



Briuselis, 2024 02 21
COM(2024) 81 final

BALTOJI KNYGA

Kaip patenkinti Europos skaitmeninės infrastruktūros poreikius?

– Baltoji knyga –

„Kaip patenkinti Europos skaitmeninės infrastruktūros poreikius?“

1.	ĮVADAS.....	3
2.	SKAITMENINĖS INFRASTRUKTŪROS SEKTORIAUS TENDENCIJOS IR UŽDAVINIAI .	5
2.1.	Europos junglumo infrastruktūros uždaviniai	5
2.2.	Technologiniai uždaviniai	7
2.3.	Uždaviniai didinti ES junglumo paslaugų teikimo mastą	10
2.3.1.	Investicijų poreikiai	10
2.3.2.	ES elektroninių ryšių sektoriaus finansinė padėtis	11
2.3.3.	Bendrosios rinkos stoka.....	13
2.3.4.	Konvergencija ir vienodos sąlygos.....	15
2.3.5.	Tvarumo uždaviniai.....	16
2.4.	Tinklų teikimo ir veikimo saugumo poreikis	17
2.4.1.	Tiekėjų patikimumo problema	17
2.4.2.	Ištisinio ryšio saugumo standartai	18
2.4.3.	Saugi ir atspari jūrinių kabelių infrastruktūra.....	19
3.	PERĖJIMO PRIE ATEITIES SKAITMENINIŲ TINKLŲ VALDYMAS. POLITIKOS KLAUSIMAI IR GALIMI SPRENDIMAI.....	20
3.1.	I ramstis. Susietosios bendradarbiaujamosios kompiuterijos tinklo („3C tinklo“) kūrimas.....	20
3.1.1.	Pajėgumų stiprinimas pasitelkiant atvirųjų inovacijų ir technologinius gebėjimus	21
3.1.2.	Tolesni veiksmai.....	23
3.1.3.	Galimų scenarijų santrauka	25
3.2.	II ramstis. Bendrosios skaitmeninės rinkos sukūrimas.....	25
3.2.1.	Tiksiai	25
3.2.2.	Taikymo sritis.....	26
3.2.3.	Leidimų suteikimas	27
3.2.4.	Pagrindinio tinklo centralizavimo kliūčių šalinimas	28
3.2.5.	Radijo spektras	29
3.2.6.	Varinių laidų tinklų išjungimas	32
3.2.7.	Prieigos politika visiškai šviesolaidinėje aplinkoje	33
3.2.8.	Universaliosios paslaugos ir skaitmeninės infrastruktūros įperkamumas	35
3.2.9.	Tvarumas	36
3.2.10.	Galimų scenarijų santrauka	37
3.3.	III ramstis. Saugi ir atspari skaitmeninė infrastruktūra Europai.....	38
3.3.1.	Siekis užtikrinti saugų ryšį naudojant kvantines ir postkvantines technologijas	38
3.3.2.	Jūrinių kabelių infrastruktūros saugumo ir atsparumo siekimas	40

3.3.3. Galimų scenarijų santrauka	41
4. IŠVADA.....	42

1. ĮVADAS

Pažangiausia skaitmeninių tinklų infrastruktūra yra klestinčios skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės pagrindas. Saugi ir tvari skaitmeninė infrastruktūra yra viena iš keturių ES 2030 m. skaitmeninio dešimtmečio politikos programos pagrindinių kryptių ir vienas pagrindinių dabartinės Komisijos prioritetų. Tai taip pat yra svarbus piliečių interesas: per Konferenciją dėl Europos ateities piliečiai pateikė kelis skaitmeninės srities pasiūlymus. Be pažangios skaitmeninių tinklų infrastruktūros negalėtume naudoti mūsų gyvenimą lengvinančių taikomųjų programų, o vartotojai negautų naudos, kurią teikia pažangiosios technologijos. Tik optimaliai veikiant tokiai infrastruktūrai, pavyzdžiui, gydytojais gebėtų nuotoliniu būdu greitai ir saugiai rūpintis pacientais, būtų galima gauti didesnę derlių ir mažinti vandens bei pesticidų naudojimą bepiliečiais orlaiviais, o naudojami susietieji temperatūros ir drėgmės jutikliai teiktų galimybę tikruoju laiku stebėti sąlygas, kuriomis laikomi ir vartotojams vežami švieži maisto produktai.

Taip pat visoje ekonomikoje yra daugybė pavyzdžių, kaip įmonėms reikalinga pažangi junglumo ir kompiuterijos infrastruktūra, kad jos galėtų tvarkyti duomenis arčiau savo veiklos vietos ir klientų, naudotis naujoviškais taikomosiomis programomis ir paslaugomis arba jas teikti kitiems. Tai ypač svarbu prietaikoms, kurioms reikia tikralaikio duomenų apdorojimo, kaip antai daiktų interneto įrenginiams, autonominiams transporto priemonėms ir išmaniesiems elektros tinklams, taip pat siekiant mažinti su prognozuojamąja technine priežiūra, tikralaikiu stebėseną ir automatizavimu susijusių taikomųjų programų veikimo delną, kad veikla būtų efektyvesnė ir ekonomiškesnė. Pažangi skaitmeninių tinklų infrastruktūra ir paslaugos taps svarbia įgalinančia priemone, atveriančia galimybių transformatyvioms skaitmeninėms technologijoms ir paslaugoms, tokioms kaip dirbtinis intelektas (DI), virtualieji pasauliai ir ketvirtosios kartos saitynas (*Web 4.0*), ir padedančia spręsti visuomenės uždavinius, kaip antai energetikos, transporto ar sveikatos priežiūros, bei remti inovacijas kūrybos sektoriuje.

Nuo šios pažangios skaitmeninių tinklų infrastruktūros ir paslaugų priklauso visų Europos ekonomikos sektorių konkurencingumas ateityje, nes jomis grindžiamas pasaulinio BVP augimas 1–2 trln. EUR¹ ir mūsų visuomenės bei ekonomikos skaitmeninė ir žalioji pertvarka. Pasak daugelio šaltinių, tarp didesnio fiksuotojo ir mobiliojo plačiajuosčio ryšio diegimo ir ekonominės plėtros yra glaudi sąsaja². Junglumo poreikis yra esminė ekonomikos paskata. Didesnė ryšio sparta ir naujos kartos mobiliojo ryšio tinklai teigiamai veikia BVP³. Be to, tyrimai rodo, kad BVP augimą skatina atspari magistralinė infrastruktūra, kurios pagrindą sudaro saugūs jūriniai kabeliai⁴. |Esant dabartinėms demografinėms tendencijoms, Europos

¹ *Connected World: An evolution in connectivity beyond the 5G evolution*, McKinsey, 2020 m., paskelbta <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/connected-world-an-evolution-in-connectivity-beyond-the-5g-revolution>.

² Plg. *Analyzing the Economic Impacts of Telecommunications. Exploring the Relationship Between Broadband and Economic Growth*, Background Paper prepared for the World Development Report 2016: „Digital Dividends“, Michael Minges, 2015 m.; „Europe’s internet ecosystem: socio-economic benefits of a fairer balance between tech giants and telecom operators“, Axon Partners Group, 2022 m. gegužės mėn.; Kongaut, Chatchai; Bohlin, Erik (2014 m.): *Impact of broadband speed on economic outputs: An empirical study of OECD countries*, 25th European Regional Conference of the International Telecommunications Society (ITS): Disruptive Innovation in the ICT Industries: Challenges for European Policy and Business, Brussels, Belgium, 22nd-25th June, 2014, International Telecommunications Society (ITS), Calgary.

³ Konkrečiai, pagerinus ryšį iki 3G, mobiliojo bazinio junglumo poveikis padidėja apie 15 proc.; Ryšį pagerinus nuo 2G iki 4G, poveikis išauga maždaug 25 %, kaip nurodyta „Mobile technology: two decades driving economic growth“ (gsmaintelligence.com)

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

konkurencingumui reikia našumą didinančių technologijų, o skaitmeninė infrastruktūra ir paslaugos yra svarbiausios.

Kartu vyksta skaitmeninių tinklų transformacija: junglumo infrastruktūra susilieja su debesijos ir tinklo paribio kompiuterijos pajėgumais. Siekiant pasinaudoti šios transformacijos pranašumais reikia plėtoti elektroninių ryšių sektorių, apimančią tradicinę vartotojų interneto rinką, kad jis aprėptų ir skaitmenines paslaugas pagrindiniuose ekonomikos sektoriuose, kaip antai pramoninį daiktų internetą. Įrangos sektoriuje taip pat vyksta didelės technologinės transformacijos, susijusios su tendencija pereiti prie programine įranga ir debesija grindžiamų tinklų ir atvirosios architektūros. Dėl elektroninių ryšių ir IT ekosistemų konvergencijos atsiveria galimybių teikti paslaugas mažesnėmis sąnaudomis ir inovatyvias paslaugas, tačiau taip pat kyla nauja rizika, kad gali rasti kliūčių ir formuotis priklausomybė debesijos infrastruktūros ir paslaugų, taip pat pagrindinių lustų platformų srityse⁵. Todėl, siekiant užtikrinti ekonominį saugumą, itin svarbu, kad Sąjunga toliau inicijuotų inovacijas ir jos pramonė pirmautų diegiant inovacijas šioje srityje. Kad tai pasiektų esamomis geopolitinėmis aplinkybėmis, Sąjunga turi naudotis savo dabartine galia tinklo įrangos tiekimo rinkoje: du iš trijų pasaulinių šios įrangos tiekėjų yra Europos subjektai.

Žvelgiant iš visuomenės perspektyvos, būtina užtikrinti aukštos kokybės, patikimą ir saugų junglumą visiems ir visur Sąjungoje, be kita ko, kaimo ir atokiose vietovėse⁶. Tam reikia didžiulių investicijų⁷. Moderni reguliavimo sistema, kuria skatinama pereiti nuo senųjų varinių laidų tinklų prie šviesolaidinių, plėtoti 5G ir kitų belaidžių tinklų bei debesijos infrastruktūrą ir didinti operatorių veiklos mastą bendrojoje rinkoje ir kurioje atsižvelgiama į besiformuojančias, kaip antai kvantinės komunikacijos, technologijas, yra labai svarbi siekiant užtikrinti, kad Europa turėtų jai reikalingą pažangią, saugią ryšių ir kompiuterijos infrastruktūrą. Jei to nebūtų, ES kiltų rizika nepasiekti skaitmeninės srities 2030 m. tikslų ir atsilikti nuo kitų pirmaujančių regionų konkurencingumo, ekonomikos augimo bei susijusios naudos vartotojams atžvilgiu.

Galiausiai, dėl pastarojo meto geopolitinių pokyčių išryškėjo infrastruktūros saugumo ir atsparumo žmogaus keliamiems ir gamtiniams pavojams svarba, taip pat papildoma antžeminių, palydovinių ir jūrinių junglumo sprendimų reikšmė tam, kad būtų užtikrinamas nepertraukiamas ryšio paslaugų prieinamumas visomis aplinkybėmis. Sparčiai kintant saugumo padėčiai, ES ekonominiam saugumui itin svarbu, kad būtų vadovaujama strateginiu Sąjungos požiūriu į ypatingos svarbos skaitmeninės infrastruktūros saugumą ir atsparumą, remiantis tvirta esama teisės aktų sistema, visų pirma TIS 2 direktyva⁸, Direktyva dėl ypatingos svarbos

⁵ *Cybersecurity of Open Radio Access Networks*, Report by NIS Cooperation Group, 2022 m. gegužės mėn.

⁶ Tai taip pat pripažinta 2030 m. skaitmeninio dešimtmečio politikos programoje (2022 m. gruodžio 14 d. Europos Parlamento ir Tarybos sprendimas (ES) 2022/2481, kuriuo nustatoma 2030 m. Skaitmeninio dešimtmečio politikos programa, OL L 323, 2022 12 19, p. 4). Pagal jos 4 straipsnio 2 dalies a punktą, iki 2030 m. turėtų būti pasiekta, kad visi galutiniai naudotojai fiksuotoje vietoje būtų gigabitinio tinklo aprėptyje iki tinklo galinio taško ir visose apgyvendintose vietovėse veiktų naujos kartos belaidžiai didelės spartos tinklai, kurių veikimo charakteristikos prilygtų bent 5G, laikantis technologinio neutralumo principo.

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

⁸ 2022 m. gruodžio 14 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva (ES) 2022/2555 dėl priemonių aukštam bendram kibernetinio saugumo lygiui visoje Sąjungoje užtikrinti, kuria iš dalies keičiamas Reglamentas (ES) Nr. 910/2014 ir Direktyva (ES) 2018/1972 ir panaikinama Direktyva (ES) 2016/1148 (TIS 2 direktyva), OL L 333, 2022 12 27, p. 80–152.

subjektų atsparumo⁹ ir Tarybos rekomendacija dėl Sąjungos suderinto požiūrio į ypatingos svarbos infrastruktūros atsparumo didinimą^{10 11}.

Atsižvelgiant į šias aplinkybes, šioje baltojoje knygoje nustatomi uždaviniai ir aptariami galimi viešosios politikos veiksmų scenarijai, kaip antai galimas būsimas Skaitmeninių tinklų aktas, siekiant skatinti ateities skaitmeninių tinklų kūrimą, valdyti perėjimą prie naujų technologijų ir verslo modelių, tenkinti būsimus visų galutinių naudotojų junglumo poreikius, remti mūsų ekonomikos konkurencingumą ir užtikrinti saugią bei atsparią infrastruktūrą ir Sąjungos ekonominę saugumą, kaip tai išreikšta bendraisiais ES valstybių narių įsipareigojimais Skaitmeninio dešimtmečio politikos programoje¹².

2. SKAITMENINĖS INFRASTRUKTŪROS SEKTORIAUS TENDENCIJOS IR UŽDAVINIAI

2.1. Europos junglumo infrastruktūros uždaviniai

Sąjungos junglumo infrastruktūra dar nėra parengta tam, kad būtų galima spręsti dabartinius ir būsimus duomenimis grindžiamos visuomenės ir ekonomikos uždavinius ir tenkinti būsimus visų galutinių naudotojų poreikius.

Kalbant apie pasiūlą, 2023 m. skaitmeninio dešimtmečio padėties ataskaitoje¹³ visų pirma akcentuojama ribota šviesolaidinio ryšio aprėptis (56 proc. visų namų ūkių, 41 proc. namų ūkių kaimo vietovėse)¹⁴ ir vėlavimas ES diegti autonominius 5G tinklus. Dabartinės tendencijos, susijusios su 2030 m. skaitmeninio dešimtmečio politikos programoje nustatytų skaitmeninės infrastruktūros tikslų¹⁵ įgyvendinimo trajektorijomis, kelia susirūpinimą. Neatrodo tikėtina, kad šviesolaidinio ryšio aprėptį iki 2028 m. pavyktų padidinti iki daugiau kaip 80 proc., todėl abejojama, ar 2030 m. tikslas – 100 proc. – bus pasiektas. Palyginti su ES 2022 m. šviesolaidinio ryšio aprėptimi (56 proc.), Jungtinėse Amerikos Valstijose, kur tradiciškai naudoti ryšio kabeliai, aprėptis buvo 48,8 proc., o Japonijoje ir Pietų Korėjoje dėl aiškių šviesolaidiniam ryšiui palankių strategijų pasiekta net 99,7 proc. aprėptis¹⁶.

Kalbant apie 5G diegimą, nors 5G ryšio bazinė gyventojų aprėptis ES šiuo metu yra 81 proc. (kaimo vietovėse aprėptis siekia tik 51 proc. gyventojų), šis rodiklis neatspindi realaus pažangaus 5G ryšio veikimo. Dažniausiai, kai diegiamas 5G ryšys, jis nėra autonominis, t. y. jo pagrindinis tinklas nėra atsietas nuo ankstesnių kartų ryšio tinklų. Autonominių 5G tinklų, kuriais užtikrinamas pramoninės panaudos scenarijams itin svarbus didelis patikimumas ir

⁹ 2022 m. gruodžio 14 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva (ES) 2022/2557 dėl ypatingos svarbos subjektų atsparumo, kuria panaikinama Tarybos direktyva 2008/114/EB, OL L 333, 2022 12 27, p. 164–198.

¹⁰ 2022 m. gruodžio 8 d. Tarybos rekomendacija dėl Sąjungos suderinto požiūrio į ypatingos svarbos infrastruktūros atsparumo didinimą, 2023/C 20/01, OL C 20, 2023 1 20, p. 1–11.

¹¹ Šis požiūris taip pat turėtų apimti ES plėtros politikos uždavinius ir galimybes.

¹² 2022 m. gruodžio 14 d. Europos Parlamento ir Tarybos sprendimas (ES) 2022/2481, kuriuo nustatoma 2030 m. Skaitmeninio dešimtmečio politikos programa, OL L 323, 2022 12 19, p. 4.

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

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

¹⁵ Skaitmeninio dešimtmečio politikos programoje nustatyti tikslai ir uždaviniai siekiant skatinti atsparios, saugios, našios ir tvirtos skaitmeninės infrastruktūros plėtrą Sąjungoje, įskaitant Komisijos ir valstybių narių skaitmeninės srities tikslą iki 2030 m. užtikrinti gigabitinį junglumą visiems. Šia programa turėtų būti sudaromos sąlygos užtikrinti junglumą visoje Sąjungoje ir visame pasaulyje, piliečiams ir įmonėms, be kita ko, suteikiant galimybę naudotis įperkamu sparčiuoju plačiajuosčiu ryšiu, kuris gali padėti panaikinti ne ryšio zonas ir padidinti sanglaudą visoje Sąjungoje, įskaitant atokiausius jos regionus, kaimo, periferines, atokias ir izoliuotas vietoves bei salas.

¹⁶ Žr. *Global Fibre Development Index 2023*, Omdia.

maža delsa, diegimo perspektyvos nėra didelės. Galima įvertinti, kad tokių tinklų diegimas aprėpia kur kas mažiau nei 20 proc. apgyvendintų ES vietovių. Nors ir padaryta pažanga atliekant ankstyvo etapo bandymus, operatoriai šią architektūrą yra įdiegę tik nedaugelyje valstybių narių ir jos diegimas apsiriboja tik kai kuriomis miestų teritorijomis¹⁷. Toks ribotas diegimas galėtų būti, be kita ko, siejamas su 3,6 GHz dažnių juostos naudojimo pradžios etapu. 5G ryšio šioje vidutinio ilgio bangų juostoje, reikalingoje didesnei spartai ir pajėgumui, aprėptis šiuo metu siekia tik 41 proc. gyventojų. Tačiau 5G ryšio poveikis turės būti plėtojamas ir už apgyvendintų vietovių ribų, kad būtų galima teikti pažangias, kaip antai tiksliojo ūkininkavimo, paslaugas. Be to, nors bazinė 5G aprėptis didžiausiose valstybėse narėse yra gana panaši į aprėptį JAV, kituose pasaulio regionuose, kaip antai Pietų Korėjoje ir Kinijoje, autonominiam 5G diegimui pasirengta geriau. 5G stebėjimo centro („5G Observatory“) tarptautinės rezultatų suvestinės duomenimis, palyginti su ES, Pietų Korėjoje šimtui tūkstančių gyventojų 5G bazinių stočių įrengta daugiau nei penkis kartus daugiau, o Kinijoje – beveik tris kartus daugiau¹⁸.

Galiausiai, palydovinio plačiajuosčio ryšio technologijomis galima pasiekti, kad iki 100 Mbps atsisiuntimo spartos plačiajuosčio ryšio paslaugos būtų teikiamos kaimo vietovėse ir labai atokiose vietovėse, kuriose nėra labai pralaidžių tinklų, nors, siekiant palengvinti naudojamą ryšio paslaugomis šiose vietovėse, įperkamas vis dar yra labai svarbus veiksnys. Taip galima teikti ir atsprias skubios pagalbos paslaugas nelaimių ar krizių atvejais. Vis dėlto, nors palydovinio ryšio paslaugomis galima sumažinti skaitmeninę atskirtį, šiuo metu jos negali atstoti antžeminių tinklų veikimo.

Apskritai, jei neatsižvelgiama į gyventojų tankį ir junglumo kokybę, ES fiksuotojo ir mobiliojo ryšio aprėptis yra panaši į JAV, bet labai atsilieka nuo kitų pasaulio regionų, visų pirma šviesolaidinio ryšio aprėpties ir autonominių 5G tinklų atžvilgiu. Tačiau svarbiau yra tai, ką dar reikia pasiekti, visų pirma, ar ES yra gerai pasirengusi pasiekti savo skaitmeninio dešimtmečio tikslus užtikrinti visuotinę šviesolaidinio ir 5G ryšio aprėptį. Šiuo atžvilgiu itin svarbu, kad būtų naudojamos didelės spartos paslaugomis, nes tai turi poveikį pajėgumui investuoti šiame sektoriuje. Kalbant apie paklausą, naudojimasis bent 1 Gbps spartos plačiajuosčiu ryšiu yra labai nedidelis (14 proc. 2022 m. ES lygmeniu) ir tik šiek tiek daugiau nei pusė visų ES namų ūkių (55 proc.) turi bent 100 Mbps spartos plačiajuosčių prieigą. Sparčiojo fiksuotojo plačiajuosčio ryšio paslaugų abonentų ES yra mažiau nei JAV, Pietų Korėjoje ar Japonijoje¹⁹. Naudojimasis standartinėmis mobiliojo plačiajuosčio ryšio paslaugomis yra didesnis, 87 proc., nepaisant beveik visuotinės bent 4G tinklų aprėpties.

Šis atsilikimas lemia didelį visos Europos ekonomikos pažeidžiamumą, nes nuo to priklauso pažangių duomenų paslaugų ir DI grindžiamų taikomųjų programų teikimas. Tas pats pasakytina ir apie tinklo paribio kompiuterijos infrastruktūros diegimą – pastaroji yra dar viena svarbi įgalinanti priemonė teikti taikomąsias programas, kurioms labai svarbu laiko aspektas, ir kompiuterijos pajėgumus, siejamus su tikralaikio intensyvaus duomenų naudojimo scenarijais ir daiktų internetu. Esama tvirtos sąsajos tarp pajėgių skaitmeninių tinklų diegimo ir modernių technologijų, kurios šiuo metu nėra plėtojamos dideliu mastu, naudojimo. Skaitmeninio dešimtmečio politikos programoje nustatytas tikslas iki 2030 m. įdiegti 10 000

¹⁷ *5G Observatory Biannual Report*, 2023 m. spalio mėn., p. 8, https://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2023/12/BR-19_October-2023_Final-clean.pdf.

¹⁸ 5G ryšio bazinių stočių skaičius, tenkantis 100 000 gyventojų: 419 Pietų Korėjoje, 206 Kinijoje, 77 ES, 118 Japonijoje, 30 JAV.

¹⁹ Plg. tarptautinį skaitmeninės ekonomikos ir visuomenės indeksą (DESI; jis bus paskelbtas remiantis EBPO duomenimis). ES šimtui gyventojų tenka 24,07 abonto, besinaudojančio didesnės nei 100 Mbps spartos ryšio paslaugomis (plg., JAV – 29,60, Japonijoje – 33,36, Pietų Korėjoje – 43,60).

neutralaus poveikio klimatui labai saugių tinklo paribio mazgų, taip pat skaitmeninių technologijų, kaip antai debesijos, didelių duomenų rinkinių ir DI, diegimo Europos įmonėse tikslai. 2023 m. skaitmeninio dešimtmečio padėties ataskaitoje akcentuota rizika, kad pasiekti šiuos tikslus gali nepavykti. Tinklo paribio kompiuterija Europoje dar tik žengia pirmuosius žingsnius²⁰. Pirmieji Paribio kompiuterijos stebėjimo centro („Edge Observatory“)²¹ surinkti duomenys rodo, kad Europoje vyksta pradinis tinklo paribio mazgų diegimo etapas. Vis dėlto, esant dabartinėms tendencijoms ir jei nebus papildomų investicijų ir paskatų, mažai tikėtina, kad tikslai iki 2030 m. bus pasiekti.

