritost z omrežjem 5G v tem srednjevalovnem pasu, ki je potrebna za višje hitrosti in zmogljivosti, je trenutno na voljo le 41 % prebivalcev. Vendar pa se bo moral 5G razširiti zunaj naseljenih območij, da bi lahko zagotavljal napredne storitve, kot je na primer precizno kmetovanje. Poleg tega je osnovna pokritost z omrežjem 5G v največjih državah članicah sicer razmeroma podobna pokritosti v ZDA, vendar so druge regije, kot sta Južna Koreja in Kitajska, bolj pripravljene na uvajanje samostojnega omrežja 5G. Po podatkih iz mednarodnega pregleda spletnega mesta 5G Observatory je Južna Koreja namestila več kot petkrat več baznih postaj 5G na 100 000 prebivalcev kot EU, Kitajska pa skoraj trikrat več¹⁸.

Nazadnje, s satelitsko širokopasovno povezavo se lahko na izrazito podeželskih in oddaljenih območjih, kjer ni na voljo zelo visokozmogljivih omrežij, zagotovijo širokopasovne storitve s hitrostjo prenosa do 100 Mb/s, čeprav za olajšanje uvajanja na teh območjih ostaja ključna cenovna dostopnost. Zagotovijo se lahko tudi odporne službe za ukrepanje ob nesrečah ali v kriznih razmerah. Satelitske storitve lahko sicer odpravijo digitalni razkorak, vendar trenutno ne morejo nadomestiti zmogljivosti zemeljskih omrežij.

V EU je na splošno in brez upoštevanja gostote prebivalstva in kakovosti povezljivosti podobna pokritost s fiksnimi in mobilnimi omrežji kot v ZDA, toda EU močno zaostaja za drugimi deli sveta, zlasti pri pokritosti z optičnimi omrežji in samostojnih omrežjih 5G. Vendar je bolj pomembno, kaj je treba še pokriti, in še pomembneje, ali ima EU dobre možnosti, da doseže cilje programa politike Digitalno desetletje za splošno pokritost z optičnimi omrežji in omrežjem 5G. V zvezi s tem je uvedba hitrih storitev izjemno pomembna, saj vpliva na zmogljivost sektorja za naložbe. Kar zadeva povpraševanje, je raven uporabe širokopasovnih povezav s hitrostjo vsaj 1 Gb/s zelo nizka (14 % leta 2022 na ravni EU), nekaj več kot polovica gospodinjstev v EU (55 %) pa uporablja širokopasovne povezave s hitrostjo vsaj 100 Mb/s. V EU je razširjenost naročnin na fiksne visokohitrostne širokopasovne povezave manjša kot v ZDA, Južni Koreji ali na Japonskem¹⁹. Uporaba standardnih mobilnih širokopasovnih povezav je bolj razširjena in znaša 87 %, kljub skoraj vsesplošni pokritosti z omrežji vsaj 4G.

Te zamude predstavljajo kritično ranljivost za celotno evropsko gospodarstvo, saj je od njih odvisno zagotavljanje naprednih podatkovnih storitev in aplikacij, ki temeljijo na umetni inteligenci. To velja tudi za uvajanje infrastrukture za računalništvo na robu, ki je še en ključni dejavnik za časovno kritične aplikacije in računalniške zmogljivosti v zvezi s podatkovno intenzivnimi primeri uporabe v realnem času in internetom stvari. Obstaja močna povezava med vzpostavitvijo zmogljivih digitalnih omrežij in uporabo sodobnih tehnologij, ki se trenutno ne razvijajo v velikem obsegu. Program politike Digitalno desetletje določa cilj, da se do leta 2030 uvede vsaj 10 000 izredno varnih in podnebno nevtralnih robnih vozlišč, ter cilje glede uvedbe digitalnih tehnologij, kot so računalništvo v oblaku, velepodatki in umetna inteligenca, v evropskih podjetjih. V poročilu o stanju digitalnega desetletja za leto 2023 so poudarjena tveganja za doseganje teh ciljev. V Evropi je računalništvo na robu še vedno v

¹⁷ 5G Observatory Biannual Report (Polletno poročilo spletnega mesta 5G Observatory), oktober 2023, stran 8, https://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2023/12/BR-19_October-2023_Final-clean.pdf.

¹⁸ Bazne postaje 5G na 100 000 prebivalcev: 419 (Južna Koreja), 206 (Kitajska), 77 (EU), 118 (Japonska), 30 (ZDA).

¹⁹ Glej mednarodni indeks digitalnega gospodarstva in družbe (DESI) (ki bo objavljen na podlagi podatkov OECD). V EU je 24,07 naročnine s hitrostjo več kot 100 Mb/s na 100 prebivalcev, v primerjavi z 29,60 v ZDA, 33,36 na Japonskem in 43,60 v Južni Koreji.

povojih²⁰. Prvi podatki, ki jih je zbral observatorij Edge Observatory²¹, kažejo, da je Evropa v začetni fazi uvajanja robnih vozlišč na dobri poti. Vendar v skladu s sedanjimi trendi ter brez dodatnih naložb in spodbud teh ciljev do leta 2030 verjetno ne bo mogoče doseči.

Sodobna digitalna omrežja, ki se lahko širijo in razvijajo, bi spodbudila razvoj novih primerov uporabe in ustvarila poslovne priložnosti, ki bi prispevale k digitalni preobrazbi Evrope. Posledice neizpolnitve ciljev programa politike Digitalno desetletje glede digitalne infrastrukture bi bile daljnosežne, presegale bi področje digitalnega sektorja in zamujene bi bile priložnosti na področjih inovacij, kot so avtomatizirana vožnja, pametna proizvodnja in personalizirana zdravstvena oskrba.

2.2. Tehnološki izzivi

Novi poslovni modeli in povsem novi trgi nastajajo zaradi tehnološkega razvoja na področju gospodarstva aplikacij, interneta stvari, podatkovne analitike, umetne inteligence ali novih oblik dostave vsebin, kot je visokokakovostno pretakanje videovsebin. Pri teh aplikacijah je potrebno stalno eksponentno povečevanje obdelave, shranjevanja in prenosa podatkov. Zmožnost obdelave in prenosa velikih količin podatkov po celotnem svetovnem internetu je omogočila shranjevanje in obdelavo podatkov na daljavo v oblaku, med oblakom in končnim uporabnikom preko omrežij za dostavo vsebin ter blizu končnega uporabnika (računalništvo na robu). To je privedlo do virtualizacije funkcij elektronskih komunikacijskih omrežij v programski opremi in prenosa teh funkcij v oblak ali na rob²².

Ta novi model zagotavljanja omrežij in storitev ni odvisen le od tradicionalnih ponudnikov elektronske komunikacijske opreme, omrežij in storitev, temveč med drugim tudi od zapletenega ekosistema ponudnikov, storitev v oblaku, storitev na robu, vsebin, programske opreme in komponent. Tradicionalne meje med temi različnimi akterji so vse bolj zabrisane, saj so del tako imenovanega računalniškega kontinuuma: od čipov in drugih komponent za hitre procesorje, vgrajene v naprave, do računalništva na robu, ki deluje usklajeno s centraliziranimi storitvami v oblaku in aplikacijami, ki uporabljajo umetno inteligenco, s katerimi se upravlja omrežje. Tako bo mogoče računalništvo povsod vključiti v omrežje.

Te različne elemente je treba uskladiti. To usklajeno upravljanje računalniških in omrežnih virov zagotavlja, da imajo končni uporabniki nemoteno izkušnjo, ne glede na to, ali uporabljajo mobilni telefon doma, v avtomobilu ali na vlaku. Usklajevalec namreč zagotavlja, da v ozadju medsebojno delujejo najrazličnejša računalniška okolja.

Primer so povezana in avtonomna vozila, ki se bodo vedno bolj zanašala na napredno komunikacijo in računalništvo z veliko hitrostjo in nizko latenco, da bodo lahko v realnem času

²⁰ Poročilo o stanju digitalnega desetletja za leto 2023, delovni dokument služb Komisije z naslovom Glavne točke digitalnega desetletja, oddelek 2.4.

²¹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/edge-observatory>

²² Ta tehnološki premik in novo paradigmo je potrdila velika večina udeležencev raziskovalnega posvetovanja, ki ga je Komisija začela lani, da bi zbrala mnenja in ugotovila, kakšno infrastrukturo za povezljivost potrebuje Evropa, da bi lahko vodila digitalno preobrazbo. Udeleženci so kot tehnološke dosežke, ki bodo imeli v prihodnjih letih največji vpliv, navedli zlasti virtualizacijo omrežij, omrežno rezinjenje in omrežje kot storitev. Pričakuje se, da bodo te tehnologije spodbudile prehod s tradicionalnih elektronskih komunikacijskih omrežij na virtualizirana, programsko določena omrežja v oblaku, s čimer se bodo znižali stroški, izboljšala odpornost in varnost omrežij ter uvedle nove, inovativne storitve, hkrati pa preoblikovali ekosistemi in poslovni modeli. Rezultati raziskovalnega posvetovanja so bili objavljeni oktobra 2023 in so na voljo na povezavi <https://digital-strategy.ec.europa.eu/sl/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>.

komunicirala z omrežjem in cestno infrastrukturo. Tako bodo ta vozila lahko prispevala k optimizaciji prometnega toka ter zmanjšanju zastojev in števila nesreč.

Drug primer je uporaba varne hitre povezljivosti za zagotavljanje naprednih storitev e-zdravja, vključno z naprednim spremljanjem e-zdravja in e-zdravstveno oskrbo na oddaljenih območjih, z uporabo poceni naprav. Zato bo treba funkcionalnost prenesti v omrežje, ki bi moralo biti nameščeno čim bližje uporabniku, in uporabljati umetno inteligenco. Druge tehnologije, ki bi lahko bile del zdravstvenega sistema leta 2030, so spremljanje s senzorji, razširjena resničnost (XR) in droni.

Zaradi teh tehnoloških sprememb nastajajo novi poslovni modeli v sektorju elektronskih komunikacijskih storitev. Zaradi vse bolj zapletenih omrežnih operacij morajo podjetja v različnih segmentih vrednostne verige sodelovati na infrastrukturnem nivoju, medtem ko je konkurenca na storitvenem nivoju vse bolj zapletena. Glavni trendi vključujejo souporabo omrežja, ločevanje infrastrukturnega in storitvenega nivoja ter oblikovanje storitvenih platform na podlagi konceptov, kot sta omrežje kot storitev in internet stvari. Omrežje kot storitev ustvarja skupen in odprt okvir med operaterji, ki razvijalcem omogoča, da v sodelovanju z velikimi ponudniki storitev v oblaku in ponudniki vsebinskih aplikacij (CAP) razvijajo aplikacije in storitve, ki brez težav komunicirajo med seboj ter delujejo za vse naprave in stranke. Hkrati omogoča tudi nekonvencionalnim akterjem na področju omrežnih storitev, kot so hipercentri v oblaku, da začnejo ponujati storitve za podjetja v tem okolju²³.

Te spremembe se uvajajo postopoma, da bi se v celoti izkoristil potencial omrežij 5G, zlasti v industrijskih sektorjih, tako imenovanih vertikalnih panogah, kot sta proizvodnja ali mobilnost. EU je s svojimi uspešnimi industrijskimi in javno-zasebnimi partnerstvi trenutno vodilna (skupaj s Kitajsko) pri razvoju teh prihodnjih industrijskih uporab 5G v vertikalnih industrijskih sektorjih. Primeri vključujejo operativna navidezna namenska („kampus“) omrežja, npr. v tovarnah, pristaniščih in rudnikih²⁴, ter načrtovano uvajanje koridorjev 5G v prometnih omrežjih EU²⁵. Take spremembe bodo ključni gradniki prihodnjega računalniškega kontinuuma 6G, ki je trenutno sicer še v razvojni fazi, vendar bo vodil v nadaljnje prilagajanje omrežij in poslovnih modelov ter dodatne naložbene zahteve za operaterje.

Zbliževanje evropskih elektronskih komunikacijskih omrežij in storitev v oblaku v oblaku EU za telekomunikacijske storitve na robu, kot je predvideno v časovnem načrtu za industrijsko tehnologijo evropskega zavezništva za industrijske podatke, računalništvo na robu in računalništvo v oblaku²⁶, bi lahko postalo pomemben dejavnik za omogočanje gostovanja in upravljanja virtualiziranih omrežnih funkcij ter zagotavljanja dopolnilnih storitev, ki obravnavajo hitro rastoče trge za izdelke in storitve, povezane z internetom stvari. To naj bi

²³ Glej na primer: Integrated Private Wireless (Integrirano zasebno brezžično omrežje) na AWS, <https://pages.awscloud.com/rs/112-TZM-766/images/AWS%20Integrated%20Private%20Wireless%20eBook.pdf>, Announcing private network solutions on Google Distributed Cloud Edge (Napoved zasebnih omrežnih rešitev v storitvi Google Distributed Cloud Edge), <https://cloud.google.com/blog/products/networking/announcing-private-network-solutions-on-google-distributed-cloud-edge>.

²⁴ 5G Observatory Biannual Report (Polletno poročilo spletnega mesta 5G Observatory), oktober 2023, storitev obveščanja o mobilni infrastrukturi, ki jo zagotavlja podjetje Omdia.

²⁵ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/sl/policies/cross-border-corridors>

²⁶ European industrial technology roadmap for the next generation cloud-edge offering (Časovni načrt za evropsko industrijsko tehnologijo za naslednjo generacijo ponudbe v oblaku in na robu), maj 2021 https://ec.europa.eu/newsroom/repository/document/2021-18/European_CloudEdge_Technology_Investment_Roadmap_for_publication_pMdz85DSw6nqPppq8hE9S9RbB8_76223.pdf.

omogočilo prehod na industrijski internet, ki omogoča kritične storitve v številnih sektorjih in dejavnostih, ki bodo zelo koristile državljanom in industriji. Konkretni primeri zajemajo vse od storitev z roboti in droni za industrijo, povezanih in avtonomnih vozil, ki komunicirajo z omrežji na robu, nameščenimi ob cesti za pametno mobilnost in pametne prometne sisteme, do primerov uporabe s strogimi zahtevami glede varstva podatkov, kot je zdravstvena oskrba pacientov na daljavo. Za to je potrebna široka razpoložljivost računalniških virov, ki so v celoti povezani z omrežnimi viri, da se zagotovijo zmogljivosti prenosa in obdelave podatkov, ki so potrebne za te nove uporabe. Zavezništvo trenutno pripravlja nadaljnji tematski časovni načrt o oblaku za telekomunikacijske storitve na robu, ki naj bi bil pripravljen do sredine leta 2024.

To je najbolj očitno v mestih in velikih mestnih okoljih, kjer se ti sektorji in dejavnosti združujejo. Podatki, ki jih ustvarjajo, se lahko lokalno obdelajo in združijo, da se zmanjša uporaba omrežnih virov, uskladijo mobilnost in storitve v realnem času ter optimizirata zdravstvo in zdravstvena oskrba za državljane. Če bi različni akterji v tem ekosistemu sodelovali, bi lahko oblak za telekomunikacijske storitve razvil novo generacijo računalniških sistemov in sistemov za usklajevanje podatkov, ki bi lahko upravljali omrežne vire v okoljih, kot so pametna mesta, ter zagotavljali interoperabilne storitve za razvoj in optimizacijo izvajanja podatkovno in računalniško intenzivnih aplikacij umetne inteligence.

Vendar to neizogibno odpiranje tradicionalno „zaprtega“ elektronskega komunikacijskega omrežja v okviru pristopa omrežja kot storitve izpostavlja omrežne zmogljivosti tretjim osebam in vključuje možno tveganje, da bodo veliki ponudniki zunaj EU postali vodilni akterji v takih ekosistemih. V sedanjih geopolitičnih razmerah in z vidika gospodarske varnosti bi to pomenilo veliko tveganje dodatne odvisnosti od akterjev zunaj EU v celotnem sektorju digitalnih storitev. Zato je ključno, da evropski akterji razvijejo potrebne zmogljivosti in obseg²⁷, da postanejo ponudniki storitvenih platform.

To ustvarja velike priložnosti za sektor, zlasti za dobavitelje opreme. Zmožnost evropskih dobaviteljev, da te priložnosti izkoristijo in postanejo vodilni svetovni ponudniki opreme 6G, bo v veliki meri odvisna od tega, kako bodo obvladali obsežne tehnološke spremembe v industriji in sprejeli spremembo paradigme, ki jo te spremembe prinašajo (glej oddelek 2.4.1). V zvezi s tem je dobrodošel časovni načrt industrije EU in ZDA z naslovom Beyond 5G/6G Roadmap (Po omrežju 5g/časovni načrt za omrežje 6G) iz leta 2023.

V naslednjih 5–10 letih obstaja nevarnost, da bosta našo infrastrukturo in sisteme šifriranja ogrozila vse močnejša računalniška surova sila in prihod kvantnega računalništva. To bi lahko ogrozilo vse obstoječe ključne sisteme šifriranja, zaradi česar bi bila evropska komunikacijska omrežja in storitve ter občutljivi podatki (zdravstveni, finančni, varnostni, obrambni in drugi) izredno ranljivi. Jasno je, da mora EU takoj začeti pripravljati svoja digitalna sredstva na to tveganje. Številni nedavni dosežki, ki temeljijo na kvantnih tehnologijah, kot je kvantno razdeljevanje ključa, imajo velik potencial za zaščito občutljivih podatkov in digitalne infrastrukture EU.

EU si na primer prizadeva, da bi v naslednjih desetih letih vzpostavila povsem uradno potrjeno varno infrastrukturo med koncema za kvantno komunikacijo (EuroQCI) za razdeljevanje ključev, ki se uporabljajo v šifrirnih tehnologijah, ki bo postopoma vključena v infrastrukturo EU za odpornost, medsebojno povezljivost in varnost preko satelita (IRIS²). Satelitske

²⁷ Koncept obsega se lahko v okolju omrežja kot storitve po naravi in razsežnosti zelo razlikuje v primerjavi z ekonomijami obsega običajnih sedanjih elektronskih komunikacijskih omrežij.

konstelacije v nizkozemeljski tirnici in srednjezemeljski tirnici ter druge neprizemne povezave, kot so platforme na velikih višinah, še dodatno širijo meje prihodnjih tehnoloških sprememb.

Za konec, kar zadeva tehnološke izzive, sta sektorja evropskih elektronskih komunikacijskih omrežij in storitev ter omrežne opreme trenutno na razpotju; ali bosta sprejela in podprla tehnološko preobrazbo ali pa bosta prepustila prostor novim akterjem, večinoma iz držav zunaj EU, kar bo imelo posledice za gospodarsko varnost EU.

2.3. Izzivi pri doseganju obsega storitev povezljivosti v EU

2.3.1. Potrebe po naložbah

Glede na nedavno študijo, ki je bila izvedena za Evropsko komisijo²⁸, bodo v primeru, če bodo fiksna in mobilna omrežja uvedena neodvisno in bo uvedeno samostojno omrežje 5G, ki bo evropskim državljanom in podjetjem ponudilo vse zmogljivosti, ki jih lahko ponudijo mobilna omrežja 5G, za doseganje sedanjih ciljev programa politike Digitalno desetletje za gigabitno povezljivost in 5G morda potrebne naložbe v skupni višini do 148 milijard EUR. Za zagotovitev popolne pokritosti na prometnih koridorjih, vključno s cestami, železnicami in plovnicami, bodo po različnih scenarijih potrebne dodatne naložbe v višini 26–79 milijard EUR, s čimer se bodo skupne naložbe, potrebne samo za povezljivost, povečale na več kot 200 milijard EUR. Operaterji v EU se kljub potrebi po zgoščevanju mobilnih omrežij za doseganje večje zmogljivosti osredotočajo na ponovno uporabo obstoječih lokacij za uvajanje v nizkem in srednjem frekvenčnem pasu. Toda za prihodnje nadgradnje, na primer 6G ali Wi-Fi 6, se bo zahtevana gostota omrežja do konca desetletja verjetno povečala za dva- do trikrat, vsaj na območjih z visoko gostoto povpraševanja.

