



Rada
Európskej únie

V Bruseli 23. februára 2024
(OR. en)

6968/24

TELECOM 85
COMPET 223
MI 215

SPRIEVODNÁ POZNÁMKA

Od:	Martine DEPREZOVÁ, riaditeľka, v zastúpení generálnej tajomníčky Európskej komisie
Dátum doručenia:	22. februára 2024
Komu:	Thérèse BLANCHETOVÁ, generálna tajomníčka Rady Európskej únie
Č. dok. Kom.:	COM(2024) 81 final
Predmet:	BIELA KNIHA Ako splniť potreby digitálnej infraštruktúry v Európe?

Delegáciám v prílohe zasielame dokument COM(2024) 81 final.

Príloha: COM(2024) 81 final



V Bruseli 21. 2. 2024
COM(2024) 81 final

BIELA KNIHA

Ako splniť potreby digitálnej infraštruktúry v Európe?

„Ako splniť potreby digitálnej infraštruktúry v Európe?“

1. ÚVOD	3
2. TRENDY A VÝZVY V SEKTORE DIGITÁLNEJ INFRAŠTRUKTÚRY	5
2.1. Výzvy pre infraštruktúru pripojiteľnosti v Európe	5
2.2. Technologické výzvy	7
2.3. Výzvy pri dosahovaní rozsahu v rámci služieb pripojiteľnosti v EÚ	11
2.3.1. Investičné potreby	11
2.3.2. Finančná situácia sektora elektronických komunikácií v EÚ	11
2.3.3. Chýbajúci jednotný trh	14
2.3.4. Konvergencia a rovnaké podmienky	16
2.3.5. Výzvy v oblasti udržateľnosti	17
2.4. Potreba bezpečnosti na strane ponuky a pri prevádzkovaní sietí	18
2.4.1. Výzva týkajúca sa dôveryhodných dodávateľov	18
2.4.2. Bezpečnostné normy týkajúce sa prepojitelnosti medzi koncovými bodmi	19
2.4.3. Bezpečné a odolné podmorské káblové infraštruktúry	20
3. RIADENIE PRECHODU NA DIGITÁLNE SIETE BUDÚCNOSTI – POLITICKÉ OTÁZKY A MOŽNÉ RIEŠENIA	21
3.1. Pilier I: Vytvorenie siete prepojenej kolaboratívnej výpočtovej techniky – „siete 3C“	21
3.1.1. Budovanie kapacít prostredníctvom otvorených inovácií a technologických spôsobilostí	22
3.1.2. Ďalší postup	24
3.1.3. Zhrnutie možných scenárov	26
3.2. Pilier II: Dobudovanie digitálneho jednotného trhu	27
3.2.1. Ciele	27
3.2.2. Rozsah pôsobnosti	28
3.2.3. Povoľovanie	29
3.2.4. Riešenie prekážok pre centralizáciu jadrových sietí	30
3.2.5. Rádiofrekvenčné spektrum	31
3.2.6. Vypnutie metalických sietí	34
3.2.7. Politika prístupu v prostredí plne založenom na optických vláknach	35
3.2.8. Univerzálna služba a cenová dostupnosť digitálnej infraštruktúry	37
3.2.9. Udržateľnosť	38

3.2.10.	Zhrnutie možných scenárov	39
3.3.	Pilier III: Bezpečné a odolné digitálne infraštruktúry pre Európu.....	40
3.3.1.	Smerom k bezpečnej komunikácii prostredníctvom kvantových a post- kvantových technológií	41
3.3.2.	Smerom k bezpečným a odolným podmorským káblovým infraštruktúram	42
3.3.3.	Zhrnutie možných scenárov	44
4.	ZÁVER.....	44

1. ÚVOD

Špičková digitálna sieťová infraštruktúra je základom prosperujúceho digitálneho hospodárstva a spoločnosti. Bezpečná a udržateľná digitálna infraštruktúra je jedným zo štyroch hlavných bodov politického programu EÚ Digitálne desaťročie do roku 2030, ktorý patrí medzi ústredné priority súčasnej Komisie. Je takisto v centre záujmu občanov, ktorí v rámci Konferencie o budúcnosti Európy predložili niekoľko návrhov týkajúcich sa digitálnych technológií. Bez vyspelých digitálnych sieťových infraštruktúr nám aplikácie nebudú uľahčovať život a spotrebiteľia budú ochudobnení o výhody pokročilých technológií. Len s najvyšším výkonom takýchto infraštruktúr možno dosiahnuť, aby napríklad lekári vedeli rýchlo a bezpečne poskytovať starostlivosť pacientom na diaľku, aby bezpilotné vzdušné prostriedky dokázali zvyšovať úrodu a znižovať spotrebu vody a pesticídov či aby sa pomocou pripojených snímačov teploty a vlhkosti mohli v reálnom čase monitorovať podmienky, v ktorých sa skladujú a prepravujú čerstvé potraviny k spotrebiteľom.

V celom hospodárstve zároveň existuje mnoho príkladov toho, ako podniky potrebujú pokročilú pripojiteľnosť a výpočtové infraštruktúry na spracovanie údajov bližšie k miestu vykonávania svojich operácií a k svojim zákazníkom, aby mohli používať alebo poskytovať inovatívne aplikácie a služby. Je to dôležité najmä v prípade aplikácií, ktoré si vyžadujú spracovanie údajov v reálnom čase, ako sú zariadenia internetu vecí, autonómne vozidlá a inteligentné siete, a takisto je to dôležité v záujme zníženia oneskorenia pri aplikáciách súvisiacich s prediktívnou údržbou, monitorovaním v reálnom čase a automatizáciou, vďaka čomu sa zvyšuje účinnosť a nákladová efektívnosť operácií. Vyspelé digitálne sieťové infraštruktúry a služby sa stanú kľúčovým faktorom pre transformačné digitálne technológie a služby, ako je umelá inteligencia, virtuálne svety a web 4.0, ako aj pre riešenie spoločenských výziev, napríklad v oblasti energetiky, dopravy alebo zdravotníctva, a pre podporu inovácií v kreatívnom priemysle.

Budúca konkurencieschopnosť všetkých odvetví európskeho hospodárstva závisí od týchto vyspelých digitálnych sieťových infraštruktúr a služieb, pretože tvoria základ pre rast svetového HDP v rozmedzí 1 až 2 bilióny EUR¹ a pre digitálnu a zelenú transformáciu našej spoločnosti a hospodárstva. Mnohé zdroje potvrdzujú, že existuje významná súvislosť medzi intenzívnejším zavádzaním pevného a mobilného širokopásmového pripojenia a hospodárskym rozvojom². Na stimuláciu hospodárstva je nevyhnutný dopyt po pripojiteľnosti. Vyššie

¹ *Connected World: An evolution in connectivity beyond the 5G evolution* (Prepojený svet: Vývoj pripojiteľnosti nad rámec evolúcie 5G), McKinsey 2020, k dispozícii na adrese: <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/connected-world-an-evolution-in-connectivity-beyond-the-5g-revolution>.

² Pozri „*Analyzing the Economic Impacts of Telecommunications*“ (Analýza hospodárskych (Skúmanie vzťahov medzi širokopásmovým pripojením a hospodárskym rastom), podkladový dokument vypracovaný k správe *World Development Report 2016: Digital Dividends* (Správa o svetovom rozvoji 2016: Digitálne dividendy), Michael Minges, 2015; „*Europe’s internet ecosystem: socio-economic benefits of a fairer balance between tech giants and telecom operators*“ (Európsky internetový ekosystém: sociálno-ekonomické výhody spravodlivejšej rovnováhy medzi technologickými gigantmi a telekomunikačnými operátormi), Axon Partners Group, máj 2022; Kongaut, Chatchai; Bohlin, Erik (2014): *Impact of broadband speed on economic outputs: An empirical study of OECD countries* (Vplyv rýchlosti širokopásmového pripojenia na hospodárske výsledky: Empirická štúdia krajín OECD), 25. Európska regionálna konferencia Medzinárodnej telekomunikačnej spoločnosti (ITS): „*Disruptive Innovation in the ICT Industries: Challenges for European Policy and Business*“ (Disruptívna inovácia v sektorech IKT: Výzvy pre európsku politiku a podnikanie), Brusel, Belgicko, 22. – 25. júna 2014, Medzinárodná telekomunikačná spoločnosť (ITS), Calgary.

rýchlosti a nové generácie mobilných sietí majú pozitívny vplyv na HDP³. Podobne štúdie ukazujú, že odolná chrbticová infraštruktúra založená na bezpečných podmorských kábloch môže podporovať HDP⁴. Pri súčasných demografických trendoch sa európska konkurencieschopnosť musí opierať o technológie zvyšujúce produktivitu, pričom kľúčovú úlohu má digitálna infraštruktúra a služby.

Digitálne siete zároveň prechádzajú transformáciou, v rámci ktorej infraštruktúra pripojiteľnosti konverguje s možnosťami cloud a edge computingu. S cieľom využiť výhody tejto transformácie je nutné, aby sa sektor elektronických komunikácií rozšíril z klasického trhu so spotrebiteľským internetom na digitálne služby v kľúčových hospodárskych odvetviach, ako je napríklad priemyselný internet vecí. Okrem toho aj sektor zariadení čelí významnej technologickej transformácii v súvislosti s trendom využívania softvérovo definovaných a cloudových sietí a otvorenej architektúry. Konvergencia ekosystémov elektronických komunikácií a IT ekosystémov prináša príležitosti na znižovanie nákladov a poskytovanie inovatívnych služieb, ale aj nové riziká spojené s úzkymi miestami a so závislosťami v oblasti cloudovej infraštruktúry a služieb, ako aj s poprednými čipovými platformami⁵. V záujme zaistenia hospodárskej bezpečnosti je preto mimoriadne dôležité, aby sa v Únii naďalej podnecovali inovácie v tejto oblasti a aby bol priemysel Únie ich hnacou silou. V aktuálnom geopolitickom kontexte musí Únia na dosiahnutie tohto cieľa využiť svoju súčasnú silu na trhu dodávok sieťových zariadení, keďže v Európe sídlia dvaja z troch svetových dodávateľov.

Zo spoločenského hľadiska je nevyhnutná dostupnosť vysokokvalitnej, spoľahlivej a bezpečnej pripojiteľnosti pre všetkých a všade v Únii vrátane vidieckych oblastí a vzdialených regiónov⁶. Sú potrebné nesmierne investície⁷. Kľúčom k tomu, aby Európa mala pokročilú a zabezpečenú komunikačnú a výpočtovú infraštruktúru, ktorú potrebuje, je moderný regulačný rámec, ktorým sa stimuluje prechod zo zastaraných metalických sietí na optické siete, rozvoj 5G a iných bezdrôtových sietí a cloudových infraštruktúr, ako aj rozširovanie operátorov v rámci jednotného trhu a v ktorom sa zohľadňujú vznikajúce technológie ako kvantová komunikácia. Bez takéhoto rámca hrozí, že EÚ sa nepodarí splniť digitálne ciele do roku 2030 a zaostane v konkurencieschopnosti, hospodárskom raste a súvisiacich výhodách pre používateľov za ostatnými vedúcimi regiónmi.

Napokon nedávny geopolitický vývoj zdôraznil význam bezpečnosti infraštruktúr a ich odolnosti voči človekom spôsobeným aj prírodným nebezpečenstvám, ako aj doplňujúcu úlohu

³ Konkrétne vplyv základnej mobilnej pripojiteľnosti sa pri prechode na 3G zvyšuje približne o 15 %. V prípade prechodu pripojenia z 2G na 4G sa vplyv zvyšuje približne o 25 %. Zdroj: *Mobile technology: two decades driving economic growth* (Mobilná technológia: Sila, ktorá dve desaťročia poháňa hospodársky rast) (gsmaintelligence.com).

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

⁵ *Cybersecurity of Open Radio Access Networks* (Kybernetická bezpečnosť otvorených rádiových prístupových sietí), správa skupiny pre spoluprácu v oblasti sieťovej a informačnej bezpečnosti, máj 2022.

⁶ Uznáva sa to aj v politickom programe Digitálne desaťročie do roku 2030 [rozhodnutie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2022/2481 zo 14. decembra 2022, ktorým sa zriaďuje politický program digitálne desaťročie do roku 2030 (Ú. v. EÚ L 323, 19.12.2022, s. 4)]. Podľa článku 4 ods. 2 písm. a) uvedeného rozhodnutia všetci koncoví používatelia na pevnom mieste majú byť do roku 2030 pokrytí gigabitovou sieťou až po koncový bod siete a všetky obývané oblasti majú byť pokryté bezdrôtovými vysokorýchlostnými sieťami novej generácie s výkonnosťou zodpovedajúcou aspoň 5G, a to v súlade so zásadou technologickej neutrality.

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

pozemských, satelitných a podmorských riešení pripojiteľnosti v záujme nepretržitej dostupnosti služieb za každých okolností. V časoch rýchlo sa meniacej bezpečnostnej situácie je pre hospodársku bezpečnosť EÚ nevyhnutný celoúnijný strategický prístup k bezpečnosti a odolnosti kritických digitálnych infraštruktúr, ktorý vychádza z pevného existujúceho legislatívneho rámca, a to predovšetkým zo smernice NIS 2⁸, smernice o odolnosti kritických subjektov⁹ a z odporúčania Rady o celoúnijskom koordinovanom prístupe k posilneniu odolnosti kritickej infraštruktúry^{10 11}.

V tejto súvislosti sa v tejto bielej knihe identifikujú výzvy a diskutuje sa o potenciálnych scenároch opatrení verejnej politiky, ako je napríklad možný budúci akt o digitálnych sieťach, ktorých cieľom je stimulovať budovanie digitálnych sietí budúcnosti, riadiť prechod na nové technológie a obchodné modely, uspokojiť budúce potreby všetkých koncových používateľov v oblasti pripojiteľnosti, podporiť konkurencieschopnosť nášho hospodárstva a zaistiť bezpečné a odolné infraštruktúry a hospodársku bezpečnosť Únie, ako to vyplýva zo spoločných záväzkov členských štátov EÚ v politickom programe Digitálne desaťročie¹².

2. TRENDY A VÝZVY V SEKTORE DIGITÁLNEJ INFRAŠTRUKTÚRY

2.1. Výzvy pre infraštruktúru pripojiteľnosti v Európe

Infraštruktúra pripojiteľnosti v Únii ešte nie je pripravená na to, aby sa prostredníctvom nej riešili súčasné a budúce výzvy spoločnosti a hospodárstva založených na údajoch a budúce potreby všetkých koncových používateľov.

V správe o stave digitálneho desaťročia za rok 2023¹³ sa na strane ponuky zdôrazňuje najmä obmedzené pokrytie optickými vláknami (56 % všetkých domácností, 41 % domácností vo vidieckych oblastiach)¹⁴ a meškajúce zavádzanie samostatných sietí 5G v EÚ. Súčasný trendy týkajúce sa smerovania cieľov v oblasti digitálnej infraštruktúry stanovených v politickom programe Digitálne desaťročie do roku 2030¹⁵ vyvolávajú obavy. Pokiaľ ide o pokrytie optickými vláknami, cieľ pokročiť nad úroveň 80 % do roku 2028 sa podľa všetkého pravdepodobne nepodarí splniť, čo ohrozuje aj dosiahnutie cieľa 100 % pokrytia do roku 2030. V porovnaní s mierou pokrytia optickými vláknami na úrovni 56 % v EÚ v roku 2022 mali

⁸ Smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2022/2555 zo 14. decembra 2022 o opatreniach na zabezpečenie vysokej spoločnej úrovne kybernetickej bezpečnosti v Únii, ktorou sa mení nariadenie (EÚ) č. 910/2014 a smernica (EÚ) 2018/1972 a zrušuje smernica (EÚ) 2016/1148 (smernica NIS 2) (Ú. v. EÚ L 333, 27.12.2022, s. 80 – 152).

⁹ Smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2022/2557 zo 14. decembra 2022 o odolnosti kritických subjektov a o zrušení smernice Rady 2008/114/ES (Ú. v. EÚ L 333, 27.12.2022, s. 164 – 198).