Moderniais skaitmeniniais tinklais, pajėgiais plėstis ir pasiekti brandą, būtų skatinama kurti naujus naudojimo scenarijus, atveriant verslo galimybių, prisidėsiančių prie skaitmeninės transformacijos Europoje. Jei su skaitmenine infrastruktūra susiję skaitmeninio dešimtmečio tikslai nebūtų pasiekti, tai turėtų plataus masto padarinių ne tik skaitmeniniame sektoriuje ir būtų neišnaudotos galimybės tokiose inovacinėse srityse kaip automatizuotas vairavimas, išmanioji gamyba ir individualizuotoji sveikatos priežiūra.

2.2. Technologiniai uždaviniai

Nauji verslo modeliai ir visiškai naujos rinkos formuojasi dėl technologinės plėtos, susijusios su programėlių ekonomika, daiktų internetu, duomenų analitika, DI ar naujomis turinio teikimo formomis, tokiomis kaip aukštos kokybės srautinis vaizdo siuntimas. Šioms taikomosioms programoms reikia nuolat apdoroti, saugoti ir perduoti duomenis eksponentiškai didėjančiu mastu. Esant galimybei apdoroti ir perduoti didelius duomenų kiekius visame pasauliniame internete, duomenis pradėta saugoti ir apdoroti nuotoliniu būdu debesijoje, tarp debesijos ir galutinio naudotojo per paskirstytuosius turinio perdavimo tinklus (CDN) ir arti galutinio naudotojo (tinklo paribio kompiuterija). Tai lėmė elektroninių ryšių tinklų funkcijų virtualizavimą programinėje įrangoje ir šių funkcijų perkėlimą į debesiją ar tinklo paribį²².

Šis naujas tinklo ir paslaugų teikimo modelis priklauso ne tik nuo tradicinių elektroninių ryšių įrangos, tinklo ir paslaugų teikėjų, bet ir nuo sudėtingos debesijos, tinklo paribio, turinio, programinės įrangos ir komponentų tiekėjų bei kitų dalyvių ekosistemos. Tradicinės ribos tarp šių įvairių subjektų vis labiau nyksta, nes jie sudaro dalį to, ką galima apibūdinti kaip ištisinę kompiuterinę aplinką: nuo lustų ir kitų didelės spartos procesorių komponentų, įmontuotų į įrenginius, iki tinklo paribio kompiuterijos, darniai veikiančios su centralizuotomis debesijos paslaugomis ir dirbtiniu intelektu grindžiamomis prietaikomis, valdančiomis tinklą. Taip bus galima integruoti kompiuteriją visose tinklo dalyse.

²⁰ 2023 m. skaitmeninio dešimtmečio padėties ataskaita, Komisijos tarnybų darbinis dokumentas dėl skaitmeninio dešimtmečio pagrindinių krypčių, 2.4 skirsnis.

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

²² Šį esminį technologinį pokytį ir naują paradigmą patvirtino dauguma respondentų per praėjusiais metais Komisijos pradėtas tiriamąsias konsultacijas, kuriomis siekta sužinoti nuomones ir nustatyti Europos poreikius dėl junglumo infrastruktūros, kaip skaitmeninės transformacijos varomosios jėgos. Visų pirma respondentai nurodė tinklo virtualizavimą, tinklo padalijimą ir paslauginį tinklą kaip technologinius proveržius, turėsiančius didžiausią poveikį ateinančiais metais. Šiomis technologijomis tikimasi paskatinti perėjimą nuo tradicinių elektroninių ryšių tinklų prie debesija grindžiamų, virtualizuotų, programiškai valdomų tinklų, mažinant sąnaudas, didinant tinklų atsparumą ir saugumą ir pradedant teikti naujas, novatoriškas paslaugas, o kartu transformuojant visą ekosistemą ir verslo modelius.

Tiriamųjų konsultacijų rezultatai paskelbti 2023 m. spalio mėn. ir yra prieinami <https://digital-strategy.ec.europa.eu/lt/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>.

Reikia organizuoti visus šiuos elementus. Šiuo koordinuotu kompiuterijos ir tinklų išteklių valdymu užtikrinama sklandi galutinių naudotojų patirtis nepriklausomai nuo to, ar jie naudojami mobiliuoju telefonu, ar yra namuose, automobilyje ar traukinyje. Taip yra todėl, kad organizuotojas užtikrina foninę įvairių kompiuterijos aplinkos sferų sąveiką.

Vienas iš pavyzdžių yra susietosios ir autonominės transporto priemonės – siekiant užtikrinti tikralaikį jų ryšį su tinklų ir kelių infrastruktūra, jos taps vis labiau priklausomos nuo pažangiųjų didelės spartos ir mažos delsos ryšių ir kompiuterijos. Tai suteiks galimybę šiomis transporto priemonėmis padėti optimizuoti eismo srautus ir mažinti eismo spūstis ir eismo įvykių skaičių.

Kitas pavyzdys – naudojimas saugiu didelės spartos junglumu teikiant pažangiasias e. sveikatos paslaugas, įskaitant pažangią e. sveikatos stebėseną ir e. sveikatos priežiūrą atokiose vietovėse, naudojant nebrangius prietaisus. Tam reikės funkcionalumą ir dirbtinio intelekto naudojimą perkelti į tinklą, kuris turėtų būti kuo arčiau naudotojo. Kitos technologijos, kurios 2030 m. galėtų būti sveikatos priežiūros sistemos dalimi, yra jutiklių duomenimis grindžiama stebėseną, išplėstinė realybė (XR) ir bepiločiai orlaiviai.

Šie technologiniai pokyčiai skatina kurti naujus verslo modelius elektroninių ryšių paslaugų sektoriuje. Dėl vis sudėtingesnio tinklo veikimo įmonės, veikiančios įvairiuose vertės grandinės segmentuose, yra suinteresuotos bendradarbiauti infrastruktūros lygmeniu, o konkurencija paslaugų lygmeniu tampa sudėtingesnė. Pagrindinės tendencijos yra dalijimasis tinklu, infrastruktūros ir paslaugų lygmenų atskyrimas ir paslaugų platformų kūrimas pagal tokias koncepcijas kaip paslauginis tinklas (angl. *Network as a Service*, NaaS) ir daiktų internetas. Paslauginiame tinkle sukuriama bendra ir atvira operatorių sistema, kurioje kūrėjams yra lengviau kurti programėles ir paslaugas palaikant partnerystės ryšius su dideliais debesijos paslaugų teikėjais ir turinio taikomųjų programų teikėjais, kurie sklandžiai palaiko tarpusavio ryšius ir aptarnauja visus įrenginius bei klientus. Kartu atsiveria galimybių netradiciniams tinklo paslaugų srities dalyviams, kaip antai debesijos gigantams, pradėti teikti verslo paslaugas toje erdvėje²³.

Šie pokyčiai laipsniškai diegiami siekiant išnaudoti visą 5G tinklų potencialą, ypač vadinamuosiuose vertikaliosiose pramonės sektoriuose, kaip gamyba ar judumas. Sėkmingai palaikydama pramonės ir viešojo bei privačiojo sektorių partnerystę ES šiuo metu yra viena iš lyderių (kita lyderė – Kinija) vystant šias ateities pramonines 5G taikomasias programas vertikaliosiose pramonės sektoriuose. Pavyzdžiai yra objektų teritorijose veikiančios tinklai (angl. *campus networks*), pvz., gamyklų, uostų ir kasyklų²⁴, taip pat planuojamas 5G koridorių ES transporto tinkluose diegimas²⁵. Tokie pokyčiai bus pagrindiniai elementai kuriant ateities 6G išsistinę kompiuterinę aplinką, kurios koncepcija šiuo metu dar tik vystoma, tačiau dėl kurios bus toliau pertvarkomi tinklai ir verslo scenarijai ir operatoriams reikės daryti papildomas investicijas.

Europos elektroninių ryšių tinklų ir debesijos paslaugų konvergencija pagal ES telekomunikacijų, tinklo paribio ir debesijos (angl. *Telco Edge Cloud*) koncepciją, kaip numatyta Europos pramonės duomenų, tinklo paribio ir debesijos aljanso Pramonės

²³ Žr., pvz., *Integrated Private Wireless on 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*, <https://cloud.google.com/blog/products/networking/announcing-private-network-solutions-on-google-distributed-cloud-edge>.

²⁴ *5G Observatory biannual report*, 2023 m. spalio mėn., Omdia's Mobile Infrastructure Intelligence Service.

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

technologijų veiksmų gairėse²⁶, galėtų tapti svarbia įgalinančia priemone, atveriančia galimybių teikti prieglobą virtualizuotoms tinklo funkcijoms ir jas valdyti, taip pat teikti papildomas paslaugas, skirtas sparčiai augančioms su daiktų internetu susietų produktų ir paslaugų rinkoms. Taip tikimasi sudaryti sąlygas pereiti prie pramoninio interneto, atveriančio galimybių teikti ypatingos svarbos paslaugas įvairiuose sektoriuose ir veiklos srityse, kur tai būtų labai naudinga ir piliečiams, ir pramonei. Konkretūs pavyzdžiai apima nuo robotų ir bepiločių orlaivių paslaugų pramonei ir susietųjų bei autonominių transporto priemonių, sąveikaujančių su paribio tinklais, įdiegtais kelyje ir skirtais išmaniojo judumo ir išmaniojo transporto sistemoms, iki naudojimo scenarijų, kuriems keliami griežti duomenų privatumo reikalavimai, tokių kaip nuotolinė pacientų sveikatos priežiūra. Todėl reikalingas platus kompiuterijos išteklių, visiškai integruotų su tinklo ištekliais, prieinamumas, kad būtų užtikrinti duomenų perdavimo ir apdorojimo pajėgumai, kurių reikia šioms naujoms taikomosioms programoms. Europos pramonės duomenų, tinklo paribio ir debesijos aljansas šiuo metu rengia papildomas temines veiksmų gaires dėl telekomunikacijų, tinklo paribio ir debesijos; jos turėtų būti parengtos iki 2024 m. vidurio.

Tai aiškiausiai matyti miestuose ir didelio masto urbanistinėje aplinkoje, kur šie sektoriai ir veikla susilieja. Jų generuojami duomenys gali būti apdorojami ir susiejami vietoje, taip sumažinant tinklo išteklių naudojimą, organizuojant judumą ir paslaugų teikimą tikruoju laiku ir optimizuojant piliečių sveikatos bei medicininę priežiūrą. Jeigu įvairūs šios ekosistemos dalyviai bendradarbiautų, pagal telekomunikacijų debesijos koncepciją galėtų būti kuriamos naujos kartos kompiuterijos ir duomenų organizavimo sistemos, pajėgios valdyti tinklinius išteklius tokioje aplinkoje kaip, pavyzdžiui, pažangieji miestai, ir teikti sąveikas paslaugas tam, kad būtų kuriamos ir optimaliai veiktų DI taikomios programos, kurioms reikia daug duomenų ir kompiuterijos pajėgumų.

Vis dėlto šis neišvengiamas tradiciškai uždaru laikomo elektroninių ryšių tinklo atvėrimas pagal paslauginio tinklo koncepciją atveria tinklo pajėgumus tretiesiems asmenims ir esama galimos rizikos, kad pagrindiniais tokių ekosistemų dalyviais gali tapti dideli ne ES paslaugų teikėjai. Dabartinėmis geopolitinėmis aplinkybėmis ir iš ekonominio saugumo perspektyvos tai būtų reikšminga rizika, kad galėtų atsirasti papildoma priklausomybė nuo ne ES subjektų visame skaitmeninių paslaugų sektoriuje. Dėl to labai svarbu, kad Europos subjektai plėtotų reikiamus pajėgumus ir veiklos mastą²⁷ siekdami tapti paslaugų platformų teikėjais.

Tai teikia didžiulių galimybių šiam sektoriui ir visų pirma įrangos tiekėjams. Europos tiekėjų gebėjimas pasinaudoti šiomis galimybėmis ir tapti pasauliniais 6G įrangos tiekimo lyderiais iš esmės priklausys nuo to, kaip jie elgsis vykstant plataus masto technologiniams pokyčiams pramonėje ir prisitaikys prie susijusios paradigminės pertvarkos (žr. 2.4.1 skirsnį). Šiuo atžvilgiu teigiamas įvykis yra ES ir JAV pramonės 2023 m. veiksmų gairių, skirtų ateities perspektyvoms po 5G/6G (angl. *EU-US Beyond 5G/6G Roadmap*), parengimas.

Ateinančius 5–10 metų mūsų infrastruktūrai ir šifravimo sistemoms grės pavojus dėl vis didesnių kompiuterijos pajėgumų, pasitelkiamų brutalioms atakoms, ir dėl pačios kvantinės kompiuterijos atsiradimo. Dėl to gali kilti rizika visoms esamoms pagrindinėms šifravimo sistemoms, taigi Europos ryšių tinklai bei paslaugos ir neskelbtini (sveikatos, finansų, saugumo

²⁶ *European industrial technology roadmap for the next generation cloud-edge offering*, 2021 m. gegužės mėn., https://ec.europa.eu/newsroom/repository/document/2021-18/European_CloudEdge_Technology_Investment_Roadmap_for_publication_pMdz85DSw6nqPppq8hE9S9RbB8_76223.pdf.

²⁷ „Masto“ samprata paslauginio tinklo aplinkoje gali būti visai kitokio pobūdžio ir apimties, palyginti su įprastų dabartinių elektroninių ryšių tinklų masto ekonomija.

ar gynybos ir kt.) duomenys taptų itin pažeidžiami. Yra akivaizdus ir neatidėliotinas poreikis ES pradėti rengti savo skaitmeninius išteklius šiai rizikai įveikti. Tam tikra pastarojo metu pažanga, grindžiama kvantinėmis technologijomis, kaip antai kvantiniu kriptografinių raktų paskirstymu (angl. *quantum key distribution*), turi didelį potencialą apsaugoti ES neskelbtinus duomenis ir skaitmeninę infrastruktūrą.

Pavyzdžiui, ES dedamos pastangos per ateinančius dešimt metų įdiegti visiškai sertifikuotą ištisinio kvantinio ryšio infrastruktūrą („EuroQCI“), skirtą šifravimo technologijų kriptografiniams raktams paskirstyti, kuri bus laipsniškai integruota į ES palydovinėmis technologijomis užtikrinamo atsparumo, sujungiamumo ir saugumo infrastruktūrą (IRIS²). Žemosios Žemės orbitos (LEO) ir vidutinės Žemės orbitos (MEO) palydovų grupės ir kitos neantžeminės junglumo priemonės, kaip antai aukštybinės platformos, dar labiau išplečia būsimų technologijų permainų aprėptį.

Dėl technologinių uždavinių daroma išvada, kad Europos elektroninių ryšių tinklų ir paslaugų bei tinklo įrangos sektoriai šiuo metu yra kryžkelėje: jie arba priims ir skatins technologinę transformaciją, arba turės užleisti vietą naujiems dalyviams, daugiausia ne iš ES, o tai turės padarinių ES ekonominiam saugumui.

2.3. Uždaviniai didinti ES junglumo paslaugų teikimo mastą

2.3.1. Investicijų poreikiai

Neseniai Europos Komisijos užsakymu atlikto tyrimo²⁸ duomenimis, norint pasiekti dabartinius gigabitinio junglumo ir 5G ryšio skaitmeninio dešimtmečio tikslus, gali iš viso reikėti iki 148 mlrd. EUR investicijų, jei fiksuotojo ir mobiliojo ryšio tinklai būtų diegiami nepriklausomai ir būtų įdiegtas autonominis 5G ryšys, atveriant Europos piliečiams ir įmonėms visas 5G mobiliojo ryšio tinklų teikiamas galimybes. Pagal įvairius scenarijus gali reikėti dar 26–79 mlrd. EUR investicijų, kad būtų užtikrinta visiška transporto koridorių, įskaitant kelius, geležinkelius ir vandenių kelius, aprėptis, taigi jau vien junglumui reikalingos bendros investicijos viršytų 200 mlrd. EUR. Nepaisant poreikio tankinti mobiliojo ryšio tinklus siekiant geresnių veikimo charakteristikų, ES operatoriai yra daugiausia linkę pakartotinai naudoti jau esamus objektus žemų ir vidutinių dažnių juostų ryšiui diegti. Vis dėlto dėl būsimu naujovinio, pvz., 6G arba „WiFi 6“, tinklo tankinimo poreikis, bent jau didelio paklausos tankio vietovėse, tikėtina, padidės 2–3 kartus iki šio dešimtmečio pabaigos.

Be antžeminio junglumo, reikia papildomų investicijų tam, kad būtų integruojamos pažangios palydovinio ryšio paslaugos, teikiančios papildomų sprendimų siekiant tranzitinio junglumo, įrenginių junglumo atokiose vietovėse, kurių neapėpia antžeminės technologijos, arba užtikrinti paslaugų tęstinumą teikiant pagalbą krizės ar nelaimės atveju.

Siekiant sėkmingai sukurti programine įranga ir debesija grindžiamus sprendimus, kurių reikia paslauginiam tinklui teikti, reikėtų didelių papildomų investavimo pajėgumų. Įvertinta

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

debesijos investicijų spraga ES iki 2027 m. siekia 80 mlrd. EUR²⁹ ³⁰. ES subjektams per lėtai pereinant prie debesija grindžiamų sprendimų, skirtų elektroninių ryšių paslaugoms, ir dar pažangesnių sprendimų, kultū tolesnės priklausomybės skaitmeninių paslaugų srityje rizika.

2.3.2. ES elektroninių ryšių sektoriaus finansinė padėtis

ES pajėgumas daryti investicijas, reikalingas junglumo sektoriui sėkmingai transformuoti, kad būtų sprendžiami technologiniai uždaviniai, priklausys nuo jos elektroninių ryšių sektoriaus finansinės padėties.

Šiomis aplinkybėmis dėl ES elektroninių ryšių sektoriaus dabartinės finansinės padėties kyla susirūpinimas, ar jis bus pajėgus rasti reikiamų lėšų didelėms investicijoms, kurių reikia norint pasivyti technologinius pokyčius.

Elektroninių ryšių operatorių vidutinės pajamos iš naudotojo (angl. *average revenue per user*, ARPU) ES yra gana nedidelės, palyginti su kitų šalių, kaip antai JAV, Japonijos ar Pietų Korėjos ekonomikomis³¹. Tai lėmė panaudoto kapitalo grąžos (angl. *return on capital employed*, ROCE) mažėjimą³². Kapitalo sąnaudos (CAPEX) vienam gyventojui ES taip pat yra mažesnės. 2022 m. jos buvo 109,1 EUR, palyginti su 270,8 EUR Japonijoje, 240,3 EUR JAV ir 113,5 EUR Pietų Korėjoje³³. Praėjusį dešimtmetį Europos elektroninių ryšių tinklų ir paslaugų teikėjų akcijų rodikliai tiek pasauliniuose elektroninių ryšių indeksuose, tiek Europos akcijų rinkose nebuvo pakankamai geri³⁴. Europos elektroninių ryšių tinklų ir paslaugų teikėjai taip pat susiduria su mažos įmonės vertės ar mažų EBITDA kartotinių problema ir tai rodo, kad rinkoje trūksta pasitikėjimo tvaraus ilgalaikio pajamų augimo potencialu.

Šiomis aplinkybėmis toliau didėja bent kai kurių elektroninių ryšių operatorių grynosios skolos dalis, palyginti su jų EBITDA. Be to, atrodo, kad dėl palūkanų normų, pirmiau siekusių istorines žemumas, šuolio sumažėjo galimybės gauti finansavimą, o paplitęs rizikos vengimas, siejamas su naujomis pasaulinėmis krizėmis, lemia makroekonominį netikrumą. Elektroninių ryšių tinklų teikėjams, kaip ir kitos infrastruktūros teikėjams, taip pat reikės per kelis dešimtmečius gauti investicinių sąnaudų grąžą, ir net nedidelis palūkanų normos pokytis turi poveikį investicinių projektų finansiniam gyvybingumui.

Šiomis aplinkybėmis pažangių skaitmeninių tinklų patrauklumas privatiems investuotojams turi itin didelę reikšmę junglumo ateičiai. Kai kurie investuotojai pabrėžia, kad, norint telkti privačias investicijas, reikia aiškaus verslo scenarijaus, orientuoto į pelningumą ir didesnę

²⁹ European Alliance for Industrial Data, Edge and Cloud, *European industrial technology roadmap for the next-generation cloud-edge*: šiose gairėse iki 2030 m. ekstrapoliuota investicijų spraga, nustatyta Komisijos tarnybų darbiniam dokumente (2020 m. gegužės 27 d.) dėl Europos ekonomikos gaivinimo poreikių nustatymo, [SWD\(2020\) 98 final/2](#), Briuselis, p. 17–18.

³⁰ Synergy Research Group, pvz., remiantis [2023 m. I ketv. duomenimis](#): investicijos, susijusios su bendraisiais debesijos pajėgumais, derinamos prie kiekvieno debesijos paslaugų teikėjo verslo modelio ir nėra reikšmingai sutampančios su bendraisiais ES investicijų į junglumą poreikiais.

³¹ 2022 m. mobiliojo ryšio ARPU Europoje buvo 15,0 EUR, palyginti su 42,5 EUR JAV, 26,5 EUR Pietų Korėjoje ir 25,9 EUR Japonijoje. Fiksuotojo plačiajuosčio ryšio ARPU Europoje buvo 22,8 EUR, palyginti su 58,6 EUR JAV, 24,4 EUR Japonijoje ir 13,1 EUR Pietų Korėjoje. ETNO, *State of Digital Communications 2024*, 2024 m. sausio mėn.

³² Fiksuotojo ryšio rinkose, Europos telekomunikacijų tinklų operatorių asociacijos (ETNO) 2023 m. skaitmeninių ryšių padėties ataskaitos (*State of Digital Communications 2023*) duomenimis, ETNO narių ARPU buvo 21,8 EUR, palyginti su 50,6 EUR JAV ir 26,2 EUR Japonijoje, ir didesnės tik už Pietų Korėjos (13 EUR) ir Kinijos (4,9 EUR) ARPU.

³³ Ten pat.

³⁴ *State of Digital Communications 2023*, ETNO.

maržą. Pelningumas priklauso nuo naudojimosi patobulintais fiksuotojo ir mobiliojo ryšio tinklais, o tai savo ruožtu siejasi su duomenimis imlių taikomųjų programų ir naudojimo scenarijų (pvz., pagrįstų tinklo paribio kompiuterija, DI ir daiktų internetu), kūrimu ir intensyvesniu naudojimu.

Be to, šiomis aplinkybėmis kai kurie suinteresuotieji subjektai pabrėžė paklausos priemonių svarbą. Šiuo atžvilgiu Sąjunga remia skaitmeninių technologijų diegimą MVĮ pagal skaitmeninio dešimtmečio tikslus ir uždavinius ir ypač per Europos skaitmeninių inovacijų centrus, duomenų erdvių, skirtų tam, kad suinteresuotieji subjektai galėtų dalytis ir pakartotinai naudotis pramonės duomenimis patikimoje aplinkoje, kūrimą ir būsimą „DI fabriku“ prieinamumą³⁵. Aktyvesnis įmonių naudojimas pažangiomis elektroninių ryšių paslaugomis sustiprins vietos ekosistemų, dalyvaujančių visos ES tiekimo grandinėse, skaitmenizaciją ir skatins užtikrinti galimybę naudotis taikomosiomis programomis, kurioms intensyviai naudojami infrastruktūros ištekliai (pvz., generatyvinis DI, tinklo paribio kompiuterija ir superkompiuterija), kartu išsvengiant galimo nederamo konkurencijos iškraipymo.