Poleg naložb na področju prizemne povezljivosti so potrebne nadaljnje naložbe za vključevanje naprednih satelitskih storitev, ki zagotavljajo dopolnilne rešitve za vmesno povezovalno omrežje, povezljivost naprav na oddaljenih območjih, ki jih prizemne tehnologije ne pokrivajo, ali zagotavljanje neprekinjenosti storitev v primeru krize ali pomoči ob nesrečah.

Za uspešno dokončanje programskih rešitev in rešitev v oblaku za zagotavljanje omrežja kot storitve bi bile potrebne dodatne znatne naložbene zmogljivosti. Ocenjuje se, da bo v EU do leta 2027 primanjkovalo 80 milijard EUR za naložbe v oblake^{29,30}. Počasen prehod akterjev EU na rešitve v oblaku za elektronske komunikacijske storitve in druge storitve bi pomenil tveganje za nadaljnjo odvisnost na področju digitalnih storitev.

²⁸ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/investment-and-funding-needs-digital-decade-connectivity-targets>

²⁹ Evropsko zavezništvo za industrijske podatke, računalništvo na robu in računalništvo v oblaku: „European industrial technology roadmap for the next generation cloud-edge offering“ (Časovni načrt za evropsko industrijsko tehnologijo za naslednjo generacijo ponudbe v oblaku in na robu), v katerem je do leta 2030 ekstrapolirana naložbena vrzel, ugotovljena v delovnem dokumentu služb Komisije (27. maj 2020): *Ugotavljanje potreb pri okrevanju Evrope*, SWD(2020) 98 final/2, Bruselj, str. 17 in 18.

³⁰ Synergy Research Group, na primer na podlagi [podatkov za prvo četrletje leta 2023](#), naložbe, povezane s splošnimi zmogljivostmi v oblaku, ki so prilagojene poslovnemu modelu posameznega ponudnika storitev v oblaku in se ne prekrivajo bistveno s splošnimi potrebami EU po naložbah v povezljivost.

2.3.2. Finančni položaj sektorja elektronskih komunikacij v EU

Zmožnost EU, da izvede naložbe, ki so potrebne za uspešno preoblikovanje sektorja povezljivosti za reševanje tehnoloških izzivov, bo odvisna od finančnega stanja njenega sektorja elektronskih komunikacij.

V zvezi s tem trenutni finančni položaj sektorja elektronskih komunikacij v EU vzbuja zaskrbljenost glede njegove zmožnosti pridobivanja sredstev za znatne naložbe, ki so potrebne, da bi se nadoknadil zaostanek pri tehnološkem napredku.

Povprečni prihodki na uporabnika (ARPU) operaterjev elektronskih komunikacij v EU so razmeroma nizki v primerjavi z drugimi gospodarstvi, kot so ZDA, Japonska ali Južna Koreja³¹. To je povzročilo zmanjšanje donosnosti vložnega kapitala (ROCE)³². Tudi naložbe v osnovna sredstva na prebivalca v EU so manjše. Leta 2022 so znašale 109,1 EUR v primerjavi z 270,8 EUR na Japonskem, 240,3 EUR v ZDA in 113,5 EUR v Južni Koreji³³. V zadnjem desetletju so delnice evropskih ponudnikov elektronskih komunikacijskih omrežij in storitev dosegale slabše rezultate tako na svetovnih indeksih elektronskih komunikacij kot na evropskih borzah³⁴. Evropski ponudniki elektronskih komunikacijskih omrežij in storitev se prav tako srečujejo z nizkimi večkratniki za vrednotenje vrednosti podjetij/večkratniki dobička pred obrestmi, davki in amortizacijo, kar kaže na pomanjkanje zaupanja trga v možnost trajnostne dolgoročne rasti prihodkov.

Glede na navedeno se je delež neto dolga vsaj nekaterih operaterjev elektronskih komunikacij v primerjavi z njihovim dobičkom pred obrestmi, davki in amortizacijo še naprej povečeval. Poleg tega se zdi, da se je dostop do financiranja poslabšal, saj so obrestne mere poskočile z zgodovinsko nizkih ravni, široko razširjen strah pred tveganjem, povezan z novimi svetovnimi krizami, pa povzroča makroekonomsko negotovost. Ponudniki elektronskih komunikacijskih omrežij bodo morali tako kot drugi ponudniki infrastrukture stroške naložb povrniti v več desetletjih, zato že majhna sprememba obrestne mere vpliva na finančno uspešnost naložbenih projektov.

V zvezi s tem je za prihodnost povezljivosti ključnega pomena, kako privlačnost naprednih digitalnih omrežij dojemajo zasebni vlagatelji. Nekateri vlagatelji so poudarili, da je za pritegnitev zasebnih naložb potreben jasen poslovni model za donosnost in višje marže. Donosnost je odvisna od uvajanja izboljšanih fiksnih in mobilnih omrežij, kar je povezano z razvojem in večjo uporabo podatkovno intenzivnih aplikacij in primerov uporabe, na primer na podlagi računalništva na robu, umetne inteligence in interneta stvari.

V tem okviru so nekateri deležniki poudarili tudi pomen ukrepov na strani povpraševanja. V zvezi s tem Unija podpira uvajanje digitalnih tehnologij v malih in srednjih podjetjih s cilji, določenimi v programu politike Digitalno desetletje, zlasti z evropskimi vozlišči za digitalne

³¹ Leta 2022 je povprečni prihodek na uporabnika iz mobilnih storitev v Evropi znašal 15,0 EUR v primerjavi z 42,5 EUR v ZDA, 26,5 EUR v Južni Koreji in 25,9 EUR na Japonskem. Povprečni prihodek na uporabnika iz fiksnih širokopasovnih povezav je v Evropi znašal 22,8 EUR v primerjavi s 58,6 EUR v ZDA, 24,4 EUR na Japonskem in 13,1 EUR v Južni Koreji. ETNO, State of Digital Communications 2024 (Stanje na področju digitalne komunikacije v letu 2024), januar 2024.

³² Kar zadeva trge fiksnih širokopasovnih storitev, je v skladu s poročilom ETNO na področju digitalne komunikacije v letu 2023 povprečni prihodek na uporabnika članov ETNO znašal 21,8 EUR v primerjavi s 50,6 EUR v ZDA in 26,2 EUR na Japonskem; nižji je bil le v Južni Koreji (13 EUR) in na Kitajskem (4,9 EUR).

³³ Glej prejšnjo opombo.

³⁴ State of Digital Communications 2023 (Stanje na področju digitalne komunikacije v letu 2023), ETNO.

inovacije, uvajanjem podatkovnih prostorov za deležnike za izmenjavo in ponovno uporabo industrijskih podatkov v zaupanja vrednem okolju ter dostopom do prihodnjih tovarn umetne inteligence³⁵. Večja uporaba naprednih elektronskih komunikacijskih storitev v podjetjih bo okrepila digitalizacijo lokalnih ekosistemov, ki sodelujejo v dobavnih verigah po vsej EU, in spodbudila dostop do infrastrukturno intenzivnih aplikacij, kot so generativna umetna inteligenca, računalništvo na robu in superračunalništvo, ter hkrati preprečila morebitno neupravičeno izkrivljanje konkurence.

Nekateri vlagatelji so opozorili, da bonitetna pravila za banke in zavarovalnice ovirajo uporabo kapitala in spodbujanje delniških trgov. Zagovarjajo znižanje ravni potrebnega kapitala, ki jih določa zakonodajni okvir o bonitetni ureditvi. V zvezi z zavarovalnicami trdijo na primer, da bi direktiva Solventnost II³⁶ zavarovalnice spodbudila k zmanjšanju izpostavljenosti iz naslova lastniških instrumentov zaradi varnega in skrbnega poslovanja³⁷, saj so cene lastniških vrednostnih papirjev nestanovitne. Posledično bi večje kapitalske naložbe verjetno privedle do nižjih količnikov kapitalske ustreznosti³⁸. Nedavno dogovorjeni pregled okvira Solventnost II, ki se izvaja, obravnava te trditve in bo prinesel precejšnjo kapitalsko olajšavo zaradi zmanjšanja marže za tveganje, sprememb simetričnega prilagajanja in opredelitve jasnih meril za dolgoročni lastniški kapital³⁹. Naložbe, zlasti v infrastrukturo, bi se lahko spodbudile zaradi večje zmožnosti zavarovalniškega sektorja, da vlaga v podjetja v EU⁴⁰.

Kljub temu pa je javna podpora nujna spodbuda, saj lastniški kapital, naložen v delnice, ki ne kotirajo na borzi, kot so inovativna podjetja in novi operaterji elektronskih komunikacij, verjetno še vedno velja za bolj tveganega. Vlagatelji menijo tudi, da bo javna podpora, zlasti iz mehanizma za okrevanje in odpornost ter drugih skladov EU (evropski instrument za okrevanje, strukturni skladi, Instrument za povezovanje Evrope (IPE) itd.), pomagala doseči območja nedelovanja trga, kjer povpraševanje ni dovolj veliko, da bi se za zasebno uvajanje prejelo ustrezno nadomestilo. Hkrati bi bila po mnenju vlagateljev javno-zasebna partnerstva, pri katerih je javni kapital v obliki jamstev ali podrejenega sovlaganja, lahko dober in učinkovit način za pomoč sektorju elektronskih komunikacij pri financiranju njegove preobrazbe.

Vlagatelji so nazadnje pojasnili, da privlačnost evropskega trga elektronskih komunikacij za velike vlagatelje ovira tudi njegova razdrobljenost in s tem pomanjkanje sredstev z zadostnim obsegom. Običajno imajo veliki vlagatelji zaradi omejenih zmogljivosti upravljanja in/ali spremljanja svojega portfelja določene najnižje pragove za svoje naložbe. To pomeni, da se za manjše naložbe poteguje manjše število vlagateljev kot za večje, zaradi česar so pogoji manj ugodni. Poleg tega so relativni stroški upravljanja velikih naložb nižji kot pri manjših, zato lahko vlagatelji ponudijo boljše pogoje. Povezovanje nacionalnih trgov bi lahko pomenilo priložnost za izkoriščanje širšega kroga potencialnih vlagateljev in finančnih pogojev za naložbe v elektronske komunikacije. Poleg tega lahko povečanje obsega projektov izboljša

³⁵ Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu, Svetu, Evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in Odboru regij o spodbujanju zagonskih podjetij in inovacij na področju zaupanja vredne umetne inteligence (COM(2024) 28 final).

³⁶ Direktiva 2009/138/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 25. novembra 2009 o začetku opravljanja in opravljanju dejavnosti zavarovanja in pozavarovanja (Solventnost II) (UL L 335, 17.12.2009, str. 1).

³⁷ Financer la quatrième révolution industrielle, Philippe Tibi, 2019.

³⁸ Deloitte Belgium in CEPS za Evropsko komisijo, Generalni direktorat za finančno stabilnost, finančne storitve in unijo kapitalskih trgov, Study on the drivers of investments in equity by insurers and pension funds (Študija dejavnikov, ki vplivajo na naložbe zavarovalnic in pokojninskih skladov v lastniški kapital), december 2019.

³⁹ [Potrditev končnega kompromisnega besedila z namenom dogovora](#), Predlog direktive Evropskega parlamenta in Sveta o spremembi Direktive 2009/138/ES (2021/0295(COD)).

⁴⁰ Sporočilo Komisije Evropskemu parlamentu in Svetu o pregledu bonitetnega okvira EU za zavarovatelje in pozavarovatelje v okviru okrevanja EU po pandemiji (COM(2021) 580), 2021.

njihovo stroškovno učinkovitost in poveča finančno upravičenost projektov. Boljši profil donosa bo izboljšal njihovo privlačnost in sčasoma tudi finančne pogoje.

2.3.3. Neobstoj enotnega trga

EU trenutno nima enotnega trga za elektronska komunikacijska omrežja in storitve, temveč 27 nacionalnih trgov z različnimi pogoji v zvezi s ponudbo in povpraševanjem, omrežnimi arhitekturami, različnimi stopnjami pokritosti zelo visokozmogljivih omrežij, različnimi nacionalnimi postopki, pogoji in časovno razporeditvijo odobritve radiofrekvenčnega spektra ter različnimi (čeprav delno harmoniziranimi) regulativnimi pristopi. Razdrobljenost na trgu ni prisotna le na strani ponudbe. Tudi na strani povpraševanja, tj. končnih uporabnikov, se tržne razmere med državami članicami razlikujejo. To razdrobljenost je poudarila večina udeležencev raziskovalnega posvetovanja o prihodnosti sektorja elektronskih komunikacij in njegove infrastrukture⁴¹. Poudarili so, da lahko odprava ovir, zlasti obremenjujočih in/ali razdrobljenih sektorskih predpisov, ustvari spodbude za čezmejno konsolidacijo in nastanek v celoti povezanega enotnega digitalnega trga. Kar zadeva ovire za povezovanje trgov, je večina udeležencev raziskovalnega posvetovanja⁴² pozvala zlasti k bolj povezanemu trgu radiofrekvenčnega spektra in bolj harmoniziranemu pristopu k upravljanju radiofrekvenčnega spektra po vsej EU. Predlagali so, da bi bilo primerno uskladiti pristope, povezane na primer s trajanjem licenc, pridržanimi cenami, letnimi stroški radiofrekvenčnega spektra ali praksami souporabe radiofrekvenčnega spektra.

Politika radiofrekvenčnega spektra je področje, ki je v skupni pristojnosti EU in držav članic. EU sprejema pravila, zlasti za določitev frekvenčnih pasov po vsej EU pod harmoniziranimi tehničnimi pogoji. Ukrepi držav članic se osredotočajo na izvajanje odobritve, upravljanja in uporabe radiofrekvenčnega spektra. Vendar način upravljanja in uporabe radiofrekvenčnega spektra v eni državi članici vpliva na notranji trg kot celoto, na primer zaradi različnih začetnih časov razvoja novih brezžičnih tehnologij ali novih storitev ali zaradi škodljivih čezmejnih motenj, kar lahko dodatno vpliva na konkurenčnost in odpornost EU ter njen vodilni položaj na področju tehnologije. Zato je nujno radiofrekvenčni spekter upravljati bolj usklajeno med vsemi državami članicami, da bi se čim bolj povečala njegova družbena in gospodarska vrednost ter izboljšala prizemna in satelitska povezljivost po vsej EU.

Dosedanji poskusi večjega usklajevanja, zblíževanja in zagotavljanja gotovosti na ravni EU pri upravljanju radiofrekvenčnega spektra, na primer v okviru predloga uredbe o enotnem trgu telekomunikacij⁴³ in Evropskega zakonika o elektronskih komunikacijah (v nadaljnjem besedilu: zakonik)⁴⁴, v številnih pogledih niso bili uspešni. To je imelo škodljive posledice za

⁴¹ Rezultati raziskovalnega posvetovanja so bili objavljeni oktobra 2023 in so na voljo na povezavi <https://digital-strategy.ec.europa.eu/sl/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>. V zvezi s tem je velika večina udeležencev, ki so odgovorili na to vprašanje (vključno s poslovnimi združenji, prodajalci, operaterji in nevladnimi organizacijami s področja telekomunikacij in satelitov), ugotovila, da je vzpostavitev enotnega digitalni trg otežena zaradi razdrobljenosti sektorja na nacionalne trge. To je posledica kulturnih okoliščin in različnih tržnih razmer ter pomanjkanja popolne harmonizacije sektorskih pravil (npr. vzpostavitev zmogljivosti za zakonito prestrezanje, hramba podatkov, varstvo podatkov, zahteve glede vrnitve proizvodnje, kibernetna varnost in obveznosti poročanja ter zahteve za poročanje o incidentih v omrežju/storitvah, pogoji dražbe spektra itd.), kar je tudi posledica počasnega in nepopolnega izvajanja pravil EU na nacionalni ravni ter razdrobljenih pristopov k izvrševanju.

⁴² Večina udeležencev, tj. večinoma podjetja (ponudniki elektronskih komunikacijskih omrežij in digitalne platforme), poslovna združenja in potrošniške organizacije, je v odgovorih na posvetovanje pozdravila zamisel o bolj povezanem trgu radiofrekvenčnega spektra in harmoniziranem pristopu k upravljanju radiofrekvenčnega spektra po vsej EU.

⁴³ COM(2013) 627 final.

⁴⁴ Direktiva (EU) 2018/1972 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 11. decembra 2018 o Evropskem zakoniku o elektronskih komunikacijah (UL L 321, 17.12.2018, str. 36).

EU kot celoto. Na primer, postopek izdajanja odobritev za pasove, ki naj bi v prihodnosti omogočili uvajanje omrežja 5G, se je v prvih državah članicah začel leta 2015⁴⁵ in kljub rokom, določenim na ravni EU, do leta 2024 še ni v celoti zaključen. Postopek izdajanja odobritev za uporabo pasov 800 MHz in 2,6 GHz za omrežje 4G je v 26 državah članicah trajal šest let, v 27. državi članici pa celo deset let, čeprav ni bilo izjemnega pandemičnega dogodka kot pri uvajanju omrežja 5G⁴⁶. Posledica tega je bila razdrobljena krajina uvajanja omrežij 4G in 5G po vsej EU, pri čemer so bile nekatere države članice skoraj eno generacijo brezžične tehnologije za drugimi.

Poleg tega je bilo v nekaterih primerih, ko so ponudniki na dražbah radiofrekvenčnega spektra plačevali višje cene zaradi umetnega pomanjkanja, ustvarjenega z zasnovo dražbe, to povezano z zmanjšanjem naložbenih zmogljivosti ter zamudami pri uvajanju storitev ponudnikov elektronskih komunikacijskih omrežij in storitev. Navsezadnje ceno v smislu neoptimalne kakovosti storitev plačajo potrošniki in poslovni uporabniki, kar negativno vpliva na gospodarsko rast, konkurenčnost in kohezijo EU.

Poleg sektorske zakonodaje o elektronskih komunikacijah obstajajo tudi nacionalni predpisi, ki nalagajo obveznosti, na primer glede zakonitega prestrezanja, hrambe podatkov ali lokalizacije centrov za varnostne operacije, ki so bili v raziskovalnem posvetovanju prav tako izpostavljeni kot ovire za popolno povezanost enotnega trga⁴⁷. Na teh področjih je pomanjkanje enotne zakonodaje na ravni EU prispevalo k precejšnji razdrobljenosti (npr. različno trajanje obveznosti hrambe podatkov, zahteve za lokalizacijo centrov za varnostne operacije, odsotnost vzajemnega priznavanja varnostnega preverjanja ustreznega osebja), ki ponudniku, ki upravlja omrežje v več kot eni državi članici, preprečuje izkoriščanje ekonomij obsega.