¹⁰ Odporúčanie Rady z 8. decembra 2022 o celoúnijskom koordinovanom prístupe k posilneniu odolnosti kritickej infraštruktúry, 2023/C 20/01 (Ú. v. EÚ C 20, 20.1.2023, s. 1 – 11).

¹¹ Tento prístup by mal zahŕňať aj výzvy a príležitosti pre politiky rozširovania EÚ.

¹² Rozhodnutie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2022/2481 zo 14. decembra 2022, ktorým sa zriaďuje politický program digitálne desaťročie do roku 2030 (Ú. v. EÚ L 323, 19.12.2022, s. 4).

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

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

¹⁵ V politickom programe Digitálne desaťročie sa stanovuje súbor cieľov na podporu rozvoja odolných, bezpečných, výkonných a udržateľných digitálnych infraštruktúr v Únii vrátane digitálneho cieľa pre Komisiu a členské štáty dosiahnuť do roku 2030 gigabitové pripojenie pre všetkých. Program by mal umožňovať konektivitu občanov a podnikov v Únii a na celom svete, čo zahŕňa okrem iného poskytovanie prístupu k cenovo dostupnému vysokorýchlostnému širokopásmovému pripojeniu, ktoré môže pomôcť odstrániť mŕtve komunikačné zóny a zvýšiť súdržnosť v rámci Únie vrátane jej najvzdialenejších regiónov, vidieckych, okrajových, vzdialených a izolovaných oblastí a ostrovov.

USA, v ktorých sa tradične využívalo káblové pripojenie, 48,8 % pokrytie, zatiaľ čo Japonsko aj Južná Kórea dosiahli úroveň 99,7 %¹⁶ vďaka jasným stratégiám podporujúcim zavádzanie optických vlákien.

Pokiaľ ide o zavádzanie 5G, hoci základné pokrytie obyvateľstva technológiou 5G v EÚ v súčasnosti dosahuje 81 % (pričom vo vidieckych oblastiach je to len 51 % obyvateľstva), tento ukazovateľ neodráža poskytovanie skutočnej výkonnosti pokročilej 5G. V lokalitách so zavedenou technológiou 5G najčastejšie nejde o „samostatnú“ sieť, teda jadrovú sieť oddelenú od predchádzajúcich generácií. Vyhliadky na zavedenie samostatných sietí 5G, ktoré by zabezpečili vysokú spoľahlivosť a nízke oneskorenie, čo sú kľúčové faktory pre prípady ich priemyselného použitia, nie sú dobré. Možno odhadnúť, že takéto siete sú zavedené na podstatne menej než 20 % obývaných oblastí v EÚ. Hoci sa pri počiatočnom testovaní dosiahol pokrok, operátori uviedli túto architektúru do prevádzky len v malom počte členských štátov a len v niektorých mestských oblastiach¹⁷. Takéto obmedzené zavádzanie by mohlo okrem iného súvisieť s počiatočnou fázou zavádzania pásma 3,6 GHz. Pokrytie 5G v tomto pásme strednej vlnovej dĺžky, ktoré je potrebné na dosiahnutie vyšších rýchlostí a kapacity, v súčasnosti dosahuje len 41 % obyvateľstva. 5G sa však bude musieť rozšíriť aj mimo obývaných oblastí, aby bolo možné poskytovať pokročilé služby, napríklad na účely presného poľnohospodárstva. Aj keď je základné pokrytie 5G v najväčších členských štátoch relatívne podobné ako v USA, iné regióny, napríklad Južná Kórea a Čína, sú na zavádzanie samostatných sietí 5G pripravené lepšie. Podľa medzinárodného prehľadu Monitorovacieho strediska pre 5G má Južná Kórea viac než päťnásobne vyšší počet základňových staníc 5G na 100 000 obyvateľov ako EÚ, zatiaľ čo Čína má takmer trojnásobne vyšší počet¹⁸.

Napokon satelitné širokopásmové pripojenie môže priniesť širokopásmové služby s rýchlosťou sťahovania až 100 Mb/s do odľahlých vidieckych oblastí a veľmi vzdialených regiónov, kde nie sú k dispozícii žiadne siete s veľmi vysokou kapacitou, a to aj napriek tomu, že cenová dostupnosť zostáva kľúčová na uľahčenie ich využívania v týchto oblastiach. Vďaka tomuto pripojeniu možno zabezpečiť aj odolné núdzové služby pri katastrofách alebo v krízových situáciách. Družicové služby síce môžu preklenúť digitálnu priepasť, ale v súčasnosti nemôžu nahradiť výkon pozemných sietí.

Celkovo, keď sa odhliadne od hustoty obyvateľstva a kvality pripojiteľnosti, EÚ má podobné pokrytie pevným a mobilným pripojením ako USA, ale výrazne zaostáva za ostatnými časťami sveta, najmä pokiaľ ide o pokrytie optickými vláknami a samostatnými sieťami 5G. Dôležitejšia je však otázka, čo ešte treba pokryť, a najmä či je EÚ v dobrej pozícii, aby mohla splniť svoje ciele digitálneho desaťročia týkajúce sa všadeprítomného pokrytia optickými vláknami a 5G. V tomto ohľade je mimoriadne dôležité využívanie vysokorýchlostných služieb, pretože ovplyvňuje schopnosť sektora investovať. Na strane dopytu je využívanie širokopásmového pripojenia s rýchlosťou aspoň 1 Gb/s veľmi nízke (14 % v roku 2022 na úrovni EÚ) a širokopásmové pripojenie s rýchlosťou aspoň 100 Mb/s využíva len o niečo viac než polovica všetkých domácností v EÚ (55 %). V EÚ sa vysokorýchlostné pevné širokopásmové účastnícke pripojenie využíva v nižšej miere ako v USA, Južnej Kórei alebo

¹⁶ Pozri celosvetový index vývoja pokrytia optickými vláknami (*Global Fibre Development Index*) 2023, Omdia.

¹⁷ *5G Observatory Biannual Report* (Polročná správa Monitorovacieho strediska pre 5G), október 2023, strana 8, https://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2023/12/BR-19_October-2023_Final-clean.pdf.

¹⁸ Počet základňových staníc 5G na 100 000 obyvateľov: 419 (Južná Kórea), 206 (Čína), 77 (EÚ), 118 (Japonsko), 30 (USA).

Japonsku¹⁹. Pri pohľade na využívanie štandardného mobilného širokopásmového pripojenia je situácia lepšia: 87 %, a to napriek takmer všadeprítomnému pokrytiu minimálne sieťami 4G.

Toto meškajúce zavádzanie predstavuje kritickú zraniteľnosť pre európske hospodárstvo ako celok, keďže od neho závisí poskytovanie pokročilých dátových služieb a aplikácií založených na umelej inteligencii. To isté platí aj pre zavádzanie infraštruktúry edge computing, ktorá je ďalším kľúčovým faktorom pre aplikácie a výpočtové kapacity, pri ktorých je kritický časový faktor, v súvislosti s prípadmi použitia náročnými na údaje v reálnom čase a internetom vecí. Existuje silná korelácia medzi zavádzaním výkonných digitálnych sietí a využívaním moderných technológií, ktoré sa v súčasnosti nerozvíjajú vo veľkom rozsahu. V politickom programe Digitálne desaťročie sa stanovuje cieľ do roku 2030 zaviesť 10 000 klimaticky neutrálnych vysokobezpečných okrajových uzlov, ako aj ciele v oblasti prijímania digitálnych technológií ako cloud, veľké dáta a umelá inteligencia európskymi spoločnosťami. V správe o stave digitálneho desaťročia za rok 2023 sa poukázalo na riziká ohrozujúce dosiahnutie týchto cieľov. Edge computing je v Európe ešte len v plienkach²⁰. Prvé údaje, ktoré zozbieralo Monitorovacie stredisko pre edge computing²¹, ukazujú, že Európa je na dobrej ceste v rámci počiatočnej fázy zavádzania okrajových uzlov. Pri súčasných trendoch a bez ďalších investícií a stimulov je však nepravdepodobné, že sa tieto ciele do roku 2030 podarí splniť.

Moderné digitálne siete, ktoré sú schopné rozširovať sa a dosahovať pokročilosť, by stimulovali rozvoj nových prípadov použitia, čím by sa vytvorili obchodné príležitosti prispievajúce k digitálnej transformácii Európy. Nesplnenie cieľov digitálnej infraštruktúry v rámci digitálneho desaťročia by malo ďalekosiahle dôsledky, ktoré by presahovali rámec digitálneho sektora, a viedlo by to k premárneniu príležitostí v oblastiach inovácií, ako je automatizovaná jazda, inteligentná výroba a personalizovaná zdravotná starostlivosť.

2.2. Technologické výzvy

Vďaka technologickému vývoju v sektore aplikácií, v oblasti internetu vecí, analýzy údajov, umelej inteligencie alebo nových foriem poskytovania obsahu, ako je napríklad vysokokvalitný videostríming, vznikajú nové obchodné modely a úplne nové trhy. Tieto aplikácie si vyžadujú neustály exponenciálny rast z hľadiska spracúvania, uchovávaného a prenosu údajov. Schopnosť spracúvať a prenášať veľké objemy údajov naprieč celým globálnym internetom priniesla možnosti vzdialených úložísk a spracúvania údajov v cloude, medzi cloudom a koncovým používateľom prostredníctvom sietí na sprístupňovanie obsahu a v blízkosti koncového používateľa (edge computing). To viedlo k virtualizácii funkcií elektronických komunikačných sietí v softvéri a k presunu týchto funkcií do cloudu alebo na okrajové zariadenia²².

¹⁹ Pozri medzinárodný index digitálnej ekonomiky a spoločnosti (DESI) (bude zverejnený na základe údajov OECD). Miera účastníckeho pripojenia s rýchlosťou viac než 100 Mb/s dosahuje v EÚ úroveň 24,07 na 100 obyvateľov, zatiaľ čo v USA je to 29,60, v Japonsku 33,36 a v Južnej Kórei 43,60 na 100 obyvateľov.

²⁰ *2023 Report on the state of the Digital Decade* (Správa o stave digitálneho desaťročia za rok 2023), pracovný dokument útvarov Komisie *Digital Decade Cardinal Points* (Hlavné body digitálneho desaťročia), oddiel 2.4.

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

²² O tomto technologickom posune a novej paradigme svedčia odpovede veľkej väčšiny respondentov v rámci prieskumnej konzultácie Komisie, ktorá sa začala minulý rok s cieľom zhromaždiť názory a identifikovať potreby Európy v oblasti infraštruktúry pripojiteľnosti, ktoré treba splniť, aby Európa mohla stáť na čele digitálnej transformácie. Ako prelomové technológie, ktoré budú mať v nadchádzajúcich rokoch najväčší vplyv, respondenti označili najmä virtualizáciu sietí, network slicing

Tento nový model poskytovania sietí a služieb sa opiera nielen o tradičných poskytovateľov elektronických komunikačných zariadení, sietí a služieb, ale aj o komplexný ekosystém dodávateľov cloudových služieb, služieb edge computingu, obsahu, softvéru a komponentov. Čoraz viac sa medzi týmito rôznymi aktérmi stierajú tradične vnímané hranice, pretože tvoria súčasť čohosi, čo možno označiť ako výpočtové kontinuum: od čipov a ďalších komponentov pre vysokorýchlostné procesory zabudované v zariadeniach až po riešenia edge computingu fungujúce v súčinnosti s centralizovanými cloudovými službami a aplikáciami podporovanými umelou inteligenciou, ktoré slúžia na správu siete. Vďaka tomu bude možné integrovať výpočtovú techniku všade v sieti.

Je potrebné tieto rôzne prvky zorganizovať. Táto koordinovaná správa výpočtových a sieťových zdrojov zabezpečuje koncovým používateľom bezproblémové fungovanie bez ohľadu na to, či pritom používajú mobilný telefón, nachádzajú sa doma, v aute alebo vo vlaku. Organizátor totiž zabezpečuje interakciu širokého spektra výpočtových prostredí na pozadí.

Jedným z príkladov sú prepojené a autonómne vozidlá, ktoré sa budú čoraz viac spoliehať na pokročilú vysokorýchlostnú komunikáciu a výpočtovú techniku s nízkym oneskorením, prostredníctvom ktorých sa zaistí ich komunikácia so sieťou a s cestnou infraštruktúrou v reálnom čase. Tieto vozidlá tak budú môcť prispieť k optimalizácii dopravného toku a k obmedzeniu dopravných zápch a nehôd.

Ďalším príkladom je využívanie bezpečnej vysokorýchlostnej pripojiteľnosti na poskytovanie pokročilých služieb elektronického zdravotníctva vrátane pokročilého monitorovania elektronického zdravotníctva a elektronickej zdravotnej starostlivosti vo vzdialených regiónoch s využitím cenovo dostupných zariadení. Na tento účel bude potrebné premigrovať funkcie a využívanie umelej inteligencie do siete, ktorá by sa mala nachádzať čo najbližšie k používateľovi. Ďalšie technológie, ktoré by v roku 2030 mohli byť súčasťou systému zdravotnej starostlivosti, sú monitorovanie založené na snímačoch, rozšírená realita a bezpilotné vzdušné prostriedky.

V dôsledku tejto technologickej zmeny vznikajú nové obchodné modely v sektore elektronických komunikačných služieb. Čoraz komplexnejšie sieťové operácie nútia spoločnosti v rôznych segmentoch hodnotového reťazca spolupracovať na úrovni infraštruktúry, zatiaľ čo na úrovni služieb prebieha stále zložitejšia konkurencia. Medzi hlavné trendy patrí spoločné používanie siete, oddelenie infraštruktúry od úrovne služieb a vytváranie platforiem služieb založených na koncepciách ako internet vecí a sieť ako služba. Sieť ako služba vytvára spoločný a otvorený rámec medzi operátormi, ktorý vývojárom uľahčuje vytváranie aplikácií a služieb v partnerskej spolupráci s veľkými poskytovateľmi cloudových služieb a poskytovateľmi aplikácií a obsahu, ktoré medzi sebou bezproblémovo komunikujú a fungujú vo všetkých zariadeniach a pre všetkých zákazníkov. Zároveň to umožňuje aj

a model „sieť ako služba“. Očakáva sa, že tieto technológie budú hnacou silou prechodu z tradičných elektronických komunikačných sietí na cloudové, virtualizované a softvérovo definované siete, čím sa znížia náklady, zlepši odolnosť a bezpečnosť sietí a zavedú nové inovatívne služby, pričom dôjde k transformácii ekosystémov a obchodných modelov.

Výsledky prieskumnej konzultácie boli zverejnené v októbri 2023 a sú k dispozícii na adrese <https://digital-strategy.ec.europa.eu/sk/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>.

netradičným subjektom vo sfére sieťových služieb, ako sú napríklad cloudové hyperškálové služby, začať poskytovať služby podnikovej úrovne v tejto oblasti²³.

Tieto zmeny sa postupne zavádzajú, aby sa naplno využil potenciál sietí 5G, najmä v tzv. vertikálnych priemyselných odvetviach, ako je výroba alebo mobilita. Vďaka úspešným priemyselným a verejno-súkromným partnerstvám je EÚ v súčasnosti (spolu s Čínou) lídrom vo vývoji týchto budúcich spôsobov priemyselného využitia 5G vo vertikálnych priemyselných odvetviach. Príkladom sú prevádzkové areálové siete, napr. v továrňach, prístavoch a baniach²⁴, ako aj plánované zavádzanie koridorov 5G pozdĺž dopravných sietí EÚ²⁵. Takéto zmeny budú kľúčovými stavebnými blokmi budúceho výpočtového kontinua 6G, ktoré je v súčasnosti ešte vo fáze vývoja, no prinesie ďalšiu reorganizáciu sietí a podnikateľských zámerov a ďalšie investičné požiadavky na operátorov.