Kai kurie investuotojai nurodė, kad bankams ir draudimo bendrovėms taikomos prudencinės taisyklės trukdo naudoti kapitalą ir skatinti akcijų rinkas. Jie teigia, kad reikia mažinti reikalaujamo kapitalo, nustatyto prudencinio reguliavimo teisės aktų sistemoje, dydį. Pavyzdžiui, dėl draudimo bendrovių jie teigia, kad direktyva „Mokumas II“³⁶ paskatintų draudimo bendroves mažinti savo akcijų pozicijas dėl prudencinių priežasčių³⁷, nes akcijų kainos yra nepastovios. Todėl didesnės investicijos į nuosavą kapitalą, tikėtina, lemtų mažesnius mokumo koeficientus³⁸. Šie teiginiai svarstyti per pastarąją sistemos „Mokumas II“ peržiūrą, dėl kurios neseniai susitarta, ir po to bus suteikta nemaža parama kapitalui sumažinant rizikos maržą, keičiant simetrinį tikslinimą ir nustatant aiškius ilgalaikio nuosavo kapitalo kriterijus³⁹. Investicijas, ypač į infrastruktūrą, galėtų skatinti padidėjęs draudimo sektoriaus pajėgumas investuoti į ES įmones⁴⁰.

Vis dėlto, kadangi nuosavas kapitalas, investuotas į nebiržines akcijas, kaip antai į novatoriškas įmones ir naujus elektroninių ryšių operatorius, tikėtina, tebebūtų laikomas rizikingesniu, viešoji parama yra būtina paskata. Investuotojai taip pat mano, kad viešoji parama, visų pirma pagal Ekonomikos gaivinimo ir atsparumo didinimo priemonę ir iš kitų ES fondų („NextGenerationEU“, struktūrinių fondų, Europos infrastruktūros tinklų priemonės (EITP) ir kt.), padės pasiekti rinkos nepakankamumo sritis, kuriose paklausa nepakankama tam, kad būtų adekvačiai atlyginama už privatų diegimą. Kartu, investuotojų manymu, viešojo ir privačiojo sektorių partnerystė, kai viešojo kapitalo forma yra garantijos ar mažesnio prioriteto bendras investavimas, galėtų būti geras ir efektyvus būdas padėti elektroninių ryšių sektoriui finansuoti savo transformaciją.

³⁵ Komisijos komunikatas Europos Parlamentui, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir Regionų komitetui dėl patikimo dirbtinio intelekto startuolių ir inovacijų skatinimo, COM(2024) 28 *final*.

³⁶ 2009 m. lapkričio 25 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2009/138/EB dėl draudimo ir perdraudimo veiklos pradėjimo ir jos vykdymo (Mokumas II), OL L 335, 2009 12 17, p. 1–155.

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

³⁸ Europos Komisijos Finansinio stabilumo, finansinių paslaugų ir kapitalo rinkų sąjungos generaliniam direktoratui „Deloitte Belgium“ ir CEPS parengtas tyrimas: *Study on the drivers of investments in equity by insurers and pension funds*, 2019 m. gruodžio mėn.

³⁹ [Galutinio kompromisinio teksto patvirtinimas siekiant susitarimo](#), Pasiūlymas dėl Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos, kuria iš dalies keičiamos Direktyvos 2009/138/EB nuostatos, 2021/0295 (COD).

⁴⁰ Komisijos komunikatas Europos Parlamentui ir Tarybai dėl draudikams ir perdraudikams skirtos ES prudencinės sistemos peržiūros, susijusios su ES ekonomikos gaivinimu po pandemijos, COM(2021) 580, 2021.

Galiausiai investuotojai paaiškino, kad dar vienas elementas, mažinantis Europos elektroninių ryšių rinkos patrauklumą dideliems investuotojams, yra jos susiskaidymas, taigi ir pakankamo masto išteklių trūkumas. Dideli investuotojai dažnai nustato savo investicijų apatines ribas, nes jų pajėgumas valdyti ir (arba) stebėti savo portfelį yra ribotas. Tai reiškia, kad dėl mažesnių investicijų konkuruoja mažiau finansuotojų nei dėl didesnių, todėl sąlygos yra mažiau palankios. Be to, didelių investicijų administravimo santykinės išlaidos yra mažesnės nei mažesnių, todėl investuotojai gali pasiūlyti geresnes sąlygas. Nacionalinių rinkų integravimas galėtų suteikti progą naudotis didesnėmis galimybėmis rinktis potencialius investuotojus ir finansavimo sąlygas investicijoms į elektroninius ryšius. Be to, didinant projektų mastą galima padidinti jų ekonominį efektyvumą ir sustiprinti finansinį projektų gyvybingumą. Geresnis grąžos profilis padidins jų patrauklumą ir galiausiai dėl to pagerės finansinės sąlygos.

2.3.3. Bendrosios rinkos stoka

Šiuo metu ES neturi bendrosios elektroninių ryšių tinklų ir paslaugų rinkos: joje yra 27 nacionalinės rinkos, kuriose skiriasi pasiūlos ir paklausos sąlygos, tinklų architektūra, labai pralaidžių tinklų aprėpties lygis, nacionalinės radijo spektro leidimų suteikimo procedūros, sąlygos ir terminai, taip pat skiriasi (nors ir yra iš dalies suderinti) požiūriai į reguliavimą. Susiskaidymas susijęs ne tik su pasiūla rinkoje. Rinkos sąlygos įvairiose valstybėse narėse skiriasi ir iš paklausos, t. y. galutinių naudotojų, perspektyvos. Šį susiskaidymą pabrėžė dauguma respondentų per tiriamąsias konsultacijas dėl elektroninių ryšių sektoriaus ir jo infrastruktūros ateities⁴¹. Jie pabrėžė, kad šalinant kliūtis, visų pirma apsunkinančių ir (arba) nenuoseklų šio sektoriaus reguliavimą, galima paskatinti tarpvalstybinį konsolidavimą ir visiškai integruotos bendrosios skaitmeninės rinkos formavimąsi. Dėl kliūčių rinkos integracijai dauguma respondentų per tiriamąsias konsultacijas⁴² visų pirma ragino kurti labiau integruotą radijo spektro rinką ir formuoti labiau suderintą požiūrį į spektro valdymą visoje ES. Jie teigė, kad būtų tikslinga suderinti požiūrius, pavyzdžiui, į licencijų galiojimo trukmę, rezervines kainas, metinę radijo spektro kainą ar spektro dalijimosi praktiką.

Radijo spektro politika yra ES ir valstybių narių pasidalijamosios kompetencijos sritis. ES nustato taisykles, visų pirma dėl radijo dažnių juostų skyrimo pagal suderintas technines sąlygas visoje ES. Valstybių narių veiksmais daugiausia įgyvendinamas radijo spektro leidimų suteikimas, spektro valdymas ir naudojimas. Vis dėlto tai, kaip radijo spektras valdomas ir naudojamas vienoje valstybėje narėje, turi poveikį visai vidaus rinkai, pavyzdžiui, dėl to, kad skirtingu laiku pradama plėtoti naujas belaidžio ryšio technologijas ar naujas paslaugas, arba dėl žalingųjų tarpvalstybinių trukdžių, o tai gali turėti tolesnių neigiamų padarinių ES konkurencingumui, atsparumui ir technologinei lyderystei. Todėl itin svarbu labiau

⁴¹ Tiriamųjų konsultacijų rezultatai paskelbti 2023 m. spalio mėn. ir yra prieinami <https://digital-strategy.ec.europa.eu/lt/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>. Šiuo atžvilgiu dauguma respondentų, atsakiusių į šį klausimą (įskaitant telekomunikacijų ir palydovinio ryšio verslo asociacijas, pardavėjus, operatorius, taip pat NVO), pažymėjo, kad bendrajai skaitmeninei rinkai trukdo šio sektoriaus susiskaidymas į nacionalines rinkas. Taip yra ir dėl kultūrinių bei skirtingų rinkos aplinkybių, ir dėl to, kad šio sektoriaus taisyklės (pvz., dėl pajėgumų teisėtai perimti ryšio duomenis kūrimo, duomenų saugojimo (tam tikrą laikotarpį), duomenų apsaugos, į kitas šalis perkeltos veiklos sugražinimo reikalavimų, kibernetinio saugumo bei pranešimo prievolių ir pranešimo apie incidentus tinkle ir incidentus teikiant paslaugas reikalavimų, radijo spektro aukcionų sąlygų ir t. t.) nėra visiškai suderintos, o šį nesuderinimą taip pat lemia lėtas ir nesistemingas ES taisyklių įgyvendinimas nacionaliniu lygmeniu ir nenuoseklus požiūris į vykdymo užtikrinimą.

⁴² Atsakydami į klausimus per konsultacijas dauguma respondentų, daugiausia įmonės (elektroninių ryšių tinklų teikėjai ir skaitmeninės platformos), verslo asociacijos ir vartotojų organizacijos pritarė labiau integruotos radijo spektro rinkos idėjai ir suderintam požiūriui į spektro valdymą visoje ES.

koordinuotai valdyti radijo spektrą visose valstybėse narėse, kad jo socialinė ir ekonominė vertė būtų didžiausia ir būtų pagerintas antžeminis ir palydovinis junglumas visoje ES.

Ankstesni bandymai ES pasiekti didesnę radijo spektro valdymo koordinavimą, konvergenciją ir tikrumą dėl jo, pavyzdžiui, pagal Pasiūlymą dėl bendrosios telekomunikacijų rinkos reglamento⁴³ ir Europos elektroninių ryšių kodeksą (toliau – Kodeksas)⁴⁴, daugeliu atžvilgių nebuvo sėkmingi. Galiausiai tai turėjo neigiamų padarinių visai ES. Pavyzdžiui, leidimų naudoti radijo dažnių juostas, kuriose numatoma ateityje diegti 5G ryšį, suteikimo procesas pirmosiose valstybėse narėse pradėtas 2015 m.⁴⁵, tačiau dabar, 2024 m., dar nėra visiškai užbaigtas, nepaisant ES lygmeniu nustatytų terminų. Leidimų naudoti 800 MHz ir 2,6 GHz juostas 4G ryšiui suteikimo procesas 26 valstybėse narėse truko 6 metus, o 27 valstybių narių ES – net 10 metų, nors, priešingai nei diegiant 5G ryšį, tuo metu nebuvo išskirtinių pandeminių įvykių⁴⁶. Tai lėmė nevienodą 4G ir 5G ryšio diegimo padėtį visoje ES – kai kurių valstybių narių atsilikimas nuo kitų beveik prilygo vienai belaidžio ryšio technologijų kartai.

Be to, tam tikrais atvejais, kai radijo spektro naudojimo pasiūlymų teikėjai dėl dirbtinai sukkelto stygiaus, kurį lėmė aukcionų organizavimas, mokėjo didesnes kainas, su tuo buvo siejamas investavimo pajėgumų sumažėjimas ir elektroninių ryšių tinklų bei paslaugų teikėjų vėlavimas pradėti teikti paslaugas. Galiausiai dėl to nukentėjo vartotojai ir verslo klientai, nes paslaugų kokybė nebuvo optimali, ir tai galiausiai neigiamai paveikė ES ekonomikos augimą, konkurencingumą ir sanglaudą.

Taip pat esama elektroninių ryšių sektoriui konkrečiai skirtus teisės aktus papildančių nacionalinių taisyklių, kuriomis nustatomos prievolės, pavyzdžiui, dėl ryšio duomenų teisėto perėmimo, duomenų saugojimo ar saugumo operacijų centrų buvimo vietos; per tiriamąsias konsultacijas jos taip pat nurodytos kaip kliūtys visiškai integruoti bendrąją rinką⁴⁷. Šiose srityse vienodų ES lygmens teisės aktų nebuvimas prisidėjo prie didelio susiskaidymo (pvz., skirtinga duomenų saugojimo įpareigojimų trukmė, reikalavimai dėl saugumo operacijų centrų buvimo vietos, susijusių darbuotojų patikimumo tikrinimo abipusio pripažinimo stoka), o tai kliūdo paslaugų teikėjui, eksploatuojančiam tinklą ne vienoje, o daugiau valstybių narių, naudotis masto ekonomija.

Reguliavimo nevientisumas atsispindi rinkos struktūroje. Nors ES yra apie 50 mobiliojo ryšio operatorių ir daugiau kaip 100 fiksuotojo ryšio operatorių, tik nedaugelis Europos operatorių (pvz., „Deutsche Telekom“, „Vodafone“, „Orange“, „Iliad“ ir „Telefonica“) veikia keliose nacionalinėse rinkose. Mobiliojo ryšio rinkose paslaugų lygmeniu šešiolika valstybių narių turi tris, devynios valstybės narės – keturis, o dvi valstybės narės – penkis mobiliojo ryšio tinklų operatorius. Kai kuriose valstybėse narėse atskirų mobiliojo elektroninio ryšio tinklų infrastruktūrų yra mažiau nei paslaugų teikėjų – taip yra dėl esamų dalijimosi tinklu susitarimų (pvz., Danijoje ar Italijoje). Net ir tie mobiliojo ryšio operatoriai, kurie priklauso įmonių

⁴³ COM(2013) 627 *final*.

⁴⁴ 2018 m. gruodžio 11 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva (ES) 2018/1972, kuria nustatomas Europos elektroninių ryšių kodeksas, OL L 321, 2018 12 17, p. 36.

⁴⁵ Komisijos tyrimas, kuriame vertinamas radijo spektro skyrimo procesų valstybėse narėse efektyvumas, įskaitant Europos elektroninių ryšių kodekso taikymo poveikį, paskelbtas <https://digital-strategy.ec.europa.eu/lt/library/study-assessing-efficiency-radio-spectrum-award-processes-member-states-including-effects-applying>.

⁴⁶ Komisijos tyrimas dėl radijo spektro skyrimo Europos Sąjungoje, paskelbtas <https://op.europa.eu/lt/publication-detail/-/publication/2388b227-a978-11e7-837e-01aa75ed71a1/language-lt>.

⁴⁷ Tiriamųjų konsultacijų rezultatai paskelbti 2023 m. spalio mėn. ir yra prieinami <https://digital-strategy.ec.europa.eu/lt/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>. Šiuo klausimu žr. 12 psl. ii punktą (kliūtys bendrajai skaitmeninei rinkai).

grupėms, turinčioms didelę įtaką visoje ES, veikia nacionalinėse rinkose ir, atrodo, dėl esminių rinkos ir reguliavimo aplinkos skirtumų nederina savo pasiūlos ir veiklos sistemų ES lygmeniu daugiau nei reikia įperkamumui valstybėse narėse, kuriose perkamoji galia yra mažesnė, užtikrinti.

Esant tokiam susiskaidymui ES (būdingam ES, bet ne kitiems pasaulio regionams) ir nedideliam pelningumui, kyla klausimas, ar pramonės politikos priemonės, kuriomis sudaromos dar palankesnės sąlygos teikti elektroninių ryšių tinklus ar plėtoti įvairių formų bendradarbiavimą pradinės grandies rinkoje tarpvalstybiniu lygmeniu galėtų suteikti galimybių operatoriams įgyti pakankamą mastą, nepakenkiant konkurencijai galutinės grandies rinkoje. Kai kurie operatoriai mano, kad teikti tinklus ir paslaugas tarpvalstybiniu mastu kliūčių nėra, išskyrus neigiamus (nepaisant tikėtino sąnaudų sumažėjimo, kuris galėtų būti pasiektas labiau centralizuojant veiklą, ypač virtualizuotuose tinkluose) grynuosius efektyvumo ir sinergijos rodiklius, kuriuos lemia nenuoseklios reguliavimo sąlygos. Pats tarpvalstybinis konsolidavimas konkurencijos požiūriu niekada nebuvo problema dėl ES elektroninių ryšių rinkų nacionalinio aspekto. Tačiau, kol tarpvalstybinio konsolidavimo naudą riboja nacionalinių reguliavimo sistemų tęstinumas ir tikros bendrosios rinkos nebuvimas, jis negali įveikti pirmiau minėtų trūkumų.

Nors kainos ir aprėptis valstybėse narėse labai skiriasi⁴⁸ dėl iš esmės skirtingų rinkos sąlygų ir reguliavimo aplinkos (neskaitant poreikio užtikrinti įperkamumą tose valstybėse narėse, kuriose perkamoji galia yra mažesnė), mobiliojo ir fiksuotojo plačiajuosčio ryšio kainos ES paprastai yra mažesnės, palyginti su JAV, pagal daugumą tarifų, ir tai duoda nemažai naudos vartotojams trumpuoju laikotarpiu. Kartu šviesolaidinio ryšio aprėptis ES yra didesnė, o bazinė 5G aprėptis panašaus lygio kaip JAV. Vis dėlto, nors vidutiniai bendrosios rinkos rezultatai, vertinant pagal kainą, yra geri, joje nepasiekta gerų rezultatų masiškai diegiant pažangiąją infrastruktūrą ir paslaugas, kaip antai autonominius 5G tinklus, ar plėtojant⁴⁹ pažangių pramonės ir daiktų interneto paslaugų teikimą.

Apskritai ES elektroninių ryšių tinklų ir paslaugų rinkos susiskaidymas ties valstybių sienomis daro poveikį operatorių gebėjimui pasiekti veiklos mastą, reikalingą investicijoms į ateities tinklus, visų pirma turint omenyje tarpvalstybines paslaugas, svarbias daiktų internetui veiksmingai diegti, ir labiau centralizuotą veikimą.

2.3.4. Konvergencija ir vienodos sąlygos

Elektroninių ryšių tinklų ir paslaugų ir debesijos infrastruktūros konvergencija yra susijusi ne tik su infrastruktūros lygmeniu, bet ir su paslaugų teikimo veikla. Kaip pirmiau paašškinta 2.2 skirsnyje, junglumo rinkose vyksta transformatyvūs technologiniai pokyčiai, kurių rezultatai bus vienodesnė pasiūla (t. y. tinklo ir paslaugų teikimas) ir vienodesnė galutinių naudotojų paklausa. Ankstesnę tradicinių elektroninių ryšių tinklų ar paslaugų teikėjų ir debesijos ar kitų skaitmeninių paslaugų teikėjų skirtį ateityje pakeis sudėtinga susiliejęsi ekosistema. Dėl šių pokyčių kyla klausimas, ar tokios susiliejęsios ekosistemos dalyvių nereikėtų reglamentuoti

⁴⁸ Mobiliojo ir fiksuotojo plačiajuosčio ryšio kainos visoje ES labai skiriasi ne tik nominaliaja verte, bet ir perkamosios galios paritetu. Žr. Europos Komisija, Ryšių tinklų, turinio ir technologijų generalinis direktoratas, tyrimas *Mobile and fixed broadband prices in Europe 2021* – galutinė ataskaita ir santrauka, Europos Sąjungos leidinių biuras, 2022 m., paskelbta <https://data.europa.eu/doi/10.2759/762630>.

⁴⁹ 2023 m. skaitmeninio dešimtmečio padėties ataskaita, paskelbta <https://digital-strategy.ec.europa.eu/lt/library/2023-report-state-digital-decade>.

lygiavertėmis visiems taikytinomis taisyklėmis ir ar tie, kurie sudaro paklausą (t. y. galutiniai naudotojai ir ypač vartotojai), neturėtų turėti lygiaverčių teisių.

Šiuo metu galiojančioje ES elektroninių ryšių tinklų ir paslaugų reguliavimo sistemoje su debesijos paslaugų teikėjų veikla susijusių prievolių nenustatyta ir įvairių naujos sudėtingos skaitmeninės infrastruktūros ekosistemos dalyvių santykiai nereguliuojami. Konkrečiau kalbant, debesijos infrastruktūra ir paslaugų teikimas nepatenka į Kodekso (priešingai nei, pavyzdžiui, neseniai priimtos TIS 2 direktyvos⁵⁰) taikymo sritį. Net jei debesijos paslaugų teikėjai valdo didelius (magistralinius) elektroninių ryšių tinklus, šiems tinklams netaikomos kai kurių elektroninių ryšių reguliavimo sistemos dalių nuostatos, visų pirma prieigos reguliavimo ir ginčų sprendimo srityje.

Daugiau kaip 60 proc.⁵¹ tarptautinio duomenų srauto perduodama jūriniais kabeliais, kurie nepriklauso viešųjų elektroninių ryšių tinklų operatoriams, kaip šie apibrėžti Kodekse. Be to, dideli debesijos paslaugų teikėjai eksploatuoja savo magistralinius tinklus ir duomenų centrus ir jų duomenų srautas patenka giliai į viešųjų elektroninių ryšių tinklų operatorių tinklus. Todėl duomenų srautai daugiausia perduodami privačiais, daugeliu atžvilgių nereguliuojamais tinklais, o ne viešaisiais tinklais.

Kitas Kodekse nustatytas skirtumas yra tai, kad nuostatos skiriasi priklausomai nuo teikiamų paslaugų rūšies; pavyzdžiui, dauguma prievolių taikomos interneto prieigos paslaugų ir su numeriu siejamo asmenų tarpusavio ryšio paslaugų (NBICS) teikėjams, o su numeriu nesiejamo asmenų tarpusavio ryšio paslaugų (NIICS) teikėjams taikomos tik kelios prievolės ir jiems nereikia, pavyzdžiui, prisidėti prie universaliųjų paslaugų finansavimo ar sektoriaus reguliavimo finansavimo. Nors ir NIICS, ir debesijos kompiuterijos paslaugos patenka į Skaitmeninių rinkų akto⁵² taikymo sritį, tos taisyklės taikomos tik prieigos valdytojams, paskirtiems teikti tas konkrečias pagrindines platformos paslaugas.

2.3.5. Tvarumo uždaviniai

IRT sektoriui tenka 7–9 proc. viso pasaulinio energijos suvartojimo (prognozuojama, kad iki 2030 m. ši dalis padidės iki 13 proc.)⁵³, apie 3 proc. pasaulinio išmetamo šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) kiekio⁵⁴ ir vis daugiau elektros ir elektroninės įrangos atliekų. Tačiau jei skaitmeninės technologijos būtų tinkamai naudojamos ir valdomos, jos galėtų padėti 15 proc. sumažinti pasaulinį išmetamą ŠESD kiekį⁵⁵ – tai yra daugiau nei išmetama šiame sektoriuje. Pavyzdžiui, yra potencialas išmaniųjų pastatų projektavimu sutaupyti iki 27 proc. energijos⁵⁶, taip pat įrodyta, kad išmaniojo judumo taikomosiomis programomis galima net

⁵⁰ 2022 m. gruodžio 14 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva (ES) 2022/2555 dėl priemonių aukštam bendram kibernetinio saugumo lygiui visoje Sąjungoje užtikrinti, kuria iš dalies keičiamas Reglamentas (ES) Nr. 910/2014 ir Direktyva (ES) 2018/1972 ir panaikinama Direktyva (ES) 2016/1148 (TIS 2 direktyva), OL L 333, 2022 12 27, p. 80.

⁵¹ BoR (23) 214, *Draft BEREC Report on the general authorization and related frameworks for international submarine connectivity*.

⁵² 2022 m. rugsėjo 14 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2022/1925 dėl atvirų konkurencijai ir sąžiningų skaitmeninio sektoriaus rinkų, kuriuo iš dalies keičiamos direktyvos (ES) 2019/1937 ir (ES) 2020/1828 (Skaitmeninių rinkų aktas), OL L 265, 2022 10 12, p. 1.

⁵³ Strategic Foresight Report 2022; ES energetikos sistemos skaitmenizacijos veiksmų planas.

⁵⁴ The Shift Project, „Déployer la sobriété numérique“, 2020 m. spalio mėn., p. 16; Pasaulio bankas, 2022 m.

⁵⁵ Pasaulio ekonomikos forumas, 2019 m.