Regulativna razdrobljenost se odraža v strukturi trga. V EU je približno 50 operaterjev mobilnih omrežij in več kot 100 operaterjev fiksnih omrežij, vendar je le nekaj evropskih operaterjev (npr. Deutsche Telekom, Vodafone, Orange, Iliad in Telefonica) prisotnih na več nacionalnih trgih. Kar zadeva mobilne trge na ravni storitev, ima 16 držav članic tri operaterje mobilnih omrežij, devet držav članic štiri in dve državi članici pet. V nekaterih državah članicah je število ločenih infrastruktur mobilnih elektronskih komunikacijskih omrežij manjše od števila ponudnikov storitev zaradi obstoječih dogovorov o souporabi omrežja (npr. na Danskem ali v Italiji). Tudi operaterji mobilnih omrežij, ki so del skupin podjetij, zelo razširjenih po vsej EU, delujejo na nacionalnih trgih in zdi se, da svojih ponudb in operativnih sistemov ne harmonizirajo na ravni EU zaradi različnih tržnih in regulativnih okolij, poleg tega pa morajo zagotavljati cenovno dostopnost v državah članicah z manjšo kupno močjo.

Glede na to razdrobljenost v EU (ki je specifična za EU v primerjavi z drugimi regijami sveta) in nizko stopnjo donosnosti se postavlja vprašanje, ali bi ukrepi industrijske politike, ki bi dodatno olajševali čezmejno zagotavljanje elektronskih komunikacijskih omrežij, ali različne oblike sodelovanja višje v prodajni verigi lahko operaterjem omogočili pridobitev zadostnega obsega, ne da bi pri tem ogrozili konkurenco na koncu prodajne verige. Nekateri operaterji menijo, da za čezmejno zagotavljanje omrežij in storitev ni ovir, razen neto negativnih učinkov

⁴⁵ Študija Komisije o oceni učinkovitosti postopkov dodeljevanja radiofrekvenčnega spektra v državah članicah, vključno z učinki uporabe Evropskega zakonika o elektronskih komunikacijah, na voljo na povezavi <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-assessing-efficiency-radio-spectrum-award-processes-member-states-including-effects-applying>.

⁴⁶ Študija Komisije o dodeljevanju radiofrekvenčnega spektra v Evropski uniji, na voljo na povezavi <https://op.europa.eu/sl/publication-detail/-/publication/2388b227-a978-11e7-837e-01aa75ed71a1/language-sl>.

⁴⁷ Rezultati raziskovalnega posvetovanja so bili objavljeni oktobra 2023 in so na voljo na povezavi <https://digital-strategy.ec.europa.eu/sl/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>. Glede tega glej stran 12, točka ii. Ovire za enotni digitalni trg.

in sinergij (kljub pričakovanim znižanjem stroškov, ki bi jih lahko omogočilo bolj centralizirano delovanje, zlasti v virtualiziranih omrežjih), ki so posledica razdrobljenih regulativnih pogojev. Čezmejna konsolidacija sama po sebi zaradi nacionalne razsežnosti trgov elektronskih komunikacij v EU nikoli ni predstavljala težave z vidika konkurence. Vendar dokler so koristi čezmejne konsolidacije omejene z nespremenljivimi nacionalnimi regulativnimi okviri in neobstojem resnično enotnega trga, s konsolidacijo samo po sebi ni mogoče odpraviti prej omenjenih pomanjkljivosti.

Čeprav se cene in pokritost med državami članicami zaradi različnih tržnih in regulativnih okolij precej razlikujejo⁴⁸, ne glede na potrebo po zagotavljanju cenovne dostopnosti v državah članicah z nižjo kupno močjo, so cene mobilnih in fiksnih širokopasovnih povezav v EU v primerjavi z ZDA pri veliki večini tarif običajno nižje, kar je za potrošnike kratkoročno zelo ugodno. Hkrati je pokritost z optičnim omrežjem večja v EU, osnovna pokritost z omrežjem 5G pa je primerljiva s pokritostjo v ZDA. Čeprav je enotni trg v povprečju zagotavljal ustrezne cene, ni zagotovil množične uvedbe naprednih infrastruktur in storitev, kot je samostojno omrežje 5G, ali širjenja naprednih industrijskih storitev in storitev interneta stvari⁴⁹.

Na splošno razdrobljenost trga EU za elektronska komunikacijska omrežja in storitve vzdolž nacionalnih meja vpliva na zmožnost operaterjev, da dosežejo obseg, ki je potreben za naložbe v omrežja prihodnosti, zlasti z vidika čezmejnih storitev, pomembnih za učinkovito uvajanje interneta stvari, in bolj centraliziranega delovanja.

2.3.4. Zbliževanje in enaki konkurenčni pogoji

Zbliževanje elektronskih komunikacijskih omrežij in storitev ter infrastrukture v oblaku se ne nanaša le na infrastrukturni nivo, temveč tudi na izvajanje storitev. Kot je pojasnjeno v oddelku 2.2, se trgi povezljivosti soočajo s preobrazbenim tehnološkim razvojem, katerega rezultat bo združena ponudba (tj. zagotavljanje omrežij in storitev) ter združeno povpraševanje končnih uporabnikov. Preteklo ločevanje med „tradicionalnimi“ ponudniki elektronskih komunikacijskih omrežij/storitev in ponudniki storitev v oblaku ali drugih digitalnih storitev bo v prihodnosti nadomestil kompleksen združeni ekosistem. Pri tem se postavlja vprašanje, ali za akterje v takem združenem ekosistemu ne bi smela veljati enaka pravila, ki bi veljala za vse, in ali stran povpraševanja (tj. končni uporabniki in zlasti potrošniki) ne bi smeli uživati enakih pravic.

Obstoječi regulativni okvir EU za elektronska komunikacijska omrežja in storitve trenutno ne določa obveznosti v zvezi z dejavnostmi ponudnikov storitev v oblaku in ne ureja odnosov med različnimi akterji v novem kompleksnem ekosistemu digitalne infrastrukture. Natančneje, infrastruktura v oblaku in zagotavljanje storitev v oblaku ne spadata na področje uporabe zakonika (v nasprotju z nedavno direktivo NIS⁵⁰, na primer). Tudi če ponudniki storitev v oblaku upravljajo velika (hrbtencična) elektronska komunikacijska omrežja, so ta omrežja izvzeta iz delov

⁴⁸ Cene mobilnih in fiksnih širokopasovnih povezav se po EU zelo razlikujejo, ne le nominalno, temveč tudi po pariteti kupne moči. Glej Evropska komisija, Generalni direktorat za komunikacijska omrežja, vsebine in tehnologijo, Mobile and fixed broadband prices in Europe 2021 –Final report and executive summary (Cene mobilnih in fiksnih širokopasovnih povezav v Evropi leta 2021 – končno poročilo in povzetek), Urad za publikacije Evropske unije, 2022, na voljo na povezavi <https://data.europa.eu/doi/10.2759/762630>.

⁴⁹ Poročilo o stanju digitalnega desetletja za leto 2023, na voljo na povezavi <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/2023-report-state-digital-decade>.

⁵⁰ Direktiva (EU) 2022/2555 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 14. decembra 2022 o ukrepih za visoko skupno raven kibernetске varnosti v Uniji, spremembi Uredbe (EU) št. 910/2014 in Direktive (EU) 2018/1972 ter razveljavitvi Direktive (EU) 2016/1148 (direktiva NIS 2) (UL L 333, 27.12.2022, str. 80).

regulativnega okvira za elektronske komunikacije, zlasti na področju urejanja dostopa in reševanja sporov.

Več kot 60 %⁵¹ mednarodnega prometa poteka po podvodnih kabljih, ki niso v lasti operaterjev javnih elektronskih komunikacijskih omrežij v smislu zakonika. Poleg tega imajo veliki ponudniki storitev v oblaku lastna hrbtnična omrežja in podatkovne centre, promet pa prenašajo globoko v omrežja operaterjev javnih elektronskih komunikacijskih omrežij. Zato promet poteka večinoma po zasebnih omrežjih, ki so večinoma neregulirana, in ne po javnih omrežjih.

Zakonik razlikuje tudi med vrsto opravljene storitve; večina obveznosti na primer velja za ponudnike storitev dostopa do interneta in medosebnih komunikacijskih storitev na podlagi številke, medtem ko za ponudnike medosebnih komunikacijskih storitev, neodvisnih od številke, velja le nekaj obveznosti in so na primer izvzeti iz prispevka za financiranje univerzalne storitve ali financiranja sektorskih predpisov. Čeprav medosebne komunikacijske storitve, neodvisne od številke, in storitve računalništva v oblaku spadajo na področje uporabe akta o digitalnih trgih⁵², ta pravila veljajo le za vratarje, ki so imenovani za te posebne jedrne platformne storitve.

2.3.5. Izzivi glede trajnosti

Sektor IKT predstavlja med 7 in 9 % svetovne porabe električne energije (do leta 2030 naj bi se ta delež povečal na 13 %)⁵³, približno 3 % svetovnih emisij toplogrednih plinov⁵⁴, količine e-odpadkov v njem pa so vse večje. Vendar lahko digitalna tehnologija ob pravilni uporabi in upravljanju pripomore k zmanjšanju svetovnih emisij za 15 %⁵⁵, kar je več kot emisije, ki jih povzroča ta sektor. Pametno načrtovanje stavb lahko na primer omogoči do 27-odstotni prihranek energije⁵⁶, za aplikacije za pametno mobilnost pa se je pokazalo, da lahko zmanjšajo emisije iz prometa za do 37 %⁵⁷. Pričakuje se, da bo povezana in avtomatizirana mobilnost eno od glavnih gonil razogljičenja prometnega sektorja, omrežje 5G pa eden od njenih glavnih omogočitvenih dejavnikov. Vendar so potrebna znatna nadaljnja prizadevanja za sistematično uporabo digitalne tehnologije in zagotovitev, da bo podpirala rešitve, skrbno zasnovane v skladu s krožnimi in regenerativnimi načeli.

Rešitve na podlagi programske opreme in prenosa naslednjih generacij elektronskih komunikacijskih omrežij v oblak obetajo večjo učinkovitost za vse sektorje, prinašajo pa tudi nove izzive glede porabe energije (npr. odprto radijsko dostopovno omrežje – RAN – v mobilnih omrežjih). Povečana poraba energije zaradi postopnih sprememb prometne obremenitve je sama po sebi strošek, ki se je v zadnjih letih zaradi naraščajočih cen energije znatno zvišal. Hkrati bi lahko visoki stroški energije spodbudili naložbe v energijsko učinkovitejšo in nizkoogljico omrežne operacije in tehnologije z manj e-odpadki.

⁵¹ BoR (23) 214, Draft BEREC Report on the general authorization and related frameworks for international submarine connectivity (Osnutek poročila BEREC o splošni odobritvi in z njo povezanih okvirih za mednarodno podvodno povezljivost).

⁵² Uredba (EU) 2022/1925 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 14. septembra 2022 o tekmovalnih in pravičnih trgih v digitalnem sektorju in spremembi direktiv (EU) 2019/1937 in (EU) 2020/1828 (akt o digitalnih trgih) (UL L 265, 12.10.2022, str. 1).

⁵³ Poročilo o strateškem predvidevanju za leto 2022; Akcijski načrt EU za digitalizacijo energetskega sistema.

⁵⁴ Projekt Shift, „Déployer la sobriété numérique“, oktober 2020, str. 16; Svetovna banka 2022.

⁵⁵ Svetovni gospodarski forum 2019.

⁵⁶ <https://www.buildup.eu/en/news/overview-smart-hvac-systems-buildings-and-energy-savings-0>.

⁵⁷ TransformingTransport.eu, usmerjevalni projekt Big Data Value, ki ga financira EU v okviru programa Obzorje 2020.

Sodobna digitalna omrežja lahko znatno prispevajo k trajnostnosti. Konkretni primeri vključujejo uvajanje in sprejemanje novih in učinkovitejših tehnologij, kot so optična omrežja, 5G in 6G, ter postopno opuščanje obstoječih fiksnih in mobilnih omrežij. Bistvena je tudi uporaba učinkovitejših kodekov (kodirniki/dekodirniki)⁵⁸ za prenos podatkov. Videokodeki novejših generacij so po naravi bolj trajnostni, saj zmanjšujejo porabo energije in moči ob enaki kakovosti videa. Hkrati je treba zagotoviti ustrezno pozornost in naložbe, vključno s trajnostnim financiranjem, da bo povezljivost lahko pospešila in zagotovila digitalno omogočanje za ozelenitev drugih sektorjev s pametnimi digitalnimi rešitvami, ki zmanjšujejo podnebni in okoljski odtis v industrijskih procesih, energetskih sistemih, stavbah, mobilnosti in kmetijstvu ter podpirajo prizadevanja za podnebno nevtralna in pametna mesta.

2.4. Potreba po varnosti pri dobavi in delovanju omrežij

2.4.1. Izziv zaupanja vrednih dobaviteljev

V geopolitičnem okolju, ki ga vse bolj zaznamujejo napetosti in konflikti, vse večje zahteve po varnosti in odpornosti ključnih omogočiteljskih komunikacijskih tehnologij in kritične infrastrukture poudarjajo potrebo po zanašanju na raznolike in zaupanja vredne dobavitelje, da bi preprečili nastanek ranljivosti in odvisnosti, ki bi lahko imele verižne učinke na celoten industrijski ekosistem. V naboru orodij EU za kibernetško varnost omrežij 5G⁵⁹ je na primer predstavljena vrsta priporočenih ukrepov za zmanjšanje tveganj za omrežja 5G, zlasti ocenjevanje profila tveganja dobaviteljev in uporaba omejitev za dobavitelje, ki se štejejo za visoko tvegane, vključno s potrebnimi izključitvami iz ključnih sredstev. V zvezi s tem je Komisija v svojem sporočilu z dne 15. junija 2023 o izvajanju nabora orodij za kibernetško varnost omrežij 5G⁶⁰ menila, da družbi Huawei in ZTE dejansko predstavljata bistveno večje tveganje kot drugi dobavitelji omrežij 5G, in potrdila, da so odločitve držav članic o omejevanju teh dobaviteljev upravičene in skladne z naborom orodij za omrežja 5G.

Vrzeli, ki so jih dobavni verigi ostale za temi prodajalci z visokim tveganjem, zahtevajo razvoj novih zmogljivosti, ki jih zagotavljajo obstoječi ali novi akterji. V zvezi s tem bo treba okrepiti prizadevanja na področju raziskav in inovacij na področju ključnih tehnologij, pomembnih za varna komunikacijska omrežja, da se zagotovi, da bo v celotni dobavni verigi EU vedno na voljo zadostna raven intelektualne lastnine in proizvodnih zmogljivosti. Cilj ni le zagotoviti, da EU ostane med vodilnimi v svetu na področju komunikacijskih sistemov, temveč tudi doseči vodilno vlogo pri razvoju novih zmogljivosti na povezanih področjih, kot so oblak na robu, tehnologija čipov za radiofrekvenčno identifikacijo, kvantne komunikacije, kvantno odporna kriptografija, neprizemna povezljivost in infrastruktura podvodnih kablov.

2.4.2. Varnostni standardi za povezljivost med koncema

Da bi se dosegla najvišja stopnja varnosti in odpornosti, bi morala EU voditi tudi razvoj varnostnih standardov, ki zajemajo celotno vrednostno verigo, od konca do konca in od nivoja strojne opreme do storitvenega nivoja (npr. standardi za varno sporočanje in videokonference). Izziv za EU je zagotoviti, da bo tak razvoj privedel do skupnih in interoperabilnih varnostnih standardov za vse ključne infrastrukturne elemente, na katerih temeljijo občutljive komunikacijske infrastrukture. Komisija si skupaj z državami članicami prizadeva za

⁵⁸ Kodek je postopek, ki komprimira velike količine podatkov – najpogosteje pretočne videovsebine – pred njihovim prenosom in jih dekomprimira po sprejemu.

⁵⁹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/sl/news/connectivity-toolbox-member-states-agree-best-practices-boost-timely-deployment-5g-and-fibre>

⁶⁰ C(2023) 4049.

vzpostavitev kritičnega komunikacijskega sistema EU (EUCCS), ki bo do leta 2030 povezal komunikacijska omrežja vseh javnih organov preprečevanja, odkrivanja in preiskovanja kaznivih dejanj, civilne zaščite in varnostnih služb v Evropi ter tako omogočil nemoteno kritično komunikacijo in operativno mobilnost na schengenskem območju⁶¹. S tem povezano določanje standardov, ki so ključni za izvedbo naloge, bo povečalo strateško avtonomijo v posebno občutljivem segmentu komunikacijskega sektorja.

Nova digitalna doba bo med drugim temeljila na kvantnih tehnologijah za varno povezljivost in kvantno računalništvo. Komunikacijska omrežja in način varovanja podatkov se bodo zaradi napredka na področju kvantnega računalništva spremenili. Ker sta varovanje naših podatkov in komunikacij ključnega pomena za našo družbo, gospodarstvo, infrastrukturo, storitve in blaginjo ter politično stabilnost, moramo predvideti grožnje zaradi morebitne zlonamerne uporabe prihodnjih kvantnih računalnikov, ki bi lahko ogrozili naše tradicionalne metode šifriranja.

Akt o kibernetiki odpornosti, ki naj bi začel veljati še letos, bo pomembno prispeval k varovanju digitalne infrastrukture EU. Proizvajalcem izdelkov strojne in programske opreme nalaga obveznosti glede vgrajene varnosti, ki zajemajo celoten življenjski cikel teh izdelkov, od zasnove in razvoja do vzdrževanja. Akt o kibernetiki odpornosti ne zajema le številnih izdelkov, ki se uporabljajo v digitalni infrastrukturi, kot so usmerjevalniki, stikala ali sistemi za upravljanje omrežja, temveč od proizvajalcev izdelkov strojne in programske opreme z možnostjo povezave na splošno zahteva, da z najnovejšimi sredstvi varujejo zaupnost in celovitost podatkov. To bi lahko po potrebi vključevalo uporabo kvantno odporne kriptografije. Da bi Komisija podprla proizvajalce pri njihovem izvajanju, bo od evropskih organizacij za standardizacijo zahtevala razvoj evropskih standardov. Poleg tega bo nedavno sprejeta evropska shema za kibernetiko varnost, ki temelji na skupnih merilih (EUCC), proizvajalcem tehnoloških komponent, kot so čipi, omogočila harmonizirano zagotavljanje varnosti v skladu z aktom EU o kibernetiki varnosti.

2.4.3. Varna in odporna infrastruktura podvodnih kablov

Predpogoj za varno komunikacijo je višja raven odpornosti in povezovanje vseh komunikacijskih kanalov: kopenskih, neprizemnih in, kar je pomembno, podvodnih. Ob sedanjih povečanih kibernetičnih grožnjah in grožnjah sabotaže so vlade v vseh regijah še posebno pozorne na svojo odvisnost od kritičnih podvodnih kablov. Več kot 99 % medcelinskega podatkovnega prometa namreč poteka preko podvodnih kablov, od katerih so močno odvisne tri otoške države članice EU, tj. Ciper, Irska in Malta, ter številni otoki v drugih državah članicah in najbolj oddaljenih regijah.

Zlasti ruska vojna agresija proti Ukrajini je pomembno vplivala na ozaveščenost o varnosti komunikacijskih omrežij, vključno s podvodnimi kabli, zaradi potencialne zmožnosti prekinitve kablov in sumljivih dejavnosti spremljanja, ki jih izvajajo ruska plovila.

Evropa je vodilna v svetu na področju proizvodnje optičnih vlaken. Vendar od leta 2012 veliki ponudniki, ki niso iz EU, vse bolj vlagajo v lastno infrastrukturo, kar že povzroča strateške odvisnosti, ki se lahko v prihodnje še povečajo.