Konvergencia európskych elektronických komunikačných sietí a cloudových služieb do telekomunikačného edge a cloud computingu („Telco Edge Cloud“) v EÚ, ako sa predpokladá v pláne priemyselných technológií Európskej aliancie pre priemyselné údaje, edge a cloud computing²⁶, by sa mohla stať hlavným faktorom, ktorý umožní prevádzkovať a spravovať virtualizované sieťové funkcie, ako aj poskytovať doplnkové služby určené pre rýchlo rastúce trhy s produktmi a so službami súvisiacimi s internetom vecí. Očakáva sa, že tak bude možný prechod na priemyselný internet, ktorý umožní poskytovanie kritických služieb v širokej škále odvetví a činností s veľkým prínosom pre občanov aj priemysel. Konkrétne príklady siahajú od služieb pre priemysel, v ktorých sa využívajú roboty a bezpilotné vzdušné prostriedky, cez prepojené a autonómne vozidlá, ktoré interagujú so sieťami založenými na edge computingu pozdĺž ciest v rámci inteligentnej mobility a inteligentných dopravných systémov, až po prípady použitia pri prísnych požiadavkách na ochranu osobných údajov, ako je napríklad poskytovanie zdravotnej starostlivosti pacientom na diaľku. Vyžaduje si to širokú dostupnosť výpočtových zdrojov, ktoré sú plne integrované so sieťovými zdrojmi, aby sa zabezpečil prenos údajov a kapacity na spracovanie údajov, ktoré sú pre tieto nové aplikácie potrebné. Aliancia v súčasnosti pripravuje ďalší tematický plán týkajúci sa telekomunikačného edge a cloud computingu, ktorý by mal byť hotový do polovice roka 2024.

Zrejme najočividnejšie je to v mestách a vo veľkých mestských oblastiach, kde sa tieto odvetvia a činnosti prepájajú. Údaje, ktoré generujú, sa môžu spracúvať a kombinovať na miestnej úrovni s cieľom znížiť využívanie sieťových zdrojov, organizovať mobilitu a služby v reálnom čase a optimalizovať zdravotnú a lekársku starostlivosť pre občanov. Ak by rôzni aktéri tohto ekosystému spolupracovali, telekomunikačný cloud computing by potenciálne vytvoril novú

²³ Pozri napríklad: Integrované privátne bezdrôtové pripojenie od spoločnosti 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* (Riešenia privátnej siete v distribuovanom systéme cloud a edge computingu spoločnosti Google), <https://cloud.google.com/blog/products/networking/announcing-private-network-solutions-on-google-distributed-cloud-edge>.

²⁴ Polročná správa Monitorovacieho strediska pre 5G, október 2023, informačná služba spoločnosti Omdia pre mobilnú infraštruktúru.

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

²⁶ *European industrial technology roadmap for the next generation cloud-edge offering* (Európsky plán priemyselných technológií pre novú generáciu ponuky cloud a edge computingu), máj 2021 https://ec.europa.eu/newsroom/repository/document/2021-18/European_CloudEdge_Technology_Investment_Roadmap_for_publication_pMdZ85DSw6nqPppq8hE9S9RbB8_76223.pdf.

generáciu výpočtových a dátových organizačných systémov schopných spravovať zosieťované zdroje v prostrediach ako inteligentné mestá či poskytovať interoperabilné služby na vývoj a optimalizáciu vykonávania dátovo a výpočtovo náročných aplikácií umelej inteligencie.

Toto nevyhnutné otvorenie tradične „uzavretej“ elektronickej komunikačnej siete v rámci prístupu založeného na sieti ako službe však vystavuje sieťové kapacity tretím stranám a nesie so sebou možné riziko, že hlavnými subjektmi v takýchto ekosystémoch budú veľkí poskytovatelia z krajín mimo EÚ. V súčasnom geopolitickom kontexte a z hľadiska hospodárskej bezpečnosti by to predstavovalo značné riziko ďalšej závislosti od subjektov mimo EÚ v celom sektore digitálnych služieb. Preto je mimoriadne dôležité, aby si európske subjekty vytvorili potrebné kapacity a rozsah²⁷, aby sa stali poskytovateľmi platformy služieb.

Pre toto odvetvie tak vznikajú obrovské príležitosti, najmä pre dodávateľov zariadení. Schopnosť európskych dodávateľov využiť ich a stať sa poprednými globálnymi poskytovateľmi zariadení 6G bude do veľkej miery závisieť od toho, ako sa im podarí zvládnuť rozsiahle technologické zmeny v odvetví a prijať zmenu paradigmy, ktorá s nimi súvisí (pozri oddiel 2.4.1). Plán *Beyond 5G/6G Roadmap* (Rozvoj nad rámec 5G/6G), ktorý EÚ a USA prijali v roku 2023, je v tomto smere vítaným krokom.

V nasledujúcich piatich až desiatich rokoch hrozí, že naša infraštruktúra aj šifrovacie systémy budú čeliť ohrozeniam spôsobeným čoraz výkonnejšou hrubou silou, ako aj samotným nástupom kvantovej výpočtovej techniky. To by mohlo ohroziť všetky existujúce kľúčové šifrovacie systémy, čím by sa európske komunikačné siete a služby a citlivé údaje (zdravotného, finančného, bezpečnostného, obranného charakteru a pod.) stali mimoriadne zraniteľnými. Je zrejmé, že EÚ musí okamžite začať pripravovať svoje digitálne aktíva na toto riziko. Viaceré najnovšie riešenia založené na kvantových technológiách, ako napríklad kvantová distribúcia kľúča, majú významný potenciál na ochranu citlivých údajov a digitálnej infraštruktúry EÚ.

EÚ napríklad pracuje na tom, aby v priebehu nasledujúcich desiatich rokov zaviedla plne certifikovanú kvantovú komunikačnú infraštruktúru (EuroQCI) medzi koncovými bodmi na distribúciu kľúčov používaných v šifrovacích technológiách, ktorá bude postupne integrovaná do infraštruktúry EÚ pre odolnosť, vzájomné prepojenie a bezpečnosť prostredníctvom satelitu (IRIS²). Družicové sústavy na nízkej zemskej dráhe (LEO) a strednej zemskej dráhe (MEO) a ďalšie možnosti inej ako pozemskej pripojiteľnosti, napríklad platformy vo vysokých výškach, ďalej rozširujú hranice budúcich technologických zmien.

V súvislosti s technologickými výzvami možno zhrnúť, že európske sektory elektronických komunikačných sietí a služieb a sieťových zariadení sa v súčasnosti nachádzajú na križovatke: buď prijmú a podporia technologickú transformáciu, alebo prenechajú priestor novým hráčom, zväčša z krajín mimo EÚ, čo bude mať dôsledky pre hospodársku bezpečnosť EÚ.

²⁷ V prostredí siete ako služby môže mať koncepcia rozsahu z hľadiska charakteru a objemu celkom iné charakteristiky v porovnaní s úsporami z rozsahu, ktoré sú spojené s typickými súčasnými elektronickými komunikačnými sieťami.

2.3. Výzvy pri dosahovaní rozsahu v rámci služieb pripojiteľnosti v EÚ

2.3.1. Investičné potreby

Podľa nedávnej štúdie vypracovanej pre Európsku komisiu²⁸ si dosiahnutie súčasných cieľov digitálneho desaťročia v oblasti gigabitového pripojenia a 5G môže vyžadovať celkové investície až 148 miliárd EUR, ak sa budú pevné a mobilné siete zavádzať nezávisle a ak sa zavedie samostatná sieť 5G, ktorá európskym občanom a podnikom ponúkne všetky možnosti, ktoré môžu ponúknuť mobilné siete 5G. Na zabezpečenie úplného pokrytia dopravných koridorov vrátane ciest, železníc a vodných ciest môžu byť podľa rôznych scenárov potrebné ďalšie investície vo výške 26 – 79 miliárd EUR, čím sa celková potreba investícií len na pripojiteľnosť zvyšuje na viac ako 200 miliárd EUR. Napriek nevyhnutnosti zahusťovať mobilné siete s cieľom dosiahnuť vyšší výkon sa operátori v EÚ zameriavajú na opätovné využívanie existujúcich lokalít na zavádzanie v nízkom a strednom pásme. V rámci budúcej modernizácie, napr. na 6G alebo WiFi 6, sa však požadovaná hustota siete do konca desaťročia pravdepodobne dvoj- až trojnásobne zvýši, prinajmenšom v oblastiach s vysokou hustotou dopytu.

Okrem pozemskej pripojiteľnosti sú potrebné ďalšie investície do integrácie pokročilých družicových služieb, ktoré poskytujú doplnkové riešenia pre medziužlové spoje, pripojiteľnosť zariadení vo vzdialených regiónoch nepokrytých pozemskými technológiami, alebo investície na zabezpečenie kontinuity služieb v prípade krízy alebo zmierňovania následkov katastrof.

Úspešné dokončenie softvérových a cloudových riešení na poskytovanie siete ako služby by si vyžadovalo ďalšie významné investičné kapacity. Odhaduje sa, že do roku 2027 bude investičná medzera v EÚ v oblasti cloudu predstavovať 80 miliárd EUR^{29, 30}. Pomalý prechod subjektov EÚ na cloudové riešenia pre elektronické komunikačné služby a iné aplikácie by znamenal riziko ďalšej závislosti v oblasti digitálnych služieb.

2.3.2. Finančná situácia sektora elektronických komunikácií v EÚ

Schopnosť EÚ realizovať investície potrebné na úspešnú transformáciu sektora pripojiteľnosti s cieľom riešiť technologické výzvy bude závisieť od finančnej situácie jej sektora elektronických komunikácií.

V tejto súvislosti súčasná finančná situácia sektora elektronických komunikácií v EÚ vyvoláva obavy, pokiaľ ide o jeho schopnosť nájsť finančné prostriedky na značné investície, ktoré potrebuje, aby držal krok s technologickým prechodom.

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

²⁹ Európska aliancia pre priemyselné údaje, edge a cloud computing: *European industrial technology roadmap for the next generation cloud-edge* (Európsky plán priemyselných technológií pre novú generáciu cloud a edge computingu). V pláne sa do roku 2030 extrapoluje investičná medzera identifikovaná v pracovnom dokumente útvarov Komisie (27. 5. 2020): *Identifying Europe's recovery needs* (Identifikovanie potrieb Európy v oblasti obnovy), [SWD\(2020\) 98 final/2](#), Brusel, s. 17 – 18.

³⁰ Synergy Research Group, napr. na základe [údajov za 1. štvrtrok 2023](#). Investície súvisiace so všeobecnými cloudovými kapacitami prispôbenými obchodnému modelu jednotlivých poskytovateľov cloudových služieb, ktoré sa výrazne neprekrývajú so všeobecnými investičnými potrebami EÚ v oblasti pripojiteľnosti.

V EÚ je priemerný príjem operátorov elektronických komunikácií na používateľa v porovnaní s inými ekonomikami, napr. USA, Japonsko alebo Južná Kórea, relatívne nízky³¹. Výsledkom je klesajúca návratnosť investovaného kapitálu³². Kapitálové výdavky na obyvateľa sú v EÚ takisto nižšie. V roku 2022 predstavovali 109,1 EUR v porovnaní s 270,8 EUR v Japonsku, 240,3 EUR v USA a 113,5 EUR v Južnej Kórei³³. Počas posledného desaťročia dosahovali akcie európskych poskytovateľov elektronických komunikačných sietí a služieb horšie výsledky v globálnych indexoch elektronických komunikácií, ako aj na európskych akciových trhoch³⁴. Európski poskytovatelia elektronických komunikačných sietí a služieb zároveň čelia situácii charakterizovanej nízkymi násobkami hodnoty podniku/ukazovateľa EBITDA, čo naznačuje nedostatok dôvery trhu v potenciál udržateľného dlhodobého rastu príjmov.

V tejto súvislosti prinajmenšom niektorí prevádzkovatelia elektronických komunikácií zaznamenali pokračujúci rast podielu čistého dlhu na svojom EBITDA. Okrem toho sa podľa všetkého zhoršil prístup k financovaniu, keďže úrokové sadzby vyskočili z historického minima a rozšírená averzia k riziku spojená s novými globálnymi krízami spôsobuje makroekonomickú neistotu. Podobne ako iní poskytovatelia infraštruktúry aj poskytovatelia elektronických komunikačných sietí budú potrebovať návratnosť investičných nákladov v priebehu niekoľkých desaťročí, pričom aj malá zmena úrokovej sadzby ovplyvňuje finančnú životaschopnosť investičných projektov.

V tejto súvislosti má pre budúcnosť pripojiteľnosti zásadný význam vnímanie atraktívnosti pokročilých digitálnych sietí súkromnými investormi. Niektorí investori zdôraznili, že mobilizácia súkromných investícií si vyžaduje jasný podnikateľský zámer založený na ziskovosti a vyšších maržiach. Ziskovosť závisí od rozšírenia lepších pevných a mobilných sietí, čo je samo osebe spojené s vývojom a intenzívnejším využívaním aplikácií a prípadov použitia náročných na údaje, napr. takých, ktoré sú založené na edge computingu, umelej inteligencii a internete vecí.

Niektoré zainteresované strany v tejto súvislosti zdôraznili aj význam opatrení na strane dopytu. V tejto súvislosti Únia podporuje zavádzanie digitálnych technológií v MSP prostredníctvom zámerov a cieľov stanovených v digitálnom desaťročí, a to najmä prostredníctvom európskych centier digitálnych inovácií, zavádzania dátových priestorov pre zainteresované strany na výmenu a opakované používanie priemyselných údajov v dôveryhodnom prostredí a prístupu k budúcim „továrňam umelej inteligencie“³⁵. Zvýšeným využívaním pokročilých elektronických komunikačných služieb zo strany podnikov sa posilní digitalizácia miestnych ekosystémov zapojených do dodávateľských reťazcov v celej EÚ a podporí prístup k aplikáciám náročným na infraštruktúru, ako je generatívna umelá inteligencia, edge

³¹ V roku 2022 bol v Európe priemerný príjem na obyvateľa v prípade mobilného pripojenia 15,0 EUR, zatiaľ čo v USA 42,5 EUR, v Južnej Kórei 26,5 EUR a v Japonsku 25,9 EUR. V prípade pevného širokopásmového pripojenia dosahoval priemerný príjem na používateľa v Európe 22,8 EUR, zatiaľ čo v USA to bolo 58,6 EUR, v Japonsku 24,4 EUR a v Južnej Kórei 13,1 EUR. ETNO, *State of Digital Communications 2024* (Stav digitálnych komunikácií 2024), január 2024.

³² Pokiaľ ide o trhy v oblasti pevného pripojenia, podľa správy združenia ETNO z roku 2023 o stave digitálnych komunikácií členovia ETNO dosahovali priemerný príjem na používateľa 21,8 EUR, zatiaľ čo v USA to bolo 50,6 EUR, v Japonsku 26,2 EUR a nižšia úroveň bola zaznamenaná len v Južnej Kórei (13 EUR) a Číne (4,9 EUR).

³³ Tamže.

³⁴ *State of Digital Communications 2023* (Stav digitálnych komunikácií 2023), ETNO.

³⁵ Oznámenie Komisie Európskemu parlamentu, Rade, Európskemu hospodárskemu a sociálnemu výboru a Výboru regiónov o podpore startupov a inovácií v oblasti dôveryhodnej umelej inteligencie, COM(2024) 28 final.

computing a superpočítanie, pričom sa zabráni možnému neprimeranému narušeniu hospodárskej súťaže.

Niektorí investori poukázali na prudenciálne pravidlá pre banky a poisťovne, ktoré bránia investovaniu kapitálu a stimulácii akciových trhov. Zastávajú názor, že treba znížiť úroveň požadovaného kapitálu stanovenú v legislatívnom rámci pre prudenciálnu reguláciu. Napríklad v súvislosti s poisťovňami tvrdia, že smernica Solventnosť II³⁶ poisťovne stimuluje, aby z prudenciálnych dôvodov vzhľadom na volatilitu cien akcií znížili svoju expozíciu voči akciám³⁷. V dôsledku toho by väčšie kapitálové investície pravdepodobne viedli k nižším ukazovateľom solventnosti³⁸. Týmto tvrdeniami sa zaoberá aktuálne preskúmanie rámca Solventnosť II, ktoré bolo nedávno schválené a ktoré prinesie výraznú kapitálovú úľavu vďaka zníženiu rizikovej marže, zmenám symetrickej úpravy a vymedzeniu jasných kritérií pre dlhodobý kapitál³⁹. Investície, najmä do infraštruktúry, by sa potenciálne stimulovali na základe zvýšenej kapacity poisťovníctva investovať do podnikov v EÚ⁴⁰.