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

37 proc. sumažinti transporto išmetamųjų teršalų kieki⁵⁷. Tikimasi, kad susietasis ir automatizuotas judumas bus vienas pagrindinių veiksnių, skatinsiančių mažinti transporto sektoriaus priklausomybę nuo iškastinio kuro, o 5G ryšys turėtų būti viena pagrindinių priemonių, atveriančių galimybę tai pasiekti. Vis dėlto reikia dėti daug papildomų pastangų sistemingai taikyti skaitmenines technologijas ir užtikrinti, kad jomis būtų grindžiami sprendimai, kruopščiai planuojami vadovaujantis žiediško, regeneratyvumo principais.

Naujos kartos elektroninių ryšių tinklų susiejimas su programine įranga (angl. *softwarisation*) ir su debesija (angl. *cloudification*) teikia užtikrintų perspektyvų didinti našumą visuose sektoriuose, tačiau taip pat kyla naujų su energijos vartojimu susijusių iššūkių (pvz., dėl atvirojo radijo prieigos tinklo (RAN) koriniuose tinkluose). Dėl laipsniškų duomenų srauto apkrovos pokyčių didėjantis energijos suvartojimas savaime lemia išlaidas, kurios labai padidėjo pastaraisiais metais augant energijos kainoms. Tuo pat metu didelės energijos sąnaudos galėtų būti paskata investuoti į energiška efektyvesnę ir mažo anglies dioksido pėdsako tinklo veikimą ir į technologijas, kurias naudojant susidaro mažiau elektros ir elektroninės įrangos atliekų.

Modernūs skaitmeniniai tinklai gali reikšmingai prisidėti prie tvarumo. Konkretūs pavyzdžiai – naujų ir efektyvesnių, kaip antai šviesolaidinių, 5G ir 6G, technologijų diegimas bei taikymas ir laipsniškas senųjų fiksuotojo ir mobiliojo ryšio tinklų naudojimo nutraukimas. Taip pat itin svarbu naudoti efektyvesnius kodekus (kodavimo ir dekodavimo įtaisus)⁵⁸ perduodant duomenis. Naujesnių kartų vaizdo kodekai yra iš esmės tvaresni, nes tokie pačiai vaizdo kokybei pasiekti naudojamas minimalus energijos ir galios kiekis. Kartu reikia užtikrinti deramą dėmesį ir investicijas, įskaitant tvarų finansavimą, tam, kad junglumu galėtų būti greičiau ir realiai suteikiama skaitmeninių galimybių žalinti kitus sektorius pažangiais skaitmeniniais sprendimais, kuriais mažinamas poveikis klimatui ir aplinkosauginis pėdsakas pramonės procesuose, energetikos sistemose, pastatuose, judumo sektoriuje bei žemės ūkyje ir remiamos pastangos kurti neutralaus poveikio klimatui ir pažangiuosius miestus.

2.4. Tinklų teikimo ir veikimo saugumo poreikis

2.4.1. Tiekėjų patikimumo problema

Tokioje geopolitinėje aplinkoje, kuriai vis labiau būdinga įtampa ir konfliktai, didėjantys reikalavimai užtikrinti bazinių didelio poveikio ryšio technologijų ir ypatingos svarbos infrastruktūros saugumą ir atsparumą išryškina poreikį pasikliauti įvairesniais ir patikimais tiekėjais, kad būtų išvengta pažeidžiamumo bei priklausomybės, ir tai gali turėti grandininį poveikį visai pramonės ekosistemai. Pavyzdžiui, ES 5G kibernetinio saugumo priemonių rinkinyje⁵⁹ pasiūlytos rekomenduojamos priemonės rizikai 5G tinklams mažinti, visų pirma tiekėjų rizikos profilio vertinimas ir apribojimų taikymas tiekėjams, kurie laikomi keliančiais didelę riziką, įskaitant būtinus draudimus eksploatuoti pagrindinius išteklius. Šiuo atžvilgiu 2023 m. birželio 15 d. komunikate „5G kibernetinio saugumo priemonių rinkinio įgyvendinimas“⁶⁰ Komisija išreiškė nuomonę, kad „Huawei“ ir ZTE keliama rizika faktiškai

⁵⁷ „TransformingTransport.eu“, ES finansuojamas programos „Horizontas 2020“ didelių duomenų rinkinių vertės kelrodis projektas.

⁵⁸ Kodekas – didelių duomenų kiekių (dažniausiai srautinių vaizdo transliacijų) suglaudavimo procesas prieš perduodant duomenis, o gauti suglaudinti duomenys išskleidžiami.

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

⁶⁰ C(2023) 4049.

yra reikšmingai didesnė nei kitų 5G tiekėjų, ir patvirtino, kad valstybių narių priimami sprendimai apriboti tų tiekėjų veiklą yra pagrįsti ir dera su 5G priemonių rinkiniu.

Dėl spragų, likusių tiekimo grandinėje pašalinus šiuos didelę riziką keliančius pardavėjus, reikia vystyti naujus esamų ar naujų dalyvių teikiamus pajėgumus. Šiomis aplinkybėmis reikės sustiprinti mokslinių tyrimų ir inovacijų (toliau – MTI) pastangas pagrindinių technologijų, svarbių saugiams ryšių tinklams, srityse, siekiant užtikrinti, kad visuomet būtų prieinama pakankamai intelektinės nuosavybės ir gamybos pajėgumų visoje ES tiekimo grandinėje. Tikslas yra ne tik užtikrinti, kad ryšių sistemų srityje ES ir toliau būtų viena iš pasaulio lyderių, bet ir pasiekti lyderystę vystant naujus pajėgumus susijusiose srityse, tokiose kaip tinklo paribio debesija, radijo dažninio atpažinimo lustų technologija, kvantinė komunikacija, kvantiniams kompiuteriams atspari kriptografija, neantžeminis junglumas ir jūrinių kabelių infrastruktūra.

2.4.2. Ištinio ryšio saugumo standartai

Siekdama didžiausio saugumo ir atsparumo ES taip pat turėtų būti lydere rengiant saugumo standartus, apimančius visą vertės kompleksą nuo ryšio pradinio iki galinio taško ir nuo aparatinės įrangos lygmens iki paslaugų lygmens (pvz., saugaus pranešimų siuntimo ir vaizdo konferencijų standartus). ES uždavinys – užtikrinti, kad tokių procesų rezultatas būtų bendri ir sąveikūs saugumo standartai visiems pagrindiniams infrastruktūros elementams, kuriais grindžiama jautri ryšių infrastruktūra. Komisija bendradarbiauja su valstybėmis narėmis siekdama iki 2030 m. sukurti ES ypatingos svarbos ryšių sistemą (EUCCS), jungiančią visų Europos viešųjų teisėsaugos, civilinės saugos ir reagavimo į grėsmes saugai tarnybų ryšių tinklus, kad būtų galima užtikrinti sklandų ypatingos svarbos ryšių palaikymą ir operatyvinių mobilumą visoje Šengeno erdvėje⁶¹. Susijęs užduočiai svarbių standartų (angl. *mission critical standards*) nustatymas padidins strateginį savarankiškumą itin jautriame ryšių sektoriaus segmente.

Naujoji skaitmeninė era bus grindžiama, be kita ko, kvantinėmis technologijomis, naudojamomis saugiam junglumui ir kvantinei kompiuterijai. Įvyks esminiai ryšių tinklų ir duomenų apsaugos būdų pokyčiai, kuriuos tiesiogiai lems kvantinės kompiuterijos pažanga. Kadangi mūsų duomenų ir ryšių apsauga yra gyvybiškai svarbi mūsų visuomenei, ekonomikai, infrastruktūrai, paslaugoms ir gerovei, taip pat mūsų politiniam stabilumui, turime numatyti grėsmes, kilsiančias dėl galimo piktavališko ateities kvantinių kompiuterių naudojimo, dėl kurio gali kilti rizika, kad mūsų įprastiniai šifravimo metodai taptų nebeatsparūs.

Kibernetinio atsparumo aktas, kuris turėtų įsigaliooti vėliau šiais metais, labai padės užtikrinti ES skaitmeninės infrastruktūros saugumą. Juo nustatomos aparatinės ir programinės įrangos produktų gamintojų prievolės dėl pritaikytojo saugumo (angl. *security-by-design*) per visą tokių produktų gyvavimo ciklą nuo jų projektavimo ir kūrimo iki techninės priežiūros. Kibernetinio saugumo aktas ne tik apima daugelį skaitmeninėje infrastruktūroje naudojamų produktų, kaip antai maršruto parinktuvus, perjungiklius ar tinklo valdymo sistemas, – jame taip pat reikalaujama, kad prijungiamųjų aparatinės ir programinės įrangos produktų gamintojai apskritai pažangiausiomis priemonėmis apsaugotų duomenų konfidencialumą ir vientisumą. Kai tikslinga, tai galėtų apimti kvantiniams kompiuteriams atsparios kriptografijos naudojimą. Siekdama remti gamintojų įgyvendinimo pastangas Komisija prašys Europos standartizacijos organizacijų parengti Europos standartus. Be to, neseniai patvirtinta bendrais kriterijais

⁶¹ EUCCS grindžiama projektais, finansuojamais ES saugumo mokslinių tyrimų programos ir Vidaus saugumo fondo lėšomis. Šiuo metu valstybėse narėse diegiant bandymų platformas taip pat bus užmegzta sąsaja su ES junglumo ištekliais kosmose, laikantis ES kosmoso strategijos saugumo ir gynybos srityje.

grindžiama Europos kibernetinio saugumo sertifikavimo schema (EUCC) suteiks technologinių komponentų, kaip antai lustų, gamintojams galimybę suderintai teikti saugumo garantijas pagal ES kibernetinio saugumo aktą.

2.4.3. Saugi ir atspari jūrinių kabelių infrastruktūra

Didesnis visų ryšio kanalų – antžeminių, neantžeminių ir, kas ypač svarbu, jūrinių – atsparumas ir integravimas yra saugiams ryšiams būtina prielaida. Dabartinėmis išaugusių kibernetinių ir sabotazo grėsmių aplinkybėmis visų regionų valdžia atkreipė daugiau dėmesio į savo priklausomybę nuo ypatingos svarbos jūrinių kabelių. Iš tiesų daugiau kaip 99 proc. tarpžemyninio duomenų srauto perduodama jūriniais kabeliais, o trys salose esančios ES valstybės narės Kipras, Airija ir Malta ir kai kurios kitų valstybių narių bei atokiausių regionų salos yra labai nuo jų priklausomos.

Ypač Rusijos agresijos karas prieš Ukrainą padarė didelį poveikį informuotumui apie ryšių tinklą, įskaitant jūrinius kabelius, saugumo svarbą, turint omenyje potencialų Rusijos gebėjimą pažeisti kabelius ir įtartina jos laivų vykdomą stebėjimo veiklą.

Europoje yra pasaulinių šviesolaidinės technologijos gamybos lyderių. Vis dėlto nuo 2012 m. dideli ne ES tiekėjai vis daugiau investuoja į savo infrastruktūrą ir dėl to jau atsiranda strateginė priklausomybė, kuri ateityje gali dar labiau padidėti.

ES ne kartą būta raginimų stiprinti jūrinių kabelių infrastruktūros saugumą ir atsparumą, be kita ko, didinant viešąjį finansavimą privačioms investicijoms sudėtingomis sąlygomis remti. Pavyzdžiui, 2022 m. kovo mėn. Nevero raginime stiprinti ES kibernetinio saugumo pajėgumus⁶² pripažinta ypatingos svarbos infrastruktūros, kaip antai elektroninių ryšių tinklų ir skaitmeninių paslaugų, didžiulė svarba daugeliui ypatingos svarbos funkcijų ir tai, kad ši infrastruktūra yra pagrindinis kibernetinių išpuolių taikinys. 2022 m. gegužės 23 d. išvadose dėl ES kibernetinio saugumo būklės raidos ir 2023 m. gegužės 22 d. išvadose dėl ES kibernetinės gynybos politikos Taryba paprašė atlikti rizikos vertinimus ir parengti rizikos scenarijus. 2022 m. gruodžio 8 d. Rekomendacijoje dėl Sąjungos suderinto požiūrio į ypatingos svarbos infrastruktūros atsparumo didinimą (Ypatingos svarbos infrastruktūros atsparumo rekomendacija) Taryba nustatė tikslinius veiksmus ES ir nacionaliniu lygmenimis siekiant geresnės parengties, geresnio reagavimo ir tarptautinio bendradarbiavimo. Šie veiksmai yra orientuoti į ypatingos svarbos infrastruktūrą, įskaitant tą, kuri turi didelę tarpvalstybinę reikšmę ir yra nustatytuose pagrindiniuose energetikos, transporto, kosmoso ir skaitmeninės infrastruktūros sektoriuose.

2023 m. skaitmeninio dešimtmečio padėties ataskaitoje Komisija pabrėžė, kad svarbu daryti pažangą pereinant prie atsparesnių ir labiau suverenių tinklų ir visų pirma siekiant mažinti pagrindinės ES infrastruktūros, įskaitant jūrinių kabelių tinklus, pažeidžiamumą. Ji taip pat pateikė aiškią rekomendaciją valstybėms narėms didinti tokios infrastruktūros saugumui ir atsparumui reikalingas investicijas. Valstybės narės ministrų deklaracijoje dėl Europos duomenų perdavimo tinklų sietuvų, kaip vieno pagrindinių ES skaitmeninio dešimtmečio elementų, taip pat įsipareigojo stiprinti Europos ir jos partnerių internetinį junglumą.

Be to, ES ir NATO ypatingos svarbos infrastruktūros atsparumo didinimo darbo grupė kelis kartus apsvairstė jūrinių kabelių infrastruktūrą. Jos galutinėje vertinimo ataskaitoje pateikta rekomendacija ES ir NATO personalui „tirti galimybes keistis informacija apie tai, kaip

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/>

atitinkamos institucijos galėtų gerinti ypatingos svarbos jūrinės infrastruktūros stebėseną ir apsaugą, ir apsvarstyti būdus didinti informuotumą apie padėtį jūroje“. Personalo mainai suaktyvėjo palaikant struktūrinį dialogą atsparumo klausimais, be kita ko, atsižvelgiant į NATO ypatingos svarbos jūrinių kabelių infrastruktūros koordinavimo grupės sudarymą siekiant spręsti, *inter alia*, jūrinių kabelių saugumo klausimus.

Vis dėlto incidentai, kaip antai tie, kurie įvyko Baltijos jūroje⁶³ ir po kurių Suomija suaktyvino ES hibridinių priemonių rinkinio mechanizmą⁶⁴, parodė, kad jūrinių kabelių infrastruktūros elementai tebėra pažeidžiami, net jei pati sistema yra atspari dėl daugelio rezervinių pajėgumų. Tai patvirtina poreikį toliau daryti pažangą ir koordinuoti darbą ES lygmeniu skatinant užtikrinti kabelinės infrastruktūros saugumą ir atsparumą. Taigi Europos Vadovų Taryba 2023 m. spalio 27 d. pabrėžė, kad „reikia veiksmingų priemonių ypatingos svarbos infrastruktūros atsparumui didinti ir saugumui užtikrinti“, ir kartu pabrėžė, „koks yra svarbus visapusiškas ir suderintas požiūris“.

Komisija, kaip įgaliota 2022 m. Tarybos rekomendacijoje dėl jūrinių kabelių infrastruktūros, atliko tyrimus ir konsultavosi su atitinkamais suinteresuotaisiais subjektais ir ekspertais dėl priemonių, tinkamų imtis dėl potencialių didelių su jūrine infrastruktūra susijusių incidentų. Tyrimo rezultatais bus pasidalyta su valstybėmis narėmis tinkamu konfidencialumo lygiu.

Svarbi išvada yra tai, kad dabartinė ES sistema nėra pajėgi visiškai įveikti nustatytus iššūkius. Konkretūs šiuo metu trūkstami elementai yra tikslus esamos kabelinės infrastruktūros kartografovimas, naudotinas bendram ES masto rizikos, pažeidžiamumo ir priklausomybės vertinimui pagrįsti, bendras kabelinių technologijų ir kabelių tiesimo paslaugų valdymas, užtikrinant greitą ir saugų kabelių remontą bei priežiūrą, taip pat ES vidaus ir pasaulinio masto ypatingos svarbos kabelinės infrastruktūros projektų identifikavimas ir finansavimas.

3. PERĖJIMO PRIE ATEITIES SKAITMENINIŲ TINKLŲ VALDYMAS. POLITIKOS KLAUSIMAI IR GALIMI SPRENDIMAI

3.1. I ramstis. Susietosios bendradarbiaujamosios kompiuterijos tinklo („3C tinklo“) kūrimas

Kaip aprašyta pirmesniuose skirsniuose, nuo didelio našumo skaitmeninės infrastruktūros prieinamumo priklauso ryšiai tarp žmonių ir įrenginių, gydytojų galimybės nuotoliniu būdu rūpintis pacientais, pastatų išmanumas naudojant jutiklius ir kitos ateities prietaikos, lengvinančios verslą ir gerinančios piliečių gyvenimą.

Tikimasi, kad įrenginio paribio technologijų pažanga padės užtikrinti didelius kompiuterinius pajėgumus, ypač kai yra įdiegti DI procesoriai, įvairiuose įrenginiuose, įskaitant robotus, bepiločius orlaivius, medicinos prietaisus, dėvimuosius įrenginius ir savivaldžius automobilius. Kompiuterija nebėra susaistyta su specialia kompiuterijos aplinka, kaip antai duomenų centrais. Vietoj to kompiuterija tapo integruota ir paplitusi beveik visur. Taigi, bus galima susieti įrenginiuose įdiegtas paribio technologijas su kitų įvairių kategorijų tinklo paribio kompiuterija ir įvairaus pobūdžio debesijos paslaugomis bendradarbiaujamosios kompiuterijos aplinkoje⁶⁵.

⁶³ Buvo pažeistas jūrinis dujotiekis (tarp Suomijos ir Estijos) ir elektroninių ryšių kabeliai (tarp Suomijos ir Estijos ir tarp Švedijos ir Estijos).

⁶⁴ 2022 m. birželio 21 d. Tarybos išvados dėl pagrindo koordinuotam ES atsakui į hibridines kampanijas.

⁶⁵ Bendradarbiaujamosios kompiuterijos aplinka (angl. *collaborative computing environments*) literatūroje dar vadinama spiečių kompiuterija (*swarm computing*), aplinkos kompiuterija (*ambient computing*), taktiliniu internetu (*tactile internet*) ir kt.

Vis dėlto, norint integruoti šiuos įvairius kompiuterijos išteklius su įvairiais tinklų pajėgumais, reikės pažangaus organizavimo, kuris taip pat teiktų galimybę optimizuoti saugumo ir tvarumo aspektus.

Kaip aprašyta 2.2 skirsnyje, suartėjant junglumui ir kompiuterijai, taip pat turi bendradarbiauti įmonės, veikiančios šiuose įvairiuose vertės grandinės segmentuose, įskaitant lustų gamintojus, elektroninių ryšių tinklo įrangos tiekėjus, tinklo paribio ir debesijos paslaugų teikėjus. Vis dėlto įvairūs sektoriai yra susiskaidę ir ne tik nepakankamo masto, bet ir neturi bendro požiūrio į inovacijas, reikalingas naujos kartos junglumui ir kompiuterijai pasiekti. Taigi, siekiant sėkmės, šiuose sektoriuose, be organizavimo technine prasme, reikia ir glaudaus bendradarbiavimo.

Turime užtikrinti, kad šios inovacijos būtų įdiegtos ES ir padėtų išlaikyti mūsų ekonominį saugumą ir gerovę. Visų pirma itin svarbu, kad ES pramonė turėtų pakankamai technologinių pajėgumų pagrindinėse skaitmeninės tiekimo grandinės dalyse ir galėtų gauti ekonominės naudos patraukliausiose skaitmeninės vertės grandinės dalyse. Tikslas yra skatinti gyvybingą Europos novatorių bendruomenę, sukuriant susietosios bendradarbiaujamosios kompiuterijos tinklą – „3C tinklą“ (angl. *Connected Collaborative Computing network*), kuris yra ekosistema, apimanti nuo puslaidininkių, kompiuterinių pajėgumų įvairioje tinklo paribio ir debesijos aplinkoje bei radijo ryšio technologijų iki junglumo infrastruktūros, duomenų valdymo ir taikomųjų programų.

3.1.1. Pajėgumų stiprinimas pasitelkiant atvirųjų inovacijų ir technologinius gebėjimus

Kadangi hibridiniai tinklai, tinklo paribio kompiuterija ir visiškas perėjimas į debesiją keičia junglumo infrastruktūros architektūrą, kyla pavojus ankstesnei Europos galiai tinklo įrangos ir paslaugų pramonėje. Dėl to svarbu išlaikyti pasaulinę ES lyderystę elektroninių ryšių tinklų įrangos srityje ir palengvinti papildomų pramonės pajėgumų stiprinimą pereinant prie sąveikių debesija grindžiamų tinklų ir integruojant telekomunikacijų bei tinklo paribio infrastruktūrą ir paslaugas. Kartu su pramonės pajėgumais ES ne mažiau svarbu stiprinti savo technologinius inovacinius gebėjimus, taip pat vystyti reikalingas žinias ir įgūdžius.

Ir elektroninių ryšių paslaugų ekosistemoje, ir tiekimo pramonėje ES įmonių partneriais vis dažniau tampa ne ES subjektai. Nors tokia partnerystė su bendraminčių valstybių subjektais galima pasiekti sinergiją ir gauti naudos, dėl potencialios priklausomybės nuo kelių ypatingos svarbos infrastruktūros ir paslaugų (kaip antai debesijos, tinklo paribio ar DI priemonių arba jūrinių kabelių infrastruktūros) teikėjų kyla naujų kliūčių ar susaistymo rizika⁶⁶. Būtina siekti sukurti vienodai tvirtus įmonių partnerystės santykius Europoje.

Puslaidininkių srityje ES reagavo siekdama pakeisti šią tendenciją: Lustų aktu⁶⁷ ES pateikė didelio užmojo programą, pagal kurią jau sutelkta daugiau kaip 100 mlrd. EUR viešųjų ir privačiųjų investicijų. Vis dėlto junglumo infrastruktūros srityje šiuo metu trūksta panašaus masto pramonės politikos, kuria būtų teikiama paskatų ES subjektų investicijoms ir skatinama kurti 3C tinklą, reikalingą ateities prietaikoms.

⁶⁶ Komisijos tyrimas dėl 5G tiekimo rinkos tendencijų, 2021 m. rugpjūčio mėn., paskelbtas <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/commission-publishes-study-future-5g-supply-ecosystem-europe>.

⁶⁷ 2023 m. rugsėjo 13 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2023/1781, kuriuo nustatoma Europos puslaidininkių ekosistemos stiprinimo priemonių sistema ir iš dalies keičiamas Reglamentas (ES) 2021/694 (Lustų aktas) (Tekstas svarbus EEE), OL L 229, 2023 9 18, p. 1–53.

Nepaisant to, įrangos sektoriuje ES turi tvirtą pagrindą, kuriuo gali remtis. Šiuo metu ES yra įsikūrę du iš trijų didžiausių skaitmeninių tinklų įrangos tiekėjų tiek pasaulinės pardavimo rinkos dalies, tiek esminių standarto patentų dalies atžvilgiu. Ištisus dešimtmečius sėkmingai kūrus mobiliojo ryšio standartus ir skatinus inovacijas ES ir visame pasaulyje, dabar uždavinys yra remtis šia lyderystės pozicija ir naudotis ja platesnėje tiekimo ir vertės grandinėje, kaip antai tinklo paribio ir debesijos kompiuterijos srityje, taip pat lustų sektoriuje, kur Europos pradinė pozicija yra silpnesnė. Tai taikoma ir papildomai infrastruktūrai, kaip antai jūriniams kabeliams ar net neantžeminiam junglumui.