⁶¹ Sistem EUCCS temelji na projektih, ki jih financirata program EU za raziskave na področju varnosti in Sklad za notranjo varnost. S trenutnim uvajanjem preizkuševalnih naprav v državah članicah bo vzpostavljena tudi povezava s sredstvi EU za povezljivost v vesolju v skladu z vesoljsko strategijo EU za varnost in obrambo.

V EU so bili večkrat ponovljeni pozivi h krepitvi varnosti in odpornosti infrastrukture podvodnih kablov, vključno s povečanjem javnega financiranja v podporo zasebnim naložbam v zahtevnem okolju. V pozivu iz Neversa iz marca 2022⁶² je bilo na primer ugotovljeno, da je kritična infrastruktura, kot so elektronska komunikacijska omrežja in digitalne storitve, izredno pomembna za številne kritične funkcije in da je glavna tarča kibernetških napadov. Svet je v sklepih o stališču EU glede kibernetške varnosti z dne 23. maja 2022 in o politiki EU za kibernetško obrambo z dne 22. maja 2023 zahteval izvedbo ocen tveganja in scenarijev. Svet je v priporočilu o odpornosti kritične infrastrukture o usklajenem vseevropskem pristopu za krepitev odpornosti kritične infrastrukture z dne 8. decembra 2022 določil ciljno usmerjene ukrepe na ravni EU in držav članic za izboljšano pripravljenost, okrepljen odziv in mednarodno sodelovanje. Ti ukrepi se osredotočajo na kritično infrastrukturo, vključno s tisto z velikim čezmejnim pomenom in v sektorjih, ki so določeni kot ključni, kot so energija, promet, vesolje in digitalna infrastruktura.

Komisija je v poročilu o stanju digitalnega desetletja za leto 2023 poudarila, da je treba doseči napredek pri zagotavljanju bolj odpornih in suverenih omrežij ter zlasti omejiti ranljivost ključne infrastrukture EU, vključno s podvodnimi omrežji. Državam članicam je dala tudi jasno priporočilo, da povečajo naložbe, potrebne za varnost in odpornost takih infrastruktur. Države članice so se v ministrski izjavi o evropskih podatkovnih prehodih kot ključnem elementu programa politike EU za digitalno desetletje zavezale tudi h krepitvi internetne povezljivosti med Evropo in njenimi partnerji.

Poleg tega je projektna skupina EU-NATO za odpornost kritične infrastrukture večkrat razpravljala o podvodni infrastrukturi. Njeno končno poročilo o oceni vključuje priporočilo osebju EU in Nata, da „preučijo možnosti za izmenjavo mnenj o tem, kako bi ustrezni organi izboljšali spremljanje in zaščito kritične infrastrukture na pomorskem področju, ter razpravljajo o načinih za izboljšanje spremljanja razmer na pomorskem področju“. Izmenjava osebja se je okrepila v okviru strukturiranega dialoga o odpornosti, tudi zaradi ustanovitve Natove koordinacijske celice za kritično podvodno infrastrukturo, ki se bo med drugim ukvarjala z varnostjo podvodnih kablov.

Incidenti, kot je bil incident v Baltskem morju⁶³, po katerem je Finska aktivirala mehanizem z naborom orodij EU za odzivanje na hibridne grožnje⁶⁴, so pokazali, da elementi infrastrukture podvodnih kablov ostajajo ranljivi, čeprav je sam sistem odporen zaradi številnih redundanc. To poudarja potrebo po nadaljnjem pospeševanju in usklajevanju dela na ravni EU za spodbujanje varnosti in odpornosti kabelske infrastrukture. Zato je Evropski svet 27. oktobra 2023 poudaril „potrebo po učinkovitih ukrepih za krepitev odpornosti in zagotavljanje varnosti kritične infrastrukture“ ter hkrati poudaril “pomen celovitega in usklajenega pristopa“.

Komisija je v skladu s priporočilom Sveta iz leta 2022 v zvezi z infrastrukturo podvodnih kablov izvedla študije ter se posvetovala z zadevnimi deležniki in strokovnjaki o ustreznih ukrepih v zvezi z morebitnimi večjimi incidenti v zvezi s podvodno infrastrukturo. Rezultati študije bodo posredovani državam članicam na ustrezni stopnji zaupnosti.

⁶² <https://presse.economie.gouv.fr/08-03-2022-declaration-conjointe-des-ministres-de-lunion-europeenne-charges-du-numerique-et-des-communications-electroniques-adressee-au-secteur-numerique/>

⁶³ Poškodovani so bili podvodni plinovod (med Finsko in Estonijo) in elektronski komunikacijski kabli (med FI in EE ter med SE in EE).

⁶⁴ Sklepi Sveta z dne 21. junija 2022 o okviru za usklajen odziv EU na hibridne kampanje.

Ključna ugotovitev je, da sedanji okvir v EU ne more v celoti rešiti ugotovljenih izzivov. Konkretni elementi, ki trenutno manjkajo, vključujejo natančen popis obstoječih kabelskih infrastruktur, na podlagi katerega bi se izvedla konsolidirana ocena tveganj, ranljivosti in odvisnosti na ravni EU, skupno upravljanje kabelskih tehnologij in storitev polaganja kablov, zagotavljanje hitrega in varnega popravila in vzdrževanja kablov ter določitev in financiranje ključnih projektov v zvezi s kabli znotraj EU in na svetovni ravni.

3. OBVLADANJE PREHODA NA DIGITALNA OMREŽJA PRIHODNOSTI – VPRAŠANJA POLITIKE IN MOŽNE REŠITVE

3.1. Steber I: oblikovanje „omrežja 3C“ – „povezanega sodelovalnega računalništva“

Kot je opisano v prejšnjih oddelkih, so ljudje in naprave, ki komunicirajo med seboj, zdravniki, ki skrbijo za svoje paciente na daljavo, stavbe, ki postajajo inteligentne s pomočjo senzorjev, in druge prihodnje aplikacije, ki olajšujejo poslovanje in izboljšujejo življenje državljanov, odvisni od razpoložljivosti visoko zmogljivih digitalnih infrastruktur.

Pričakuje se, da bo napredek tehnologije na robu v napravah omogočil prisotnost znatnih računalniških zmogljivosti, zlasti tistih, ki so opremljene s procesorji za umetno inteligenco, v številnih napravah, vključno z roboti, brezpilotnimi letali, medicinskimi napravami, nosljivimi napravami in avtonomnimi avtomobili. Računalniške operacije niso več vezane na posebna računalniška okolja, kot so podatkovni centri. Namesto tega so vgrajene in vseprisotne v skoraj vsem. To bo omogočilo združevanje tehnologije na robu v napravah s preostalimi najrazličnejšimi kategorijami računalništva na robu in različnimi vrstami storitev v oblaku v sodelovalnih računalniških okoljih⁶⁵. Vendar bo povezovanje teh različnih računalniških virov z različnimi omrežnimi zmogljivostmi zahtevalo pametno orkestracijo, ki omogoča tudi optimizacijo z vidika varnosti in trajnosti.

Kot je opisano v oddelku 2.2, morajo ob zblizovanju povezljivosti in računalništva sodelovati tudi podjetja v teh različnih segmentih vrednostne verige, vključno s proizvajalci čipov, ponudniki opreme za elektronska komunikacijska omrežja ter ponudniki storitev na robu in v oblaku. Vendar so različni sektorji razdrobljeni in nimajo skupnega pristopa k inovacijam, ki so potrebne za zagotavljanje povezljivosti in računalništva naslednje generacije, primanjkuje pa jim tudi obsega. Poleg usklajevanja v tehničnem smislu je v teh sektorjih za uspeh potrebno tudi tesno sodelovanje.

Zagotoviti moramo, da se bodo te inovacije uveljavile v EU, ter zaščititi našo gospodarsko varnost in blaginjo. Ključno je zlasti, da bo imela industrija EU zadostne tehnološke zmogljivosti v ključnih delih digitalne dobavne verige in da bo lahko izkoristila gospodarske koristi v najbolj privlačnih delih digitalne vrednostne verige. Cilj je spodbuditi živahno skupnost evropskih inovatorjev in ustvariti omrežje „povezanega sodelovalnega računalništva“ („omrežje 3C“), tj. ekosistem, ki zajema vse od polprevodnikov, računalniških zmogljivosti v vseh vrstah okolij računalništva na robu in v oblaku ter radijskih tehnologij do infrastrukture za povezljivost, upravljanja podatkov in aplikacij.

3.1.1. Krepitev zmogljivosti z odprtimi inovacijami in tehnološkimi zmogljivostmi

Ker hibridna omrežja, računalništvo na robu in popolne migracije v oblak spreminjajo arhitekturo infrastrukture za povezljivost, je pretekla moč Evrope v industriji omrežne opreme

⁶⁵ Sodelovalna računalniška okolja so v literaturi med drugim poimenovana tudi kot računalništvo v roju, okoljsko računalništvo in tipni internet.

in storitev ogrožena. Zato je pomembno, da EU ohrani vodilno vlogo v svetu na področju opreme za elektronska komunikacijska omrežja in olajša izgradnjo nadaljnjih industrijskih zmogljivosti pri tem prehodu na interoperabilna omrežja v oblaku ter povezovanje infrastruktur in storitev na področju telekomunikacij. Poleg industrijske zmogljivosti je enako pomembno, da EU okrepi svoje zmogljivosti za tehnološke inovacije ter razvije potrebno znanje in spretnosti.

Podjetja iz EU vse pogosteje sodelujejo z akterji zunaj EU, tako v ekosistemu elektronskih komunikacijskih storitev kot tudi v panogi dobave. Čeprav lahko takšna partnerstva z akterji iz podobno mislečih držav ustvarijo sinergije in koristi, pa morebitna odvisnost od majhnega števila ponudnikov kritičnih infrastruktur in storitev, kot so orodja v oblaku, na robu ali za umetno inteligenco ali infrastruktura podvodnih kablov, prinaša tveganje novih ozkih grl ali vezanosti⁶⁶. Cilj mora biti ustvarjanje enako močne dinamike partnerstva med podjetji v Evropi.

Na področju polprevodnikov se je EU odzvala, da bi obrnila ta trend: z aktom o čipih⁶⁷ je EU predstavila ambiciozen program, s katerim je bilo mobiliziranih že več kot 100 milijard EUR javnih in zasebnih naložb. Kar zadeva infrastrukturo za povezljivost, pa trenutno manjka industrijska politika podobnega obsega, ki bi spodbujala naložbe akterjev EU in pospeševala omrežje 3C, da bi omogočila prihodnje aplikacije.

Kljub temu ima EU v sektorju opreme trdno podlago, na kateri lahko gradi. Danes imata v njej sedež dva od treh največjih dobaviteljev digitalne omrežne opreme glede na svetovni tržni delež prodaje in delež za standard bistvenih patentov. Po desetletjih uspeha pri oblikovanju standardov mobilnih komunikacij in spodbujanju inovacij v EU in po svetu je izziv nadgraditi ta vodilni položaj in ga uporabiti v širši dobavni in vrednostni verigi, na primer na področju računalništva na robu in v oblaku, pa tudi čipov, kjer ima Evropa slabši izhodiščni položaj. To velja tudi za dopolnilne infrastrukture, kot so podvodni kabli ali celo neprizemna povezljivost.

Kar zadeva proizvodne in operativne zmogljivosti ter zmogljivosti uvajanja, lahko Evropa gradi tudi na svojih prednostih na področju raziskav in inovacij v zgornjem delu digitalne vrednostne verige. EU že ima trdno raziskovalno in inovacijsko osnovo za omrežja s svetovno priznano znanstveno odličnostjo, na kateri lahko temeljijo prihodnji ekosistemi raziskav in inovacij. Zaradi geopolitičnih razmer in nagibanja k vse bolj kritičnim aplikacijam, kot so veriga podatkovnih blokov v finančah, povezani tovornjaki v logistiki ali telemedicina, bi morala imeti infrastruktura že vgrajeno varnost in odpornost. Zato je treba ta merila za zasnovano postaviti v ospredje naših prizadevanj na področju raziskav in inovacij.

Vendar so za preoblikovanje industrijske panoge povezljivosti v EU potrebne velike naložbene zmogljivosti, zlasti v primerjavi z velikimi naložbami velikih ponudnikov storitev v oblaku v zmogljivosti računalništva v oblaku in na robu ter umetne inteligence. Obstajajo številni instrumenti in programi financiranja EU, ki že podpirajo zasebne naložbe v raziskave in inovacije v zvezi s komunikacijskim sektorjem. Ti vključujejo Skupno podjetje za pametna omrežja in storitve v okviru programa Obzorje Evropa, pa tudi InvestEU, program Digitalna Evropa in Instrument za povezovanje Evrope – Digitalno.

⁶⁶ Študija Komisije o trendih na dobavnem trgu 5G, avgust 2021, na voljo na povezavi <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/commission-publishes-study-future-5g-supply-ecosystem-europe>.

⁶⁷ Uredba (EU) 2023/1781 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 13. septembra 2023 o vzpostavitvi okvira ukrepov za okrepitev evropskega polprevodniškega ekosistema in spremembi Uredbe (EU) 2021/694 (Akt o čipih) (Besedilo velja za EGP) (UL L 229, 18.9.2023, str. 1).

Skupno podjetje za pametna omrežja in storitve je trenutna platforma EU za financiranje raziskav in inovacij za sisteme 6G v sodelovanju med industrijo in javnimi akterji. Eden njegovih glavnih ciljev je izkoristiti prednosti EU na področju omrežne oskrbe za širšo vrednostno verigo, vključno z oblakom in programsko opremo ter napravami in komponentami. Podjetje že obravnava več potreb po raziskavah in inovacijah, ki jih vodi industrija (večinoma v pričakovanju omrežja 6G): raziskave konceptov, arhitektur in osnovnih komponent sistemov 6G, preizkusi v velikem obsegu in pilotni projekti, standardizacija, virtualizacija omrežij, programska oprema v oblaku ter radijska dostopovna omrežja, ki temeljijo na umetni inteligenci. Vendar je sedanje področje uporabe preozko, da bi lahko rešilo ugotovljene izzive. Poleg tega je obstoječi proračun v višini 900 milijonov EUR za obdobje 2021–2027 osredotočen na dejavnosti na področju raziskav in inovacij. Glede na navedene izzive je to nizek znesek v primerjavi z zneskom, ki bi bil potreben za spodbujanje ekosistema povezljivosti naslednje generacije, ki bi zajemal celoten računalniški kontinuum.

Komisija je decembra 2023 odobrila do 1,2 milijarde EUR državne pomoči sedmih držav članic za pomembni projekt skupnega evropskega interesa (IPCEI) v zvezi z infrastrukturo in storitvami v oblaku naslednje generacije (IPCEI CIS), s čimer naj bi se sprostilo dodatnih 1,4 milijarde EUR zasebnih naložb⁶⁸. Komisija je že junija 2023 odobrila še en pomembni projekt skupnega evropskega interesa za podporo raziskavam, inovacijam in prvemu industrijskemu uvajanju mikroelektronike in komunikacijskih tehnologij v celotni vrednostni verigi (IPCEI ME/CT), ki vključuje 14 držav članic, vključno z 8,1 milijarde EUR javnih sredstev, s čimer se je sprostilo 13,7 milijarde EUR zasebnih naložb. Sodelujejo vodilni dobavitelji čipov in prodajalci omrežne opreme, ki razvijajo napredne čipe za elektronska komunikacijska omrežja.

3.1.2. Nadaljnji koraki

Da bi se zagotovila učinkovitejša uporaba virov, mora EU vzpostaviti usklajen pristop k razvoju povezane infrastrukture za povezljivost in računalniške infrastrukture ter zagotoviti, da današnji ponudniki povezljivosti postanejo jutrišnji ponudniki sodelovalne povezljivosti in računalništva, ki bodo sposobni usklajevati različne računalniške elemente, ki jih ta ekosistem potrebuje. V ta namen je treba ne le razviti sinergijski ekosistem med akterji v različnih sektorjih, ampak tudi ponovno razmisliti o medsebojnem vplivu in sinergijah, ki jih je mogoče vzpostaviti med obstoječimi programi financiranja EU. To je potrebno za čim večji učinek raziskav in inovacij v komunikacijskih in računalniških omrežjih, pa tudi za krepitev zmogljivosti in predhodno uvajanje, zlasti zaradi zblíževanja tehnologij in storitev (kontinuum računalništva v oblaku in na robu, umetna inteligenca, povezljivost). Ti programi bi lahko temeljili na splošnih ciljih izboljšanja industrijskih zmogljivosti EU, prispevanja k varni in odporni infrastrukturi za povezljivost in računalniški infrastrukturi ter krepitev konkurenčnosti Evrope. To bi lahko vzpostavilo okolje za prihodnja omrežja in aplikacije, ki se razvijajo, preizkušajo, uvajajo in povezujejo v EU.

Ključni korak k omrežju 3C bi lahko bil, da bi v prihodnjih delovnih programih predlagali več pilotnih projektov velikega obsega, s katerimi bi se vzpostavile infrastrukture in platforme med koncema ter povezali akterji iz različnih segmentov vrednostne verige povezljivosti in širše. Ti projekti bi se lahko prišli v poštev za financiranje v okviru programa Obzorje Evropa ali njegovih naslednikov.

⁶⁸ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sl/ip_23_6246.

Če bi se te pilotne infrastrukture izvajale, bi se uporabljale za preizkušanje inovativnih tehnologij in aplikacij (vključno s predstavitvami, projekti za potrditev konceptov in zgodnjim uvajanjem tehnologij). Po potrebi bi se lahko vključile v Evropsko mrežo kompetenčnih centrov za polprevodnike, ki čim bolj izkoriščajo sinergije z evropskimi vozlišči za digitalne inovacije. Začetni pilotni projekti bi se lahko osredotočili na koridorje 5G, e-zdravje in pametne skupnosti. Ti začetni, največ trije obsežni pilotni projekti ne bi spodbujali le izmenjave med akterji iz tradicionalne vrednostne verige elektronskih komunikacij in akterji v širšem računalniškem kontinuumu, temveč tudi z nedigitalnimi sektorji, s čimer bi se zagotovil poudarek na konkretnih aplikacijah. Integrirane infrastrukture in platforme bi poleg ključnih tehnologij od zagonskih podjetij do velikih podjetij združevale tudi raziskovalce ter privabliale talente za razvoj znanja in spretnosti.

Evropa lahko ponovno gradi na obstoječih pobudah za razširitev inovativnih tehnologij in aplikacij. Eden od primerov je razvoj koridorjev 5G, ki se financira v okviru Instrumenta za povezovanje Evrope – Digitalno, kjer se koridorji lahko uporabljajo za preizkušanje in pilotno izvajanje novih tehnologij in aplikacij, zlasti povezane in avtonomne vožnje, pa tudi napredne logistike in aplikacij interneta stvari. Drug primer so pametne skupnosti, v katerih bi se lahko s pilotnimi arhitekturami preizkušali sistemi in aplikacije umetne inteligence, financirani v okviru vodilne pobude EU za umetno inteligenco, da bi se čim bolj povečale sinergije in zagotovilo, da se bo računalništvo na robu uporabljalo kot polnilna postaja za algoritme, ki uporabljajo umetno inteligenco. Poleg mestnih aglomeracij bi se lahko pri pilotnih projektih pametnih skupnosti upoštevali tudi posebni izzivi podeželskega okolja, tako da bi bile vse rešitve „pripravljene za podeželje“.