Napriek tomu, keďže kapitál investovaný do nekótovaných akcií, ako sú inovatívne podniky a noví prevádzkovatelia elektronických komunikácií, je naďalej s väčšou pravdepodobnosťou považovaný za rizikovejší, nevyhnutným stimulom je verejná podpora. Investori sa takisto domnievajú, že verejná podpora, najmä z Mechanizmu na podporu obnovy a odolnosti a iných fondov EÚ [NextGenerationEU, štrukturálne fondy, Nástroj na prepájanie Európy (NPE) atď.], pomôže dostať financie do oblastí zlyhania trhu, v ktorých nie je dostatočný dopyt na zhodnotenie súkromných investícií do zavádzania technológií. Zároveň by podľa názoru investorov mohli verejno-súkromné partnerstvá, v ktorých má verejný kapitál formu záruk alebo podriadeného spoluinvestovania, predstavovať dobrý a účinný spôsob, ako sektoru elektronických komunikácií pomôcť s financovaním jeho transformácie.

Investori napokon vysvetlili, že ďalším prvkom, ktorý znižuje atraktivnosť európskeho trhu elektronických komunikácií pre veľkých investorov, je jeho roztrieštenosť a z nej vyplývajúci nedostatok aktív s dostatočným rozsahom. Veľkí investori majú bežne pri svojich investíciách stanovené minimálne limity vzhľadom na obmedzenú schopnosť riadiť a/alebo monitorovať svoje portfólio. To znamená, že o menšie investície sa uchádza menej finančníkov ako o väčšie investície, čím vznikajú menej priaznivé podmienky. Okrem toho sú relatívne náklady na správu veľkých investícií nižšie ako v prípade menších investícií, a tak môžu investori ponúknuť lepšie podmienky. Integrácia vnútroštátnych trhov by mohla byť príležitosťou na využitie väčšej potenciálnej skupiny investorov a podmienok financovania investícií do elektronických komunikácií. Navyše zvýšením veľkosti projektov sa môže zlepšiť ich nákladová efektívnosť a zvýšiť finančná životaschopnosť projektov. Lepší profil návratnosti zvýši ich atraktivnosť a v konečnom dôsledku aj finančné podmienky.

³⁶ Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/138/ES z 25. novembra 2009 o začatí a vykonávaní poistenia a zaistenia (Solventnosť II) (Ú. v. EÚ L 335, 17.12.2009, s. 1 – 155).

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

³⁸ Deloitte Belgium a CEPS pre Európsku komisiu, GR pre finančnú stabilitu, finančné služby a úniu kapitálových trhov, *Study on the drivers of investments in equity by insurers and pension funds* (Štúdiá o faktoroch podporujúcich investície poisťovateľov a dôchodkových fondov do akcií), december 2019.

³⁹ [Potvrdenie konečného kompromisného znenia s cieľom dosiahnuť dohodu](#), návrh smernice Európskeho parlamentu a Rady, ktorou sa mení smernica 2009/138/ES, 2021/0295 (COD).

⁴⁰ Oznámenie Komisie Európskemu parlamentu a Rade o preskúmaní prudenciálneho rámca EÚ v prípade poisťovní a zaistovní v kontexte obnovy EÚ po pandémie, COM(2021) 580, 2021.

2.3.3. Chýbajúci jednotný trh

EÚ v súčasnosti nemá jednotný trh s elektronickými komunikačnými sieťami a službami, ale 27 vnútroštátnych trhov, na ktorých existujú rôzne podmienky ponuky a dopytu, sieťové architektúry, rôzne úrovne pokrytia sieťami s veľmi vysokou kapacitou, rôzne vnútroštátne postupy, podmienky a časové hľadiská udeľovania povolení na využívanie rádiových frekvenčného spektra, ako aj rôzne (hoci čiastočne harmonizované) regulačné prístupy. Roztrieštenosť sa netýka len ponukovej strany trhu. Aj na strane dopytu, teda konečných používateľov, sa trhové podmienky v jednotlivých členských štátoch líšia. Na túto roztrieštenosť poukázala väčšina respondentov v prieskumnej konzultácii o budúcnosti sektora elektronických komunikácií a jeho infraštruktúry⁴¹. Zdôraznili, že odstránením prekážok, najmä zaťažujúcej a/alebo roztriezenej odvetvovej regulácie, možno vytvoriť stimuly pre cezhraničnú konsolidáciu a vznik plne integrovaného digitálneho jednotného trhu. Pokiaľ ide o prekážky trhovej integrácie, väčšina respondentov v prieskumnej konzultácii⁴² požadovala najmä integrovanejší trh s rádiovým frekvenčným spektrom a harmonizovanejší prístup k správe rádiových frekvenčného spektra v celej EÚ. Navrhli, že by bolo vhodné zosúladiť prístupy týkajúce sa napríklad trvania licencií, vyvolávacích cien, ročných nákladov na rádiové frekvenčné spektrum alebo postupov spoločného využívania rádiových frekvenčného spektra.

Politika rádiových frekvenčného spektra je oblasťou spoločnej právomoci EÚ a členských štátov. EÚ prijíma pravidlá, najmä pokiaľ ide o určovanie frekvenčných pásiem v rámci celej EÚ za harmonizovaných technických podmienok. Opatrenia členských štátov sa zameriavajú na vykonávanie povoľovacích postupov, správu a využívanie rádiových frekvenčného spektra. Spôsob, akým sa rádiové frekvenčné spektrum spravuje a využíva v jednom členskom štáte, však má vplyv na vnútorný trh ako celok, napríklad v dôsledku nesúrodosti, pokiaľ ide o čas začatia vývoja nových bezdrôtových technológií alebo nových služieb, či vzhľadom na škodlivé cezhraničné rušenie, čo môže mať ďalšie dôsledky pre konkurencieschopnosť EÚ, jej odolnosť a vedúce postavenie v oblasti technológií. Preto je nevyhnutné, aby všetky členské štáty koordinovanejšie spravovali rádiové frekvenčné spektrum s cieľom maximalizovať jeho sociálnu a hospodársku hodnotu a zlepšiť pozemskú a satelitnú pripojiteľnosť v celej EÚ.

Doterajšie pokusy o väčšiu koordináciu, konvergenciu a istotu v EÚ v oblasti správy rádiových frekvenčného spektra, napríklad v súvislosti s návrhom nariadenia o jednotnom trhu s elektronickými komunikáciami⁴³ a európskym kódexom elektronických komunikácií (ďalej

⁴¹ Výsledky prieskumnej konzultácie boli zverejnené v októbri 2023 a sú k dispozícii na adrese: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/sk/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>. V tejto súvislosti prevažná väčšina respondentov, ktorí odpovedali na túto otázku (vrátane združení podnikov pôsobiacich v oblasti telekomunikácií a satelitnej komunikácie, predajcov, operátorov, ako aj mimovládnych organizácií), uviedla, že prekážkou digitálneho jednotného trhu je roztrieštenosť odvetvia na vnútroštátne trhy. Je to spôsobené kultúrnymi rozdielmi a odlišnými podmienkami na trhu, ako aj chýbajúcou úplnou harmonizáciou odvetvových pravidiel (napr. budovanie kapacít na zákonné odpočúvanie, uchovávanie údajov, ochrana údajov, požiadavky na relokalizáciu, kybernetická bezpečnosť, oznamovacie povinnosti a požiadavky týkajúce sa ohlasovania incidentov v rámci siete/služby, podmienky aukcie rádiových frekvenčného spektra atď.), čo zapríčiňuje aj pomalé a nesystematické vykonávanie pravidiel EÚ na vnútroštátnej úrovni a roztrieštené prístupy k presadzovaniu.

⁴² V odpovediach predložených v konzultácii väčšina respondentov, zväčša spoločnosti (poskytovatelia elektronických komunikačných sietí a digitálne platformy), záujmové združenia a spotrebiteľské organizácie, privítala myšlienku integrovanejšieho trhu s rádiovým frekvenčným spektrom a harmonizovaného prístupu k správe rádiových frekvenčného spektra v celej EÚ.

⁴³ COM(2013) 627 final.

len „kódex“⁴⁴, neboli v mnohých ohľadoch úspešné. Pre EÚ ako celok to malo v konečnom dôsledku škodlivé dôsledky. Napríklad s procesom udeľovania povolení k pásmam, ktorý má umožniť budúce zavádzanie 5G, sa v prvých členských štátoch začalo v roku 2015⁴⁵ a napriek stanoveným lehotám na úrovni EÚ nie je ani teraz, v roku 2024 ešte úplne ukončený. Proces udeľovania povolení na používanie pásiem 800 MHz a 2,6 GHz pre 4G trval v 26 členských štátoch šesť rokov a v 27 členských štátoch dokonca desať rokov, a to napriek tomu, že nenastala výnimočná situácia z dôvodu pandémie, ako to bolo v prípade 5G⁴⁶. Výsledkom bola roztrieštená situácia z hľadiska zavádzania sietí 4G a 5G naprieč EÚ, pričom niektoré členské štáty zaostávali za ostatnými takmer o jednu generáciu bezdrôtovej technológie.

Okrem toho došlo k určitým prípadom, keď uchádzači o rádiový frekvenčný spektrum napokon zaplatili vyššie ceny v dôsledku umelého nedostatku vytvoreného štruktúrou aukcie, pričom to bolo spojené so znížením investičných kapacít a oneskorením zavádzania služieb poskytovateľmi elektronických komunikačných sietí a služieb. V konečnom dôsledku túto cenu zaplatili spotrebitelia a podnikoví používatelia tým, že dostávali služby neoptimálnej kvality, čo napokon negatívne ovplyvňuje hospodársky rast, konkurencieschopnosť a súdržnosť EÚ.

Okrem špecifických odvetvových právnych predpisov v oblasti elektronických komunikácií existujú aj vnútroštátne pravidlá, ktorými sa ukladajú povinnosti, napríklad pokiaľ ide o zákonné odpočúvanie, uchovávanie údajov alebo umiestnenie centier bezpečnostných operácií, na ktoré sa takisto poukazovalo v rámci prieskumnej konzultácie ako na prekážky úplnej integrácie jednotného trhu⁴⁷. V týchto oblastiach prispela absencia jednotných právnych predpisov na úrovni EÚ k značnej roztrieštenosti (napr. rozdielne trvanie povinného uchovávanie údajov, požiadavky na umiestnenie centier bezpečnostných operácií, nedostatočné vzájomné uznávanie bezpečnostných vyšetrení príslušných zamestnancov), čo poskytovateľom, ktorí prevádzkujú sieť vo viac než jednom členskom štáte, znemožňuje využívať úspory z rozsahu.

Regulačná fragmentácia sa odráža v štruktúre trhu. Hoci v EÚ pôsobí približne 50 mobilných operátorov a viac než 100 operátorov pevných sietí, len zopár európskych operátorov je prítomných na viacerých vnútroštátnych trhoch (napr. Deutsche Telekom, Vodafone, Orange, Iliad a Telefonica). Pokiaľ ide o trhy mobilných sietí, 16 členských štátov má na úrovni služieb troch operátorov mobilných sietí, deväť členských štátov má štyroch a dva členské štáty majú piatich. Z dôvodu existujúcich dohôd o spoločnom využívaní sietí je počet samostatných infraštruktúr mobilných elektronických komunikačných sietí v niektorých členských štátoch nižší ako počet poskytovateľov služieb (napr. v Dánsku alebo Taliansku). Dokonca aj mobilní operátori, ktorí sú súčasťou podnikových skupín s rozsiahlym zastúpením v celej EÚ, podľa

⁴⁴ Smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/1972 z 11. decembra 2018, ktorou sa stanovuje európsky kódex elektronických komunikácií (Ú. v. EÚ L 321, 17.12.2018, s. 36).

⁴⁵ Štúdia Komisie *Study on assessing the efficiency of radio spectrum award processes in the Member States, including the effects of applying the European Electronic Communications Code* (Štúdia o posúdení efektívnosti procesov prideľovania rádiového frekvenčného spektra v členských štátoch vrátane účinkov uplatňovania európskeho kódexu elektronických komunikácií), dostupná na adrese: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/sk/library/study-assessing-efficiency-radio-spectrum-award-processes-member-states-including-effects-applying>.

⁴⁶ Štúdia Komisie *Study on spectrum assignment in the European Union* (Štúdia o prideľovaní rádiového frekvenčného spektra v Európskej únii), dostupná na adrese: <https://op.europa.eu/sk/publication-detail/-/publication/2388b227-a978-11e7-837e-01aa75ed71a1/language-en>.

⁴⁷ Výsledky prieskumnej konzultácie boli zverejnené v októbri 2023 a sú k dispozícii na adrese <https://digital-strategy.ec.europa.eu/sk/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>. V tejto súvislosti pozri stranu 12 bod ii) Prekážky digitálneho jednotného trhu.

všetkeho pôsobia na vnútroštátnych trhoch bez toho, aby harmonizovali svoje ponuky a prevádzkové systémy na úrovni EÚ, keďže každý pôsobí v prirodzene odlišnom trhovom a regulačnom prostredí, ktoré nejde nad rámec potreby zabezpečiť cenovú dostupnosť v členských štátoch s nižšou kúpnu silou.

V kontexte tejto roztrieštenosti v rámci EÚ (ktorá je pre EÚ špecifickým znakom v porovnaní s inými regiónmi sveta) a nízkej úrovne ziskovosti sa vynára otázka, či by opatrenia priemyselnej politiky, ktoré by ďalej uľahčili cezhraničné poskytovanie elektronických komunikačných sietí alebo rôzne formy spolupráce na vyšších úrovniach, mohli umožniť operátorom dosiahnuť dostatočný rozsah bez toho, aby bola ohrozená hospodárska súťaž na nižších úrovniach reťazca. Niektorí operátori sa domnievajú, že cezhraničnému poskytovaniu sietí a služieb nebránia žiadne iné prekážky, len čistá negatívna efektívnosť a synergie (napriek očakávanému zníženiu nákladov vďaka centralizovanejšiemu vykonávaniu operácií, najmä vo virtualizovaných sieťach), ktoré sú zapríčinené roztrieštenými regulačnými podmienkami. Cezhraničná konsolidácia ako taká nikdy nepredstavovala problém z hľadiska hospodárskej súťaže, pretože trhy elektronických komunikácií v EÚ majú vnútroštátny rozmer. Pokiaľ sú však výhody cezhraničnej konsolidácie obmedzené pretrvávajúcimi vnútroštátnymi regulačnými rámcami a neexistenciou skutočného jednotného trhu, len samotná konsolidácia nemôže prekonať opísané nevýhody.

Hoci sa ceny a pokrytie v jednotlivých členských štátoch značne líšia⁴⁸ v dôsledku prirodzene odlišných trhových a regulačných prostredí, ktoré nejdú nad rámec potreby zabezpečiť cenovú dostupnosť v členských štátoch s nižšou kúpnu silou, v porovnaní s USA sú v EÚ ceny mobilného a pevného širokopásmového pripojenia v prípade prevažnej väčšiny taríf zvyčajne nižšie, čo prináša spotrebiteľom významné krátkodobé výhody. Zároveň je pokrytie optickými vlákňami v EÚ vyššie a základné pokrytie 5G je porovnateľné s úrovňou v USA. Jednotný trh síce v priemere priniesol výsledky v oblasti cien, ale nepriniesol hromadné zavádzanie pokročilých infraštruktúr a služieb, napríklad samostatnej siete 5G, ani rozšírenie pokročilých priemyselných služieb a služieb internetu vecí⁴⁹.

Roztrieštenosť trhu EÚ s elektronickými komunikačnými sieťami a službami pozdĺž štátnych hraníc celkovo ovplyvňuje schopnosť operátorov dosiahnuť potrebný rozsah, aby mohli investovať do sietí budúcnosti, najmä so zreteľom na cezhraničné služby, ktoré sú dôležité pre účinné zavádzanie internetu vecí, a centralizovanejšiu prevádzku.