Gamybos, diegimo ir veiklos pajėgumų atžvilgiu Europa taip pat gali remtis savo turima galia, susijusia su skaitmeninės vertės grandinės pradinės grandies moksliniais tyrimais ir inovacijomis (MTI). ES jau turi tvirtą tinklų MTI bazę, jos mokslinė kompetencija šioje srityje yra žinoma visame pasaulyje ir ja galima grįsti ateities MTI ekosistemas. Atsižvelgiant į geopolitines aplinkybes ir į tendenciją pereiti prie vis svarbesnių prietaikų, kaip antai blokų grandinės (finansų srityje), susietųjų sunkvežimių (logistikos srityje) ar nuotolinės medicinos, reikia užtikrinti infrastruktūros saugumą ir atsparumą projektuojant. Taigi, šie projektavimo kriterijai turi būti mūsų MTI pastangų prioritetas.

Vis dėlto ES junglumo pramonės transformacijai reikia didelių investavimo pajėgumų, visų pirma palyginti su didelių debesijos paslaugų teikėjų didžiulėmis investicijomis į debesijos, tinklo paribio ir DI pajėgumus. Yra kelios ES finansavimo priemonės ir programos, kuriomis jau remiamos privačios investicijos į MTI ryšių sektoriuje. Tarp jų yra Pažangiųjų tinklų ir paslaugų bendroji įmonė (PTP BĮ) pagal programą „Europos horizontas“, taip pat programa „InvestEU“, Skaitmeninės Europos programa ir Europos infrastruktūros tinklų priemonės (EITP) skaitmeninio sektoriaus programa.

PTP BĮ yra dabartinė ES 6G sistemų MTI finansavimo, bendradarbiaujant pramonės ir viešiesiems subjektams, platforma. Vienas pagrindinių jos tikslų – pasitelkti ES tinklo teikimo pajėgumus pereinant į platesnę vertės grandinę, apimančią debesiją ir programinę įrangą, taip pat įrenginius ir komponentus. PTP BĮ jau tenkina kelis pramonės inicijuojamų MTI poreikius (daugiausia dėl numatomo 6G ryšio): tai apima mokslinius tyrimus dėl 6G sistemų koncepcijų, architektūros ir pagrindinių komponentų, didelio masto bandymus ir bandomuosius projektus, standartizavimą, tinklų virtualizavimą, debesijos programinę įrangą, taip pat DI grindžiamus radijo prieigos tinklus. Tačiau, norint spręsti nustatytus uždavinius, ši dabartinė aprėptis yra per siaura. Be to, MTI veiklai 2021–2027 m. laikotarpiu yra skirtas 900 mln. EUR biudžetas. Turint omenyje tuos uždavinius, tai nedidelė suma, palyginti su tuo, kas būtų reikalinga siekiant skatinti naujos kartos junglumo ekosistemą, apimančią ištisinę kompiuterinę aplinką.

2023 m. gruodžio mėn. Komisija patvirtino valstybės pagalbą iki 1,2 mlrd. EUR, septynių valstybių narių teikiamą naujos kartos debesijos infrastruktūrai ir paslaugoms skirtam bendriems Europos interesams svarbiam projektui (BEISP), taip tikintis pritraukti 1,4 mlrd. EUR papildomų privačių investicijų⁶⁸. Jau 2023 m. birželio mėn. Komisija patvirtino dar vieną BEISP, skirtą mikroelektronikos ir ryšių technologijų moksliniams tyrimams, inovacijoms ir pirmajam pramoniniam diegimui visoje vertės grandinėje remti, kuriame dalyvauja 14 valstybių narių ir kuriam skiriamas 8,1 mlrd. EUR viešasis finansavimas, atveriant galimybę pritraukti 13,7 mlrd. EUR privačių investicijų. Pagrindiniai lustų tiekėjai ir tinklo įrangos pardavėjai dalyvauja kuriant pažangius lustus elektroninių ryšių tinklams.

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

3.1.2. Tolesni veiksmai

Siekiant užtikrinti, kad būtų efektyviau naudojami ištekliai, ES reikia nustatyti suderintą požiūrį į integruotos junglumo ir kompiuterijos infrastruktūros plėtrą, užtikrinant, kad dabartiniai junglumo teikėjai taptų ateities bendradarbiaujamojo junglumo ir kompiuterijos teikėjais, gebančiais organizuoti įvairius šiai ekosistemai reikalingus kompiuterijos elementus. Tam reikia ne tik vystyti sinerginę įvairių sektorių subjektų ekosistemą, bet ir persvarstyti galimą esamų ES finansavimo programų sąveiką ir sinergiją. Tai reikalinga siekiant kuo didesnio ryšių ir kompiuterijos tinklų MTI poveikio, taip pat pajėgumų stiprinimo ir pasirengimo diegimui, ypač atsižvelgiant į technologijų ir paslaugų konvergenciją (debesijos ir tinklo paribio išsistinė kompiuterinė aplinka, DI, junglumas). Šios programos galėtų būti grindžiamos bendraisiais tikslais didinti ES pramonės pajėgumus, prisidėti prie saugios ir atsparios junglumo ir kompiuterijos infrastruktūros ir stiprinti Europos konkurencingumą. Galiausiai taip būtų galima suteikti palankią aplinką ES kurti, bandyti, diegti ir integruoti ateities tinklus ir prietaikus.

Svarbus žingsnis 3C tinklo link galėtų būti žengtas pasiūlant būsimose darbo programose apsvaistyti kelis galimus didelio masto bandomuosius projektus, pagal kuriuos būtų kuriama išsistinė integruota infrastruktūra bei platformos ir telkiami įvairių junglumo vertės grandinės segmentų subjektai, taip pat kiti subjektai. Šie bandomieji projektai galėtų būti svarstomi finansuoti pagal programą „Europos horizontas“ arba būsimas ją pakeisiančias programas.

Jei to būtų imamasi, ši bandomoji infrastruktūra būtų naudojama inovacinių technologijų ir taikomųjų programų bandymams (įskaitant demonstravimą, koncepcijų pagrįstumo įrodymus ir ankstyvąjį technologijų diegimą). Kai tikslinga, ji galėtų būti prijungta prie Europos puslaidininkių kompetencijos centrų, didinančių sinergiją su Europos skaitmeninių inovacijų centrais, tinklo. Pradiniai bandomieji projektai galėtų būti skirti 5G koridoriams, e. sveikatai ir pažangiosioms bendruomenėms. Šiais pradiniais, ne daugiau kaip trimis didelio masto bandomaisiais projektais būtų skatinami mainai ne tik tarp tradicinės elektroninių ryšių vertės grandinės subjektų ir platesnės išsistinės kompiuterinės aplinkos dalyvių, bet ir su neskaitmeniniais sektoriais, užtikrinant, kad dėmesys būtų skiriamas konkrečioms taikomosioms programoms. Integruota infrastruktūra ir platformos sutelktų ne tik pagrindines technologijas, nuo startuolių iki didelių įmonių, bet ir tyrėjus, ir pritrauktų specialistų, kad būtų galima įgyti daugiau žinių ir įgūdžių.

Europa gali vėl remtis esamomis iniciatyvomis didinti inovacinių technologijų ir prietaikų diegimo mastą. Vienas pavyzdys – 5G koridorių kūrimas, finansuojamas pagal EITP skaitmeninio sektoriaus programą: šie koridoriai gali būti naudojami naujų technologijų ir prietaikų, visų pirma susietojo ir autonominio vairavimo, taip pat pažangiosios logistikos ir daiktų interneto prietaikų bandymams ir bandomajam diegimui. Kitas pavyzdys – pažangiosios bendruomenės, kuriose bandomoji architektūra galėtų būti naudojama DI sistemoms ir prietaikoms, finansuojamoms pagal ES pavyzdinę DI iniciatyvą, išbandyti siekiant kuo labiau padidinti sinergiją ir užtikrinti, kad tinklo paribio kompiuterijos ištekliais būtų palaikomi DI grindžiami algoritmai. Pagal pažangiųjų bendruomenių bandomąjį projektą galėtų būti skiriama dėmesio konkrečioms iššūkiams kaimo aplinkoje, kaip ir urbanistinėms aglomeracijoms, kad visi sprendimai būtų tinkami kaimui.

Siekdama sėkmės Europa turi sutelkti visus susijusius subjektus bendradarbiaujamosios kompiuterijos ekosistemoje. Kaip ir 6G pramonės asociacija, pagrindiniai PTP BĮ privačiojo sektoriaus partneriai, Europos pramonės duomenų, tinklo paribio ir debesijos aljansas telkia subjektus debesijos ir tinklo paribio aplinkoje. Konkrečiai per ateinančius kelerius metus PTP BĮ galėtų koordinuoti tiesioginės sinergijos su atitinkamomis programomis ir BEISP kūrimą.

Po šios baltosios knygos paskelbimo Komisija netrukus kartu su suinteresuotaisiais subjektais pradės konkretizuoti šią užduotį, visų pirma remdamasi jau atliekamu darbu toliau plėtojant ir diegiant Europos telekomunikacijų, tinklo paribio ir debesijos pajėgumus, kaip numatyta Europos pramonės duomenų, tinklo paribio ir debesijos aljanso parengtose Pramonės technologijų veiksmų gairėse.

Esami BEISP, visų pirma mikroelektronikos ir junglumo, taip pat naujos kartos debesijos infrastruktūros ir paslaugų srityse, galėtų būti naudojami inovacijoms struktūrizuoti ir patekimui į rinką paspartinti. 2023 m. spalio mėn. Komisija sukūrė Jungtinių bendriems Europos interesams svarbių projektų (BEISP) forumą, kuriame siekiama nustatyti ir suskirstyti pagal svarbą ES ekonomikai strategiškai svarbias technologijas, kurios galėtų būti tinkamos būsimiems BEISP. Šiame BEISP forume, remiantis Lustų bendrosios įmonės, EITP 2 programos, Skaitmeninės Europos programos ir susijusių nacionalinių bei regioninių fondų patirtimi, būtų galima svarstyti galimybę papildyti šias priemones nauju BEISP siekiant patenkinti didelio masto infrastruktūros diegimo poreikį, kartu tiriant galimybes integruoti papildomas tikslines, tokias kaip lustų, sritis į ištiesinę kompiuterinę aplinką, kad būtų tinkamai reaguojama į didžiulius ateities dirbtinio intelekto kompiuterijos pajėgumų poreikius.

Be to, Europos strateginių technologijų platforma (STEP) skatins investicijas į ypatingos svarbos technologijas Europoje, įskaitant giliausias ir skaitmenines technologijas. Platformoje STEP pradedamas naudoti ir suverenumo ženklas – ES kokybės ženklas suverenumo projektams žymėti.

Ilguoju laikotarpiu, siekiant toliau pasitelkti ES technologinius pajėgumus, reikėtų nustatyti, ar susijusias sritis, kurios yra itin svarbios ateities tinklams, būtų galima įtraukti į vieną bendradarbiaujamojo valdymo sistemą, ir kaip būtų galima tai padaryti. Taip pat reikėtų nustatyti tinkamą biudžeto šaltinių Sąjungos, nacionaliniu ir pramonės lygmenimis derinį, įskaitant įvairių galimų ES programų vaidmenį. Būtų galima remtis naujojo DI inovacijų priemonių rinkinio⁶⁹ ir Lustų akto, kuriais išplėsti atitinkamų dabartinių bendrųjų įmonių – Europos našiosios kompiuterijos bendrosios įmonės (BĮ „EuroHPC“) ir Lustų bendrosios įmonės – įgaliojimai, pavyzdžiais. Ateities mokslinių tyrimų prioritetai galėtų apimti saugumo sprendimus ypatingos svarbos aparatinės ir programinės įrangos moduluose, tinklo paribio ir debesijos infrastruktūrų sąveikumą ir susiejimą, palaikomą atvirojo kodo veikla, diversifikuotas produktų, komponentų ir medžiagų tiekimo grandines, kartu stiprinant ES praktinių žinių bazę, ir tvarumo sprendimus, apimančius įvairius tinklų srities aspektus (tvarusis 6G ryšys) ir įvairius vertikaliuosius pramonės sektorius, tokius kaip gamyba, transportas, energetika ir žemės ūkis (t. y. 6G ryšys siekiant tvarumo).

Intensyvesne ir geriau suderinta MTI veikla, įtraukta į pramonės strategiją, būtų galima stiprinti Europos technologinius pajėgumus, kurti sinergiją, užtikrinti nuoseklumą ir pasitelkti ES veiksmų didinamąjį poveikį privačioms investicijoms. Ja taip pat galėtų būti suteikta būdų užtikrinti ES saugumą ir atsparumą šioje srityje ir pagerinti Europos subjektų tarpusavio bendradarbiavimą ekosistemoje, apimančioje ištiesinę kompiuterinę aplinką, padedant jiems vienodomis sąlygomis konkuruoti su pasauliniais konkurentais. Tikslas būtų užtikrinti, kad būtų prieinami europiniai sprendimai, kuriais būtų galima vieno langelio principu suteikti galimybę gauti ES finansavimą visoje aplinkoje – nuo radijo dažnių iki lustų, programinės įrangos, algoritmų ir tinklo paribio bei debesijos kompiuterijos pajėgumų, kad paslauginiai

⁶⁹ COM/2024/28 *final*.

tinklai būtų ne tikslas pats savaime, o derinimo priemonė, atverianti galimybių realioms paslaugoms ir taikomosioms programoms, kurios būtų sukurtos Europoje.

3.1.3. Galimų scenarijų santrauka

- *1 scenarijus. Komisija gali apsvarstyti poreikį siūlyti didelio masto bandomuosius projektus, kuriais būtų kuriama telekomunikacijų, debesijos ir tinklo paribio ištinė integruota infrastruktūra bei platformos. Antruoju etapu ši bandomoji infrastruktūra būtų naudojama inovacinių technologijų ir DI taikomųjų programų plėtrai pagal įvairius naudojimo scenarijus organizuoti.*
- *2 scenarijus. Galimybė tęsti debesijos infrastruktūrai ir paslaugoms skirto bendriems Europos interesams svarbaus projekto (BEISP) pasiekimus pradedant naują infrastruktūrai skirtą BEISP galėtų būti apsvarstyta Komisijos jungtiniame bendriems Europos interesams svarbių projektų (BEISP) forume, kuriam pavesta nustatyti ir suskirstyti pagal svarbą ES ekonomikai strategiškai svarbias technologijas, kurios galėtų būti tinkamos būsimiems BEISP.*
- *3 scenarijus. Siekiant remti bendradarbiaujamosios junglumo ir kompiuterijos ekosistemos kūrimą reikia didžiulių investicijų į junglumo pajėgumus. Komisija gali apsvarstyti įvairias galimybes įtraukti šias investicijas į supaprastintą ir suderintą paramos iš tiesų skaitmeninei bendrajai rinkai programą, remiantis Europos ir nacionalinėmis, viešosiomis ir privačiosiomis investicijomis.*
 - *Taip turėtų būti supaprastintos procedūros ir pagerinta sinergija tarp esamų priemonių ir programų (be kita ko, remiantis Lustų bendrosios įmonės, bendriems Europos interesams svarbių projektų, Europos infrastruktūros tinklų priemonės ir Skaitmeninės Europos programos patirtimi), galbūt pavedant, kaip bandomąją iniciatyvą pagal dabartinę daugiametę finansinę programą, Pažangiųjų tinklų ir paslaugų bendrajai įmonei (PTP BI) imtis labiau koordinavimo vaidmens ir, kai tinkama, palaikant ryšius su suinteresuotaisiais subjektais, kaip antai Europos pramonės duomenų, tinklo paribio ir debesijos aljansu.*
 - *Taip turėtų būti tiriamos galimos priemonės užtikrinti didesnę būsimų paramos veiksmų nuoseklumą, supaprastinimą ir aiškumą, nedarant poveikio institucinei programų struktūrai ir biudžeto paskirstymo prerogatyvoms pagal būsimą daugiametę finansinę programą.*

3.2. II ramstis. Bendrosios skaitmeninės rinkos sukūrimas

3.2.1. Tikslai

Vienas pagrindinių Europos elektroninių ryšių kodekso tikslų yra skatinti junglumą sukuriant reguliavimo sistemą, palankią didesnėms investicijoms į labai pralaidžius tinklus. Atsižvelgiant į šį tikslą, tam tikros teisinės nuostatos prieigos reguliavimo ir spektro valdymo srityje nustatytos siekiant palengvinti investicijas ir sumažinti biurokratizmą. Vis dėlto, nepaisant kai kurių naujų į Kodeksą įtrauktų nuostatų, rezultatai nėra pakankamai geri (pvz., bendru leidimų, kuriais suteikiamos individualios radijo spektro naudojimo teisės, išdavimo procesu, bendru investavimu ir nuostatomis dėl vien didmeninę veiklą vykdančių įmonių nebuvo plačiai

naudojamasi praktikoje). Taip yra ne tik dėl pavėluoto perkėlimo į nacionalinę teisę keliose valstybėse narėse, bet ir dėl pačios sistemos bei jos procedūrų sudėtingumo.

Kodeksu ne tik tvirčiau nustatyti investavimo tikslai, bet ir siekiama skatinti konkurenciją (tiek infrastruktūros, tiek paslaugų lygmeniu), prisidėti prie vidaus rinkos plėtros ir skatinti teikti naudos galutiniams naudotojams. Daroma prielaida, kad konkurencija skatina investicijas, grindžiamas rinkos paklausa, ir yra naudinga vartotojams ir įmonėms. Visi šie principai tebegalioja, tačiau kartu su naujausiais technologiniais pokyčiais ir naujais pasauliniais iššūkiais reikėtų atsižvelgti ir į tai, ar būtų tikslinga į politikos programą įtraukti platesnius aspektus, tokius kaip tvarumas, pramonės konkurencingumas ir ekonominis saugumas.

Kad ir kokių priemonių galėtų būti ateityje imamasi minėtiems naujiems iššūkiams įveikti, svarbus tikslas ir toliau bus galutinių naudotojų, įskaitant vartotojus, apsauga. Galiausiai, stabilus bet kokio būsimo reguliavimo pagrindas turėtų būti 2022 m. gruodžio 15 d. Europos deklaracija dėl skaitmeninio dešimtmečio skaitmeninių teisių ir principų, pagal kurią skaitmeninė transformacija Europos Sąjungoje yra orientuota į žmogų ir turėtų būti naudinga visoms įmonėms, įskaitant MVĮ.

3.2.2. *Taikymo sritis*

Atsižvelgiant į pirmiau aprašytus pokyčius (žr. 2.3.4 skirsnį), visų pirma į sparčią elektroninių ryšių tinklų ir debesijos konvergencijos pažangą, būtų galima apsvarstyti poreikį persvarstyti elektroninių ryšių reguliavimo sistemos taikymo sritį. Šiuo metu galutinis naudotojas siunčia arba gauna duomenis, kurie „keliauja“ per įvairius tinklus ar tinklo segmentus (pvz., nuo jūrinių kabelių iki vietos prieigos tinklų) ir kuriems taikomos įvairios taisyklės. Tokių taikomų taisyklių (pvz., dėl ryšio duomenų teisėto perėmimo) skirtumą pateisinti sunku.

Kartu pastarojo meto technologiniai pokyčiai atveria galimybę elektroninių ryšių ir debesijos paslaugų teikimo veiklą derinti su visos Europos pagrindinio tinklo operatorių plėtra. Pavyzdžiui, 5G tinklų susiejimas su debesija gali būti labai naudingas elektroninių ryšių tinklų teikėjams ir suteikti jiems galimybę naudotis ta pačia masto ekonomija, kuria naudojasi debesijos paslaugų teikėjai, *inter alia*, sujungiant kelių nacionalinių elektroninių ryšių tinklų atliekamas pagrindinio tinklo funkcijas debesijoje. Tačiau elektroninių ryšių tinklų atveju šiam funkcijų integravimui centralizuotuose debesijos duomenų centruose, atliekančiuose tarpvalstybinio pagrindinio tinklo funkcijas, šiuo metu yra kelios teisinės kliūtys dėl nesuderintų valstybių narių teisinių sistemų, *inter alia*, leidimų suteikimo srityje.

Žvelgiant iš paslaugų perspektyvos, nuoseklus paslauginiu tinklu grindžiamų taikomųjų programų teikimas naudojantis autonominiiais 5G pagrindiniais tinklais, tinklo padalijimu ir radijo spektro ištekliais, prieinamais valstybėse narėse, galėtų tapti nauju verslo scenarijumi tarpvalstybinei veiklai.

Žvelgiant iš tinklo perspektyvos, reikia priminti, kad, priešingai nei balso telefonijos srautas (kuris apmokestinamas pagal principą „skambintojo tinklas moka“), IP sąsaja šiuo metu, atrodo, grindžiama tranzito ir lygiarangių ryšio susitarimais, paprastai pagal metodą, angl. k. vadinamą *bill-and-keep*, kai interneto paslaugų teikėjas mokėjimų didmeniniu lygmeniu už galinį srautą negauna. Pagal modelį, kuris paprastai priskiriamas IP sąsajų rinkai, interneto paslaugų teikėjas paprastai susigrąžina savo išlaidas mažmeniniu lygmeniu, parduodamas interneto ryšį galutiniams naudotojams, kurie generuoja interneto srautą gaudami turinio taikomųjų programų teikėjų siūlomus duomenis ir (arba) turinį. Už papildomą mokamą lygiarangių ryšį ir tranzitą paprastai mokama pagal sąsajos taške suteikiamą pralaidumą.

Pagrindinius pastarojo meto pokyčius visoje pasaulinėje interneto ir junglumo architektūroje lemia ir skatina turinio taikomųjų programų teikėjų savos magistralinės ir paslaugų teikimo infrastruktūros plėtra. Tai pakeitė sąsajos, kurios forma yra tranzitas ir lygiarangių ryšys⁷⁰, santykį su šiuo metu vyraujančiais mainais „tinkle“ (angl. *on-net*)⁷¹, kai turinio perdavimo tinklų specialūs vietos duomenų saugojimo serveriai (angl. *cache servers*) tiesiogiai yra ir interneto paslaugų teikėjų tinkluose. Dėl to tarp turinio taikomųjų programų teikėjų ir interneto paslaugų teikėjų užmezgami labai tiesioginiai bendradarbiavimo ryšiai, nes jie turi susitarti dėl techninių ir komercinių tranzito ir lygiarangių ryšio sąlygų dvišaliu pagrindu (pvz., dėl srauto perdavimo vietų, tranzito kainų lygio, nemokamo ar mokamo lygiarangių ryšio klausimo ar kokybės ir efektyvumo aspektų).

Žinoma labai nedaug atvejų, kai teko įsikišti (reguliavimo institucijai ar teismui) į sutartinius rinkos dalyvių santykius⁷², kurie paprastai yra sklandūs, kaip ir tranzito bei lygiarangių ryšio rinkų veikimas. Vis dėlto vyksta aktyvios diskusijos šia tema⁷³. Be to, negalima atmesti tikimybės, kad ateityje tokių atvejų daugės. Jei taip būtų, atlikus kruopštų vertinimą būtų galima numatyti politikos priemonės, kuriomis būtų užtikrinamas greitas ginčų sprendimas. Pavyzdžiui, prekybos derybas ir susitarimus būtų galima labiau palengvinti numatant konkretų tvarkaraštį ir apsvarstant galimybę teikti prašymus taikyti ginčų sprendimo mechanizmus, jei komercinių susitarimų nebūtų įmanoma pasiekti per pagrįstą laikotarpį. Tokiu atveju būtų galima pasitelkti nacionalines reguliavimo institucijas arba (tais atvejais, kai yra tarpvalstybinių aspektų) BEREC, nes jos turi reikiamą techninių žinių ir svarbios ginčų sprendimo bei rinkos veikimo vertinimo patirties.