Za uspeh mora Evropa mobilizirati vse ustrezne akterje v sodelovalni računalniški ekosistem. Evropsko zavezništvo za industrijske podatke, računalništvo na robu in računalništvo v oblaku (v nadaljnjem besedilu: zavezništvo za računalništvo v oblaku) tako kot Industrijsko združenje za omrežje 6G, ki je ključni partner Skupnega podjetja za pametna omrežja in storitve iz zasebnega sektorja, združuje akterje v okolju računalništva v oblaku in na robu. Konkretno v naslednjih nekaj letih bi lahko Skupno podjetje za pametna omrežja in storitve usklajevalo ustvarjanje neposrednih sinergij z ustreznimi programi in pomembni projekti skupnega evropskega interesa. Komisija bo po objavi te bele knjige skupaj z deležniki kmalu začela pripravljati specifikacije za to nalogo, zlasti na podlagi tekočega dela za nadaljnji razvoj in uporabo zmogljivosti oblaka za telekomunikacijske storitve na robu, kot je predvideno v časovnem načrtu za industrijsko tehnologijo, ki ga je pripravilo zavezništvo za računalništvo v oblaku.

Obstoječi pomembni projekti skupnega evropskega interesa, zlasti na področju mikroelektronike in povezljivosti ter infrastrukture in storitev naslednje generacije v oblaku, bi se lahko izkoristili za strukturiranje inovacij in hitrejše uveljavljanje na trgu. Komisija je oktobra 2023 ustanovila skupni evropski forum za pomembne projekte skupnega evropskega interesa, da bi se osredotočila na določitev in prednostno razvrščanje strateških tehnologij za gospodarstvo EU, ki bi lahko bile kandidatke za prihodnje pomembne projekte skupnega evropskega interesa. V okviru skupnega foruma za pomembne projekte skupnega evropskega interesa in na podlagi izkušenj, pridobljenih v okviru Skupnega podjetja za čipe, Instrumenta za povezovanje Evrope – Digitalno, programa Digitalna Evropa ter ustreznih nacionalnih in regionalnih skladov bi se lahko razpravljalo o možnosti dopolnitve teh ukrepov z novimi pomembnimi projekti skupnega interesa, ki bi bili posvečeni potrebi po uvajanju obsežne infrastrukture, skupaj s preučevanjem vključitve dodatnih ciljnih področij v računalniški kontinuum, kot so čipi, da bi se ustrezno odzvali na prihodnje, izjemno velike računalniške potrebe umetne inteligence.

Poleg tega bo platforma za strateške tehnologije za Evropo (STEP) povečala naložbe v kritične tehnologije v Evropi, vključno z globoko in digitalno tehnologijo. Platforma uvaja tudi pečat suverenosti – oznako kakovosti EU za projekte suverenosti.

Dolgoročno bi bilo treba za nadaljnje izkoriščanje tehnoloških zmogljivosti EU ugotoviti, ali in kako bi bilo mogoče medsebojno povezana področja, ki so ključna za prihodnja omrežja, upravljati enotno na podlagi sodelovanja. Določiti bi bilo treba tudi ustrezno mešanico proračunskih virov na ravni Unije, nacionalni ravni in ravni industrije, vključno z vlogo različnih možnih programov EU. Navdih bi lahko črpali iz nedavnega svežnja o inovacijah na področju umetne inteligence⁶⁹ in akta o čipih, s katerima so bila razširjena pooblastila sedanjih Skupnega podjetja za evropsko visokozmogljivostno računalništvo in Skupnega podjetja za čipe. Prihodnje prednostne naloge na področju raziskav bi lahko vključevale varnostne rešitve za kritične module strojne in programske opreme, interoperabilnost ter združevanje med infrastrukturami na robu in v oblaku, podprtimi z odprtokodnimi dejavnostmi, raznolike dobavne verige za izdelke, komponente in materiale s krepitvijo znanja in izkušenj v EU ter trajnostne rešitve, ki zajemajo različne vidike področja mrežnega povezovanja („trajnostno omrežje 6G“) in različne vertikalne industrije, kot so proizvodnja, promet, energija in kmetijstvo (tj. „omrežje 6G za trajnostnost“).

Z okrepljenimi in bolj usklajenimi dejavnostmi na področju raziskav in inovacij, ki so vgrajene v industrijsko strategijo, bi se lahko okrepile tehnološke zmogljivosti Evrope, ustvarile sinergije, zagotovila skladnost in izkoristil multiplikacijski učinek ukrepov EU za zasebne naložbe. Zagotovila bi se lahko tudi sredstva za zagotavljanje varnosti in odpornosti EU na tem področju ter izboljšalo sodelovanje med evropskimi akterji v ekosistemu, ki zajema celoten računalniški kontinuum, in se jim omogočilo, da enakovredno konkurirajo svetovnim konkurentom. Cilj bi bil zagotoviti razpoložljivost evropskih rešitev, ki bi lahko vzpostavile enotno vstopno točko za financiranje EU v celotnem kontinuumu, od radijskih frekvenc, čipov, programske opreme, algoritmov do računalniških zmogljivosti na robu in v oblaku, tako da omrežja kot storitev ne bi bila sama sebi namen, ampak bi omogočala usklajevanje, ki bi spodbujalo dejanske storitve in aplikacije, „izdelane v Evropi“.

3.1.3. Povzetek možnih scenarijev

- *Scenarij 1: Komisija lahko razmisli o tem, da bi predlagala obsežne pilotne projekte, v okviru katerih bi se vzpostavile integrirane infrastrukture in platforme med koncema za telekomunikacijske storitve v oblaku in na robu. V drugem koraku bi se te pilotne infrastrukture uporabile za usklajevanje razvoja inovativnih tehnologij in aplikacij umetne inteligence za različne primere uporabe.*
- *Scenarij 2: Skupni evropski forum Komisije za pomembne projekte skupnega evropskega interesa, katerega naloga je določiti in prednostno razvrstiti strateške tehnologije za gospodarstvo EU, ki bi lahko bile ustrezne kandidatke za prihodnje pomembne projekte skupnega evropskega interesa, bi lahko razpravljal o možnosti nadaljevanja dosežkov pomembnega projekta skupnega evropskega interesa v zvezi z infrastrukturo in storitvami v oblaku naslednje generacije (IPCEI CIS) z novim pomembnim projektom skupnega evropskega interesa, usmerjenim v infrastrukturo.*
- *Scenarij 3: potrebne so velike naložbe v zmogljivost povezljivosti, da bi se podprla vzpostavitev sodelovalnega povezovalnega in računalniškega ekosistema. Komisija*

⁶⁹ COM(2024) 28 final.

lahko preuči različne možnosti za vključitev teh naložb v poenostavljen in usklajen podporni okvir za resnično enoten digitalni trg, ki bo temeljil na evropskih in nacionalnih, javnih in zasebnih naložbah.

- o To bi moralo poenostaviti postopke in izboljšati sinergije med obstoječimi instrumenti in programi (tudi na podlagi izkušenj s Skupnim podjetjem za čipe, pomembnimi projekti skupnega evropskega interesa, Instrumentom za povezovanje Evrope in programom Digitalna Evropa), po možnosti tako, da bi Skupno podjetje za pametna omrežja in storitve (SNS JU) v okviru sedanjega večletnega finančnega okvira pilotno prevzelo bolj usklajevalno vlogo, in po potrebi s povezovanjem z deležniki, kot je Evropsko zavezništvo za industrijske podatke, računalništvo na robu in računalništvo v oblaku.*
- o Pri tem bi bilo treba razmisliti o sredstvih za zagotovitev večje skladnosti, poenostavitve in jasnosti prihodnjih podpornih ukrepov, brez poseganja v institucionalno zasnovo programov in pristojnosti dodeljevanja proračunskih sredstev v okviru naslednjega večletnega finančnega okvira.*

3.2. Steber II: dokončanje enotnega digitalnega trga

3.2.1. Cilji

Eden od glavnih ciljev zakonika je spodbujanje povezanosti z vzpostavitvijo regulativnega okvira, ki spodbuja večje naložbe v zelo visokozmogljiva omrežja. V ta namen je bilo oblikovanih več pravnih določb na področju urejanja dostopa in upravljanja spektra, ki naj bi olajšale naložbe in zmanjšale birokracijo. Vendar kljub številnim novim določbam v zakoniku rezultati niso zadovoljivi (npr. skupni postopek odobritve za podelitev individualnih pravic uporabe radiofrekvenčnega spektra, določbe o sovlaganju in izključno veleprodaji se v praksi niso veliko uporabljale). Razlog za to niso le zamude pri prenosu v več državah članicah, ampak tudi zapletenost okvira in njegovih postopkov.

Ob krepitevi naložbenih ciljev je cilj zakonika tudi spodbujanje konkurence (na ravni infrastrukture in storitev), prispevanje k razvoju notranjega trga in spodbujanje koristi za končne uporabnike. Predpostavlja se, da konkurenca spodbuja naložbe na podlagi povpraševanja na trgu ter je koristna za potrošnike in podjetja. Vsa ta načela še vedno veljajo, vendar bi bilo treba zaradi nedavnega tehnološkega razvoja in novih globalnih izzivov razmisliti, ali bi bilo primerno v okvir politike vključiti širše razsežnosti, kot so trajnostnost, industrijska konkurenčnost in gospodarska varnost.

Ne glede na to, kakšni ukrepi bodo v prihodnosti sprejeti za reševanje navedenih novih izzivov, bo imelo varstvo končnih uporabnikov, vključno s potrošniki, še naprej pomembno mesto med cilji. Navsezadnje bi morala biti trden temelj vseh prihodnjih predpisov Evropska deklaracija o digitalnih pravicah in načelih za digitalno desetletje z dne 15. decembra 2022, v skladu s katero so ljudje v središču digitalne preobrazbe v Evropski uniji, od nje pa bi morala imeti koristi vsa podjetja, tudi MSP.

3.2.2. Področje uporabe

Glede na zgoraj opisani razvoj (glej poglavje 2.3.4) in zlasti hitro napredujoče zблиževanje elektronskih komunikacijskih omrežij in oblaka bi bilo morda treba ponovno razmisliti o področju uporabe regulativnega okvira za elektronske komunikacije. Trenutno končni uporabniki pošiljajo ali prejemajo podatke, ki „potujejo“ po različnih omrežjih ali njihovih

segmentih (npr. od podvodnih kablov do lokalnih dostopovnih omrežij) in za katere se uporabljajo različna veljavna pravila. Težko je utemeljiti razloge za tako razliko v veljavnih pravilih (na primer v zvezi z zakonitim prestrezanjem).

Hkrati nedavne tehnološke spremembe ustvarjajo priložnost za uskladitev delovanja elektronskih komunikacij in storitev v oblaku z razvojem vseevropskih operaterjev jedrnih omrežij. Na primer, prenos omrežij 5G v oblak lahko ponudnikom elektronskih komunikacijskih omrežij prinese znatne koristi in jim omogoči, da izkoristijo enake ekonomije obsega kot ponudniki storitev v oblaku, med drugim z združitvijo funkcije jedrnega omrežja več nacionalnih elektronskih komunikacijskih omrežij v oblaku. Na področju elektronskih komunikacijskih omrežij pa pri tem vključevanju funkcij v centralizirane podatkovne centre v oblaku, ki zagotavljajo čezmejne funkcije jedrnega omrežja, zaradi neharmoniziranih pravnih okvirov v državah članicah trenutno obstaja več pravnih ovir, med drugim na področju odobritev.

Kar zadeva storitve, bi lahko dosledno zagotavljanje aplikacij na podlagi omrežja kot storitve, ki temeljijo na samostojnih jedrnih omrežjih 5G, omrežnem rezinjenju in virih spektra, ki so na voljo v vseh državah članicah, zagotovilo nov poslovni model za čezmejno delovanje.

Kar zadeva omrežje, je treba opozoriti, da se v nasprotju z govornim prometom (ki se zaračunava po načelu „plača omrežje stranke, ki kliče“) medomrežno povezovanje na podlagi internetnih protokolov trenutno opira na tranzitne in peering sporazume, ki običajno temeljijo na pristopu „obračunaj in obdrži“, pri katerem ponudnik internetnih storitev za zaključevanje prometa ne prejema plačil na veleprodajni ravni. V skladu z modelom, ki se na splošno pripisuje trgu medomrežnega povezovanja na podlagi internetnih protokolov, ponudnik internetnih storitev običajno povrne svoje stroške na maloprodajni ravni s prodajo internetne povezljivosti svojim končnim uporabnikom, ki ustvarjajo internetni promet pri pridobivanju podatkov/vsebin, ki jih ponujajo ponudniki vsebinskih aplikacij. Pri dodatno plačanem peeringu in tranzitu se plačilo običajno izvede na podlagi zmogljivosti, zagotovljene na točki za medomrežno povezovanje. Glavne nedavne spremembe splošne globalne arhitekture interneta in medomrežnega povezovanja so nastale in se izvajajo zato, ker ponudniki vsebinskih aplikacij širijo svoje hrbtenične in dostavne infrastrukture. To je spremenilo razmerje medomrežnega povezovanja v obliki tranzita in peeringa⁷⁰, saj zdaj prevladuje izmenjava „v omrežju“⁷¹, pri čemer so namenski lokalni strežniki omrežij za dostavo vsebin za shranjevanje (predpomnilniški strežniki) nameščeni neposredno v omrežjih ponudnikov internetnih storitev. To vodi v zelo neposredno in sodelovalno interakcijo med ponudniki vsebinskih aplikacij in ponudniki internetnih storitev, saj se morajo dvostransko dogovoriti o tehničnih in komercialnih pogojih za tranzit in peering (npr. o lokacijah predaje prometa, ravni cen tranzita, vprašanju peeringa brez nadomestila ali s plačilom ali vidikih kakovosti in učinkovitosti).

Znanih je zelo malo primerov poseganja (regulativnega organa ali sodišča) v pogodbeno razmerja med akterji na trgu⁷², ki na splošno dobro deluje, kar velja tudi za trge za tranzit in peering. Kljub temu je o tej temi potekala živahna razprava⁷³. Poleg tega ni mogoče izključiti,

⁷⁰ Glej npr. WIK-consult: končno poročilo o študiji „Competitive conditions on transit and peering markets“ (Konkurenčni pogoji na tranzitnih trgih in trgih za peering), Bad Honnef, 28. februar 2022.

⁷¹ Le nekaj ponudnikov internetnih storitev ne omogoča izmenjave podatkov v omrežju, temveč še naprej izmenjujejo promet preko meja omrežja in točke za medomrežno povezovanje.

⁷² Za pregled znanih primerov glej WIK-consult: končno poročilo o študiji „Competitive conditions on transit and peering markets“ (Konkurenčni pogoji na tranzitnih trgih in trgih za peering), Bad Honnef, 28. februar 2022.

⁷³ Za pregled različnih argumentov, navedenih v tej razpravi, glej na primer tudi odgovore na ustrezen del raziskovalnega posvetovanja, na voljo na povezavi <https://digital-strategy.ec.europa.eu/sl/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>.

da se bo število primerov v prihodnosti povečalo. Če bi se to zgodilo, bi se lahko po skrbni presoji predvideli ukrepi politike za zagotovitev hitrega reševanja sporov. Če trgovinskih sporazumov ne bi bilo mogoče skleniti v razumnem obdobju, bi se lahko na primer trgovinska pogajanja in sporazumi dodatno olajšali tako, da bi se določil posebni časovni okvir in preučila možnost zahtev po mehanizmih za reševanje sporov. V takem primeru bi se bilo mogoče obrniti na nacionalne regulativne organe ali (v primerih s čezmejno razsežnostjo) na BEREC, saj imajo potrebno tehnično znanje in pomembne izkušnje z reševanjem sporov in ocenjevanjem delovanja trga.

3.2.3. Odobritev

Režim splošne odobritve, vzpostavljen leta 2002 in ohranjen v zakoniku, je nadomestil prejšnji režim posameznih licenc/odobritev s predhodno določitvijo splošno veljavnih pogojev za zagotavljanje elektronskih komunikacijskih omrežij in storitev. Vendar glede na lokalni značaj fizičnih omrežij in dejstvo, da radiofrekvenčni spekter velja za nacionalni vir (glej oddelek 3.2.5), za odobritve veljajo pogoji, ki jih določijo pristojni organi držav članic, izdajajo in izvajajo pa se na nacionalni ravni.

Kljub temu je zagotavljanje omrežja zaradi prenosa v oblak in rešitev s programsko opremo vse manj povezano z lokacijo. Poleg tega lahko pokritost z brezžičnimi omrežji, kot so satelitska omrežja, presega državne meje in celo meje EU. Čeprav obstajajo jasne koristi pri ohranjanju izvajanja režimov odobritve, zlasti za lokalni dostop in maloprodajne storitve, dodeljevanje radiofrekvenčnega spektra pod pogoji, ki se med državami članicami razlikujejo, morda ni vedno najbolj učinkovit pristop, zlasti za satelitske komunikacije. Zato bi bil lahko bolj evropski pristop ekonomsko in tehnično upravičen.

Eden od elementov, ki pojasnjujejo hiter razvoj storitev informacijske družbe, je dejstvo, da jih je bilo mogoče zagotavljati celotni EU zgolj z upoštevanjem zakonodaje države članice sedeža (t. i. načelo „države izvora“), ne da bi bilo treba upoštevati zakonodajo vsake države članice, v kateri se storitve zagotavljajo. Virtualizacija omrežja sicer lahko tehnično omogoča zagotavljanje čezmejnih jedrnih omrežij in ustvarja trg za storitve jedrnega omrežja, vendar se poslovni model ne more razviti, če ni zadostnega obsega ali če različni regulativni režimi ovirajo tak poslovni model. Da bi se razvil poslovni model, bi se z določitvijo enotnega sklopa pravil z omogočanjem izdajanja odobritev na podlagi načela države izvora za ponudnike jedrnih omrežij in storitev jedrnega omrežja lahko uravnotežil pristop do vseh vrst ponudnikov digitalnih omrežij in storitev na bolj enakovredni ravni. V zblizujočem se ekosistemu, kjer je meja med „tradicionalnimi“ ponudniki digitalnih omrežij in storitev na eni strani ter na primer ponudniki storitev v oblaku na drugi strani vse bolj zabrisana, bi morala biti regulativna obravnava teh storitev celovitejša. Prav tako bi lahko zmanjšala upravno breme z morebitno racionalizacijo obveznosti poročanja različnih akterjev.

Uporaba enotnega sklopa pravil, ki bi na primer temeljila na načelu države izvora za jedrna omrežja in storitve jedrnega omrežja, bi operaterjem jedrnih omrežij EU omogočila, da izkoristijo vse možnosti notranjega trga in dosežejo kritično velikost, izkoristijo ekonomije obsega ter zmanjšajo naložbe v osnovna sredstva in stroške poslovanja, s čimer bi okrepili svoj finančni položaj, privabili več zasebnih naložb in navsezadnje prispevali h konkurenčnosti EU. V tem primeru bi veljavna zakonodaja in pristojni organ za urejanje dostopa do omrežij in maloprodajnih storitev, ki se zagotavljajo končnim uporabnikom, ostala ista in najbližja končnim uporabnikom, tj. zakonodaja države članice, ki zagotavlja dostopovno omrežje in maloprodajno storitev. S tem bi tudi zagotovili, da bi bile posebnosti lokalnih trgov ustrezno

upoštevane pri opredelitvi ustreznih sredstev za dostop in zagotavljanju najvišje ravni zaščite končnih uporabnikov.