2.3.4. Konvergencia a rovnaké podmienky

Konvergencia elektronických komunikačných sietí a služieb a cloudových infraštruktúr sa netýka len úrovne infraštruktúry, ale aj operácií poskytovania služieb. Ako je vysvetlené v oddiele 2.2, trhy v oblasti pripojiteľnosti čelia transformačnému technologickému vývoju, ktorý vyústi jednak do konvergovanej ponuky (t. j. poskytovania sietí a služieb), jednak do konvergovaného dopytu koncových používateľov. Namiesto praxe z minulosti, podľa ktorej sa rozlišovalo medzi „tradičnými“ poskytovateľmi elektronických komunikačných sietí/služieb

⁴⁸ Ceny mobilného a pevného širokopásmového pripojenia sa v rámci celej EÚ výrazne líšia nielen v nominálnom vyjadrení, ale aj v parite kúpnej sily. Pozri Európska komisia, Generálne riaditeľstvo pre komunikačné siete, obsah a technológie, *Mobile and fixed broadband prices in Europe 2021 – Final report and executive summary* (Ceny mobilného a pevného širokopásmového pripojenia v Európe 2021 – Záverečná správa a zhrnutie), Úrad pre vydávanie publikácií Európskej únie, 2022, dostupné na adrese: <https://data.europa.eu/doi/10.2759/762630>.

⁴⁹ *2023 Report on the state of the Digital Decade* (Správa o stave digitálneho desaťročia za rok 2023), dostupná na adrese: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/2023-report-state-digital-decade>.

a poskytovateľmi cloudových alebo iných digitálnych služieb, v budúcnosti nastúpi komplexný konvergovaný ekosystém. Tento vývoj vyvoláva otázku, či by sa na subjekty v takomto konvergovanom ekosystéme nemali vzťahovať rovnocenné pravidlá platné pre všetkých a či by z rovnocenných práv nemali mať prospech aj aktéri na strane dopytu (t. j. koncoví používatelia, a najmä spotrebitelia).

V súčasnosti sa v existujúcom regulačnom rámci EÚ pre elektronické komunikačné siete a služby nestanovujú povinnosti týkajúce sa činností poskytovateľov cloudových služieb a neupravujú sa v ňom vzťahy medzi rôznymi subjektmi v novom komplexnom ekosystéme digitálnej infraštruktúry. Konkrétnejšie, poskytovanie cloudovej infraštruktúry a služieb nepatrí do rozsahu pôsobnosti kódexu (napríklad na rozdiel od nedávno prijatej smernice NIS⁵⁰). Aj keď poskytovatelia cloudových služieb prevádzkujú rozsiahle (chrbticové) elektronické komunikačné siete, tieto siete sú vyňaté z častí regulačného rámca pre elektronické komunikácie, najmä čo sa týka regulácie prístupu a urovnávania sporov.

Viac než 60 %⁵¹ medzinárodnej prevádzky prechádza cez podmorské káble, ktoré nepatria „prevádzkovateľom verejných elektronických komunikačných sietí“ v zmysle kódexu. Veľkí poskytovatelia cloudových služieb navyše prevádzkujú vlastné chrbticové siete a dátové centrá a prevádzku posúvajú hlboko do sietí prevádzkovateľov verejných elektronických komunikačných sietí. V dôsledku toho sa prevádzka prevažne nerealizuje vo verejných sieťach, ale v súkromných, ktoré sú zväčša neregulované.

Ďalší rozdiel oproti kódexu vyplýva z druhu poskytovanej služby, napríklad väčšina povinností sa vzťahuje na poskytovateľov služieb prístupu k internetu a interpersonálnych komunikačných služieb založených na číslovaní, zatiaľ čo poskytovatelia interpersonálnych komunikačných služieb nezávislých od číslovania podliehajú len zopár povinnostiam a sú oslobodení napríklad od príspevku na financovanie univerzálnej služby alebo na financovanie odvetvovej regulácie. Hoci interpersonálne komunikačné služby nezávislé od číslovania aj cloudové služby patria do rozsahu pôsobnosti aktu o digitálnych trhoch⁵², tieto pravidlá sa vzťahujú len na strážcov prístupu určených pre tieto konkrétne základné platformové služby.

2.3.5. Výzvy v oblasti udržateľnosti

Sektoru IKT sa pripisuje podiel 7 až 9 % celosvetovej spotreby elektrickej energie (podľa prognóz sa tento podiel do roku 2030 zvýši na 13 %)⁵³, približne 3 % celosvetových emisií skleníkových plynov⁵⁴ a čoraz vyšší objem odpadu z elektrických a elektronických zariadení. Pri správnom využívaní a riadení však digitálne technológie môžu pomôcť znížiť globálne emisie o 15 %⁵⁵, teda o vyššie množstvo emisií, než tento sektor generuje. Napríklad

⁵⁰ Smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2022/2555 zo 14. decembra 2022 o opatreniach na zabezpečenie vysokej spoločnej úrovne kybernetickej bezpečnosti v Únii, ktorou sa mení nariadenie (EÚ) č. 910/2014 a smernica (EÚ) 2018/1972 a zrušuje smernica (EÚ) 2016/1148 (smernica NIS 2) (Ú. v. EÚ L 333, 27.12.2022, s. 80).

⁵¹ BoR (23) 214, *Draft BEREC Report on the general authorization and related frameworks for international submarine connectivity* (Návrh správy BEREC o všeobecnom povoľovaní a súvisiacich rámcoch pre medzinárodnú podmorskú pripojiteľnosť).

⁵² Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2022/1925 zo 14. septembra 2022 o súťažeschopných a spravodlivých trhoch digitálneho sektora a o zmene smerníc (EÚ) 2019/1937 a (EÚ) 2020/1828 (akt o digitálnych trhoch) (Ú. v. EÚ L 265, 12.10.2022, s. 1).

⁵³ Správa o strategickom výhlade z roku 2022, Akčný plán EÚ na digitalizáciu energetického systému.

⁵⁴ Projekt Shift, „Déployer la sobriété numérique“, október 2020, s. 16, Svetová banka 2022.

⁵⁵ Svetové ekonomické fórum 2019.

projektovanie inteligentných budov má potenciál priniesť úspory energie na úrovni 27 %⁵⁶ a preukázalo sa, že aplikácie inteligentnej mobility môžu znížiť emisie z dopravy až o 37 %⁵⁷. Očakáva sa, že prepojená a automatizovaná mobilita bude jednou z hlavných hybných síl dekarbonizácie odvetvia dopravy a 5G bude jedným z hlavných prostriedkov na jej implementáciu. Treba však vynaložiť ďalšie značné úsilie na systematické uplatňovanie digitálnych technológií a zabezpečiť, aby poháňali riešenia starostlivo navrhnuté v súlade so zásadami obehového a regeneračného hospodárstva.

„Softverizácia“ a „cloudifikácia“ nových generácií elektronických komunikačných sietí sú príslubom zvýšenia efektívnosti vo všetkých odvetviach, ale predstavujú aj nové výzvy z hľadiska spotreby energie (napr. otvorená rádiová prístupová sieť – RAN – v mobilných sieťach). So zvýšenou spotrebou energie v dôsledku postupných zmien zaťaženia prevádzky sú spojené samostatné náklady, ktoré v posledných rokoch výrazne stúpili vzhľadom na rastúce ceny energií. Vysoké náklady na energiu by zároveň mohli stimulovať investície do energeticky účinnejších a nízkouhlíkových sieťových operácií a technológií, z ktorých vzniká menšie množstvo odpadu z elektrických a elektronických zariadení.

Moderné digitálne siete môžu významne prispieť k udržateľnosti. Konkrétne príklady zahŕňajú zavádzanie a prijímanie nových a efektívnejších technológií, ako sú optické vlákna, 5G a 6G, a postupné ukončovanie prevádzky zastaraných pevných a mobilných sietí. Takisto je nevyhnutné používať účinnejšie kodeky (kódovače-dekódovače)⁵⁸ na prenos údajov. Pre novšiu generáciu kodekov videa je už charakteristická väčšia udržateľnosť, pretože minimalizujú potrebnú energiu a výkon pri rovnakej kvalite videa. Zároveň treba vložiť náležitú pozornosť a investície vrátane udržateľného financovania do úsilia zaistiť, aby bolo prostredníctvom pripojiteľnosti možné zrýchliť a realizovať v praxi digitálne príležitosti umožňujúce ekologizovať ostatné odvetvia prostredníctvom inteligentných digitálnych riešení, ktorými sa znižuje klimatická a environmentálna stopa v priemyselných procesoch, energetických systémoch, budovách, oblasti mobility a poľnohospodárstve a podporuje úsilie o klimaticky neutrálne a inteligentné mestá.

2.4. Potreba bezpečnosti na strane ponuky a pri prevádzkovaní sietí

2.4.1. Výzva týkajúca sa dôveryhodných dodávateľov

V geopolitickom prostredí, ktoré je čoraz viac poznačené napätím a konfliktmi, rastúca požiadavka na bezpečnosť a odolnosť kľúčových podporných komunikačných technológií a kritickej infraštruktúry zdôrazňuje potrebu spoliehať sa na diverzifikovaných a dôveryhodných dodávateľov, aby sa predišlo zraniteľnostiam a závislostiam s možným dominovým efektom na celý priemyselný ekosystém. V súbore nástrojov EÚ pre kybernetickú bezpečnosť 5G⁵⁹ sa napríklad uvádza rad odporúčaných opatrení na zmiernenie rizík pre siete 5G, najmä posúdenie rizikového profilu dodávateľov a uplatňovanie obmedzení pre dodávateľov, ktorí sú považovaní za vysoko rizikové subjekty, vrátane nevyhnutných vylúčení z kľúčových aktív. V tejto súvislosti Komisia vo svojom oznámení z 15. júna 2023

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

⁵⁷ TransformingTransport.eu, vlajkový projekt v oblasti hodnoty veľkých dát financovaný EÚ v rámci programu Horizont 2020.

⁵⁸ Kodek je proces, v ktorom sa pred prenosom veľkého množstva dát – najčastejšie videostrímingu – tieto dáta komprimujú a po prijatí sa následne dekomprimujú.

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

o vykonávaní súboru nástrojov pre kybernetickú bezpečnosť 5G⁶⁰ dospela k záveru, že spoločnosti Huawei a ZTE v skutočnosti predstavujú podstatne vyššie riziká ako ostatní dodávatelia 5G, a potvrdila, že rozhodnutia prijaté členskými štátmi o obmedzení týchto dodávateľov sú opodstatnené a v súlade so súborom nástrojov 5G.

Medzery, ktoré títo vysokorizikovní predajcovia zanechali v dodávateľskom reťazci, si vyžadujú rozvoj nových kapacít poskytovaných existujúcimi alebo novými aktérmi. V tejto súvislosti bude potrebné zintenzívniť výskumné a inovačné úsilie v oblasti kľúčových technológií dôležitých pre bezpečné komunikačné siete, aby sa zaistilo, že v celom dodávateľskom reťazci EÚ bude vždy k dispozícii dostatočná úroveň duševného vlastníctva a výrobnnej kapacity. Cieľom je nielen zabezpečiť, aby EÚ zostala medzi svetovými lídrami v oblasti komunikačných systémov, ale aj dosiahnuť vedúce postavenie vo vývoji nových spôsobilostí v súvisiacich oblastiach, ako je edge a cloud computing, technológia rádiových frekvenčných identifikačných čipov, kvantová komunikácia, kvantovo odolná kryptografia, iná ako pozemská pripojiteľnosť a podmorské káblivé infraštruktúry.

2.4.2. Bezpečnostné normy týkajúce sa prepojitelnosti medzi koncovými bodmi

V záujme dosiahnutia najvyššej bezpečnosti a odolnosti by EÚ mala takisto stáť na čele vývoja bezpečnostných noriem pokrývajúcich celý hodnotový reťazec, a to od úrovne prepojitelnosti medzi koncovými bodmi a hardvéru až po úroveň služieb (napr. normy týkajúce sa bezpečného posielania správ a videokonferencií). Úlohou EÚ je zabezpečiť, aby výsledkom takéhoto vývoja boli spoločné a interoperabilné bezpečnostné normy pre všetky kľúčové prvky infraštruktúry, ktoré sú základom citlivých komunikačných infraštruktúr. Komisia spolupracuje s členskými štátmi na vytvorení kritického komunikačného systému EÚ (EUCCS), ktorým sa majú do roku 2030 prepojiť komunikačné siete všetkých európskych verejných orgánov pôsobiacich v oblasti presadzovania práva, civilnej ochrany a reakcie na bezpečnostné incidenty, aby bola možná bezproblémová kritická komunikácia a operačná mobilita v rámci schengenského priestoru⁶¹. S tým súvisiace stanovenie noriem pre kritické systémy zvýši strategickú autonómiu v osobitne citlivom segmente komunikačného sektora.

Nový digitálny vek bude okrem iného založený na kvantových technológiách pre bezpečnú konektivitu a kvantovú výpočtovú techniku. Priamym dôsledkom pokroku v kvantovej výpočtovej technike bude zmena paradigmy, ktorou prejdú komunikačné siete a spôsob ochrany údajov. Keďže pre našu spoločnosť, hospodárstvo, infraštruktúru, služby a prosperitu, ako aj pre našu politickú stabilitu je ochrana našich údajov a zabezpečenie komunikácie životne dôležité, musíme predvídať hrozby vyplývajúce z potenciálneho zneužívania budúcich kvantových počítačov, ktoré by mohlo ohroziť naše tradičné metódy šifrovania.

Akt o kybernetickej odolnosti, ktorý má nadobudnúť účinnosť koncom tohto roka, významne prispeje k zabezpečeniu digitálnej infraštruktúry EÚ. Výrobcom hardvérových a softvérových produktov sa v ňom ukladajú povinnosti týkajúce sa bezpečnosti už v štádiu návrhu, ktoré pokrývajú celý životný cyklus týchto produktov od návrhu a vývoja až po údržbu. Akt o kybernetickej odolnosti sa jednak vzťahuje na mnohé produkty zavádzané v digitálnych infraštruktúrach, ako sú smerovače, prepínače alebo systémy na správu sietí, ale zároveň sa v ňom od výrobcov prepojitelných hardvérových a softvérových produktov vo všeobecnosti

⁶⁰ C(2023) 4049.

⁶¹ EUCCS vychádza z projektov financovaných z programu EÚ pre výskum v oblasti bezpečnosti a z Fondu pre vnútornú bezpečnosť. Prostredníctvom súčasného zavádzania skúšobných prevádzok v členských štátoch sa vytvorí aj prepojenie s vesmírnymi aktívami EÚ týkajúcimi sa pripojiteľnosti v súlade so stratégiou EÚ v oblasti kozmického priestoru pre bezpečnosť a obranu.

vyžaduje, aby najmodernejšími prostriedkami chránili dôvernosť a integritu údajov. Podľa potreby to môže zahŕňať používanie kvantovo odolnej kryptografie. S cieľom podporiť výrobcov pri implementácii takýchto prostriedkov Komisia požiada európske normalizačné organizácie o vypracovanie európskych noriem. Okrem toho nedávno prijatý európsky systém certifikácie kybernetickej bezpečnosti založený na spoločných kritériách (EUCC) umožní výrobcom technologických komponentov, ako sú čipy, poskytovať bezpečnostné záruky harmonizovaným spôsobom podľa aktu EÚ o kybernetickej bezpečnosti.

2.4.3. Bezpečné a odolné podmorské káblvé infraštruktúry

Predpokladom bezpečných komunikácií je vyššia úroveň odolnosti a integrácie všetkých komunikačných kanálov: pozemských, iných ako pozemských a v neposlednom rade podmorských. V súčasnej situácii poznačenej zvýšenými kybernetickobezpečnostnými hrozbami a hrozbami sabotáží venujú vlády vo všetkých regiónoch osobitnú pozornosť závislosti svojej krajiny od kritických podmorských káblov. Viac než 99 % medzikontinentálnej dátovej prevádzky sa uskutočňuje prostredníctvom podmorských káblov, pričom tri ostrovné členské štáty EÚ, Cyprus, Írsko a Malta, ako aj viaceré ostrovy a najvzdialenejšie regióny iných členských štátov sú od nich výrazne závislé.

Najmä ruská vojenská agresia voči Ukrajine sa výrazne odrazila na povedomí o bezpečnosti komunikačných sietí vrátane podmorských káblov, keďže Rusko je potenciálne schopné tieto káble poškodiť a jeho plavidlá vykonávajú podozrivé monitorovacie aktivity.