3.2.3. *Leidimų suteikimas*

2002 m. nustatyta ir Kodekse palikta galioti bendraja leidimų suteikimo tvarka pakeista ankstesnė individualių licencijų ar leidimų suteikimo tvarka, iš anksto nustatant visuotinai taikytinas elektroninių ryšių tinklų ir paslaugų teikimo sąlygas. Vis dėlto, atsižvelgiant į vietinių fizinių tinklų pobūdį ir į tai, kad radijo spektras laikomas nacionaliniu ištekliumi (žr. 3.2.5 skirsnį), leidimams taikomos valstybių narių kompetentingų institucijų nustatytos sąlygos ir jie suteikiami bei įgyvendinami nacionaliniu lygmeniu.

Nepaisant to, dėl susiejimo su debesija ir su programine įranga yra taip, kad tinklo teikimas vis mažiau siejamas su konkrečia vieta. Be to, belaidžių tinklų, tokių kaip palydoviniai tinklai, aprėptis gali peržengti nacionalines ir net ES sienas. Nors tebėra akivaizdžios naudos, dėl kurios verta palikti leidimų suteikimo (visų pirma vietos prieigos ir mažmeninėms paslaugoms) tvarkos įgyvendinimą nacionaliniu lygmeniu, radijo dažnių spektro skyrimas skirtingomis sąlygomis įvairiose valstybėse narėse gali būti ne visada efektyviausias metodas, ypač palydovinių ryšių srityje. Taigi, labiau europinis požiūris galėtų būti ekonomiškai ir techniškai pagrįstas.

⁷⁰ Žr., pvz., WIK-consult: Final study report *Competitive conditions on transit and peering markets*, Bad Honnef, 2022 02 28.

⁷¹ Tik nedaugelis interneto paslaugų teikėjų neteikia galimybės keistis duomenimis „tinkle“, vietoj to toliau keisdami srautu per tinklo ribas ir sąsajos tašką.

⁷² Žinomų atvejų apžvalgą žr. WIK-consult: Final study report *Competitive conditions on transit and peering markets*, Bad Honnef, 2022 02 28.

⁷³ Įvairių šiose diskusijose pateiktų argumentų apžvalgą taip pat žr. atitinkamos tiriamųjų konsultacijų dalies atsakymuose, kurie prieinami <https://digital-strategy.ec.europa.eu/lt/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>.

Vienas iš elementų, kuriais paaiškinama sparti informacinės visuomenės paslaugų plėtra, yra tai, kad jos gali būti teikiamos visoje ES paprasčiausiai laikantis įsisteigimo valstybės narės teisės aktų (vadinamasis kilmės šalies principas) ir nereikia laikytis kiekvienos valstybės narės, kurioje teikiamos paslaugos, teisės aktų. Nors tinklo virtualizavimu gali būti atverta techninių galimybių teikti tarpvalstybinius pagrindinius tinklus ir gali būti sukurta pagrindinio tinklo paslaugų rinka, neįmanoma parengti verslo scenarijaus, jei nepasiekiamas pakankamo masto arba jei tokiam verslo scenarijui trukdo skirtingi reguliavimo režimai. Norint parengti verslo scenarijų, bendrų taisyklių nustatymu, leidžiant išduoti leidimus pagrindinių tinklų teikėjams ir pagrindinio tinklo paslaugų teikėjams pagal kilmės šalies principą, būtų galima subalansuoti požiūrį į visų tipų skaitmeninių tinklų ir paslaugų teikėjus, sudarant jiems vienodesnes sąlygas. Susiliejančioje ekosistemoje, kurioje riba tarp tradicinių skaitmeninių tinklų ir paslaugų teikėjų ir, pvz., debesijos paslaugų teikėjų vis labiau nyksta, tų paslaugų reguliavimas turėtų būti labiau holistinis. Tai galėtų sumažinti ir administracinę našta, potencialiai racionalizuojant įvairių subjektų ataskaitų teikimo prievoles.

Jei pagrindiniams tinklams ir pagrindinio tinklo paslaugoms būtų taikomas vienas bendras taisyklių rinkinys, pagrįstas, pavyzdžiui, kilmės šalies principu, ES pagrindinių tinklų operatoriai galėtų išnaudoti visą vidaus rinkos potencialą, kad pasiektų kritinį mastą, pasinaudotų masto ekonomija ir sumažintų kapitalo bei veiklos sąnaudas, taip sustiprindami savo finansinę padėtį, pritraukdami daugiau privačių investicijų ir galiausiai prisidėdami prie ES konkurencingumo. Pagal šį scenarijų taikytini teisės aktai ir kompetentinga institucija, reguliuojanti prieigą prie tinklų ir mažmenines paslaugas, teikiamas galutiniams naudotojams, liktų tie patys, esantys arčiausiai galutinių naudotojų, t. y. jie būtų tos valstybės narės, kurioje teikiamas prieigos tinklas ir mažmeninė paslauga. Be to, taip būtų užtikrinta, kad nustatant tinkamas prieigos taisomąsias priemones ir užtikrinant aukščiausią galutinių naudotojų apsaugos lygį būtų tinkamai atsižvelgiama į vietos rinkų specifiką.

3.2.4. Pagrindinio tinklo centralizavimo kliūčių šalinimas

Kartu su minėtomis šiam sektoriui būdingomis reguliavimo kliūtimis tiriamųjų konsultacijų dalyviai nurodė ir kitų reguliavimo kliūčių, trukdančių sukurti tikrą bendrąją skaitmeninę rinką, tokių kaip visoje ES skirtingos prievolės dėl pranešimo apie tinklo ar paslaugų teikimo incidentus ar patikimumo patikrinimo reikalavimai, pajėgumų teisėtai perimti ryšio duomenis kūrimas, duomenų saugojimo tvarka, privatumo ir į kitas šalis perkeltos veiklos sugrąžinimo reikalavimai ar kibernetinio saugumo ir pranešimo prievolės⁷⁴.

Deramai paisant valstybių narių suverenumo ir jų kompetencijos saugumo klausimais, vertėtų apsvaistinti, ar būtų įmanoma ir kaip būtų įmanoma pašalinti tas kitas kliūtis, kad būtų galima pasiekti didesnę veiklos mastą ir skatinti inovacijas. Pavyzdžiui, dėl saugumo incidentų ar patikimumo patikrinimo, siekiant toliau gerinti derinimą ir pasiekti aukštą saugumo lygį, būtų galima numatyti imtis įvairių priemonių, kaip antai užmegzti glaudų bendradarbiavimą tarp tų valstybių narių, kurias aprėpia pagrindinis tinklas, užtikrinti pagrindinio tinklo operatorių teisę prašyti, kad visos valstybių narių, kuriose jie teikia tinklus, kompetentingos institucijos susitartų dėl sąlygų ir reikalavimų, kurie būtų nuosekliai taikomi visame tinkle ir kurių laikymasis būtų tikrinamas vieno langelio principu, gairėmis ES lygmeniu nustatyti saugumo reikalavimus pagrindinio tinklo operatoriams ir t. t. Dėl teisėsaugos prievolių, tokių kaip teisėtas ryšio duomenų perėmimas, viena iš galimybių galėtų būti tokia, kad pagrindinio tinklo

⁷⁴ Tiriamųjų konsultacijų rezultatai paskelbti 2023 m. spalio mėn. ir yra prieinami <https://digital-strategy.ec.europa.eu/lt/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>. Šiuo konkrečiu klausimu žr. p. 12, ii punktą (kliūtys bendrajai skaitmeninei rinkai).

operatoriai kiekvienoje valstybėje narėje, kurioje vykdo veiklą, paskirtų kontaktinį punktą kompetentingoms nacionalinėms teisėsaugos institucijoms. Privalomos teisinės galios neturinčios priemonės, tokios kaip ES rekomendacija ar gairės, galėtų padėti nustatyti ir konkretizuoti tokius saugumo ir teisėsaugos sprendimus.

3.2.5. Radijo spektras

Radijo spektras yra itin svarbus belaidžiam junglumui ir turėtų būti optimaliu būdu koordinuotai valdomas visose valstybėse narėse, kad būtų pasiekti Sąjungos darnaus vystymosi, subalansuoto ekonomikos augimo, ekonominės, socialinės ir teritorinės sanglaudos ir valstybių narių solidarumo tikslai. Ankstesni bandymai pasiekti didesnę radijo spektro valdymo koordinavimą ES mastu nebuvo visiškai sėkmingi, o kartu nustatyta nenuoseklumų ir vėlavimų suteikiant leidimus naudoti radijo spektrą 5G ryšiui diegti valstybėse narėse. Dėl to šiuo metu Europoje 5G ryšio aprėptis atsilieka nuo tarptautinių konkurentų. Iš 2 skirsnyje pateiktų pastabų matyti, kad yra galimybių toliau tobulinti radijo spektro politiką visoje ES ir suderinti radijo spektro valdymą su skaitmeninio dešimtmečio poreikiais ir tikslais.

3.2.5.1. Radijo spektro valdymo pritaikymas prie skaitmeninio dešimtmečio poreikių: patirtis, kurios pasisemta iš ankstesnių teisėkūros pastangų

Per praėjusį dešimtmetį kai kurie Europos Komisijos pasiūlymai geriau suderinti radijo spektro skyrimą ir licencijavimą mobiliojo ryšio paslaugoms teikti susidūrė su nemažu pasipriešinimu. Atsižvelgiant į vėlavimo atvejus, susiskaidymą ir, tam tikrais atvejais, dirbtinį stygių, lėmusį labai dideles radijo spektro kainas, verta apsvaistyti, ar ankstesnėmis teisėkūros pastangomis siūlytais sprendimais, kurių ES teisėkūros institucijos galiausiai atsakė, būtų buvę galima išvengti kai kurio neigiamo poveikio, kuris dabar, vėluojant diegti 5G ryšį, yra akivaizdus. Atsižvelgiant į būtinybę užbaigti 5G diegimą ir laiku diegti 6G ryšį, labiau bendradarbiavimu tarp nacionalinio lygmens ir Europos lygmens grindžiamas požiūris yra itin svarbus ES konkurencingumui. Šiomis aplinkybėmis sritys, kurioms verta skirti dėmesio ir kuriose galbūt reikėtų imtis tinkamų veiksmų, yra i) ateities naudojimo scenarijams pakankamo radijo spektro planavimas ES lygmeniu, ii) aukcionų organizavimo terminų koordinavimo ES lygmeniu stiprinimas ir iii) galimybės nustatyti vienodesnę radijo spektro leidimų suteikimo tvarką svarstymas.

Jokia belaidžio ryšio paslauga negali būti teikiama be pakankamų prieinamų radijo spektro išteklių. Tai apimtų ir vystomas bei naujas sritis, tokias kaip vertikaliuoju naudojimo scenarijai, 6G, DI taikomosios programos, Wi-Fi, vietinis spektro naudojimas. Tai taip pat apima sparčiai plėtojamą palydovinį ryšį, kuriuo užtikrinamos saugios valdžios ir komercinės prietaikos, įskaitant tiesioginį palydovinį įrenginių junglumą, naudojant mobiliąjam palydoviniam ryšiui ir, jei tinka, antžeminėms paslaugoms skirtą radijo spektrą. Šiomis aplinkybėmis reikėtų apsvaistyti, ar, siekiant užtikrinti naujos technologinės pažangos diegimą visoje ES vienu metu, ES radijo spektro veiksmų planas numatant diegti 6G turėtų būti įtvirtintas teisėje ir koordinuotai privalomai įgyvendinamas visose valstybėse narėse.

Šiomis aplinkybėmis itin svarbu būtų koordinuotas radijo spektro skyrimas ir perskirstymas. Svarbus pavyzdys – koordinuotas 2G ir 3G tinklų išjungimas (atitinkamą spektrą skiriant naudoti kitoms reikmėms), kartu įgyvendinant sprendimus, kad būtų galima toliau palaikyti

svarbias senąsias paslaugas, kaip antai skubios pagalbos ir ypatingos svarbos ryšius (pvz., pagalbos iškvietos paslauga „eCall“⁷⁵).

Kartu turėtų būti toliau didinamas radijo spektro naudojimo efektyvumas siekiant tenkinti sparčiai didėjančius esamų ir būsimų belaidžio ryšio prietaikų poreikius. Pavyzdžiui, būtų galima svarstyti poreikį, kai tikslinga, nustatyti griežtesnes su radijo spektro naudojimo teisėmis susietas sąlygas, įskaitant principą „naudokis arba prarask“, kad būtų išvengta kliūčių patekti į rinką ir neefektyvaus ribotų išteklių paskirstymo. Efektyvumą taip pat būtų galima pasiekti, kai tik įmanoma, bendrai ir lanksčiai naudojant radijo spektrą pagal inovacinius ir dinamiškus sprendimus arba naujų formų licencijavimą ir metodus, kai naudojamos, pavyzdžiui, duomenų bazės ir licencijuota bendra prieiga, geografinės vietos nustatymas ir dirbtinis intelektas. Efektyviai naudojant radijo spektrą ne tik atveriamą galimybių teikti naujas paslaugas, bet ir galima labai pagerinti vartotojų patirtį, paslaugų kokybę, konkurencingumą ir aplinkosauginį tvarumą. Kartu reikėtų atsižvelgti į galutinių naudotojų, kaip antai neįgaliųjų, besinaudojančių pagalbinėmis technologijomis, kurioms reikalingas pakankamas ir stabilus radijo spektro prieinamumas, poreikius.

Be to, numatant naujos kartos belaidžio ryšio technologijų diegimą ar esamų plačiajuosčio belaidžio ryšio licencijų atnaujinimą, Europa negali sau leisti atlikti dar vieno radijo spektro leidimų suteikimo proceso dėl naujos kartos mobiliojo ryšio technologijų, kuris truktų beveik dešimtmetį, kai aukcionų organizavimo terminai ir tinklų infrastruktūros diegimas įvairiose valstybėse narėse labai skiriasi. Siekiant išvengti tų pačių problemų ateityje, reikėtų apsvarstyti, kaip geriau koordinuoti aukcionų organizavimo terminus ir užtikrinti, kad jų būtų griežčiau laikomasi visoje ES.

Bendrajai rinkai galėtų būti naudingas, geresnis radijo spektro leidimų suteikimo ir naudojimo sąlygų ir teisių, įskaitant tinkamą jų galiojimo trukmę, koordinavimas siekiant skatinti efektyvias investicijas visoje ES. Šiomis aplinkybėmis dar neįsitikinta, kad pagal Kodeksą nustatytas savanoriškas radijo spektro leidimų tarpusavio peržiūros mechanizmas yra veiksmingas. Todėl siekiant stiprinti leidimų suteikimo procedūrų ir spektro naudojimo sąlygų vidaus rinkoje koordinavimą būtų galima, kaip alternatyvą, apsvarstyti galimybę taikyti pranešimo mechanizmą, panašų į tą, kuris naudojamas rinkos analizei, atliekamai pagal Kodekso 32 straipsnį.

3.2.5.2. Nauji radijo spektro valdymo uždaviniai

Pagrindinių tinklų svarstymo (kaip aptariama 3.2.4 skirsnyje) kontekste verta iširti galimybę, kad, iš radijo spektro valdymo perspektyvos, ES pagrindinių tinklų operatoriai ir tarpvalstybiniai operatoriai prašytų kompetentingų institucijų stengtis geriau suderinti nacionalinius leidimų suteikimo procesus ir sąlygas, taip siekiant padidinti jų ryšio pajėgumus. Tai pirmiausia galėtų būti taikoma esamoms radijo spektro naudojimo teisėms ar bendriesiems leidimams, ypač dėl licencijų galiojimo trukmės, radijo spektro naudojimo sąlygų, kaip antai paslaugų kokybės tikslų ir (arba) išipareigojimų siekiant 2030 m. junglumo tikslų, ir galimybės integruoti palydovinius ir antžeminius tinklus į naujus hibridinius tinklus. Šie dalykai galėtų būti derinami, kad ES masto ar tarpvalstybiniai operatoriai galėtų vykdyti tarpvalstybinę veiklą darnesnėje aplinkoje. Toks suderinimas galėtų padidinti efektyvumą ir užtikrinti teisinį tikrumą

⁷⁵ 2015 m. balandžio 29 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2015/758 dėl tipo patvirtinimo reikalavimų transporto priemonėse montuojamos numeriu 112 grindžiamos „eCall“ iškvietos sistemos įdiegimo atžvilgiu, kuriuo iš dalies keičiama Direktyva 2007/46/EB, OL L 123, 2015 5 19, p. 77–89.

ES pagrindinių tinklų operatoriams ir tarpvalstybiniais operatoriams, kartu gerbiant jau suteiktas teises.

Be to, visų pirma atsižvelgiant į palydovinio ryšio sektoriaus sparčią plėtrą ir jo tarpvalstybinį pobūdį, reikėtų naujo svarstymo dėl galimos sugriežtintos ar bendros licencijavimo tvarkos (ar net atrankos ir leidimų suteikimo ES lygmeniu, jei tikslinga), siekiant skatinti, kad atsirastų tarpvalstybinių ar realiai ES masto operatorių, kartu radijo spektro pajamas paliekant valstybėms narėms. Tokiu požiūriu būtų papildytas būsimas pasiūlymas dėl Sąjungos teisėkūros procedūra priimamo akto dėl saugios, atsparios ir tvarios Sąjungos veiklos kosminėje erdvėje (ES kosmoso teisės aktas), kuriuo būtų nustatytas saugios, atsparios ir tvarios veiklos kosminėje erdvėje pagrindas ir būtų siekiama užtikrinti nuoseklumą visiems kosmoso infrastruktūros operatoriams.

Radijo spektro efektyvumas ir investicijų paskatos turėtų būti laikomi prioritetu, atsižvelgiant į konkurencijos aspektus, imantis rinkos formavimo priemonių, kaip antai susijusių su spektro rezervavimu naujiems rinkos dalyviams ar spektro naudojimo viršutinėmis ribomis ir bendrais aukcionų procesų organizavimo aspektais. Šiuo atžvilgiu pažymėtina, kad nors 3G ir 4G aukcionų kainos buvo dar didesnės, 2015–2023 m. Europoje per 5G aukcionus vis dar gauta apie 26 mlrd. EUR⁷⁶, neskaitant administracinių mokesčių, mokėtinų nacionalinėms institucijoms už radijo spektro valdymą. Operatoriams teko sumokėti šią sumą kartu darant investicijas, būtinas tinklo infrastruktūrai diegti. To padariniai (ypač tais atvejais, kai radijo spektro kaina dirbtinai padidinta be tinkamų rinkos argumentų) buvo diegimo vėlavimas ir neoptimali tinklo kokybė bei veikimas, o dėl to nukentėjo vartotojai ir įmonės. Siekiant padėti užpildyti didelę pažangiųjų ryšių tinklų diegimo investicijų spragą, būtų galima sumažinti finansinę naštą pradėdant taikyti konkurso procesus, orientuotus į infrastruktūros investicijas.

Atsižvelgiant į galimai didesnę užduočių, kurias reikės planuoti ES lygmeniu dėl radijo spektro, apimtį, visų pirma dėl koordinuotų, suderintų ar bendrų atrankos procesų ar leidimų, reikėtų apsvarstyti poreikį sukurti labiau integruotą radijo spektro valdymo mechanizmą ES lygmeniu.

Iš tarptautinės perspektyvos, siekiant užtikrinti ES skaitmeninį suverenumą ir ginti ES interesus išorėje, reikėtų formuoti nuoseklesnį požiūrį į spektro valdymą. Šiuo atžvilgiu ES turėtų išlaikyti visišką ES radijo spektro naudojimo sprendimų kontrolę, ypač kai susiduriama su geopolitiniais ir saugumo iššūkiais, kad būtų užtikrintas ES ryšių tinklų kibernetinis saugumas, nepriklausomumas ir vientisumas. Tai apima visų pirma techninio derinimo priemonių, skirtų radijo spektro naudojimui Sąjungoje, parengimą⁷⁷ ir rengimąsi tarptautinėms deryboms, kaip antai pasaulinėse radijo ryšio konferencijose. Valstybės narės, jei tinkama, Tarybos lygmeniu turėtų gebėti priimti pozicijas dėl radijo spektro valdymo visiškai nepriklausomai nuo ne ES subjektų. Tai reiškia, kad reikia persvarstyti Europos pašto ir telekomunikacijų administracijų konferencijos (CEPT) vaidmenį per ES sprendimų priėmimo procesą, atsižvelgiant į tai, kad šioje tarptautinėje organizacijoje atstovaujama ir šalims, kurios nėra ES valstybės narės. Ateityje, nors Komisija toliau remsis CEPT technine kompetencija, tais atvejais, kai galėtų kilti

⁷⁶ 3G – daugiau kaip 109 mlrd. EUR, 4G – daugiau kaip 40 mlrd. EUR. ETNO, *2024 State of the Digital Communication Report*.

⁷⁷ Pagal Sprendimą dėl radijo spektro (Sprendimas Nr. 676/2002/EB) Komisija, siekdama, kad būtų priimtos techninio derinimo priemonės, skirtos radijo spektro prieinamumui ir efektyviam naudojimui užtikrinti, bendradarbiauja su Europos pašto ir telekomunikacijų administracijų konferencija (CEPT), kurioje sutelkiami 46 Europos šalių, įskaitant 27 ES valstybes nares, už radijo spektro valdymą atsakingų nacionalinių institucijų ekspertai.

su ES suverenumu susijusių klausimų, jai galėtų padėti tik iš valstybių narių atstovų sudaryta *ad hoc* grupė.

ES ir valstybių narių interesai taip pat turėtų būti ginami prie ES išorės sienų ir visame pasaulyje bendrais veiksmais, kurių visos valstybės narės ir ES imtųsi laikydamosi visiško solidarumo principo. Taigi, žalingųjų radijo trukdžių, kurie daro poveikį valstybėms narėms ir kurių šaltinis yra trečiosios valstybės, problemą turėtų tvirtais ir efektyviais veiksmais spręsti ne tik Komisija, bet ir visos valstybės narės, bendrais veiksmais remdamos dvišales derybas ir dalyvaudamos daugiašalėse derybose su trečiosiomis valstybėmis, be kita ko, tarptautiniuose forumuose, tokiuose kaip Tarptautinė telekomunikacijų sąjunga.

Geresnis esamų ir būsimų radijo spektro naudojimo teisių suderinimas, ateinančio dešimtmečio politikos gairių aiškumas ir didesnis tikrumas, susijęs su radijo spektro valdymu visoje Sąjungoje, galėtų paskatinti investicijas ir padidinti ES konkurencingumą bei veiklos mastą, pašalinant kliūtis, likusias dėl susiskaidymo, kurį nulėmė nacionalinė praktika. Tai savo ruožtu skatintų vis glaudesnio sparčiojo belaidžio plačiajuosčio ryšio vidaus rinkos plėtrą ir suteiktų galimybę planuoti ir teikti integruotus daugiateritorius tinklus ir paslaugas ir pasiekti masto ekonomiją, taip skatinant inovacijas, ekonomikos augimą ir ilgalaikės naudos teikimą galutiniams naudotojams.

3.2.6. Varinių laidų tinklų išjungimas

Siekiant sudaryti sąlygas pereiti prie naujosios junglumo ekosistemos, perėjimas nuo senųjų varinių laidų tinklų prie naujai diegiamų šviesolaidinių tinklų yra itin svarbus procesas, kuriuo prisidedama prie ES žaliųjų tikslų⁷⁸. Kartu tai skatins pradėti naudotis naujomis paslaugomis, taigi padės didinti investicijų į šviesolaidines technologijas grąžą ir pasiekti skaitmeninio dešimtmečio tikslą, kad iki 2030 m. visi galutiniai naudotojai fiksuotoje vietoje būtų įtraukti į gigabitinį tinklą iki tinklo galinio taško⁷⁹.