3.2.4. Odpravljanje ovir za centralizacijo jedrnega omrežja

Poleg zgoraj navedenih regulativnih ovir za posamezne sektorje so udeleženci raziskovalnega posvetovanja navedli tudi druge regulativne ovire za vzpostavitev resnično enotnega digitalnega trga, kot so različne obveznosti v EU v zvezi s poročanjem o incidentih v omrežju/storitvah ali zahtevami glede varnostnega preverjanja, vzpostavitvijo zmogljivosti zakonitega prestrezanja, režimi hrambe podatkov, zahtevami glede zasebnosti in vrnitve proizvodnje ali kibernetško varnostjo in obveznostmi poročanja⁷⁴.

Ob upoštevanju suverenosti držav članic in njihovih pristojnosti na področju varnosti je treba razmisliti o tem, ali in kako bi se lahko obravnavale te druge ovire, da bi se omogočilo doseganje obsega in okrepile inovacije. Na primer, v zvezi z varnostnimi incidenti ali varnostnim preverjanjem za nadaljnje izboljšanje harmonizacije in visoke ravni varnosti bi se lahko predvideli različni ukrepi, kot je uvedba tesnega sodelovanja med tistimi državami članicami, v katera sega jedrno omrežje, kar bi operaterjem jedrnega omrežja zagotovilo pravico, da od vseh pristojnih organov držav članic, v katerih zagotavljajo omrežja, zahtevajo dogovor o sklopu pogojev in zahtev, ki bi se dosledno uporabljali v celotnem omrežju in preverjali na enotnih kontaktnih točkah; opredelitev varnostnih zahtev za operaterje jedrnega omrežja s smernicami na ravni EU itd. Kar zadeva obveznosti glede preprečevanja, odkrivanja in preiskovanja kaznivih dejanj, kot je zakonito prestrezanje, bi lahko bila ena od možnosti, da operaterji jedrnih omrežij v vsaki državi članici, v kateri delujejo, določijo kontaktno točko za pristojne nacionalne organe kazenskega pregona. Ukrepi mehkega prava, kot so priporočila ali smernice EU, bi lahko pomagali poiskati in določiti take rešitve na področju varnosti in kazenskega pregona.

3.2.5. Radiofrekvenčni spekter

Radiofrekvenčni spekter ima ključno vlogo pri brezžičnem povezovanju, zato bi ga morale vse države članice upravljati čim bolj usklajeno, da bi izpolnile cilje Unije glede trajnostnega razvoja, uravnotežene gospodarske rasti, ekonomske, socialne in teritorialne kohezije ter solidarnosti med državami članicami. Prejšnji poskusi vzpostavitve večjega usklajevanja na ravni EU pri upravljanju radiofrekvenčnega spektra niso bili v celoti uspešni, hkrati pa so bile opažene razlike in zamude pri odobritvi radiofrekvenčnega spektra za uvajanje omrežja 5G v državah članicah. Zato Evropa danes zaostaja za svojimi mednarodnimi konkurenti pri uvajanju omrežja 5G. Ugotovitve iz oddelka 2 kažejo, da je mogoče politiko radiofrekvenčnega spektra v EU še izboljšati ter upravljanje radiofrekvenčnega spektra prilagoditi potrebam in ciljem iz programa politike Digitalno desetletje.

3.2.5.1. Prilagajanje upravljanja radiofrekvenčnega spektra potrebam iz programa politike Digitalno desetletje: spoznanja, pridobljena pri prejšnjih zakonodajnih prizadevanjih

Več predlogov Evropske komisije za boljšo harmonizacijo sprostitev radiofrekvenčnega spektra za mobilne storitve in izdajanja dovoljenj zanj je v zadnjih desetih letih naletelo na precejšen odpor. Glede na zamude, razdrobljenost in v nekaterih primerih umetno pomanjkanje,

⁷⁴ Rezultati raziskovalnega posvetovanja so bili objavljeni oktobra 2023 in so na voljo na povezavi <https://digital-strategy.ec.europa.eu/sl/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>. Glede tega glej stran 12, točka ii. Ovire za enotni digitalni trg.

zaradi katerih je bilo treba za radiofrekvenčni spekter plačati zelo visoke cene, je treba preučiti, ali bi se bilo z rešitvami, predlaganimi v prejšnjih zakonodajnih poskusih, ki pa jih sozakonodajalca na koncu nista sprejela, mogoče izogniti nekaterim negativnim učinkom, ki so zdaj očitni zaradi zapoznele uvedbe omrežja 5G. Glede na to, da je treba dokončati uvedbo omrežja 5G in pravočasno uvesti omrežje 6G, je za konkurenčnost EU bistvenega pomena bolj sodelovalen pristop med nacionalno in evropsko ravno. V zvezi s tem je treba preučiti naslednja področja, ki bi lahko vodila k ustreznim ukrepom: (i) načrtovanje zadostnega radiofrekvenčnega spektra na ravni EU za prihodnje primere uporabe, (ii) krepitev usklajevanja časovnega načrtovanja dražb na ravni EU in (iii) razmislek o enotnejšem okolju za odobritev radiofrekvenčnega spektra.

Brez zadostnih virov radiofrekvenčnega spektra ni mogoče uvesti nobene brezžične storitve. To bi vključevalo razvijajoča se in nova področja, kot so vertikalni primeri uporabe, omrežje 6G, aplikacije interneta stvari, Wi-Fi, uporaba lokalnega spektra. To vključuje tudi hiter razvoj satelitskih komunikacij, zagotavljanje varnih vladnih in komercialnih aplikacij, vključno s satelitsko povezljivostjo neposredno z napravami, z uporabo radiofrekvenčnega spektra, dodeljenega za mobilne satelitske in po potrebi prizemne storitve. V zvezi s tem bi bilo treba preučiti, ali bi bilo treba za zagotovitev sočasnega uvajanja novih tehnoloških dosežkov po vsej EU v zakonodajo vključiti časovni načrt EU za uporabo radiofrekvenčnega spektra za prehod na omrežje 6G in ga usklajeno izvajati v vseh državah članicah.

Pri tem bi bili ključnega pomena usklajena sprostitev in preureditev. Ključni primer je usklajen izklop omrežij 2G in 3G (s sprostitvijo ustreznega radiofrekvenčnega spektra za druge uporabe) in hkrati izvajanje rešitev za stalno podporo pomembnim obstoječim storitvam, kot so komunikacije v sili in kritične komunikacije (npr. eCall⁷⁵).

Hkrati bi bilo treba še povečati učinkovitost uporabe radiofrekvenčnega spektra, da bi se zadovoljile hitro rastoče potrebe obstoječih in prihodnjih brezžičnih aplikacij. Po potrebi bi se lahko na primer razmislilo o strožjih pogojih za pravice do uporabe radiofrekvenčnega spektra, vključno z načelom „uporabi ali izgubi“, da bi se preprečilo ustvarjanje ovir za vstop na trg in neučinkovito dodeljevanje omejenih virov. Učinkovitost bi se lahko po možnosti dosegla tudi s skupno in prožno uporabo radiofrekvenčnega spektra z inovativnimi in dinamičnimi rešitvami ali novimi oblikami podeljevanja licenc in metodami, na primer z uporabo podatkovnih zbirk in sodostopom na podlagi dovoljenja, geolokacije in umetne inteligence. Učinkovitost radiofrekvenčnega spektra lahko poleg omogočanja novih storitev bistveno izboljša izkušnje potrošnikov, kakovost storitev, konkurenčnost in okoljsko trajnostnost. Hkrati je treba upoštevati potrebe končnih uporabnikov, kot so invalidi, ki uporabljajo podporne tehnologije, za katere je potrebna ustrezna in stabilna razpoložljivost radiofrekvenčnega spektra.

Poleg tega si Evropa pri uvajanju naslednjih brezžičnih komunikacijskih tehnologij ali podaljševanju obstoječih licenc za širokopasovne brezžične komunikacije ne more privoščiti še enega postopka odobritve radiofrekvenčnega spektra za mobilno tehnologijo naslednje generacije, ki bi trajal skoraj desetletje, pri čemer so med državami članicami velike razlike v časovnih okvirih dražb in uvajanja omrežne infrastrukture. Da bi se preprečile enake težave v prihodnosti, bi bilo treba preučiti, kako bolje uskladiti časovno načrtovanje dražb in zagotoviti, da se bodo po vsej EU izvedle v krajšem časovnem okviru.

⁷⁵ Uredba (EU) 2015/758 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 29. aprila 2015 o zahtevah za homologacijo za uvedbo sistema eCall, vgrajenega v vozilo, kot storitev številke 112 in spremembi Direktive 2007/46/ES (UL L 123, 19.5.2015, str. 77).

Enotni trg bi lahko imel korist od bolj usklajenih pogojev in pravic za odobritev in uporabo radiofrekvenčnega spektra, vključno z njihovim ustreznim trajanjem, da bi se spodbudile učinkovite naložbe po vsej EU. V zvezi s tem se doslej ni izkazalo, da bi bil prostovoljni mehanizem medsebojnega pregleda odobritev radiofrekvenčnega spektra, ki je bil sprejet na podlagi zakonika, učinkovit. Zato bi se lahko namesto tega za okrepitev usklajevanja postopkov odobritve in pogojev v zvezi z uporabo radiofrekvenčnega spektra na notranjem trgu upošteval mehanizem obveščanja, podoben tistemu, ki se uporablja za analizo trga in se izvaja v skladu s členom 32 zakonika.

3.2.5.2. Novi izzivi pri upravljanju radiofrekvenčnega spektra

V okviru razmisleka o jedrnih omrežjih (obravnavanega v točki 3.2.4) je treba preučiti možnost, da operaterji jedrnih omrežij EU in večnacionalni operaterji na področju upravljanja radiofrekvenčnega spektra od pristojnih organov zahtevajo boljše uskladitev nacionalnih postopkov in pogojev za odobritev, da bi povečali svoje komunikacijske zmogljivosti. To bi lahko veljalo predvsem za obstoječe pravice do uporabe radiofrekvenčnega spektra ali splošne odobritve, zlasti glede trajanja licenc, pogojev uporabe radiofrekvenčnega spektra, kot so cilji/obveznosti glede kakovosti storitev v okviru ciljev poveztljivosti do leta 2030, ter možnosti vključevanja satelitskih in prizemnih omrežij v nova hibridna omrežja. Te bi bilo mogoče uskladiti, da bi se vseevropskim ali večnacionalnim operaterjem omogočilo delovanje v bolj harmoniziranem čezmejnem okolju. Taka uskladitev bi lahko povečala učinkovitost ter zagotovila pravno varnost za operaterje jedrnih omrežij EU in večnacionalne operaterje ob upoštevanju že dodeljenih pravic.

Poleg tega je zaradi hitrega razvoja satelitskega sektorja in njegove čezmejne narave potreben nov razmislek o okrepljenih ali skupnih ureditvah izdajanja licenc (po potrebi celo o izbiri in odobritvi na ravni EU), da bi se spodbudil nastanek čezmejnih ali resničnih vseevropskih operaterjev, pri čemer bi se prihodki od radiofrekvenčnega spektra prepustili državam članicam. Tak pristop bi dopolnil prihodnji predlog zakonodajnega akta Unije za varne, odporne in trajnostne dejavnosti v vesolju v Uniji (evropska zakonodaja na področju vesolja), ki določa temelje za varne, odporne in trajnostne dejavnosti v vesolju ter katerega cilj je zagotoviti doslednost za vse upravljavce vesoljske infrastrukture.

Učinkovitost spektra in spodbude za naložbe bi bilo treba ob upoštevanju konkurenčnih vidikov obravnavati kot prednostno nalogo pri ukrepih za oblikovanje trga, na primer v zvezi z rezervacijo za nove ponudnike ali kapico radiofrekvenčnega spektra in splošno zasnovo dražbenih postopkov. V zvezi s tem bi bilo treba opozoriti, da so bile dražbene cene za omrežji 3G in 4G še višje, medtem ko so dražbe za omrežje 5G, ki so se v Evropi izvajale v obdobju 2015–2023, še vedno prinesle približno 26 milijard EUR⁷⁶, in to brez upravnih pristojbin, ki jih je treba plačati nacionalnim organom za upravljanje spektra. Ta znesek so poleg naložb, potrebnih za vzpostavitev omrežne infrastrukture, plačali operaterji. Posledica tega (zlasti v primerih umetnega zvišanja cene radiofrekvenčnega spektra brez ustrezne tržne utemeljitve) so bile zamude pri uvajanju ter neoptimalna kakovost in zmogljivost omrežja v škodo potrošnikov in podjetij. Da bi se zmanjšala velika naložbena vrzel pri uvajanju naprednih komunikacijskih omrežij, bi bilo mogoče finančno breme zmanjšati s sprejetjem postopkov zbiranja ponudb, usmerjenih v naložbe v infrastrukturo.

⁷⁶ Več kot 109 milijard EUR za omrežje 3G in več kot 40 milijard EUR za omrežje 4G. ETNO, 2024 State of the Digital Communication Report (poročilo o stanju na področju digitalne komunikacije v letu 2024).

Glede na potencialno večji obseg nalog, ki jih bo treba razviti na ravni EU v zvezi z radiofrekvenčnim spektrom, zlasti kar zadeva usklajene, harmonizirane ali skupne izbore ali odobritve, je treba razmisliti o bolj povezanem mehanizmu upravljanja radiofrekvenčnega spektra na ravni EU.

Z mednarodnega vidika bi bilo treba razviti skladnejši pristop k upravljanju radiofrekvenčnega spektra, da bi se zagotovila digitalna suverenost EU in zaščitili njeni zunanji interesi. V zvezi s tem bi morala EU ohraniti popoln nadzor nad odločitvami o uporabi radiofrekvenčnega spektra v EU, zlasti kadar se srečuje z geopolitičnimi in varnostnimi izzivi, da bi zagotovila kibernetško varnost, neodvisnost in celovitost komunikacijskih omrežij EU. To vključuje zlasti pripravo tehničnih harmonizacijskih ukrepov za uporabo radiofrekvenčnega spektra v Uniji⁷⁷ in mednarodnih pogajanj, kot so svetovne konference o radiokomunikacijah. Države članice, po potrebi na ravni Sveta, bi morale imeti možnost, da zavzamejo stališča o upravljanju radiofrekvenčnega spektra popolnoma neodvisno od akterjev zunaj EU. To pomeni, da bi bilo treba ponovno preučiti vlogo Evropske konference poštnih in telekomunikacijskih uprav (CEPT) pri odločanju v EU, saj so v tem mednarodnem organu zastopane države, ki niso članice EU. Tudi v prihodnje bi lahko Komisiji pomagala *ad hoc* skupina, ki bi jo sestavljali samo predstavniki držav članic, kadar bi šlo za vprašanja, povezana s suverenostjo EU, pri čemer bi se Komisija še naprej zanašala na tehnično strokovno znanje konference CEPT.

Interese EU in držav članic bi bilo treba braniti tudi na zunanjih mejah EU in po svetu, in sicer s skupnimi ukrepi, ki jih sprejmejo vse države članice in EU v duhu popolne solidarnosti. Škodljive radijske motnje, ki vplivajo na države članice in izvirajo iz tretjih držav, bi zato bilo treba odpravljati z odločnimi in učinkovitimi ukrepi Komisije in vseh držav članic, ki skupaj podpirajo dvostranska pogajanja in večstranska pogajanja s tretjimi državami, vključno z mednarodnimi forumi, kot je Mednarodna telekomunikacijska zveza.

Boljša uskladitev obstoječih in prihodnjih pravic do uporabe radiofrekvenčnega spektra, jasne politične usmeritve za prihodnje desetletje in večja gotovost pri upravljanju radiofrekvenčnega spektra po vsej Uniji bi lahko spodbudile naložbe, povečale konkurenčnost in obseg EU ter odpravile preostale ovire, ki so posledica razdrobljenosti zaradi nacionalnih praks. To bi spodbudilo razvoj notranjega trga zblížujočih se brezžičnih širokopasovnih komunikacij visokih hitrosti ter omogočilo načrtovanje in zagotavljanje integriranih večozemeljskih omrežij in storitev ter ekonomije obsega, kar bi spodbudilo inovacije, gospodarsko rast in dolgoročne koristi za končne uporabnike.

3.2.6. Izklop bakrenega omrežja

Migracija z obstoječih bakrenih omrežij na novo postavljena optična omrežja je ključni proces za lažji prehod na nov ekosistem povezljivosti in prispeva k zelenim ciljem EU⁷⁸. Hkrati bo spodbujal uvedbo novih storitev in tako prispeval k večji donosnosti naložb v optična vlakna

⁷⁷ Da bi se sprejeli tehnični harmonizacijski ukrepi za zagotovitev razpoložljivosti in učinkovite uporabe radiofrekvenčnega spektra, Komisija v skladu z Odločbo 676/2002/ES o radijskem spektru sodeluje z Evropsko konferenco poštnih in telekomunikacijskih uprav (CEPT) in zbira strokovnjake iz nacionalnih organov, pristojnih za upravljanje radiofrekvenčnega spektra, iz 46 evropskih držav, vključno s 27 državami članicami EU.

⁷⁸ Trenutno so pri postopku izklopa bakrenega omrežja v EU precejšnje razlike. Do leta 2023 so vodilni operaterji fiksni omrežij napovedali načrte za izklop bakrenega omrežja v 16 državah članicah (BE, EE, EL, ES, FI, FR, HU, IE, IT, LU, MT, PL, PT, SE, SI, SK), v 10 državah članicah (BE, EE, ES, FI, LU, MT, PL, PT, SE, SI) pa se je opustitev dejansko že začela. Vendar je napredek v teh državah članicah zelo različen. Glej tudi zbirno poročilo BEREC o rezultatih interne delavnice o migraciji z obstoječih infrastruktur na optična omrežja, 5. december 2019, BoR (19) 23.

ter podpiral doseganje cilja iz programa politike Digitalno desetletje, v skladu s katerim bi morali biti do leta 2030 vsi končni uporabniki na fiksni lokaciji pokriti z gigabitnim omrežjem do omrežne priključne točke⁷⁹.

Zaradi opustitve bakrenih omrežij se lahko znižajo stroški poslovanja za operaterje in hkrati zagotovi bolj trajnostna infrastruktura zaradi manjše porabe energije, vendar proces zahteva usklajevanje vseh deležnikov. Potrebni so predvidljivi in uravnoteženi ukrepi, da se prepreči, da bi migracija izničila konkurenčno prednost, vključno z uvajanjem konkurenčne infrastrukture, v okviru sedanje regulativne ureditve. Skrbno bi bilo treba obravnavati tudi potrebe končnih uporabnikov, zlasti ranljivih skupin in končnih uporabnikov invalidov. Zakonik sicer že vsebuje določbe o postopkih migracije in cilj novega priporočila o gigabitni povezljivosti⁸⁰ je zagotoviti posodobljene smernice regulatorjem, vendar bi jasna usmerjenost k migraciji pomenila močan signal za sektor in dodatno spodbudo za naložbe.