V Európe pôsobia svetoví lídri vo výrobe optických vlákien. Od roku 2012 však veľkí poskytovatelia z krajín mimo EÚ čoraz viac investujú do vlastných infraštruktúr, čo už teraz vedie k strategickým závislostiam, ktoré sa môžu v budúcnosti ešte viac prehĺbiť.

V EÚ sa opakovane objavujú výzvy na posilnenie bezpečnosti a odolnosti podmorských káblvých infraštruktúr vrátane zvýšenia verejného financovania na podporu súkromných investícií v náročnom prostredí. Napríklad vo výzve z Nevers z marca 2022⁶² bol uznaný mimoriadny význam kritickej infraštruktúry, ako sú elektronické komunikačné siete a digitálne služby, pre mnohé dôležité funkcie a skutočnosť, že sú hlavným cieľom kybernetických útokov. Rada vo svojich záveroch z 23. mája 2022 o prístupe EÚ ku kybernetickej bezpečnosti a záveroch z 22. mája 2023 o politike EÚ v oblasti kybernetickej obrany požiadala o vypracovanie hodnotení rizík a scenárov. V odporúčaní z 8. decembra 2022 o celoúnijnom koordinovanom prístupe k posilneniu odolnosti kritickej infraštruktúry Rada stanovila ciele opatrenia na úrovni EÚ a členských štátov na zlepšenie pripravenosti, posilnenie reakcie a medzinárodnú spoluprácu. Tieto opatrenia sa zameriavajú na kritickú infraštruktúru vrátane infraštruktúr veľkého cezhraničného významu a na identifikované kľúčové odvetvia: energetiku, dopravu, vesmírny sektor a sektor digitálnej infraštruktúry.

V správe o stave digitálneho desaťročia za rok 2023 Komisia zdôraznila, že je dôležité dosiahnuť pokrok smerom k odolnejším a suverénnejším sieťam, a najmä obmedziť zraniteľnosť kľúčovej infraštruktúry EÚ vrátane podmorských sietí. Vydala takisto jasné odporúčanie členským štátom, aby zvýšili investície potrebné na zaistenie bezpečnosti a odolnosti takýchto infraštruktúr. Členské štáty sa vo vyhlásení ministrov „Európske dátové brány ako kľúčový prvok digitálneho desaťročia EÚ“ takisto zaviazali posilniť internetovú pripojiteľnosť medzi Európou a jej partnermi.

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/>.

O podmorskej infraštruktúre okrem toho pri viacerých príležitostiach diskutovala aj osobitná skupina EÚ – NATO pre odolnosť kritickej infraštruktúry. Jej záverečná hodnotiacia správa obsahuje odporúčanie, aby štáby EÚ a NATO „[p]reskúmali možnosti výmeny informácií o tom, ako môžu príslušné orgány zlepšiť monitorovanie a ochranu kritickej infraštruktúry v námornej doméne, a prediskutovali spôsoby zlepšenia informovanosti o námornej situácii“. V kontexte štruktúrovaného dialógu o odolnosti sa zintenzívnila výmena zamestnancov, a to aj vzhľadom na zriadenie koordinačnej jednotky NATO pre kritickú podmorskú infraštruktúru, ktorá sa má okrem iného zaoberať bezpečnosťou podmorských káblov.

Vyskytujú sa však incidenty, ako napríklad incident v Baltskom mori⁶³, po ktorom Fínsko aktivovalo mechanizmus súboru hybridných nástrojov EÚ⁶⁴, ktoré ukazujú, že prvky podmorskej káblovej infraštruktúry sú naďalej zraniteľné, hoci vďaka viacerým redundanciam je samotný systém odolný. To zdôrazňuje nevyhnutnosť pokročiť ďalej a koordinovať prácu na úrovni EÚ s cieľom podporiť bezpečnosť a odolnosť káblovej infraštruktúry. Následne Európska rada 27. októbra 2023 zdôraznila, že sú „potrebné účinné opatrenia na posilnenie odolnosti a zaistenie bezpečnosti kritickej infraštruktúry“, pričom sa podčiarkuje „význam komplexného a koordinovaného prístupu“.

V súlade s odporúčaním Rady z roku 2022 týkajúcim sa podmorských káblových infraštruktúr Komisia vykonala štúdiu a konzultovala s príslušnými zainteresovanými stranami a odborníkmi o vhodných opatreniach v súvislosti s možnými významnými incidentmi ovplyvňujúcimi podmorskú infraštruktúru. Výsledky štúdie budú poskytnuté členským štátom na príslušnej úrovni dôvernosti.

Hlavným záverom je, že súčasný rámec EÚ nedokáže zistené výzvy v plnej miere riešiť. Medzi konkrétne prvky, ktoré v súčasnosti chýbajú, patrí presné zmapovanie existujúcich káblových infraštruktúr, ktoré by umožnilo konsolidované posúdenie rizík, zraniteľností a závislostí v celej EÚ, spoločné riadenie káblových technológií a služieb kladenia káblov, zabezpečenie rýchlych a bezpečných opráv a údržby káblov, ako aj identifikácia a financovanie kritických káblových projektov v rámci EÚ a globálnych káblových projektov.

3. RIADENIE PRECHODU NA DIGITÁLNE SIETE BUDÚCNOSTI – POLITICKÉ OTÁZKY A MOŽNÉ RIEŠENIA

3.1. Pilier I: Vytvorenie siete prepojenej kolaboratívnej výpočtovej techniky – „siete 3C“

Ako sa opisuje v predchádzajúcich oddieloch, vzájomná komunikácia ľudí a zariadení, lekárska starostlivosť o pacientov na diaľku, inteligentné budovy vybavené snímačmi a ďalšie budúce aplikácie uľahčujúce podnikanie a zlepšujúce život občanov závisia od dostupnosti vysoko výkonných digitálnych infraštruktúr.

Očakáva sa, že vďaka pokroku v technológii edge computing v okrajových zariadeniach bude môcť široké spektrum zariadení, najmä zariadení vybavených procesormi pre umelú inteligencia, ako sú roboty, bezpilotné vzdušné prostriedky, zdravotnícke pomôcky, nositeľné zariadenia a autonómne vozidlá, disponovať významnou výpočtovou kapacitou. Výpočtová technika už nie je viazaná na špecializované výpočtové prostredia, ako sú dátové centrá. Stala

⁶³ Došlo k poškodeniu podmorského plynovodu (medzi Fínskom a Estónskom) a elektronických komunikačných káblov (medzi Fínskom a Estónskom a medzi Švédskom a Estónskom).

⁶⁴ Závery Rady z 21. júna 2022 o rámci pre koordinovanú reakciu EÚ na hybridné kampane.

sa totiž všadeprítomnou súčasťou takmer všetkých zariadení. Umožní to kombinovať edge computing v okrajových zariadeniach s veľkým množstvom ďalších kategórií edge computingu a rôznymi typmi cloudových služieb v prostredí kolaboratívnej výpočtovej techniky⁶⁵. Integrácia týchto rôznych výpočtových zdrojov s rôznymi sieťovými kapacitami si však bude vyžadovať inteligentné organizovanie, ktoré umožňuje optimalizáciu aj z hľadiska bezpečnosti a udržateľnosti.

Ako sa opisuje v oddiele 2.2, podobne ako pri konvergencii pripojiteľnosti a výpočtovej techniky musia spolupracovať aj spoločnosti v týchto rozličných segmentoch hodnotového reťazca vrátane výrobcov čipov, poskytovateľov zariadení elektronických komunikačných sietí či poskytovateľov služieb edge computingu a cloudových služieb. Jednotlivé odvetvia sú však roztrieštené a okrem dostatočného rozsahu im chýba aj spoločný prístup k inováciám nevyhnutným na zabezpečenie pripojiteľnosti a výpočtovej techniky novej generácie. Preto je v záujme dosiahnutia úspechu v týchto odvetviach nutné nielen organizovanie v technickom zmysle, ale aj úzka spolupráca.

Musíme zabezpečiť implementáciu týchto inovácií v EÚ, aby chránili našu hospodársku bezpečnosť a prosperitu. Mimoriadne dôležité je najmä to, aby mal priemysel EÚ dostatočné technologické kapacity v kľúčových častiach digitálneho dodávateľského reťazca a aby bol schopný využívať hospodárske výhody v najatraktívnejších častiach digitálneho hodnotového reťazca. Cieľom je podporiť dynamické spoločenstvo európskych inovátorov a vytvoriť sieť prepojenej kolaboratívnej výpočtovej techniky (*Connected Collaborative Computing*, ďalej len „sieť 3C“), teda ekosystém zahŕňajúci polovodiče, výpočtovú kapacitu vo všetkých druhoch edge a cloudových prostredí, rádiové technológie, infraštruktúru pripojiteľnosti, správu údajov a aplikácie.

3.1.1. Budovanie kapacít prostredníctvom otvorených inovácií a technologických spôsobilostí

Keďže v dôsledku hybridných sietí, edge computingu a úplnej migrácie do cloudu dochádza k zmenám v architektúre infraštruktúry pripojiteľnosti, historická sila Európy v sektore sieťových zariadení a služieb je ohrozená. Preto je dôležité zachovať celosvetové vedúce postavenie EÚ v oblasti zariadení elektronických komunikačných sietí a uľahčiť budovanie ďalších priemyselných kapacít pri prechode na interoperabilné cloudové siete a pri integrácii infraštruktúr a služieb telekomunikačného edge computingu. Popri priemyselnej kapacite je pre EÚ rovnako dôležité posilniť aj technologické inovačné spôsobilosti, ako aj rozvíjať potrebné vedomosti a zručnosti.

Podniky v EÚ čoraz častejšie uzatvárajú partnerskú spoluprácu so subjektmi mimo EÚ, a to v rámci ekosystému elektronických komunikačných služieb, ale aj v dodávateľskom sektore. Hoci takéto partnerstvá s aktérmi z podobne zmýšľajúcich krajín môžu priniesť synergie a výhody, potenciálna závislosť od malého počtu dodávateľov kritických infraštruktúr a služieb, ako sú nástroje cloud a edge computingu alebo umelej inteligencie či podmorské káblové infraštruktúry, so sebou prináša riziko nových úzkych miest alebo odkázanosti na

⁶⁵ Prostredia kolaboratívnej výpočtovej techniky sa v literatúre označujú aj rôznymi inými výrazmi, napríklad swarm computing, ambient computing a taktilný internet.

určitého dodávateľa⁶⁶. Cieľom musí byť vytvorenie rovnako silnej dynamiky partnerstva medzi podnikmi v rámci Európy.

V oblasti polovodičov EÚ prijala kroky na zvrátenie tohto trendu: prostredníctvom aktu o čipoch⁶⁷ EÚ navrhla ambiciózny program, v ktorom sa už zmobilizovalo viac než 100 miliárd EUR vo forme verejných a súkromných investícií. Pokiaľ však ide o infraštruktúru pripojiteľnosti, v súčasnosti chýba priemyselná politika podobného rozsahu, ktorá by stimulovala investície subjektov EÚ a urýchlila rozvoj siete 3C s cieľom umožniť budúce aplikácie.

Napriek tomu má EÚ v sektore zariadení solídny základ, na ktorom môže stavať. V súčasnosti tu sídlia dvaja z troch najväčších dodávateľov digitálnych sieťových zariadení, a to tak z hľadiska celosvetového trhového podielu predaja, ako aj podielu patentov nevyhnutných pre normu. Po desaťročiach úspešnej tvorby noriem v oblasti mobilnej komunikácie a podnecovania inovácií v EÚ a na celom svete je teraz výzvou nadviazať na túto vedúcu pozíciu a využiť ju v širšom dodávateľskom a hodnotovom reťazci, napríklad v oblasti edge a cloud computingu, ale aj čipov, kde má Európa slabšiu východiskovú pozíciu. Týka sa to aj doplnkových infraštruktúr, ako sú podmorské káble alebo dokonca iná ako pozemská pripojiteľnosť.

Pokiaľ ide o kapacity výroby, zavádzania a prevádzky, Európa môže takisto stavať na svojej sile v oblasti výskumu a inovácií na vyšších úrovniach digitálneho hodnotového reťazca. V EÚ už teraz existuje solídna základňa výskumu a inovácií v oblasti sietí vyznačujúca sa celosvetovo uznávanou vedeckou excelentnosťou, na ktorej môžu stavať budúce ekosystémy výskumu a inovácií. Vzhľadom na geopolitický kontext a trend smerovania k čoraz kritickejším aplikáciám, ako je blockchain vo finančníctve, prepojené nákladné vozidlá v logistike alebo telemedicina, je nevyhnutné presadzovať bezpečnosť a odolnosť infraštruktúry už v štádiu návrhu. Tieto kritériá návrhu sa preto musia dostať do popredia nášho úsilia v oblasti výskumu a inovácií.

Transformácia sektora pripojiteľnosti v EÚ si však vyžaduje značné investičné kapacity, najmä v porovnaní s masívnymi investíciami veľkých poskytovateľov cloudových služieb do kapacít cloud a edge computingu a umelej inteligencie. Existuje viacero nástrojov a programov financovania EÚ, ktoré už podporujú súkromné investície do výskumu a inovácií v súvislosti so sektorom komunikácií. Patrí medzi ne spoločný podnik pre inteligentné siete a služby v rámci programu Horizont Európa, ale aj Program InvestEU, program Digitálna Európa a Nástroj na prepájanie Európy (NPE) – Digitalizácia.

Spoločný podnik pre inteligentné siete a služby je súčasťou platformy EÚ pre financovanie výskumu a inovácií v oblasti systémov 6G v rámci spolupráce medzi priemyselnými a verejnými aktérmi. Jedným z jeho hlavných cieľov je využiť silné stránky EÚ v oblasti sieťových dodávateľských služieb smerom k širšiemu hodnotovému reťazcu vrátane cloudových a softvérových technológií, ako aj zariadení a komponentov. Prostredníctvom spoločného podniku pre inteligentné siete a služby sa už riešia viaceré potreby v oblasti výskumu a inovácií pod vedením priemyslu (zväčša v rámci prípravy na 6G): výskum koncepcií, architektúr a základných komponentov systémov 6G, rozsiahle skúšobné prevádzky

⁶⁶ Štúdia Komisie o trendoch na dodávateľskom trhu 5G, august 2021, k dispozícii na adrese: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/sk/library/commission-publishes-study-future-5g-supply-ecosystem-europe>.

⁶⁷ Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2023/1781 z 13. septembra 2023, ktorým sa zriaďuje rámec opatrení na posilnenie európskeho ekosystému polovodičov a mení nariadenie (EÚ) 2021/694 (akt o čipoch) (Text s významom pre EHP) (Ú. v. EÚ L 229, 18.9.2023, s. 1 – 53).

a pilotné projekty, štandardizácia, virtualizácia sietí, cloudový softvér, ako aj rádiové prístupové siete podporované umelou inteligenciou. Aktuálny rozsah pôsobnosti však nestačí na riešenie identifikovaných výziev. Okrem toho na činnosti v oblasti výskumu a inovácií je zacielený existujúci rozpočet vo výške 900 miliónov EUR na roky 2021 – 2027. Vzhľadom na predmetné výzvy je to nízka suma v porovnaní s objemom financovania, ktorý by bol potrebný na urýchlenie rozvoja ekosystému pripojiteľnosti novej generácie, ktorý by pokrýval celé výpočtové kontinuum.

V decembri 2023 Komisia schválila štátnu pomoc vo výške až 1,2 miliardy EUR poskytnutú siedmimi členskými štátmi na podporu dôležitého projektu spoločného európskeho záujmu v oblasti cloudovej infraštruktúry a služieb novej generácie (IPCEI CIS), prostredníctvom ktorého by sa mali uvoľniť súkromné investície v dodatočnej výške 1,4 miliardy EUR⁶⁸. Komisia už v júni 2023 schválila ďalší dôležitý projekt spoločného európskeho záujmu na podporu výskumu, inovácií a prvého priemyselného zavedenia mikroelektroniky a komunikačných technológií v celom hodnotovom reťazci (IPCEI ME/CT), do ktorého sa zapojilo 14 členských štátov a v ktorom sa počíta s verejným financovaním vo výške 8,1 miliardy EUR a s uvoľnením 13,7 miliardy EUR súkromných investícií. Do projektu sú zapojení poprední dodávatelia čipov a predajcovia sieťových zariadení so zámerom vyvinúť pokročilé čipy pre elektronické komunikačné siete.