Nors nutraukiant varinių laidų tinklų eksploatavimą atsiranda potencialas sumažinti operatorių veiklos sąnaudas, kartu dėl mažesnio energijos suvartojimo suteikiant tvaresnę infrastruktūrą, šiam procesui reikia visų suinteresuotųjų subjektų koordinavimo. Reikia nuspėjamų ir subalansuotų priemonių, kad dėl šio perėjimo nesumažėtų konkurencinis pranašumas, įskaitant konkurencingos infrastruktūros diegimą, pagal esamą reguliavimo režimą. Taip pat reikėtų dėmesingai paisyti galutinių naudotojų, ypač pažeidžiamų grupių ir neįgalių galutinių naudotojų, poreikių. Nors Kodekse jau yra nuostatų dėl perėjimo procesų, o naujojoje Gigabitinio junglumo rekomendacijoje⁸⁰ siekiama pateikti atnaujintas gaires reguliavimo institucijoms, aiškiai nustatyta perėjimo prie naujų tinklų trajektorija būtų patikimas ženklas šiam sektoriui, toliau skatinantis investicijas.

⁷⁸ Šiuo metu varinių laidų tinklų išjungimo procesas ES vyksta labai nevienodai. Iki 2023 m. pagrindiniai fiksuotojo ryšio linijų operatoriai pranešė apie planus išjungti savo varinių laidų tinklą šešiolikoje valstybių narių (BE, EE, EL, ES, FI, FR, HU, IE, IT, LU, MT, PL, PT, SE, SI, SK), o realus tų tinklų eksploatavimo nutraukimo procesas jau pradėtas dešimtyje valstybių narių (BE, EE, ES, FI, LU, MT, PL, PT, SE, SI). Vis dėlto pažanga šiose valstybėse narėse labai nevienoda. Taip pat žr. *BEREC summary report on the outcomes of the internal workshop on the migration from legacy infrastructures to fibre-based networks*, 2019 m. gruodžio 5 d., BoR (19) 23.

⁷⁹ Kitas galimas scenarijus būtų bent iš dalies pakeisti varinių laidų tinklus fiksuotosios belaidės prieigos produktais (grindžiamais 5G). Be to, dėl labai skirtingo šviesolaidinių tinklų diegimo tempo gali atsirasti mažesnių, lokalizuotų rinkų, o dėl to negalėtų formuotis tikra bendroji rinka.

⁸⁰ 2024 m. vasario 6 d. Komisijos rekomendacija dėl gigabitinio junglumo reguliuojamojo skatinimo, C(2024) 523 *final*.

Varinių laidų tinklų išjungimo procesą reikia atidžiai stebėti. Nacionalinės reguliavimo institucijos turėtų užtikrinti, kad didelę įtaką rinkoje turinčio operatoriaus varinių laidų tinklo išjungimo proceso planavimas, visų pirma terminų ir darbotvarkės atžvilgiu, neteiktų galimybės strategiškai elgtis taip, kad kiltų konkurencijos didmeniniu ar mažmeniniu lygmeniu susilpnėjimo rizika. Kai kurie operatoriai, bent iš pradžių, varinių laidų tinklo neišjungtų (ypač jei jis papildomas vektorizavimu, kuris, nors visiškai neprilygsta labai pralaidaus elektroninių ryšių tinklo veikimui, atveria galimybę teikti geresnės kokybės plačiajuosčio ryšio paslaugas). Negalima atmesti tikimybės, kad kai kurie operatoriai bandytų perkelti klientus iš varinių laidų tinklų į šviesolaidinius tinklus naudodami susaistymo strategijas, kurios trukdytų realizuoti alternatyvių operatorių, teikiančių šviesolaidinę ryšio liniją iki galutinio paslaugų gavėjo (FTTH), verslo scenarijų. Operatoriai, siekdami išlaikyti didmeninius klientus, mažintų FTTH didmenines kainas atsižvelgdami į konkuruojančių FTTH technologijų patekimą į rinką. Todėl kartu su reguliavimo paskatomis išjungti varinių laidų tinklus, visų pirma laikinu varinių laidų tinklų prieigos kainų padidinimu per išjungimo etapą, kaip siūloma Gigabitinio junglumo rekomendacijoje, turėtų būti taikomos pakankamos apsaugos priemonės, skirtos konkurencijai išsaugoti (panašios į tas, dėl kurių preliminariai susitarta pagal Gigabitinės infrastruktūros aktą⁸¹; jos aprašytos tolesniame skirsnyje). Be to, mažesnis labai pralaidžių tinklų prieigos reguliavimas galėtų būti nustatomas taikant kainodaros lankstumą, kartu naudojant apsaugos mechanizmus, kaip numatyta naujojoje Gigabitinio junglumo rekomendacijoje.

Atsižvelgiant į tai, kas išdėstyta, nustačius rekomenduojamą datą, iki kurios turėtų būti pasiektas varinių laidų tinklų išjungimas, būtų suteiktas planavimui reikalingas aiškumas visoje Sąjungoje, o galutiniams naudotojams – galimybė per panašų laikotarpį prisijungti prie šviesolaidinių tinklų. Atsižvelgiant į nacionalines aplinkybes ir į nustatytus skaitmeninio dešimtmečio tikslus dėl junglumo, atrodo tinkama, kad ES būtų pasiektas 80 proc. abonentų atjungimas nuo varinių laidų tinklų iki 2028 m., o likusių 20 proc. – iki 2030 m. Tokios aiškios varinių laidų tinklų išjungimo gairės padėtų pasiekti 2030 m. junglumo tikslus ir būtų patikimas ženklas investuotojams, kad yra aiški perspektyva gauti grąžos iš investicijų į šviesolaidinius tinklus.

3.2.7. Prieigos politika visiškai šviesolaidinėje aplinkoje

ES elektroninių ryšių sektoriaus liberalizavimo tikslas buvo, atsižvelgiant į pasaulines tendencijas, skatinti konkurenciją sektoriuje, kuriam būdinga teisėta ar įstatymais nustatyta monopolija, ir kovoti su istoriniais neigiamais tokios monopolijos padariniais (pvz., dėl jos atsirandančiu neefektyvumu, inovacijų stoka, prasta kokybe, monopolinėmis kainomis) ir kt. Vis dėlto nuo pat pradžios galutinis tikslas buvo ilgainiui apriboti sektoriaus reguliavimą ir, po pereinamojo laikotarpio, atsižvelgiant į konkurencijos pokyčius, šiame sektoriuje pereiti prie rinkos aplinkos, kurioje būtų taikomos tik konkurencijos taisyklės.

Ex ante reguliavimo intervencija iš esmės sėkmingai pašalintos kliūtys konkurencijai nacionalinėje senųjų fiksuotojo ryšio tinklų rinkoje. Po reguliavimo intervencijos atsiradus konkurencijai, nuo 2003 m. iki 2020 m. buvo galima sumažinti rinkų, kurias turi *ex ante* įvertinti nacionalinės reguliavimo institucijos, skaičių nuo 18 iki 2⁸². Kadangi rinkos, kurioms taikomas *ex ante* reguliavimas, ir operatorių, laikomų turinčiais didelę įtaką rinkoje, skaičius

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

⁸² 2020 m. gruodžio 18 d. Komisijos rekomendacija (ES) 2020/2245 dėl elektroninių ryšių sektoriaus atitinkamų produktų ir paslaugų rinkų, kurioms gali būti taikomas *ex ante* reguliavimas pagal Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą (ES) 2018/1972, kuria nustatomas Europos elektroninių ryšių kodeksas (2020 m. rekomendacija dėl atitinkamų rinkų), OL L 439, 2020 12 29, p. 23–31.

sumažėjo⁸³ laipsniškai diegiant konkuruojančių tinklų infrastruktūrą, dabar tinkamas metas ištirti galimybę ES lygmeniu nerekomenduoti jokių rinkų *ex ante* reguliavimo. Galimybė palikti tik *ex post* kontrolę elektroninių ryšių tinklams tam tikromis aplinkybėmis galėtų būti naudinga, nes matome, kad infrastruktūros konkurencija vystosi visų pirma daugelyje tankiai apgyvendintų vietovių, kuriose galutiniai vartotojai naudojami įvairiomis konkuruojančiomis paslaugomis, kurių teikimo pagrindą sudaro bent du nepriklausomi fiksuotojo plačiajuosčio ryšio tinklai (pvz., bendraašių kabelių ir šviesolaidiniai).

Nepaisant šios pažangos, kai kuriose geografinėse vietovėse (visų pirma kaimo ir atokiose vietovėse) vis dar yra kliūčių (ir jos gali išlikti artimiausioje ateityje) ir tokiais atvejais išlieka *ex ante* intervencijos poreikis. Vis dėlto, turint tikslą skatinti laipsniškai diegti alternatyvius šviesolaidinius tinklus, o senuosius rinkos senbuvių tinklus numatant galiausiai pakeisti gigabitiniais tinklais, Komisija ir nacionalinės reguliavimo institucijos turės toliau pritaikyti savo intervencijas, kad nebūtų atsiliekama nuo rinkos raidos, ir užtikrinti investicijų paskatas, kurios šiuo metu sumažintos dėl perteklinio plėtojimo perspektyvos. Visų pirma, nacionalinės reguliavimo institucijos turėtų stebėti infrastruktūros konkurencijos lygį, galbūt apibrėždamos atskiras geografines rinkas ir ribotai taikydamos *ex ante* reguliavimą tik tose vietovėse, kur jo vis dar reikia, arba taikydamos diferencijuotas taisomąsias priemones, užtikrindamos jų tinkamumą ir proporcingumą⁸⁴.

Siekiant skatinti bendro visos Europos tinklo diegimą būtų galima numatyti parengti labiau ES lygmens prieigos reguliavimo priemonių rinkinį, kuriuo būtų papildytas ar, kai būtina, pakeistas nacionalinis ar vietos lygmens metodas. Visiškai šviesolaidinėje aplinkoje prieigos produktai iš tiesų gali būti teikiami labiau centralizuotai ir aukštesniu tinklo lygmeniu, nekeičiant prieigos prašančių subjektų pajėgumo konkuruoti galutiniams naudotojams siūlomų paslaugų ir kokybės atžvilgiais. Tokios ES masto taisomosios priemonės jau taikomos dabartinėje sistemoje ir jomis labai sėkmingai sprendžiamos bendros problemos visoje ES (pvz., nustatyti bendrieji Sąjungos skambučių užbaigimo mobiliojo ryšio tinkle tarifai arba tarptinklinis ryšys). Jomis pasiektas mažiau apsunkinantis, tačiau veiksmingas reguliavimas, mažinantis susiskaidymą. Praėjus dešimtmečiui po pirmojo Komisijos pasiūlymo dėl suderintų prieigos taisomųjų priemonių⁸⁵, elektroninių ryšių produktų ir paslaugų tarpvalstybinis teikimas vis dar nepakankamas. Todėl atrodo, kad dabar tinkamas metas apsvarstyti poreikį nustatyti tam tikras prieigos taisomąsias priemones ES mastu. Nors plačiajuosčių prieigos tinklai ir toliau bus daugiausia vietinio pobūdžio (dėl paklausos ir pasiūlos modelių), toks suvienodintas ir standartizuotas prieigos produktas savo ruožtu galėtų palengvinti tolesnę bendrosios rinkos integraciją. Ši priemonė turėtų skatinti Europos masto operatorių atsiradimą. Pavyzdžiui, preliminariname susitarime dėl Gigabitinės infrastruktūros akto nustatomas simetriškas inžinerinės infrastruktūros objektų prieigos reguliavimas, įskaitant konkrečias nuostatas, kuriomis siekiama apsaugoti FTTH operatorių verslo scenarijų (nors kai kuriais atvejais valstybėms narėms to įgyvendinti neprivaloma). Į naujus šviesolaidinius tinklus investuojantys operatoriai galės atsisakyti suteikti prieigą prie savo (naujai įdiegtos) fizinės infrastruktūros, jeigu jie teikia didmeninę prieigą, kaip antai prieigą nenaudojamomis šviesolaidžio skaidulomis, šviesolaidžio skaidulų atskyrimu arba

⁸³ Bulgarijoje, Rumunijoje ir Nyderlanduose pagrindinėje didmeninės vietinės prieigos rinkoje, kurioje būta kliūčių, reguliavimas buvo laipsniškai panaikintas dėl esamos konkurencijos. Čekijoje, Danijoje, Vengrijoje ir Lenkijoje rinkų reguliavimas iš dalies panaikintas. Austrijoje nė vienas operatorius nelaikomas turinčiu didelę įtaką rinkoje, o didmeninės prieigos produktai teikiami komercinėmis sąlygomis.

⁸⁴ Žr. Kodekso 172 konstatuojamąją dalį.

⁸⁵ Pasiūlymas dėl Europos Parlamento ir Tarybos reglamento, kuriuo nustatomos Europos bendrosios elektroninių ryšių rinkos ir žemyno ryšių infrastruktūros plėtros priemonės ir iš dalies keičiamos direktyvos 2002/20/EB, 2002/21/EB ir 2002/22/EB ir reglamentai (EB) Nr. 1211/2009 ir (ES) Nr. 531/2012, Briuselis, 2013 9 11, COM(2013) 627 final.

bitų srauto prieigą tam tikromis sąlygomis, tinkamą tam, kad būtų sąžiningomis ir pagrįstomis sąlygomis teikiami labai pralaidūs tinklai⁸⁶. Kartu laipsniškai panaikinant *ex ante* reguliavimą, kad būtų teikiama paskatų investuoti į fizinių šviesolaidinių tinklų diegimą visoje ES, konkurencija vis dar gali būti išlaikyta numatant galimybę teikti virtualiąją prieigą, taip sumažinant kliūtis diegti europinius tinklus virtualiu pagrindu.

Visų pirma, kai simetriško ir suderinto reguliavimo, teikiamo standartinėmis taisomosiomis priemonėmis, nepakaktų ir rinkos nepakankamumas išliktų, būtų galima toliau taikyti apsaugos priemonę, teikiančią galimybę tęsti *ex ante* vietos reguliavimą. Šiuo tikslu vadinamasis 3 kriterijų testas⁸⁷ turėtų suteikti galimybę nacionalinėms reguliavimo institucijoms nustatyti (subnacionalines) rinkas, kuriose *ex ante* reguliavimas vis dar būtinas nuolatinio rinkos nepakankamumo problemoms spręsti. Tokiose (ribotose) geografinėse vietovėse didelės įtakos rinkoje reguliavimu būtų galima užtikrinti, kad vietos prieigos prašantys subjektai išsilaikytų rinkoje, ir išvengtų pakartotinio monopolizavimo mažiau tankiai apgyvendintose vietovėse ar kai konkurencinio spaudimo apskritai nėra. Ribotas didele įtaka rinkoje grindžiamas reguliavimas galėtų būti taikomas papildomai arba jį būtų galima pakeisti bendresnėmis, suderintomis simetriškomis taisyklėmis dėl prieigos prie inžinerinių statinių infrastruktūros, su apsaugos priemonėmis, kuriomis suteikiama tikrumo dėl investicijų, pvz., atsižvelgiant į nepagrįsto perteklinio plėtojimo riziką.

3.2.8. Universaliosios paslaugos ir skaitmeninės infrastruktūros įperkamumas

Tinkamos plačiajuosčio interneto paslaugos, pakankamai geros kokybės, kad būtų galima atlikti pagrindines užduotis internetu, kaip antai naudotis e. valdžios paslaugomis, socialiniais tinklais, naršyti internete ar atlikti vaizdo skambučius, yra visuotinai prieinamos visoje ES. Dėl to daugumoje valstybių narių universaliųjų paslaugų įsipareigojimai yra orientuoti į mažas pajamas gaunančius ar specialiųjų poreikių turinčius vartotojus.

Vis dėlto ateityje gali atsirasti kitokio pobūdžio socialinė atskirtis – silpnesni galutiniai naudotojai gali neturėti galimybių naudotis geriausiaisiais prieinamais tinklais dėl savo buvimo vietos (pvz., kaimo ar atokiose vietovėse) arba dėl paslaugų kainos. Svarbu užtikrinti, kad dėl to neatsirastų socialinės skaitmeninės atskirties ir kad visi galutiniai naudotojai galėtų naudotis labai didelės spartos junglumo teikiamais pranašumais. Todėl svarbu užtikrinti, kad valstybės

⁸⁶ Valstybės narės galėtų leisti tinklų operatoriams ir viešojo sektoriaus institucijoms atsisakyti suteikti prieigą prie fizinės infrastruktūros, pasiūlant aktyvią prieigą, kaip antai bitų srauto prieigą, kaip alternatyvą fizinei prieigai, tam tikromis sąlygomis, t. y. kai prašančiojo operatoriaus plėtros projekto aprėpties teritorija yra ta pati, toje aprėpties teritorijoje nėra kito šviesolaidinio tinklo, jungiančio galutinių naudotojų patalpas (FTTP), ir tokia pati ar lygiavertė galimybė atsisakyti suteikti prieigą taikoma reglamento įsigaliojimo dieną toje valstybėje narėje pagal nacionalinę teisę, atitinkančią Sąjungos teisę. Be to, tinklai, įdiegti viešojo sektoriaus institucijoms nuosavybės teise priklausančių ar jų kontroliuojamų įmonių kaimo ar atokiose vietovėse ir eksploatuojami tik didmeniniu pagrindu, galėtų gauti papildomą apsaugą nuo konkurencijos, jei valstybė narė leistų joms atmesti prašymus koordinuoti civilinės inžinerinius darbus.

⁸⁷ Pagal Kodekso 67 straipsnio 1 dalį ir 2020 m. Rekomendacijos dėl atitinkamų rinkų 22 konstatuojamąją dalį nacionalinės reguliavimo institucijos taip pat gali apibrėžti kitas atitinkamas produktų ir paslaugų rinkas, kurių *ex ante* reguliavimas nerekomenduojamas, jei gali įrodyti, kad jų nacionalinėmis aplinkybėmis tos rinkos atitinka trijų kriterijų testą. Rinkoje gali būti laikoma pagrįsta nustatyti reguliavimo prievoles, jei yra atitiktis visiems šiems kriterijams: a) esama didelių ilgalaikių struktūrinių, teisinių ar reguliavimo kliūčių patekti į rinką; b) atsižvelgiant į infrastruktūra grindžiamos konkurencijos ir kitų konkurencijos šaltinių būklę, kuri kelia kliūčių patekti į rinką, veiksmingos konkurencijos per nagrinėjamą laikotarpį esamos struktūros rinkoje neatsiras; c) vien konkurencijos teisės nepakanka, kad būtų tinkamai išspręsta nustatyta rinkos nepakankamumo problema (-os).

narės imtūsi priemonių remti tokius galutinius naudotojus ir užtikrinti tinkamą geografinę aprėptį.

Europos Parlamentas, Taryba ir Europos Komisija Europos deklaracijoje dėl skaitmeninio dešimtmečio skaitmeninių teisių ir principų taip pat pripažino universaliųjų paslaugų užtikrinimo ateityje svarbą. Pagal šios deklaracijos trečiąjį principą „[v]isi turėtų turėti galimybę bet kurioje ES vietoje naudotis įperkamu didelės spartos skaitmeniniu ryšiu“ ir Europos Parlamentas, Taryba ir Europos Komisija išipareigoja „<...> visiems, įskaitant mažas pajamas gaunančius asmenis, bet kurioje ES vietoje užtikrinti galimybę naudotis aukštos kokybės ryšiu su internetu prieiga“.

Šio sektoriaus universaliųjų paslaugų išipareigojimui grindžiami dvejopu finansavimu: valstybės finansavimu ir sektoriaus finansavimu (pastaroji finansavimo forma yra vyraujanti). Sektoriaus finansavimas iki šiol apsiribojo vien elektroninių ryšių teikėjais, o su numeriu nesiejamo asmenų tarpusavio ryšio paslaugų (NIICS) teikėjams jis neskiriamas.

Be universaliųjų paslaugų, kelios valstybės narės bandė užtikrinti tinklų įperkamumą valstybės finansavimu, teikiamu ryšio paslaugoms finansuoti skirtais kuponais, kad būtų paskatintas naudojimas sparčiojo ryšio pasiūlymais. Naujausiose Valstybės pagalbos plačiajuosčiams tinklams gairėse išaiškintos sąlygos, kuriomis tokie ryšio paslaugoms finansuoti skirti kuponai gali atitikti ES valstybės pagalbos taisykles, o Bendrajame bendrosios išimties reglamente dabar nustatyta, kad apie tam tikrų tipų pagalbą pranešti nereikia. Valstybių narių finansuojami kuponai gali būti naudojami siekiant užkirsti kelią bet kokiai atskirties, susijusios su prieiga prie labai pralaidžių tinklų, padėčiai arba ją ištaisyti.

3.2.9. Tvarumas

Vienas pagrindinių Skaitmeninio dešimtmečio politikos programos reikalavimų yra skirti dėmesio ekonomikos ir visuomenės skaitmeninės transformacijos aplinkosauginio tvarumo aspektams. Neseniai vykusioje 28-ojoje klimato kaitos konferencijoje remtasi ES pasiūlymais ir veiksmais šioje srityje ir paskelbta iniciatyva „Žalieji skaitmeniniai veiksmai“, kad būtų sustiprintas skaitmeninio sektoriaus vaidmuo siekiant tarptautinių tikslų klimato kaitos srityje (kaip antai dėl visuotinio atšilimo, elektros ir elektroninės įrangos atliekų, iškastinio kuro), reikšmingai dalyvaujant mobiliojo elektroninio ryšio ir palydovų pramonės sektoriams. Šiais pokyčiais sustiprinamos ir tarptautinį aspektą įgyja Europos pastangos iš esmės integruoti tvarumą į skaitmeninius standartus.

Kitas svarbus aspektas yra informuotumo skaitmeninių tinklų tvarumo klausimu didinimas. Šiuo atžvilgiu Komisija komunikate „Europos skaitmeninės ateities formavimas“⁸⁸ nurodė galimybę ES lygmeniu nustatyti elektroninių ryšių operatorių aplinkosauginio pėdsako skaidrumo priemones. Energetikos sistemos skaitmenizavimo ES veiksmų plane⁸⁹ Komisija pranešė, kad ji, konsultuodamasi su mokslininkų bendruomene ir suinteresuotaisiais subjektais, dirbs siekdama nustatyti bendrus ES elektroninių ryšių paslaugų aplinkosauginio pėdsako vertinimo rodiklius. Be to, tame veiksmų plane numatyta iki 2025 m. parengti ES elektroninių ryšių tinklų tvarumo elgesio kodeksą, kad šis padėtų nukreipti investicijas į tvarią infrastruktūrą. Po šio pranešimo Komisija 2023 m. pradėjo apklausą siekdama surinkti informacijos apie tvarumo rodiklius iš suinteresuotųjų subjektų, kurie projektuoja, plėtoja, diegia ir eksploatuoja telekomunikacijų tinklus, kuriuose teikiamos ryšio paslaugos tiek verslo klientams, tiek

⁸⁸ COM(2020) 67 *final*.

⁸⁹ COM(2022) 552 *final*.

gyventojams⁹⁰. Su tvarumo rodikliais susijusio darbo rezultatai bus paskelbti artimiausiomis savaitėmis.