Postopek izklopa bakrenega omrežja je treba pozorno spremljati. Nacionalni regulativni organi bi morali zagotoviti, da zasnova postopka izklopa, ki ga izvede operater s pomembno tržno močjo, zlasti kar zadeva njegov časovni načrt in program, ne omogoča strateškega ravnanja, ki bi lahko oslabilo konkurenco na veleprodajni ali maloprodajni ravni. Nekateri operaterji vsaj na začetku ne bi izklopili bakrenega omrežja (zlasti če bi ga dopolnjevali z vektorizacijo, ki omogoča višjo kakovost širokopasovnih storitev, čeprav je ta bistveno nižja od zmogljivosti zelo visokozmogljivih omrežij). Ni mogoče izključiti, da bodo nekateri operaterji poskušali preusmeriti stranke z bakrenih na optične povezave s pomočjo strategij vezave, ki bi spodkopale poslovno upravičenost alternativnih operaterjev optike do doma (FTTH). Operaterji bi znižali veleprodajne cene optike do doma zaradi vstopa konkurenčnih operaterjev optike do doma, da bi obdržali veleprodajne odjemalce. Zato bi morali regulativne spodbude za izklop, zlasti začasno zvišanje cen bakra v fazi izklopa, kot je predlagano v priporočilu o gigabitni povezljivosti, spremljati zadostni zaščitni ukrepi za ohranitev konkurence (podobni tistim, ki so začasno dogovorjeni v okviru akta o gigabitni infrastrukturi⁸¹ in opisani v naslednjem oddelku). Poleg tega bi se lahko z uporabo cenovne prožnosti uvedla ureditev za lažji dostop do zelo visokozmogljivih omrežij ob upoštevanju zaščitnih mehanizmov iz novega priporočila o gigabitni povezljivosti.

Glede na navedeno bi se z določitvijo priporočenega datuma za izklop bakrenih povezav omogočila gotovost pri načrtovanju po vsej Uniji in končnim uporabnikom ponudila možnosti optičnih povezav v podobnih časovnih okvirih. Glede na nacionalne okoliščine in cilje povezljivosti, določene v programu politike Digitalno desetletje, se zdi primerno, da se 80 % naročnikov v EU od bakrenega omrežja odklopi do leta 2028, preostalih 20 % pa do leta 2030. Tak jasn časovni načrt za izklop bakrenih omrežij bi podprl cilje povezljivosti do leta 2030 in poslal jasno sporočilo vlagateljem, da obstaja jasna pot do donosnosti naložb v optična omrežja.

3.2.7. Politika dostopa v povsem optičnem okolju

Cilj liberalizacije sektorja elektronskih komunikacij v EU sta bila v skladu s svetovnimi trendi uvedba konkurence v sektor, za katerega je značilen pravni/zakonski monopol, in boj proti preteklim negativnim posledicam takega monopola (npr. neučinkovitost, pomanjkanje inovacij, nizka kakovost in monopolne rente). Vendar je bil končni cilj že od samega začetka omejitvev

⁷⁹ Drug možen scenarij je, da bi bakrena omrežja vsaj delno nadomestili izdelki za fiksni brezžični dostop (na podlagi 5G). Poleg tega lahko velike razlike v hitrosti uvajanja optičnih vlaken privedejo do manjših, lokaliziranih trgov, kar ne omogoča oblikovanja resnično enotnega trga.

⁸⁰ Priporočilo Komisije z dne 6. februarja 2024 o regulativnem spodbujanju gigabitne povezljivosti (C(2024) 523 final).

⁸¹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sl/ip_24_669

sektorske ureditve in po prehodnem obdobju ter ob upoštevanju razvoja konkurence prehod na tržno okolje, za katerega bi veljala le pravila konkurence.

Predhodno regulativno posredovanje je bilo večinoma uspešno pri odpravljanju ovir za konkurenco na nacionalnem trgu obstoječih fiksnih omrežij. Pojav konkurence po regulativnem posredovanju je omogočil, da se je število trgov, ki jih morajo nacionalni regulativni organi predhodno oceniti, v obdobju 2003–2020 z osemnajstih zmanjšalo na dva⁸². Ker so se trgi, za katere velja predhodna ureditev, in število operaterjev s pomembno tržno močjo zmanjšali⁸³ zaradi postopnega uvajanja konkurenčnih omrežnih infrastruktur, je zdaj pravi čas, da se preuči možnost, da se na ravni EU noben trg ne priporoči za predhodno ureditev. Možnost, da se nad elektronskimi komunikacijskimi omrežji izvaja samo naknadni nadzor, bi lahko bila v določenih okoliščinah upravičena, saj se po ugotovitvah konkurenca na področju infrastrukture razvija zlasti na številnih gosto poseljenih območjih, kjer imajo končni uporabniki koristi od različnih konkurenčnih storitev na podlagi vsaj dveh neodvisnih fiksnih širokopasovnih omrežij (npr. koaksialnega kabla in optičnih vlaken).

Kljub temu napredku nekatere ovire na nekaterih geografskih območjih (zlasti na podeželskih/oddaljenih območjih) še vedno obstajajo (in bodo morda obstajale tudi v bližnji prihodnosti), zato je v takih primerih še vedno potrebno predhodno posredovanje. Vendar bodo morali Komisija in nacionalni regulativni organi, da bi spodbudili postopno uvajanje alternativnih optičnih omrežij in glede na to, da se bodo obstoječa omrežja nekdanjih prvotnih ponudnikov sčasoma nadomestila z gigabitnimi omrežji, dodatno prilagoditi svoje posredovanje, da bodo sledili razvoju trga in zagotovili spodbude za naložbe, ki so trenutno zmanjšane zaradi možnosti čezmerne širitve. Nacionalni regulativni organi bi morali zlasti spremljati raven konkurence na področju infrastrukture, morebiti opredeliti ločene geografske trge in omejiti predhodno ureditev na področja, kjer je še vedno potrebna, ali uporabiti diferencirane popravne ukrepe ter zagotoviti njihovo ustreznost in sorazmernost⁸⁴.

Za pospeševanje uvajanja vseevropskih omrežij bi se lahko predvidel razvoj orodja za urejanje dostopa na ravni EU, ki bi po potrebi dopolnil ali nadomestil nacionalni/lokalni pristop. V povsem optičnem okolju se lahko dostopovni izdelki zagotavljajo bolj centralizirano in na višji ravni omrežja, ne da bi se spremenila zmožnost prosilcev za dostop, da konkurirajo glede storitev in kakovosti, kot jih ponujajo končnim uporabnikom. Taki popravni ukrepi na ravni EU že obstajajo v sedanjem okviru in so zelo uspešni pri reševanju skupnih vprašanj v EU (npr. uvedba enotnih cen zaključevanja klica v mobilnem omrežju po vsej Uniji ali gostovanja). Privedli so do manj obremenjujoče, čeprav učinkovite ureditve, zaradi katere se je zmanjšala razdrobljenost. Desetletje po prvem predlogu Komisije o harmoniziranih popravnih ukrepih za dostop⁸⁵ je čezmejno zagotavljanje elektronskih komunikacijskih orodij in storitev še vedno pomanjkljivo. Zato se zdi, da je zdaj pravi čas za razmislek o uvedbi popravnih ukrepov za dostop po vsej EU. Čeprav bodo širokopasovna dostopovna omrežja ostala pretežno lokalnega

⁸² Priporočilo Komisije (EU) 2020/2245 z dne 18. decembra 2020 o upoštevnih trgih izdelkov in storitev v sektorju elektronskih komunikacij, ki so lahko predmet predhodne regulacije v skladu z Zakonikom (priporočilo o upoštevnih trgih iz leta 2020) (UL L 439, 29.12.2020, str. 23).

⁸³ v Bolgariji, Romuniji in na Nizozemskem je bila na trgu za veleprodajni lokalni dostop, ki je ključno „ozko grlo“, ureditev zaradi obstoječe konkurence postopoma odpravljena. Na Češkem, Danskem, Madžarskem in Poljskem so trgi delno deregulirani. V Avstriji noben operater ni opredeljen kot operater s pomembno tržno močjo, veleprodajni dostopovni izdelki pa se zagotavljajo pod komercialnimi pogoji.

⁸⁴ Glej uvodno izjavo 172 zakonika.

⁸⁵ Predlog uredbe Evropskega parlamenta in Sveta o ukrepih za evropski enotni trg elektronskih komunikacij in doseganje povezane celine ter spremembi direktiv 2002/20/ES, 2002/21/ES in 2002/22/ES ter uredb (ES) št. 1211/2009 in (EU) št. 531/2012, Bruselj, 11.9.2013, COM(2013) 627 final.

značaja (zaradi vzorcev povpraševanja in ponudbe), bi lahko tak poenoten in standardiziran dostopovni izdelek olajšal nadaljnje povezovanje enotnega trga. To orodje bi moralo podpreti pojav vseevropskih operaterjev. Začasni sporazum o aktu o gigabitni infrastrukturi na primer uvaja simetrično ureditev dostopa do gradbeniške infrastrukture, vključno s posebnimi določbami za zaščito poslovnih interesov operaterjev optike do doma (čeprav za države članice njihovo izvajanje v nekaterih primerih ni obvezno). Operaterji, ki vlagajo v nova optična omrežja, bodo lahko zavrnilo dostop do svoje (na novo vzpostavljene) fizične infrastrukture, če bodo pod določenimi pogoji zagotovili veleprodajni dostop, kot so temno optično omrežje, razvezava optičnih vlaken ali bitni tok, ki so primerni za zagotavljanje zelo visokozmogljivih omrežij pod poštenimi in razumnimi pogoji⁸⁶. Hkrati se lahko ob postopni odpravi predhodne ureditve, namenjeni spodbujanju naložb za vzpostavitev fizičnih optičnih omrežij po vsej EU, konkurenca še vedno ohranja z zagotavljanjem virtualnega dostopa, s katerim se bodo zmanjšale ovire za uvajanje vseevropskih omrežij na virtualni podlagi.

Zlasti kadar simetrična in harmonizirana ureditev, ki jo zagotavljajo standardni popravni ukrepi, ne bi zadoščala in bi bilo nedelovanje trga še vedno prisotno, bi se lahko ohranila varnostna mreža, ki bi omogočala nadaljnjo predhodno lokalno ureditev. V ta namen bi moral „preizkus na podlagi treh meril“⁸⁷ nacionalnim regulativnim organom omogočiti, da določijo (podnacionalne) trge, na katerih je predhodna ureditev še vedno potrebna za odpravo dolgotrajnega nedelovanja trga. Na takih (omejenih) geografskih območjih bi se lahko z ureditvijo na področju pomembne tržne moči zagotovilo, da prosilci za lokalni dostop ostanejo na trgu, in preprečila ponovna monopolizacija manj gosto poseljenih območij ali splošneje, če ni konkurenčnih pritiskov. Omejeno ureditev na podlagi pomembne tržne moči bi lahko dopolnila ali nadomestila splošnejša, harmonizirana simetrična pravila o dostopu do gradbeniške infrastrukture z zaščitnimi ukrepi, ki zagotavljajo varnost naložb, na primer zaradi tveganja, da pride do nerazumne prekomerne gradnje.

3.2.8. Univerzalna storitev in cenovna dostopnost digitalne infrastrukture

Ustrezne širokopasovne internetne storitve s kakovostjo, ki je potrebna za opravljanje osnovnih nalog na spletu, kot so storitve e-uprave, družbeni mediji, brskanje po spletu ali opravljanje video klicev, so na voljo povsod v EU. Zato so v večini držav članic obveznosti zagotavljanja univerzalne storitve osredotočene na potrošnike z nizkimi dohodki ali posebnimi potrebami.

Vendar se lahko v prihodnosti pojavi drugačna vrsta socialne izključenosti, in sicer šibkejših končnih uporabnikov, ki ne morejo izkoristiti najboljših razpoložljivih omrežij zaradi svoje

⁸⁶ Države članice bi lahko omrežnim operaterjem in organom javnega sektorja dovolile, da zavrnejo dostop do fizične infrastrukture in namesto tega kot alternativo fizičnemu dostopu ponudijo aktivni dostop, kot je dostop z bitnim tokom, in sicer pod določenimi pogoji, tj. da projekt uvajanja operaterja, ki zaprosi za dostop, zajema isto območje pokritosti, da na tem območju pokritosti ni drugega optičnega omrežja, ki bi bilo povezano s prostori končnih uporabnikov (FTTP) in da se na dan začetka veljavnosti ureditve v državi članici v skladu z nacionalno zakonodajo, ki je v skladu s pravom Unije, uporablja ista ali enaka možnost zavrnitve. Tudi omrežja, ki jih na podeželskih ali oddaljenih območjih uporabljajo podjetja v lasti ali pod nadzorom organov javnega sektorja in ki delujejo le na veleprodajni osnovi, bi lahko bila dodatno zaščitena pred konkurenco, če bi jim država članica dovolila, da zavrnejo zahteve za usklajevanje gradbenih del.

⁸⁷ V skladu s členom 67(1) zakonika in uvodno izjavo 22 priporočila o upoštevni trgih iz leta 2020 lahko nacionalni regulativni organi opredelijo tudi druge upoštevne trge izdelkov in storitev, za katere se ne priporoča predhodna ureditev, če lahko dokažejo, da ti trgi v njihovem nacionalnem okviru izpolnjujejo tri merila iz preizkusa. Šteje se, da trg upravičuje naložitev regulativnih obveznosti, če so izpolnjena vsa naslednja merila: (a) prisotne so visoke in stalne strukturne, pravne ali regulativne ovire za vstop na trg; (b) tržna struktura ne kaže, da se bo v zadevnem časovnem obdobju razvila učinkovita konkurenca, ob upoštevanju stanja konkurence na področju infrastrukture in drugih virov konkurence za ovirami za vstop na trg; (c) konkurenčno pravo samo ne zadošča za primerno odpravljanje ugotovljenih pomanjkljivosti na trgu.

lokacije (na primer podeželska/oddaljena območja) ali zaradi cene storitev. Zagotoviti je treba, da to ne bo povzročilo socialnega digitalnega razkoraka in da bodo lahko vsi končni uporabniki izkoristili prednosti visokohitrostne povezljivosti. Zato je pomembno, da države članice sprejmejo ukrepe za podporo takim končnim uporabnikom in zagotovijo ustrezno geografsko pokritost.

Pomen zagotavljanja univerzalne storitve v prihodnosti so potrdili tudi Evropski parlament, Svet in Evropska komisija v Evropski deklaraciji o digitalnih pravicah in načelih za digitalno desetletje. Načelo 3 deklaracije se glasi: „Povsod v EU bi moral imeti vsakdo dostop do cenovno dostopne in visokohitrostne digitalne povezljivosti“ in navedena je zaveza „k zagotavljanju dostopa do visokokakovostne povezljivosti z razpoložljivim dostopom do interneta povsod po EU in za vsakogar, tudi tiste z nizkimi dohodki“.

Obveznosti zagotavljanja univerzalne storitve za posamezne sektorje temeljijo na dveh načinih financiranja: državnem in sektorskem financiranju, pri čemer je slednje prevladujoče. Sektorsko financiranje je bilo doslej omejeno na ponudnike elektronskih komunikacij, ponudniki medosebnih komunikacijskih storitev, neodvisnih od številke, pa so bili izključeni.

Številne države članice so poleg univerzalne storitve poskušale zagotoviti cenovno dostopnost omrežij z državnim financiranjem v obliki kuponov za povezljivost, da bi povečale izkoriščanje ponudb za visoke hitrosti. V najnovjših smernicah o državni pomoči za širokopasovne povezave so pojasnjeni pogoji, pod katerimi so taki kuponi za povezljivost lahko skladni s pravili EU o državni pomoči, uredba o splošnih skupinskih izjemah pa zdaj nekatere vrste izvzema iz obveznosti priglasitve. Kuponi, ki jih financirajo države članice, se lahko uporabijo za preprečevanje ali odpravljanje razlik v dostopu do zelo visokozmogljivih omrežij.

3.2.9. Trajnostnost

Poudarek na vidikih okoljske trajnostnosti digitalne preobrazbe gospodarstva in družbe je ključna zahteva programa politike Digitalno desetletje. Na nedavni 28. konferenci pogodbenic Okvirne konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja so se upoštevali predlogi in ukrepi EU na tem področju ter začeli izvajati zeleni digitalni ukrepi za okrepitev vloge digitalnih tehnologij pri doseganju mednarodnih ciljev na področju podnebnih sprememb (kot so globalno segrevanje, e-odpadki, fosilna goriva) s ključno udeležbo sektorjev mobilnih elektronskih komunikacij in satelitske industrije. Ta razvoj krepi evropska prizadevanja za vključitev trajnostnosti v vgrajene digitalne standarde in jim daje mednarodno razsežnost.

Pomemben vidik je tudi večja ozaveščenost o vprašanju trajnostnosti v digitalnih omrežjih. Komisija je v zvezi s tem v sporočilu z naslovom *Oblikovanje digitalne prihodnosti Evrope*⁸⁸ izpostavila možnost uvedbe ukrepov v zvezi s preglednostjo okoljskega odtisa operaterjev elektronskih komunikacij na ravni EU. V akcijskem načrtu EU za digitalizacijo energetskega sistema⁸⁹ je Komisija napovedala, da si bo v posvetovanju z znanstveno skupnostjo in deležniki prizadevala za opredelitev skupnih kazalnikov EU za merjenje okoljskega odtisa elektronskih komunikacijskih storitev. Poleg tega je v akcijskem načrtu predvideno, da bo do leta 2025 pripravljen kodeks ravnanja EU v zvezi s trajnostnostjo telekomunikacijskih omrežij, ki bo pomagal usmerjati naložbe v trajnostno infrastrukturo. Komisija je po tej napovedi leta 2023 začela izvajati raziskavo, da bi od deležnikov, ki sodelujejo pri načrtovanju, razvoju, uvajanju in delovanju telekomunikacijskih omrežij, ki zagotavljajo komunikacijske storitve poslovnim in

⁸⁸ COM(2020) 67 final.

⁸⁹ COM(2022) 552 final.

gospodinjskim uporabnikom, zbrala podatke o kazalnikih trajnostnosti⁹⁰. Rezultati dela v zvezi s kazalniki trajnostnosti bodo objavljeni v prihodnjih tednih.

Taka prizadevanja za preglednost bi lahko bila poleg doseganja ciljev javne politike na področju trajnostnosti podlaga za ustvarjanje spodbud za privabljanje naložb v sektor elektronskih komunikacij, da bi IKT postala bolj zelena („zelena IKT“) in da bi omogočila ozelenitev drugih sektorjev („IKT za zeleno“), zlasti, kadar investicijski skladi vse bolj usmerjajo kapital v zeleno in trajnostno infrastrukturo. Komisija bo sodelovala z industrijo, da bi dodatno izboljšala uporabnost in potencialni obseg taksonomije EU za zelene naložbe v elektronska komunikacijska omrežja ter zagotovila, da bo temeljila na trdnem in verodostojnem načinu merjenja, ki bo temeljil na znanosti. V zvezi s tem bi lahko Komisija ocenila tudi merila za oceno neto ogljičnega učinka digitalnih rešitev v sektorjih, kritičnih za podnebje, kot so energetika, promet, gradbeništvo, kmetijstvo, pametna mesta in proizvodnja, kot jih je razvila Evropska zelena digitalna koalicija⁹¹. Cilj bi moral biti, da lahko ta merila uporabljajo industrijski akterji, javni naročniki in finančni subjekti za merjenje neto dobička pri zmanjšanju emisij, kar bi omogočilo trajnostno financiranje za uvajanje in razširjanje digitalnih rešitev, vključno s potrebno digitalno infrastrukturo.