3.1.2. Ďalší postup

Ak chce EÚ zabezpečiť efektívnejšie využívanie zdrojov, musí zaviesť koordinovaný prístup k rozvoju integrovanej infraštruktúry pripojiteľnosti a výpočtovej infraštruktúry, aby sa dnešní poskytovatelia pripojiteľnosti stali budúcimi poskytovateľmi kolaboratívnej pripojiteľnosti a výpočtovej techniky, ktorí budú schopní organizovať rôzne výpočtové prvky potrebné pre tento ekosystém. Aby sa to podarilo, treba nielen vytvoriť synergický ekosystém medzi aktérmi v rôznych odvetviach, ale aj prehodnotiť vzájomné pôsobenie a synergie, ktoré možno vytvoriť medzi existujúcimi programami financovania EÚ. Je to potrebné v záujme maximalizácie dosahu výskumu a inovácií v oblasti komunikačných a počítačových sietí, ale aj v záujme budovania kapacít a predbežného zavádzania, najmä vzhľadom na konvergenciu technológií a služieb (kontinuum cloud a edge computingu, umelá inteligencia, pripojiteľnosť). Východiskovým bodom týchto programov by mohli byť všeobecné ciele zlepšenia priemyselných kapacít EÚ, prínosu k bezpečnej a odolnej pripojiteľnosti a výpočtovej infraštruktúre a posilnenia konkurencieschopnosti Európy. V konečnom dôsledku by tak mohlo vzniknúť prostredie pre budúce siete a aplikácie, ktoré sa v EÚ vyvíjajú, testujú, zavádzajú a integrujú.

Zásadným krokom na ceste k sieti 3C by mohlo byť predloženie návrhu, aby sa v nadchádzajúcich pracovných programoch zväžilo niekoľko rozsiahlych pilotných projektov, prostredníctvom ktorých by sa vytvorili integrované infraštruktúry a platformy medzi koncovými bodmi a v ktorých by spolupracovali subjekty z rôznych segmentov hodnotového reťazca pripojiteľnosti i mimo neho. Tieto projekty by sa mohli uchádzať o financovanie z programu Horizont Európa alebo jeho nástupcov.

V prípade realizácie by sa tieto pilotné infraštruktúry využívali na testovanie inovatívnych technológií a aplikácií (vrátane demonštračných projektov, overovania koncepcie a včasného zavádzania technológií). V prípade potreby by sa mohli pripojiť k európskej sieti kompetenčných centier v oblasti polovodičov, ktoré maximalizujú synergie s európskymi

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

centrami digitálnych inovácií. Prvé pilotné projekty by mohli byť zamerané na koridory 5G, elektronické zdravotníctvo a inteligentné komunity. Tieto prvé rozsiahle pilotné projekty (najviac tri) by podporili nielen výmenu informácií medzi subjektmi v hodnotovom reťazci tradičných elektronických komunikácií a subjektmi v širšom výpočtovom kontinuu, ale aj vzájomnú výmenu s inými ako digitálnymi sektormi s dôrazom na konkrétne aplikácie. Integrované infraštruktúry a platformy by vytvorili priestor nielen na prepojenie kľúčových technológií od startupov až po veľké podniky, ale aj na spoluprácu medzi výskumnými pracovníkmi a prilákali by talenty v záujme rozvoja vedomostí a zručností.

Európa môže s cieľom rozšíriť inovatívne technológie a aplikácie opäť nadviazať na existujúce iniciatívy. Jedným z príkladov je rozvoj koridorov 5G financovaný z programu NPE – Digitalizácia, pričom tieto koridory sa môžu využívať na testovanie a pilotné skúšanie nových technológií a aplikácií, konkrétne prepojeného a autonómneho riadenia vozidiel, ale aj pokročilých aplikácií v oblasti logistiky a internetu vecí. Ďalším príkladom sú inteligentné komunity, v ktorých by sa pilotné architektúry mohli využívať na skúšanie systémov a aplikácií umelej inteligencie financovaných v rámci hlavnej iniciatívy EÚ v oblasti umelej inteligencie s cieľom maximalizovať synergie a zabezpečiť, aby edge computing slúžil ako hnacia sila vývoja algoritmov využívajúcich umelú inteligenciu. Okrem mestských aglomerácií by sa v pilotnom projekte inteligentných komunít mohli zohľadňovať osobitné výzvy vidieckych oblastí, aby boli všetky riešenia vhodné aj na zavedenie na vidieku.

Ak chce Európa uspieť, musí zmobilizovať všetkých príslušných aktérov do ekosystému kolaboratívnej výpočtovej techniky. Aktérov v oblasti cloud a edge computingu združuje odvetvové združenie pre 6G ako jeden z kľúčových partnerov súkromného sektora v spoločnom podniku pre inteligentné siete a služby, ale aj Európska aliancia pre priemyselné údaje, edge a cloud computing (Aliancia pre cloud). Konkrétne v najbližších rokoch by spoločný podnik pre inteligentné siete a služby mohol koordinovať vytváranie priamych synergií s príslušnými programami a dôležitými projektmi spoločného európskeho záujmu. Krátko po uverejnení tejto bielej knihy začne Komisia spoločne so zainteresovanými stranami pripravovať špecifikácie tejto úlohy, pričom bude vychádzať najmä z prebiehajúcej práce na ďalšom rozvoji a zavádzaní európskych kapacít telekomunikačného edge a cloud computingu, ako sa predpokladá v pláne priemyselných technológií vypracovanom Alianciou pre cloud computing.

Existujúce dôležité projekty spoločného európskeho záujmu, najmä v oblasti mikroelektroniky a pripojiteľnosti, ako aj cloudovej infraštruktúry a služieb novej generácie, by sa mohli využiť na štruktúrovanie inovácií a zrýchlenie ich zavádzania na trhu. V októbri 2023 Komisia otvorila Spoločné európske fórum pre dôležité projekty spoločného európskeho záujmu (JEF-IPCEI) so zámerom identifikovať a uprednostniť strategické technológie pre hospodárstvo EÚ, ktoré by mohli byť relevantnými kandidátmi na budúce dôležité projekty spoločného európskeho záujmu. V rámci fóra JEF-IPCEI a na základe skúseností získaných pri implementácii spoločného podniku pre čipy, NPE – Digitalizácia, programu Digitálna Európa a príslušných vnútroštátnych a regionálnych fondov by sa mohlo diskutovať o možnosti doplnenia týchto opatrení o nový dôležitý projekt spoločného európskeho záujmu, ktorý by sa zaoberal potrebou rozsiahleho zavádzania infraštruktúry spolu s preskúmaním integrácie ďalších cieľových oblastí naprieč výpočtovým kontinuumom, napríklad v oblasti čipov, s cieľom primerane reagovať na obrovské budúce potreby umelej inteligencie, pokiaľ ide o výpočtové kapacity.

Navyše vďaka Platforme strategických technológií pre Európu (STEP) sa zvýšia investície do kritických technológií v Európe vrátane špičkových a digitálnych technológií. V rámci

platformy STEP sa zavádza aj pečať suverenity – značka kvality EÚ pre projekty v oblasti suverenity.

V dlhodobejšom horizonte by sa v záujme ďalšieho využívania technologických kapacít EÚ malo určiť, či a ako by sa súvisiace oblasti, ktoré majú zásadný význam pre budúce siete, dali presunúť pod jednotné spoločné riadenie. Takisto by bolo potrebné určiť vhodnú kombináciu rozpočtových zdrojov na úrovni Únie, vnútroštátnej úrovni a na úrovni odvetvia, ako aj vymedziť úlohu rozličných prípadných programov EÚ. Inšpirovať sa možno napríklad nedávnym balíkom pre inovácie v oblasti umelej inteligencie⁶⁹ a aktom o čipoch, v ktorom sa rozšíril mandát súčasného spoločného podniku pre európsku vysokovýkonnú výpočtovú techniku, resp. spoločného podniku pre čipy. Budúce výskumné priority by mohli zahŕňať bezpečnostné riešenia v kritických hardvérových a softvérových moduloch, interoperabilitu a združovanie medzi infraštruktúrami edge a cloud computingu podporované činnosťami s otvoreným zdrojovým kódom, diverzifikované dodávateľské reťazce produktov, komponentov a materiálov pri súčasnom posilňovaní know-how v EÚ, ako aj riešenia v oblasti udržateľnosti pokrývajúce rôzne aspekty sieťovej domény (tzv. udržateľná 6G) a rozličné vertikálne priemyselné odvetvia, ako je výroba, doprava, energetika a poľnohospodárstvo (t. j. „6G pre udržateľnosť“).

Prostredníctvom vyššej intenzity a lepšieho zosúladenia činností v oblasti výskumu a inovácií, ktoré sú začlenené do priemyselnej stratégie, by sa mohla posilniť technologická kapacita Európy, vytvoriť synergie, zabezpečiť súdržnosť a využiť multiplikačný účinok opatrení EÚ na súkromné investície. Takisto by tak bolo možné získať prostriedky na zaistenie bezpečnosti a odolnosti EÚ v tejto oblasti, ako aj zlepšiť spoluprácu medzi európskymi subjektmi v ekosystéme zahŕňajúcom celé výpočtové kontinuum a podporiť ich rovnocenné postavenie v hospodárskej súťaži s globálnymi konkurentmi. Cieľom by bolo zabezpečiť dostupnosť európskych riešení, ktoré by boli schopné vytvoriť jednotné kontaktné miesto pre financovanie EÚ v celom kontinuu od rádiových frekvencií cez čipy, softvér a algoritmy až po výpočtové kapacity edge a cloud computingu, aby koncepcia siete ako služby nebola len konečným cieľom, ale aj prostriedkom umožňujúcim organizovanie, ktorý podporuje ozajstné služby a aplikácie „vyrobené v Európe“.

3.1.3. Zhrnutie možných scenárov

- *Scenár 1: Komisia môže zvážiť, že navrhne rozsiahle pilotné projekty, prostredníctvom ktorých sa vytvoria integrované infraštruktúry a platformy medzi koncovými bodmi pre telekomunikačný edge a cloud computing. V druhom kroku by sa tieto pilotné infraštruktúry využívali na organizovanie vývoja inovatívnych technológií a aplikácií umelej inteligencie pre rôzne prípady použitia.*
- *Scenár 2: Spoločné európske fórum pre dôležité projekty spoločného európskeho záujmu (JEF-IPCEI), ktoré otvorila Komisia a ktorého úlohou je identifikovať a prioritizovať strategické technológie pre hospodárstvo EÚ ako prípadných kandidátov na budúce dôležité projekty spoločného európskeho záujmu, by mohlo diskutovať o možnosti nadviazať na výsledky projektu IPCEI CIS novým dôležitým projektom spoločného európskeho záujmu, ktorý by bol zameraný na infraštruktúru.*
- *Scenár 3: V záujme podpory vytvorenia ekosystému kolaboratívnej pripojiteľnosti a výpočtovej techniky sú potrebné rozsiahle investície do kapacity pripojiteľnosti.*

⁶⁹ COM(2024) 28 final.

Komisia môže zvážiť rôzne možnosti s cieľom začleniť tieto investície do zjednodušeného a koordinovaného rámca podpory pre skutočný digitálny jednotný trh, ktorý by ťažil z európskych a vnútroštátnych verejných a súkromných investícií.

- *Mali by sa tým zefektívniť postupy a zlepšiť synergie medzi existujúcimi nástrojmi a programami (aj na základe skúseností získaných v spojitosti so spoločným podnikom pre čipy, s dôležitými projektmi spoločného európskeho záujmu, Nástrojom na prepájanie Európy a programom Digitálna Európa), prípadne by sa spoločný podnik pre inteligentné siete a služby mohol v rámci súčasného viacročného finančného rámca pilotne poveriť úlohou vo väčšej miere plniť funkciu koordinátora a podľa potreby komunikovať so zainteresovanými stranami, ako je Európska aliancia pre priemyselné údaje, edge a cloud computing.*
- *Týmto postupom by sa mali preskúmať spôsoby, ako zabezpečiť posilnenie súdržnosti, zjednodušenie a zrozumiteľnosť budúcich podporných opatrení bez toho, aby boli dotknuté právomoci inštitúcií v oblasti navrhovania programov a pridelovania rozpočtu v rámci budúceho viacročného finančného rámca.*

3.2. Pilier II: Dobudovanie digitálneho jednotného trhu

3.2.1. Ciele

Jedným z hlavných cieľov kódexu je podporovať pripojiteľnosť zavedením regulačného rámca, ktorý vytvára vhodné podmienky pre väčšie množstvo investícií do sietí s veľmi vysokou kapacitou. So zreteľom na tento cieľ bolo navrhnutých viacero právnych ustanovení v oblasti regulácie prístupu a správy rádiových frekvencií, ktoré majú uľahčiť investície a znížiť byrokráciu. Napriek viacerým novým ustanoveniam zavedeným v kódexe však výsledky nie sú uspokojivé (v praxi sa napríklad veľmi nevyužívali ustanovenia o spoločnom povolení procesu udeľovania individuálnych práv na používanie rádiových frekvencií, spoločných investíciách a čisto veľkoobchodných operátoroch). Dôvodom je nielen oneskorená transparentnosť v niektorých členských štátoch, ale aj zložitosť rámca a jeho postupov.

Okrem posilnenia investičných cieľov je zámerom kódexu aj podporovať hospodársku súťaž (na úrovni infraštruktúry, ako aj služieb), prispievať k rozvoju vnútorného trhu a podporovať výhody pre koncových používateľov. Vychádza sa z predpokladu, že hospodárska súťaž je hnacou silou investícií založených na dopyte na trhu a je prospešná pre spotrebiteľov a podniky. Všetky tieto zásady zostávajú v platnosti, ale vzhľadom na nedávny technologický vývoj a nové globálne výzvy by sa malo zvážiť, či by nebolo vhodné začleniť do politického rámca širšie rozmery, ako je udržateľnosť, konkurencieschopnosť priemyslu a hospodárska bezpečnosť.

Bez ohľadu na to, aké opatrenia sa v budúcnosti prijímajú na riešenie uvedených nových výziev, pri vytyčovaní cieľov sa bude naďalej klásť veľký dôraz na ochranu koncových používateľov vrátane spotrebiteľov. Stabilným základom akejkoľvek budúcej regulácie by napokon malo byť „Európske vyhlásenie o digitálnych právach a zásadách v digitálnom desaťročí“ z 15. decembra 2022, v zmysle ktorého sú stredobodom digitálnej transformácie v Európskej únii ľudia a prospech z nej by mali mať všetky podniky vrátane MSP.

3.2.2. Rozsah pôsobnosti

Vzhľadom na opísaný vývoj (pozri oddiel 2.3.4), a najmä na rýchlo postupujúcu konvergenciu medzi elektronickými komunikačnými sieťami a cloudom, by sa mohlo zväziť prehodnotenie rozsahu uplatňovania regulačného rámca pre elektronické komunikácie. V súčasnosti koncový používateľ posiela alebo prijíma údaje, ktoré „putujú“ cez rôzne siete alebo sieťové segmenty (napr. cez podmorské káble či miestne prístupové siete) a podliehajú pritom rôznym platným pravidlám. Tieto odlišnosti v platných pravidlách je ťažké zdôvodniť (napríklad pokiaľ ide o zákonné odpočúvanie).

Nedávne technologické zmeny zároveň vytvárajú príležitosť na zosúladienie operácií týkajúcich sa elektronických komunikácií a cloudových služieb s rozvojom prevádzkovateľov celoeurópskych jadrových sietí. Napríklad cloudifikácia sietí 5G môže poskytovateľom elektronických komunikačných sietí priniesť významné výhody a umožniť im využívať rovnaké úspory z rozsahu ako poskytovatelia cloudových služieb, napríklad zjednotením funkcií jadrových sietí viacerých vnútroštátnych elektronických komunikačných sietí v cloude. Pokiaľ však ide o elektronické komunikačné siete, táto integrácia funkcií v centralizovaných cloudových dátových centrách, ktoré poskytujú funkcie cezhraničnej jadrovej siete, v súčasnosti naráža na niekoľko právnych prekážok v dôsledku neharmonizovaných právnych rámcov v členských štátoch, a to okrem iného v oblasti udeľovania povolení.