Tokiomis skaidrumo pastangomis galėtų būti ne tik siekiama tvarumo viešosios politikos tikslų – jomis taip pat galėtų būti grindžiamos paskatos pritraukti investicijų į elektroninių ryšių sektorių, kad informacinės ir ryšių technologijos taptų ekologiškesnės (žaliosios IRT) ir kad jos padėtų didinti kitų sektorių ekologiškumą (žalinimo IRT), ypač kai investiciniai fondai vis labiau nukreipia kapitalą į žaliają ir tvarią infrastruktūrą. Komisija bendradarbiaus su pramone siekdama, kad būtų toliau didinamas ES tvarumo taksonomijos tinkamumas ir galimas taikymas žaliosioms investicijoms į elektroninių ryšių tinklus, užtikrinant, kad tai būtų grindžiama tvirtais ir patikimais moksliskai pagrįstais parametrais. Šiuo atžvilgiu Komisija taip pat galėtų įvertinti parametrus, pagal kuriuos vertinamas skaitmeninių sprendimų grynasis poveikis mažinant anglies pėdsaką ypatingos svarbos klimatui sektoriuose, kaip antai energetikos, transporto, statybos, žemės ūkio, pažangiųjų miestų ir gamybos sektoriuose (juos parengė Europos žalioji skaitmeninė koalicija⁹¹). Tikslas turėtų būti toks, kad pramonės subjektai, perkantieji subjektai ir finansų sektoriaus subjektai galėtų naudoti šiuos parametrus grynam išmetamo ŠESD kiekio sumažinimui įvertinti, taigi būtų galima naudotis tvariu finansavimu diegiant ir didesniu mastu plėtojant skaitmeninius sprendimus, įskaitant reikiamą skaitmeninę infrastruktūrą.

Vis dėlto siekiant užtikrinti, kad tvarumo tikslai būtų sėkmingai pasiekti, itin svarbu, kad visi skaitmeninių tinklų ekosistemos dalyviai, įskaitant turinio taikomųjų programų teikėjus, bendradarbiautų siekdami, kad ištekliai būtų naudojami efektyviai, kartu tenkinant energijos poreikius. Be konkrečių veiksmų, kuriais mažinamas anglies pėdsakas, šie dalyviai taip pat galėtų prisidėti prie skaidrumo dėl ŠESD išmetimo, susijusio su naudojimusi jų paslaugomis, didinimo, pavyzdžiui, naudodami kodekų aplinkosauginio veiksmingumo ženklus.

3.2.10. Galimų scenarijų santrauka

- *4 scenarijus. Siekdama spręsti konvergencinio elektroninių ryšių junglumo ir paslaugų sektoriaus klausimą ir užtikrinti, kad jo nauda pasiektų visus galutinius paslaugų gavėjus visur, Komisija gali apsvarstyti galimybę išplėsti dabartinės reguliavimo sistemos taikymo sritį ir tikslus, kad būtų užtikrintos vienodos reguliavimo sąlygos ir lygiavertės visų skaitmeninių tinklų dalyvių ir galutinių paslaugų gavėjų teisės ir pareigos, kai tinkama siekiant atitinkamų reguliavimo tikslų; atsižvelgiant į tikėtiną technologijų plėtros ir bet kokių galimų reguliavimo pokyčių pasaulinį mastą ir poveikį, dabartinės sistemos reforma turi būti tinkamai įvertinta atsižvelgiant į ekonominį poveikį visiems subjektams ir dėl jos turi būti plačiai diskutuojama su visais suinteresuotaisiais subjektais.*
- *5 scenarijus. Siekdama atsižvelgti į technologijų ir rinkos raidą ir dėl jos atsiradusį poreikį keisti reguliavimo paradigmą ir užtikrinti mažesnę našta įmonėms bei efektyvesnę paslaugų teikimą, kartu toliau teikiant apsaugą pažeidžiamiems galutiniams naudotojams ir skatinant užtikrinti teritorinę aprėptį, Komisija gali svarstyti:*
 - *priemonės, kuriomis būtų paspartintas varinių laidų tinklų išjungimas (kaip antai 2030 m. tikslas, suderintas su skaitmeninio dešimtmečio tikslu dėl*

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

⁹¹ Žr. greendigitalcoalition.eu.

gigabitinio junglumo, ir parama pereiti nuo varinių laidų tinklų prie šviesolaidinių tinklų nuo 2028 m.);

- *prieigos politikos pakeitimą atsižvelgiant į visiškai šviesolaidinę aplinką, siūlant Europos didmeninės prieigos produktą ir nerekomenduojant taikyti išankstinėmis prielaidomis grindžiamo ex ante reguliavimo jokioms rinkoms, kartu paliekant nacionalinėms reguliavimo institucijoms galimybę taikyti apsaugos priemonę išlaikant reguliavimą, jeigu tenkinami 3 kriterijų testo kriterijai (prievolės įrodyti perkėlimas). Arba tik civilinės infrastruktūros rinkos galėtų būti laikomos tinkamomis reguliuoti ex ante (kaip ilgiausiai išliekanti kliūtis), derinant tai su mažesnio prieigos reguliavimo (be kainų reguliavimo ar kainodaros lankstumo) įgyvendinimu, remiantis neseniai priimta Gigabitinio junglumo rekomendacija.*
- *6 scenarijus. Siekdama sudaryti palankesnes sąlygas bendrajai rinkai ir didinti visų dalyvių veiklos mastą Komisija gali svarstyti:*
 - *labiau integruotą radijo spektro valdymą Sąjungos lygmeniu, kad prireikus būtų galima labiau suderinti radijo spektro leidimų suteikimo procesus ir taip sudaryti sąlygas pasiekti reikiamą rinkos mastą, kad visos ES mastu veikiančios operatoriai įgytų didesnę pajėgumą investuoti; Komisija taip pat gali svarstyti galimus sprendimus labiau suderinti leidimų suteikimo ir atrankos sąlygas, arba net bendrą atrankos ar leidimų suteikimo procesą, dėl antžeminio ir palydovinio ryšio ir kitų inovacinių taikomųjų programų, kuriomis būtų aiškiai skatinama bendrosios rinkos plėtra;*
 - *labiau suderintą požiūrį į leidimų suteikimą (galbūt nustatant kilmės šalies principą tam tikrai veiklai, mažiau susijusiai su vartotojų mažmeninėmis rinkomis ir vietos prieigos tinklais).*
- *7 scenarijus. Komisija gali apsvarstyti poreikį sudaryti palankesnes sąlygas skaitmeninių tinklų žalinimui skatinant laiku išjungti varinių laidų tinklus ir pereiti prie visiškai šviesolaidinės aplinkos bei efektyvesnio tinklų (kodekų) naudojimo visoje Sąjungos teritorijoje.*

3.3. III ramstis. Saugi ir atspari skaitmeninė infrastruktūra Europai

Siekiant apsaugoti didžiulį investicijų, kurios Europoje bus daromos kuriant pažangiausių infrastruktūrą, reikalingą siekiant ekonomikos augimo ir naudos visuomenei, vertę, svarbu užtikrinti, kad tokia infrastruktūra būtų saugi. Atsižvelgiant į pirmiau 2 skirsnyje nurodytas grėsmes, reikėtų skirti pakankamai dėmesio fiziniams, ypač magistralinės infrastruktūros saugumui, taip pat duomenų perdavimui tinkle nuo pradinio iki galinio taško.

3.3.1. Siekis užtikrinti saugų ryšį naudojant kvantines ir postkvantines technologijas

Kvantinės kompiuterijos pažanga turi reikšmės esamiems šifravimo metodams, kurie yra itin svarbūs užtikrinant ištisinį skaitmeninių tinklų, įskaitant elektroninių ryšių tinklus ir jų pagrindinę ypatingos svarbos infrastruktūrą, saugumą. Nors kvantiniai kompiuteriai, pajėgūs įveikti dabartinius šifravimo algoritmus, dar neegzistuoja, pirmieji veikiančios kvantiniai kompiuteriai jau pradeda būti naudojami visame pasaulyje. Todėl ES reikia numatyti kvantinių

kompiuterių brandą ir pradėti rengti perėjimo prie skaitmeninės infrastruktūros, atsparios kvantiniams kompiuteriams, strategijas, t. y. apsaugoti nuo kvantinių kompiuterių atakų. Jei to nebūtų, gali kilti pavojus pastangoms ir investicijoms pažangiosios skaitmeninės infrastruktūros srityje, kuriomis siekiama teikti ypatingos visuomeninės svarbos prietaikas, kaip antai judumo ar sveikatos priežiūros.

Postkvantinė kriptografija – perspektyvus požiūris siekiant, kad mūsų ryšiai ir duomenys būtų atsparūs kvantinėms atakoms, nes ji grindžiama matematiniais uždaviniais, kuriuos sunku išspręsti net ir kvantiniais kompiuteriais. Postkvantinė kriptografija, kaip programine įranga pagrįstas sprendimas, kuriam nereikia naujos specialios aparatinės įrangos, teikia galimybę greitai pereiti į aukštesnį apsaugos lygį.

Postkvantinė kriptografija jau užima svarbią vietą daugelio šalių darbotvarkėse. Nacionalinės valdžios institucijos ir Europos Sąjungos kibernetinio saugumo agentūra (ENISA) paskelbė ataskaitas dėl rengimosi įgyvendinti ir diegti postkvantinę kriptografiją⁹². JAV kibernetinio ir infrastruktūros saugumo agentūra (CISA) pradėjo postkvantinės kriptografijos iniciatyvą siekdama suvienyti ir skatinti agentūrų pastangas kovoti su kvantinės kompiuterijos keliamomis grėsmėmis⁹³.

Vis dėlto dabartinėje Sąjungos sistemoje neįmanoma visiškai įveikti iššūkių, kylančių dėl perėjimo prie kvantiniams kompiuteriams atsparios skaitmeninės infrastruktūros. Šiems iššūkiams įveikti reikia koordinuotų pastangų ES lygmeniu, daugiausia dalyvaujant vyriausybinėms agentūroms. Siekiant veiksmingo perėjimo prie postkvantinės kriptografijos, reikėtų derinti pastangas, užtikrinant, kad veiksmų gairės būtų suderintos Sąjungos lygmeniu, turint konkrečius kiekvieno šios pertvarkos etapo tvarkaraščius. Šios pertvarkos planų įgyvendinimo vertinimas bus naudingas ne tik renkant informaciją apie praktinius uždavinius ir spragas, bet ir numatant būsimų ES reguliavimo reikalavimų poreikius.

Todėl svarbu skatinti valstybes nares formuoti koordinuotą ir suderintą požiūrį, užtikrinant ES postkvantinės kriptografijos standartų rengimo ir priėmimo visose valstybėse narėse nuoseklumą. Šis nuoseklumas skatintų sąveikumą, taigi būtų įmanomas sklandus sistemų veikimas ir paslaugų teikimas tarpvalstybiniu mastu, būtų išvengta susiskaidymo ir pertvarkos efektyvumo skirtumų ir būtų užtikrintas europinis požiūris į postkvantinę kriptografiją. Išmatuojamo šios pertvarkos poveikio tikimasi sulaukti apie 2030 m. Atrodo, kad šis žingsnis yra įtikinamas ir reikalingas siekiant išlaikyti ateities politikos galimybes besivystančioje technologinėje aplinkoje. Todėl Komisija tinkamu laiku pateiks rekomendacijas dėl to.

Ilgalaikėje perspektyvoje kvantinis kriptografinių raktų paskirstymas⁹⁴ (angl. *Quantum Key Distribution*, QKD) suteiks papildomo saugumo mūsų ryšiams fizinio tinklo lygmeniu. Mišrios postkvantinės kriptografijos ir kvantinio kriptografinių raktų paskirstymo (PQC/QKD) įgyvendinimo schemas yra įtrauktos į įvairių nacionalinių saugumo agentūrų pateiktas gaires ir įtraukiamos į diskusijas dėl koordinuotų veiksmų planavimo ES lygmeniu. Derinant kvantinį

⁹² Žr. ANSSI, *Avis scientifique et technique de l'ANSSI sur la migration vers la cryptographie post-quantique*, paskelbta [anssi-avis-migration-vers-la-cryptographie-post-quantique.pdf](https://www.anssi.fr/fr/actualites/avis-scientifique-et-technique-de-l-anssi-sur-la-migration-vers-la-cryptographie-post-quantique); BSI, *Migration zu Post-Quanten-Kryptografie*. [Migration zu Post-Quanten-Kryptografie - Handlungsempfehlungen des BSI \(bund.de\)](https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2022/07/migration-zu-post-quanten-kryptografie.html); [Post-Quantum Cryptography: Current state and quantum mitigation — ENISA \(europa.eu\)](https://www.enisa.europa.eu/news/enisa-announces-post-quantum-cryptography-initiative); [Post-Quantum Cryptography - Integration study — ENISA \(europa.eu\)](https://www.cisa.gov/news-events/news/cisa-announces-post-quantum-cryptography-initiative).

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

⁹⁴ Komisija bendradarbiauja su visomis 27 ES valstybėmis narėmis ir Europos kosmoso agentūra (EKA) kuriant, plėtojant ir diegiant Europos kvantinės komunikacijos infrastruktūrą („EuroQCI“). Tai bus naujos ES kosmoso technologijomis grindžiamos saugios ryšių sistemos IRIS² sudedamoji dalis.

kriptografinių raktų paskirstymą ir postkvantinę kriptografiją bus galima užtikrinti visišką ištisinį mūsų skaitmeninių ryšių saugumą. Kvantinis kriptografinių raktų paskirstymas yra aparatinės įrangos pagrindu veikiantis sprendimas, grindžiamas unikaliomis kvantinėmis fizikinėmis savybėmis, o ne matematinėmis funkcijomis, ir iš esmės teikiantis patikimą apsaugą nuo brutaliųjų atakų, taip pat apsaugantis nuo naujų matematinių atradimų, kurie yra klasikinės kriptografijos silpnoji vieta. Siekiant įveikti dabartinius praktinius šios technologijos keliamus iššūkius intensyviai atliekami moksliniai tyrimai įvairiose srityse, o pirmosios diegimo bandymų platformos šiuo metu teikiamos pagal iniciatyvą „EuroQCI“⁹⁵, finansuojamą Skaitmeninės Europos programos ir SAGA⁹⁶ lėšomis. „EuroQCI“ bus laipsniškai integruota į IRIS². Kvantinis kriptografinių raktų paskirstymas iš esmės bus visiškas paradigmintis skaitmeninės infrastruktūros ekosistemos pokytis ir jau dabar yra į ateitį orientuota, itin konkurencinga technologija, labai aktuali ir ateities, kaip antai kvantinio interneto, taikomosioms programoms.

3.3.2. Jūrinių kabelių infrastruktūros saugumo ir atsparumo siekimas

Kaip pirmiau aprašyta 2.4 skirsnyje, ES tinklų ir kompiuterijos infrastruktūros saugumas ir atsparumas yra esminis mūsų skaitmeninės autonomijos elementas. Visų pirma, akivaizdu, kad jūrinių kabelių infrastruktūros saugumas yra ypač neatidėliotinas ES suverenumo klausimas ir ES atsparumui aktualus uždavinys.

Siekiant įveikti nustatytus iššūkius ir apsaugoti Europos interesus reikia apsvarstyti galimas struktūrines priemones. Nors reikėtų tiksliai apibrėžti šių priemonių taikymo sritį, tikslinė sritis turėtų būti pažangios MTI veiklos stiprinimas siekiant sustiprinti ES ekonominį saugumą, visų pirma remiant naujas šviesolaidines ir kabelines technologijas, laikant tai ES techninių pajėgumų stiprinimo dalimi, kaip pirmiau išdėstyta 3.1 skirsnyje.

Kita svarbi sritis, kuriai reikia skirti dėmesio ilguoju laikotarpiu, yra naujos strateginės jūrinių kabelių infrastruktūros finansavimas ir esamos infrastruktūros saugumo ir atsparumo didinimas. Šiuo atžvilgiu galėtų būti apsvarstyta galimybė deleguotuoju aktu iš dalies pakeisti Europos infrastruktūros tinklų priemonės reglamento priedo V dalį, kad būtų sudarytas Europos interesams svarbių kabelinės infrastruktūros projektų sąrašas ir nustatyta susijusi strateginių Europos interesams svarbių kabelinės infrastruktūros projektų, skirtų nustatytai rizikai, pažeidžiamumui ir priklausomybei mažinti, ženklinimo sistema. Europos interesams svarbūs kabelinės infrastruktūros projektai galėtų būti parengti taip, kad atitiktų pažangiausių technologinius standartus, kaip antai dėl jutiklių naudojimo savo stebėsenos reikmėms, ir padėtų vykdyti ES politiką saugumo, tvarumo ar civilinės saugos srityje.

Apskritai bus svarbu užtikrinti tinkamą Europos interesams svarbių kabelinės infrastruktūros projektų finansavimą ir sutelkti ES bei nacionalines finansavimo priemones, taip pat ištirti finansinių priemonių, kaip galimų įgyvendinimo priemonių, kuriomis būtų užtikrinama Europos interesams svarbių kabelinės infrastruktūros projektų sinergija ir pakankamas finansavimas, perspektyvumą ir galimą sverto poveikį. Prireikus valstybės narės taip pat gali nuspręsti parengti kabelinei infrastruktūrai skirtą bendriems Europos interesams svarbų

⁹⁵ Europos kvantinės komunikacijos infrastruktūros (EuroQCI) iniciatyva | Europos skaitmeninės ateities formavimas (europa.eu).

⁹⁶ Kosminėmis technologijomis grindžiamas „EuroQCI“ komponentas SAGA (Saugumo ir kriptografijos misija) kuriamas Europos kosmoso agentūros atsakomybe ir jį sudaro palydovinės kvantinės komunikacijos sistemos, turinčios europinę aprėptį.

projektą (BEISP) arba kelis tokius projektus pagal BEISP komunikate⁹⁷ nustatytus kriterijus. Valstybės narės taip pat gali ištirti, ar tam tikriems Europos interesams svarbiems kabelinės infrastruktūros projektams pradėti ir vykdyti reikia papildomos viešosios paramos pagal valstybės pagalbos taisykles, ar tai galima remti įsigyjant pajėgumų, skirtų viešajam naudojimui.

Taigi, būtų galima numatyti bendrą ES jūrinių kabelių infrastruktūros valdymo sistemą, įskaitant: i) papildomus elementus, į kuriuos reikia atsižvelgti siekiant sumažinti ir šalinti riziką, pažeidžiamumą ir priklausomybę pagal konsoliduotą ES masto vertinimą, ir atsparumo didinimo prioritetus; ii) persvarstytus esamų kabelių atnaujinimo arba naujų kabelių finansavimo kriterijus; iii) ES ir tarptautiniu mastu bendrai sukurto BIP prioritetų sąrašo atnaujinimą remiantis strategine svarba ir atsižvelgiant į pirmiau nurodytus kriterijus; iv) iš įvairių šaltinių sutelktą finansavimą tokiems projektams, be kita ko, galbūt iš nuosavo kapitalo fondų, kuriuose Sąjunga galėtų dalyvauti kartu su valstybėmis narėmis, kad sumažintų privačių investicijų riziką, ir v) tolesnius veiksmus, kuriais siekiama užtikrinti tiekimo grandinių saugumą ir išvengti priklausomybės nuo didelės rizikos trečiųjų valstybių tiekėjų.

Į iv punktą galėtų būti įtraukti konkretūs veiksmai, susiję su techninės priežiūros ir remonto pajėgumų stiprinimu ES lygmeniu, kad būtų sušvelnintas bet kokių jūrinių kabelių infrastruktūros sabotažo bandymų poveikis. Ši darbo kryptis galėtų būti grindžiama patirtimi, įgyta naudojant Sąjungos civilinės saugos mechanizmą ir rezervą „rescEU“, visų pirma gaisrams gesinti, siekiant kurti ES finansuojamą techninės priežiūros ir remonto darbams skirtą laivyną.

Galiausiai, poreikis dėti pastangas parengti suderintus saugumo reikalavimus taip pat turėtų būti tenkinamas ir skatinamas tarptautiniuose forumuose, be kita ko, nustatant aukščiausios klasės standartus, kuriuose atsižvelgiama į naujausius pokyčius, susijusius su kabelių ir susijusios maršruto parinkimo bei perdavimo įrangos saugumo ir savikontrolės pajėgumais, kurie galėtų būti pripažįstami pagal specialią ES sertifikavimo schemą.

Paliekant galimybę rinktis ateities politikos alternatyvas, esamomis geopolitinėmis aplinkybėmis (kaip aprašyta pirmiau), atsižvelgiant į Tarybos rekomendaciją dėl jūrinių kabelių infrastruktūros, būtina imtis veiksmų, kad būtų užtikrintas pagrindas koordinuotam ES atsakui. Todėl kartu su šia baltąja knyga Komisija rekomenduoja valstybėms narėms tam tikrus neatidėliotinus veiksmus, kad būtų parengtos ilgalaikės priemonės. Šie galimi veiksmai yra konkrečiai susiję su jūrinių kabelių infrastruktūra ir jų valstybės narės gali imtis įgyvendindamos Tarybos rekomendaciją dėl ypatingos svarbos infrastruktūros atsparumo jūrinių kabelių infrastruktūros atžvilgiu. Komisijos rekomendacija bus užtikrinta, kad valstybės narės ir Komisija bendradarbiautų siekdamos įgyvendinti koordinuotą ir patikimą požiūrį, kuris padėtų nustatyti tinkamą susijusios MTI veiklos ES finansavimo lygį, atsižvelgiant į uždavinio mastą, ir ilgainiui sukurti labiau centralizuotą valdymo sistemą.

3.3.3. Galimų scenarijų santrauka

- *8 scenarijus. Komisija skatins visoje ES stiprinti pažangią MTI veiklą remiant naujas šviesolaidines ir kabelines technologijas.*

⁹⁷ Komisijos komunikatas „Valstybės pagalbos, skirtos bendriems Europos interesams svarbių projektų vykdymui skatinti, suderinamumo su vidaus rinka analizės kriterijai“, OL C 528, 2021 12 30, p. 10–18.

- 9 scenarijus. Komisija gali apvarstyti poreikį sudaryti Europos interesams svarbių kabelinės infrastruktūros projektų sąrašą ir nustatyti susijusių ženklavimo sistemą deleguotuoju aktu pagal Europos infrastruktūros tinklų priemonę.
- 10 scenarijus. Komisija gali peržiūrėti prieinamas priemones, visų pirma dotacijas, viešuosius pirkimus, derinimo operacijas pagal programą „InvestEU“ ir dotacijų derinimo priemones, ypač daug dėmesio skirdama galimybei sukurti nuosavo kapitalo fondą, skirtą pritraukti privačioms investicijoms, kad būtų remiami Europos interesams svarbūs kabelinės infrastruktūros projektai.
- 11 scenarijus. Komisija gali apvarstyti poreikį pasiūlyti bendrą ES jūrinių kabelių infrastruktūros valdymo sistemą.
- 12 scenarijus. Komisija gali apvarstyti galimybę suderinti saugumo reikalavimus tarptautiniuose forumuose, kurie gali būti pripažįstami pagal specialią ES sertifikavimo schemą.

4. IŠVADA

Kadangi esame didelių technologinių ir reguliavimo permainų kryžkelėje, itin svarbu šias permainas plačiai apvarstyti su visais suinteresuotaisiais subjektais ir bendraminčiais partneriais. Todėl šia baltąja knyga Komisija pradeda plataus masto konsultacijas su valstybėmis narėmis, pilietine visuomene, pramone ir mokslininkų bendruomene, kad sužinotų jų nuomones apie šioje baltojoje knygoje išdėstytus scenarijus ir suteiktų jiems galimybę prisidėti prie būsimų Komisijos pasiūlymų šioje srityje.

Šios siūlomos idėjos apima tiek politikos priemones siekiant užtikrinti saugią ir atsparią skaitmeninę infrastruktūrą, tiek galimus scenarijus dėl pagrindinių būsimos reguliavimo sistemos elementų. Šios konsultacijos sudarys sąlygas išsamiam dialogui su visomis suinteresuotomis šalimis, kuriuo Komisija remsis imdamasi tolesnių veiksmų.

Komisija kviečia teikti pastabas dėl šioje baltojoje knygoje išdėstyto pasiūlymo per viešas konsultacijas adresu https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say_lt. Per šias konsultacijas pastabas galima teikti iki 2024 m. birželio 30 d.