Vendar pa je za uspešno doseganje ciljev glede trajnostnosti bistveno, da vsi udeleženci ekosistema digitalnega omrežja, vključno s ponudniki vsebinskih aplikacij, sodelujejo pri učinkoviti rabi virov in zadovoljevanju potreb po energiji. Ti akterji bi lahko poleg konkretnih ukrepov za zmanjšanje ogljičnega odtisa prispevali tudi k večji preglednosti emisij, povezanih z uporabo njihovih storitev, kot so oznake zmogljivosti kodekov.

3.2.10. Povzetek možnih scenarijev

- *Scenarij 4: da bi Komisija obravnavala združeni sektor povezljivosti in storitev elektronskih komunikacij ter zagotovila, da bodo njegove koristi povsod dosegle vse končne uporabnike, lahko razmisli o razširitvi področja uporabe in ciljev sedanjega regulativnega okvira, da bi zagotovila enake konkurenčne pogoje ter enakovredne pravice in obveznosti za vse udeležence in končne uporabnike digitalnih omrežij, kadar je to primerno za doseganje ustreznih regulativnih ciljev; zaradi verjetnega globalnega obsega ter vpliva tehnološkega razvoja in morebitnih regulativnih sprememb je treba reformo sedanjega okvira ustrezno oceniti z vidika gospodarskega vpliva na vse akterje in o njej široko razpravljati z vsemi deležniki.*
- *Scenarij 5: da bi se Komisija odzvala na tehnološki in tržni razvoj ter posledično potrebo po spremembi regulativne paradigme ter zagotovila manjše breme za podjetja in učinkovitejše opravljanje storitev, hkrati pa še naprej varovala ranljive končne uporabnike in spodbujala ozemeljsko pokritost, lahko razmisli o:*
 - *ukrepih za pospešitev izklopa bakrenih omrežij (na primer cilj do leta 2030, usklajen s ciljem programa politike Digitalno desetletje za gigabitno povezljivost, in podpora prehodu z bakrenih omrežij na optična od leta 2028);*
 - *spremembi politike dostopa glede na povsem optično okolje, in sicer s predlogom o evropskem veleprodajnem dostopovnem izdelku in priporočilom, da se za noben trg ne priporoča predhodna ureditev, hkrati pa ohranja varnostno mrežo za nacionalne regulativne organe, da lahko ohranijo ureditev,*

⁹⁰ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/green-and-sustainable-telecom-networks/sustainability-indicators-telecom-networks_en

⁹¹ Glej greendigitalcoalition.eu.

če so izpolnjena vsa tri merila iz preizkusa (obrnjeno dokazno breme). Namesto tega bi se lahko predhodno uredili samo trgi civilne infrastrukture (kot najbolj trdovratno ozko grlo) v kombinaciji z ureditvijo za lažji dostop (brez regulacije cen ali prožnosti pri določanju cen) v skladu z nedavno sprejetim priporočilom o gigabitni povezljivosti.

- *Scenarij 6: da bi Komisija olajšala enotni trg in povečala obseg dejavnosti vseh akterjev, lahko razmisli o:*
 - *celovitejšem upravljanju radiofrekvenčnega spektra na ravni Unije, ki bi po potrebi omogočilo večjo harmonizacijo postopkov odobritve radiofrekvenčnega spektra in s tem ustvarilo pogoje za obseg trga, ki so potrebni, da bi operaterji iz vse EU dosegli večjo naložbeno zmogljivost; Komisija lahko razmisli tudi o rešitvah za bolj usklajene pogoje odobritve in izbire ali celo enotne postopke izbire ali odobritve za prizemne in satelitske komunikacije ter druge inovativne aplikacije, ki jasno utemeljujejo spodbujanje razvoja enotnega trga;*
 - *bolj harmoniziranem pristopu k odobritvi (z morebitno uvedbo načela države izvora za nekatere dejavnosti, ki so manj povezane s potrošniškimi maloprodajnimi trgi in lokalnimi dostopnimi omrežji).*
- *Scenarij 7: Komisija lahko razmisli o olajšanju ozelenitve digitalnih omrežij s spodbujanjem pravočasnega izklopa bakrenih omrežij in prehoda na povsem optično okolje ter učinkovitejšo uporabo omrežij (kodekov) na celotnem ozemlju Unije.*

3.3. Steber III: varna in odporna digitalna infrastruktura za Evropo

Da bi se zaščitila vrednost obsežnih naložb, ki jih bo Evropa izvedla za izgradnjo najsodobnejše infrastrukture, ki jo potrebuje za zagotavljanje gospodarske rasti in družbenih koristi, je treba zagotoviti, da bo taka infrastruktura varna. Glede na grožnje, opisane v oddelku 2, bi bilo treba ustrezno pozornost nameniti fizični varnosti, zlasti v zvezi s hrbtencično infrastrukturo in prenosom podatkov med koncema omrežja.

3.3.1. Do varne komunikacije z uporabo kvantnih in postkvantnih tehnologij

Napredek na področju kvantnega računalništva vpliva na obstoječe metode šifriranja, ki imajo ključno vlogo pri zagotavljanju varnosti od konca do konca v digitalnih omrežjih, vključno z elektronskimi komunikacijskimi omrežji in kritično infrastrukturo, na kateri temeljijo. Čeprav kvantni računalniki, ki lahko razbijejo trenutne šifrirne algoritme, še niso realnost, se prvi delujoči kvantni računalniki uporabljajo po vsem svetu. Zato mora EU predvideti razvoj kvantnih računalnikov in že zdaj začeti razvijati strategije za prehod na kvantno varno digitalno infrastrukturo, tj. digitalno infrastrukturo, ki je varna pred napadi kvantnih računalnikov. V nasprotnem primeru bi bili lahko ogroženi prizadevanja in naložbe v najsodobnejšo digitalno infrastrukturo za zagotavljanje aplikacij ključnega družbenega pomena, na primer na področju mobilnosti ali zdravstvenega varstva.

Postkvantna kriptografija je obetaven pristop k zagotavljanju odpornosti naših komunikacij in podatkov proti kvantnim napadom, saj temelji na matematičnih problemih, ki jih je težko rešiti celo s kvantnimi računalniki. Ker gre za programsko rešitev, za katero ni potrebna nova posebna strojna oprema, postkvantna kriptografija omogoča hiter prehod na višje ravni zaščite.

Postkvantna kriptografija je že visoko na dnevnem redu številnih držav. Nacionalni organi in Agencija Evropske unije za kibernetično varnost (ENISA) so objavili poročila o pripravi na izvajanje in uvedbo postkvantne kriptografije⁹². Agencija ZDA za kibernetično varnost in varnost infrastrukture je ustanovila pobudo za postkvantno kriptografijo, da bi poenotila in spodbudila prizadevanja agencije za odpravo groženj, ki jih predstavlja kvantno računalništvo⁹³.

Vendar pa sedanji okvir v Uniji ne more v celoti obravnavati izzivov, ki jih prinaša prehod na kvantno varno digitalno infrastrukturo. Za reševanje teh izzivov so potrebna usklajena prizadevanja na ravni EU, ki vključujejo zlasti vladne agencije. Za učinkovit prehod na postkvantno kriptografijo je treba sinhronizirati prizadevanja in zagotoviti, da bodo časovni načrti usklajeni na ravni Unije in da bodo določeni konkretni časovni okviri za vsak korak prehoda. Ocena izvajanja načrtov za prehod ne bo koristna le za zbiranje informacij o praktičnih izzivih in vrzelih, temveč tudi za predvidevanje potreb po prihodnjih regulativnih zahtevah EU.

Zato je pomembno spodbuditi države članice, da razvijejo usklajen in harmoniziran pristop ter zagotovijo doslednost pri razvoju in sprejemanju standardov EU za postkvantno kriptografijo v vseh državah članicah. Ta doslednost bi spodbujala interoperabilnost, kar bi omogočilo nemoteno čezmejno delovanje sistemov in storitev, preprečilo razdrobljenost in različne ravni učinkovitosti pri prehodu ter zagotovilo evropski pristop k postkvantni kriptografiji. Merljivi učinki prehoda naj bi bili vidni okoli leta 2030. Ta korak se zdi nujen in potreben za ohranitev prihodnjih možnosti politike v razvijajočem se tehnološkem okolju. Zato bo Komisija pravočasno pripravila ustrezna priporočila.

Dolgoročno bo kvantno razdeljevanje ključa⁹⁴ zagotovilo dodatno varnost naših komunikacij na nivoju fizičnega omrežja. Hibridne izvedbene sheme postkvantne kriptografije/kvantnega razdeljevanja ključa so del smernic, ki so jih izdale različne nacionalne varnostne agencije, in del razprav o oblikovanju usklajenih ukrepov na ravni EU. Kombinacija postkvantne kriptografije in kvantnega razdeljevanja ključa bo omogočila popolno celostno varnost naših digitalnih komunikacij. Kvantno razdeljevanje ključa predstavlja rešitev na podlagi strojne opreme, ki ne temelji na matematičnih funkcijah, ampak na edinstvenih lastnostih kvantne fizike, zato je načeloma odporna proti napadom s surovo silo in novim matematičnim odkritjem, ki so glavna slabost klasične kriptografije. Trenutno potekajo intenzivne raziskave na različnih področjih, da bi se premagali trenutni praktični izzivi te tehnologije, v okviru pobude EuroQCI⁹⁵, ki jo financirata DEP in SAGA⁹⁶, pa se trenutno pripravljajo prve preizkuševalne naprave za uvajanje. Pobuda EuroQCI bo postopoma vključena v sistem IRIS². Načeloma bo kvantno razdeljevanje ključa pomenilo popoln premik paradigme ekosistema digitalne

⁹² Glej ANSSI Avis scientifique et technique de l'ANSSI sur la migration vers la cryptographie post-quantique, na voljo na povezavi [anssi-avis-migration-vers-la-cryptographie-post-quantique.pdf](#); BSI, Migration zu Post-Quanten-Kryptografie, na voljo na povezavi [Migration zu Post-Quanten-Kryptografie – Handlungsempfehlungen des BSI \(bund.de\)](#); Post-Quantum Cryptography: Current state and quantum mitigation (Postkvantna kriptografija: sedanje stanje in blažilni ukrepi na področju kvantnega računalništva) – ENISA (europa.eu); Post-Quantum Cryptography: Integration study (Postkvantna kriptografija: študija povezovanja) – ENISA (europa.eu).

⁹³ <https://www.cisa.gov/news-events/news/cisa-announces-post-quantum-cryptography-initiative>

⁹⁴ Komisija sodeluje z vsemi 27 državami članicami EU in Evropsko vesoljsko agencijo (ESA) pri oblikovanju, razvoju in uvajanju evropske infrastrukture za kvantno komunikacijo (EuroQCI). Ta infrastruktura bo sestavni del IRIS², novega varnega komunikacijskega sistema EU, ki temelji na vesoljski tehnologiji.

⁹⁵ Pobuda za evropsko infrastrukturo za kvantno komunikacijo (EuroQCI) | Oblikovanje digitalne prihodnosti Evrope (europa.eu).

⁹⁶ Vesoljska komponenta za EuroQCI, imenovana SAGA (Security And cryptoGrAphic mission), se razvija pod okriljem ESA in je sestavljena iz satelitskih kvantnih komunikacijskih sistemov z vseevropskim dosegom.

infrastrukture in že zdaj predstavlja v prihodnost usmerjeno, zelo konkurenčno tehnologijo, ki je zelo zanimiva tudi za prihodnje aplikacije, kot je kvantni internet.

3.3.2. Za varnost in odpornost infrastrukture podvodnih kablov

Kot je opisano v oddelku 2.4, sta varnost in odpornost omrežne in računalniške infrastrukture EU bistven element naše digitalne avtonomije. Zlasti je jasno, da je varnost infrastrukture podvodnih kablov še posebej pereče vprašanje suverenosti EU in predstavlja izziv za odpornost EU.

Da bi se premagali ugotovljeni izzivi in zaščitili evropski interesi, je treba proučiti strukturne ukrepe. Čeprav bi bilo treba natančno opredeliti obseg teh ukrepov, bi se bilo treba osredotočiti na krepitev naprednih dejavnosti na področju raziskav in inovacij za krepitev gospodarske varnosti EU, zlasti v podporo novim optičnim in kabelskim tehnologijam kot del krepitev tehničnih zmogljivosti EU, kot je določeno v oddelku 3.1.

Drugo ključno področje, ki ga je treba dolgoročno obravnavati, je financiranje nove strateške infrastrukture podvodnih kablov ter povečanje varnosti in odpornosti obstoječe infrastrukture. V zvezi s tem bi lahko z delegiranim aktom spremenili del V Priloge k uredbi o Instrumentu za povezovanje Evrope, da bi pripravili seznam kabelskih projektov evropskega interesa in s tem povezan sistem označevanja strateških kabelskih projektov evropskega interesa (CPEI), s katerim bi odpravili ugotovljena tveganja, ranljivosti in odvisnosti. Kabelski projekti evropskega interesa bi lahko bili zasnovani v skladu z najnaprednejšimi tehnološkimi standardi, kot so senzorske zmogljivosti za lastno spremljanje in podporo politikam EU na področju varnosti, trajnostnosti ali civilne zaščite.

Na splošno bo treba zagotoviti ustrezno financiranje kabelskih projektov evropskega interesa, združiti evropske in nacionalne instrumente financiranja ter preučiti izvedljivost in potencialni učinek finančnega vzvoda finančnih instrumentov kot možnih načinov izvajanja za zagotovitev sinergij in zadostnega financiranja kabelskih projektov evropskega interesa. Po potrebi se lahko države članice odločijo tudi za pripravo kabelskih pomembnih projektov skupnega evropskega interesa v skladu z merili, določenimi v sporočilu o pomembnih projektih skupnega evropskega interesa⁹⁷. Države članice lahko tudi preučijo, ali je za uvajanje in delovanje nekaterih kabelskih projektov evropskega interesa potrebna dodatna javna podpora v skladu s pravili o državni pomoči ali pa se lahko podpreta z nakupom zmogljivosti za javno uporabo.

Zato bi se lahko predvidel skupni sistem upravljanja EU za infrastrukturo podvodnih kablov, ki bi vključeval: (i) dodatne elemente, ki jih je treba upoštevati pri zmanjševanju in obravnavanju tveganj, ranljivosti in odvisnosti v okviru konsolidirane ocene na ravni EU, ter prednostne naloge za povečanje odpornosti; (ii) revidirana merila za nadgradnjo obstoječih ali financiranje novih kablov; (iii) posodobitev skupaj oblikovanega prednostnega seznama kabelskih projektov evropskega interesa znotraj EU in na mednarodni ravni, na podlagi strateškega pomena in ob upoštevanju zgoraj navedenih meril; (iv) združeno financiranje iz različnih virov za take projekte, po možnosti tudi preko kapitalskih skladov, v katerih bi lahko Unija sodelovala z državami članicami, da se zmanjša tveganje zasebnih naložb, in (v) nadaljnje ukrepe za zavarovanje dobavnih verig in preprečevanje odvisnosti od dobaviteljev iz tretjih držav z visokim tveganjem.

Točka (iv) bi lahko vključevala posebne ukrepe za okrepitev zmogljivosti za vzdrževanje in popravila na ravni EU, ki bi ublažili vpliv morebitnih poskusov sabotaže infrastrukture

⁹⁷ Sporočilo o merilih za analizo združljivosti pomoči z notranjim trgom, da se spodbudi izvajanje pomembnih projektov skupnega evropskega interesa (UL C 528, 30.12.2021, str. 10).

podvodnih kablov. Ta delovni tok bi lahko temeljil na izkušnjah, pridobljenih v okviru mehanizma Unije na področju civilne zaščite in projekta RescEU, zlasti na področju gašenja požarov, da bi se vzpostavila flota plovil za vzdrževanje in popravila, ki bi jo financirala EU.

Nazadnje, potrebo po prizadevanju za usklajene varnostne zahteve bi bilo treba obravnavati in spodbujati tudi na mednarodnih forumih, vključno z opredelitvijo najboljših standardov v svojem razredu, ki izkoriščajo najnovejše dosežke na področju varnosti in zmogljivosti notranjega nadzora za kable ter pripadajočo opremo za usmerjanje in relejno opremo, ki bi jih bilo mogoče priznati preko namenske certifikacijske sheme EU.

Ob ohranjanju manevrskega prostora za prihodnje možnosti politike je treba v sedanjih geopolitičnih razmerah, opisanih zgoraj, in ob upoštevanju priporočila Sveta v zvezi z infrastrukturo podvodnih kablov sprejeti ukrepe, ki bodo zagotovili podlago za usklajen odziv EU. Zato Komisija poleg te bele knjige državam članicam priporoča, da takoj sprejmejo nekatere ukrepe za pripravo dolgoročnih ukrepov. Ti možni ukrepi so posebej povezani z infrastrukturo podvodnih kablov, in jih lahko države članice sprejmejo pri izvajanju priporočila Sveta o odpornosti kritične infrastrukture v zvezi z infrastrukturo podvodnih kablov. Priporočilo Komisije bo zagotovilo, da bodo države članice in Komisija sodelovale pri izvajanju usklajenega in zanesljivega pristopa pred določitvijo ustrezne ravni financiranja EU za ustrezne dejavnosti na področju raziskav in inovacij glede na obseg izziva, dolgoročneje pa tudi bolj centraliziranega okvira upravljanja.

3.3.3. Povzetek možnih scenarijev

- *Scenarij 8: Komisija bo spodbujala krepitev naprednih dejavnosti na področju raziskav in inovacij po vsej EU v podporo novim optičnim in kablenskimi tehnologijam.*
- *Scenarij 9: Komisija lahko z delegiranim aktom v okviru Instrumenta za povezovanje Evrope preuči možnost priprave seznama kablenskih projektov evropskega interesa in s tem povezanega sistema označevanja.*
- *Scenarij 10: Komisija lahko pregleda razpoložljive instrumente, zlasti nepovratna sredstva, javna naročila, operacije mešanega financiranja v okviru programa InvestEU in mehanizme mešanega financiranja z nepovratnimi sredstvi, s posebnim poudarkom na spodbujanju zasebnih naložb za podporo kablenskimi projektom evropskega interesa, vključno z možnostjo ustanovitve kapitalskega sklada.*
- *Scenarij 11: Komisija lahko razmisli o tem, da bi predlagala skupni sistem EU za upravljanje infrastrukture podvodnih kablov.*
- *Scenarij 12: Komisija lahko razmisli o uskladitvi varnostnih zahtev na mednarodnih forumih, ki bi se lahko priznale s posebno certifikacijsko shemo EU.*

4. ZAKLJUČEK

Smo na križišču pomembnih tehnoloških in regulativnih sprememb, zato je izjemno pomembno, da se o teh spremembah na široko razpravlja z vsemi deležniki in podobno mislečimi partnerji. Zato Komisija s to belo knjigo začinja široko posvetovanje z državami članicami, civilno družbo, industrijo in visokošolskimi strokovnjaki, da bi zbrala njihova mnenja o scenarijih, opisanih v tej beli knjigi, in jim omogočila, da prispevajo k prihodnjim predlogom Komisije na tem področju.

Te zamisli vključujejo sredstva politike za zagotavljanje varnih in odpornih digitalnih infrastruktur ter možne scenarije za ključne elemente prihodnjega regulativnega okvira. To posvetovanje bo omogočilo celovit dialog z vsemi zadevnimi stranmi, Komisija pa bo povratne informacije uporabila v svojih nadaljnjih ukrepih.

Komisija poziva k predložitvi pripomb v zvezi s predlogi iz te bele knjige preko odprtega javnega posvetovanja, ki je dostopno na https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say_sl. Posvetovanje je odprto za mnenja do 30. junija 2024.