Pokiaľ ide o služby, konzistentné poskytovanie aplikácií založených na koncepcii siete ako služby, ktoré sa opierajú o samostatné jadrové siete 5G, network slicing a zdroje rádiových frekvencií spektra dostupné v členských štátoch, by mohlo predstavovať priestor pre nový podnikateľský zámer pre cezhraničné operácie.

Čo sa týka sietí, treba pripomenúť, že na rozdiel od prevádzky hlasových služieb (ktorá sa účtuje podľa zásady „platí sieť volajúcej strany“) sa pri prepojení IP v súčasnosti podľa všetkého využívajú dohody o tranzite a peeringu, ktoré sú zvyčajne založené na prístupe „*bill and keep*“ (neúčtovanie si poplatkov za prepojenie do inej siete), teda poskytovateľ internetových služieb nedostáva platby na veľkoobchodnej úrovni za ukončenie dátovej prevádzky. Podľa modelu, ktorý sa všeobecne pripisuje trhu s prepojením IP, poskytovateľ internetových služieb zvyčajne dosahuje návratnosť nákladov na maloobchodnej úrovni predajom internetového pripojenia svojim koncovým používateľom, ktorí generujú internetovú prevádzku, keď prijímajú údaje/obsah ponúkaný poskytovateľmi aplikácií a obsahu. V prípade doplnkového plateného peeringu a tranzitu sa platba zvyčajne uskutočňuje na základe kapacity poskytovanej v bode prepojenia. Príčinou a hnacou silou najvýznamnejších z nedávnych zmien v celkovej globálnej architektúre internetu a prepojení je skutočnosť, že poskytovatelia aplikácií a obsahu rozširujú vlastné chrbticové a dodávateľské infraštruktúry. Mení sa tak vzťah prepojenia vo forme tranzitu a peeringu⁷⁰, pričom v súčasnosti prevláda „*on-net*“ (vnútrošiet'ová) výmena⁷¹, pri ktorej sa špecializované lokálne úložiskové servery siete na sprístupňovanie obsahu (servery na ukladanie do vyrovnávacej pamäte) nachádzajú priamo v sieťach poskytovateľov internetových služieb. Vedie to k veľmi priamej a kooperatívnej interakcii medzi poskytovateľmi aplikácií a obsahu a poskytovateľmi internetových služieb, keďže sa musia uzatvoriť dvojstranné dohody o technických a obchodných podmienkach tranzitu a peeringu (napr. o bodoch

⁷⁰ Pozri napr. WIK-Consult: záverečná správa zo štúdie „*Competitive conditions on transit and peering markets*“ (Podmienky hospodárskej súťaže na trhoch tranzitu a peeringu), Bad Honnef, 28. 2. 2022.

⁷¹ Len zopár poskytovateľov internetových služieb neumožňuje vnútrošiet'ovú výmenu údajov a namiesto toho pokračuje vo výmene prevádzky cez hranice siete a body prepojenia.

odovzdania dátovej prevádzky, úrovni cien za tranzit, neúčtovaní, resp. účtovaní peeringu alebo o aspektoch kvality a efektívnosti).

Existuje len veľmi málo prípadov zasahovania (zo strany regulačného orgánu alebo súdu) do zmluvných vzťahov medzi účastníkmi trhu⁷², ktoré vo všeobecnosti fungujú dobre, podobne ako aj trhy tranzitu a peeringu. O tejto téme sa však živo diskutuje⁷³. Navyše nemožno vylúčiť, že v budúcnosti počet takýchto prípadov stúpne. Ak sa tak stane, po dôkladnom posúdení by sa mohlo uvažovať o politických opatreniach na zabezpečenie rýchleho urovnávania sporov. Napríklad obchodné rokovania a uzatváranie dohôd by sa mohli ďalej uľahčiť stanovením konkrétneho časového rámca a zvážením možnosti využiť mechanizmy urovnávania sporov, ak sa nepodari dospieť k obchodnej dohode v primeranej lehote. V takej situácii by spory mohli rozhodovať vnútroštátne regulačné orgány alebo (v prípadoch s cezhraničným rozmerom) Orgán európskych regulátorov pre elektronické komunikácie (BEREC), keďže tieto orgány majú potrebné technické vedomosti a dôležité skúsenosti s urovnávaním sporov a posudzovaním fungovania trhu.

3.2.3. *Povoľovanie*

Režim všeobecných povolení, ktorý bol zavedený v roku 2002 a je zachovaný v kódexe, nahradil predtým platný režim individuálnych licencií/povolení a je založený na vopred stanovených všeobecne platných podmienkach pre poskytovanie elektronických komunikačných sietí a služieb. Vzhľadom na miestny charakter fyzických sietí a skutočnosť, že rádiové spektrum sa považuje za národný zdroj (pozri oddiel 3.2.5), povolenia podliehajú podmienkam, ktoré určujú príslušné orgány členských štátov, a udeľujú sa a vykonávajú na vnútroštátnej úrovni.

S postupujúcou cloudifikáciou a softverizáciou je však poskytovanie sieťových služieb čoraz menej viazané na konkrétne miesto. Okrem toho pokrytie bezdrôtových sietí, ako sú družicové siete, môže presahovať hranice jednotlivých štátov, a dokonca aj EÚ. Hoci je stále zrejmé, že je výhodné zachovať vykonávanie režimov udeľovania povolení na vnútroštátnej úrovni, hlavne v prípade miestneho prístupu a maloobchodných služieb, pridelovanie rádiového spektra za podmienok, ktoré sa v jednotlivých členských štátoch líšia, nemusí byť vždy najúčinnnejším prístupom, najmä pokiaľ ide o satelitné komunikácie. Preto by prijatie európskeho prístupu mohlo mať určité hospodárske a technické opodstatnenie.

Jedným z aspektov vysvetľujúcich rýchly rozvoj služieb informačnej spoločnosti je skutočnosť, že tieto služby možno poskytovať v celej EÚ jednoducho dodržiavaním právnych predpisov členského štátu usadenia (tzv. zásada „krajiny pôvodu“) bez toho, aby bolo potrebné dodržiavať právne predpisy každého členského štátu, v ktorom sa služby poskytujú. Aj keď virtualizácia sietí môže technicky umožniť poskytovanie cezhraničných jadrových sietí a vytvoriť trh so službami jadrových sietí, podnikateľský zámer sa nemôže náležite rozvinúť, pokiaľ chýba dostatočný rozsah alebo tomu bránia rozdielne regulačné režimy. V záujme vytvorenia podnikateľského zámeru by sa prístup ku všetkým typom poskytovateľov digitálnych sietí a služieb mohol vyvážiť stanovením jednotného súboru pravidiel, ktoré by umožňovali

⁷² Pozri prehľad známych prípadov v dokumente WIK-Consult: záverečná správa zo štúdie „*Competitive conditions on transit and peering markets*“ (Podmienky hospodárskej súťaže na trhoch tranzitu a peeringu), Bad Honnef, 28. 2. 2022.

⁷³ Pozri prehľad rôznych argumentov predložených v tejto diskusii napr. aj v odpovediach v príslušnej časti prieskumnej konzultácie, k dispozícii na adrese: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/sk/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>.

udeľovať povolenia na základe zásady „krajiny pôvodu“ poskytovateľom jadrových sietí a služieb jadrových sietí, čím by sa všetci postavili na rovnakú úroveň. V konvergentnom ekosystéme, v ktorom sa čoraz viac stierajú hranice medzi „tradičnými“ poskytovateľmi digitálnych sietí a služieb na jednej strane a poskytovateľmi napr. cloudových služieb na druhej strane, by regulačný prístup k týmto službám mal byť celostnejší. Takisto by sa mohla znížiť administratívna záťaž zavedením potenciálnej racionalizácie oznamovacích povinností rôznych aktérov.

Uplatňovanie jednotného súboru pravidiel založených napríklad na zásade „krajiny pôvodu“ v prípade jadrových sietí a služieb jadrových sietí by umožnilo prevádzkovateľom jadrových sietí v EÚ využiť plný potenciál vnútorného trhu, aby mohli dosiahnuť kritickú veľkosť, využívať úspory z rozsahu a znížiť kapitálové výdavky a prevádzkové náklady, čo by upevnilo ich finančnú situáciu, prilákalo viac súkromných investícií a v konečnom dôsledku prispelo ku konkurencieschopnosti EÚ. V tomto scenári by platné právne predpisy a príslušný orgán pre reguláciu prístupu k sieťam a maloobchodných služieb poskytovaných koncovým používateľom zostali bez zmeny a uplatňovali by sa tie, ktoré sú najbližšie ku koncovým používateľom, teda právne predpisy členského štátu, v ktorom sa daná prístupová sieť a maloobchodná služba poskytuje. Tým by sa takisto zabezpečilo, aby sa pri určovaní vhodných nápravných opatrení týkajúcich sa prístupu a pri zaisťovaní najvyššej úrovne ochrany koncových používateľov primerane prihliadalo na špecifiká miestnych trhov.

3.2.4. Riešenie prekážok pre centralizáciu jadrových sietí

Okrem uvedených regulačných prekážok špecifických pre jednotlivé odvetvia uviedli respondenti v prieskumnej konzultácii aj ďalšie regulačné prekážky brániace vytvoreniu skutočného digitálneho jednotného trhu, napríklad rôznorodé povinnosti naprieč EÚ týkajúce sa ohlasovania incidentov v rámci siete/služby alebo požiadavky na bezpečnostné vyšetrovanie, budovanie kapacít na zákonné odpočúvanie, režimy uchovávania údajov, požiadavky na ochranu súkromia a relokalizáciu alebo kybernetickú bezpečnosť a oznamovacie povinnosti⁷⁴.

S náležitým ohľadom na zvrchovanosť členských štátov, ako aj na ich kompetencie v oblasti bezpečnosti je vhodné zamyslieť sa nad tým, či a ako by sa tieto ďalšie prekážky dali riešiť, aby bolo možné dosiahnuť rozsah a posilniť inovácie. Napríklad v súvislosti s bezpečnostnými incidentmi alebo bezpečnostným vyšetrovaním by sa v záujme ďalšieho zlepšenia harmonizácie a vysokej úrovne bezpečnosti mohli zvážiť rôzne opatrenia, ako napríklad zavedenie úzkej spolupráce medzi tými členskými štátmi, v ktorých sa rozprestiera jadrová sieť, zaručenie práva prevádzkovateľov jadrovej siete požiadať všetky príslušné orgány členských štátov, v ktorých poskytujú sieť, aby sa dohodli na súbore podmienok a požiadaviek, ktoré sa majú dôsledne uplatňovať v celej sieti a overovať na jednom kontaktnom mieste, vymedzenie bezpečnostných požiadaviek pre prevádzkovateľov jadrových sietí prostredníctvom usmernení na úrovni EÚ atď. Pokiaľ ide o povinnosti v oblasti presadzovania práva, napríklad v súvislosti so zákonným odpočúvaním, jednou z možností by mohlo byť, že prevádzkovatelia jadrových sietí určia v každom členskom štáte, v ktorom pôsobia, kontaktné miesto pre príslušné vnútroštátne orgány presadzovania práva. Pri identifikovaní a špecifikovaní takýchto riešení v oblasti bezpečnosti a presadzovania práva by mohli pomôcť opatrenia „soft law“, ako sú odporúčania alebo usmernenia EÚ.

⁷⁴ Výsledky prieskumnej konzultácie boli zverejnené v októbri 2023 a sú k dispozícii na adrese <https://digital-strategy.ec.europa.eu/sk/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>. V tejto konkrétnej súvislosti pozri stranu 12 bod ii) Prekážky digitálneho jednotného trhu.

3.2.5. *Rádiofrekvenčné spektrum*

Rádiofrekvenčné spektrum má v spojitosti s bezdrôtovou pripojiteľnosťou kľúčový význam a malo by byť spravované v čo najlepšej koordinácii medzi všetkými členskými štátmi, aby bolo možné splniť ciele Únie týkajúce sa udržateľného rozvoja, vyváženého hospodárskeho rastu, hospodárskej, sociálnej a územnej súdržnosti a solidarity medzi členskými štátmi. Predchádzajúce pokusy o väčšiu koordináciu EÚ v oblasti správy rádiofrekvenčného spektra neboli úplne úspešné a súčasne sa medzi členskými štátmi vyskytujú rozdiely a oneskorenia pri povoľovaní využívania rádiofrekvenčného spektra na zavedenie 5G. Dôsledkom je, že Európa dnes v zavádzaní 5G zaostáva za medzinárodnými konkurentmi. Zo skutočností opísaných v oddiele 2 vyplýva, že existuje priestor na ďalšie zlepšenie politiky v oblasti rádiofrekvenčného spektra v celej EÚ a na úpravu správy rádiofrekvenčného spektra tak, aby zodpovedala potrebám a cieľom digitálneho desaťročia.

3.2.5.1. Prispôbenie správy rádiofrekvenčného spektra potrebám digitálneho desaťročia: poznatky získané z predchádzajúceho legislatívneho úsilia

V priebehu uplynulých desiatich rokov sa viaceré návrhy Európskej komisie na lepšiu harmonizáciu uvoľňovania rádiofrekvenčného spektra a udeľovania licencií pre pohyblivé služby stretávali so značným odporom. Vzhľadom na oneskorenia, roztrieštenosť a v niektorých prípadoch umelý nedostatok, ktorý viedol k veľmi vysokým cenám za rádiofrekvenčné spektrum, stojí za úvahu, či riešenia navrhnuté v rámci doterajšieho legislatívneho úsilia, ktoré však spoluzákonodarcovia napokon neprijali, mohli zabrániť niektorým negatívnym účinkom, ktoré sú teraz zrejme pri pohľade na oneskorené zavádzanie 5G. Keďže je nevyhnutné dokončiť zavádzanie 5G a zaistiť včasné zavedenie 6G, z hľadiska konkurencieschopnosti EÚ je zásadné nastoliť väčšiu spoluprácu medzi vnútroštátnou a európskou úrovňou. V tejto súvislosti treba zvážiť tieto oblasti, ktoré by mohli viesť k príslušným opatreniam: i) plánovanie dostatočného využívania rádiofrekvenčného spektra na úrovni EÚ pre budúce prípady použitia; ii) posilnenie koordinácie načasovania aukcií na úrovni EÚ a iii) zváženie jednotnejšieho systému udeľovania povolení na používanie rádiofrekvenčného spektra.

Bez dostatočných dostupných zdrojov rádiofrekvenčného spektra nemožno zaviesť žiadnu bezdrôtovú službu. Týka sa to aj rozvíjajúcich sa a nových oblastí, ako sú vertikálne prípady použitia, 6G, aplikácie internetu vecí, miestna rádiová sieť, využívanie miestneho rádiofrekvenčného spektra. Takisto sem patrí rýchly rozvoj satelitných komunikácií, zaistenie bezpečných vládnych a komerčných aplikácií vrátane satelitnej pripojiteľnosti priamo na zariadenie, využívanie rádiofrekvenčného spektra prideleného pre družicové pohyblivé služby a prípadne aj pre pozemské služby. V tejto súvislosti treba zvážiť, či by sa v záujme zabezpečenia súbežného zavádzania nových pokročilých technológií v celej EÚ nemal do právnych predpisov zakotviť plán EÚ pre rádiofrekvenčné spektrum týkajúci sa prechodu na 6G, ktorý by koordinovane presadzovali všetky členské štáty.

V spojitosti s tým by bolo kľúčové koordinované uvoľňovanie a opakovateľné využitie spektra. Zásadným príkladom je koordinované vypínanie sietí 2G a 3G (spolu s uvoľnením príslušného rádiofrekvenčného spektra na iné účely) a súbežne s tým implementácia riešení na nepretržitú podporu dôležitých starších služieb, ako je núdzová a kritická komunikácia (napr. eCall⁷⁵).

⁷⁵

Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2015/758 z 29. apríla 2015 o požiadavkách typového schválenia pri zavádzaní palubného systému eCall využívajúceho službu tiesňovej linky 112 a o zmene smernice 2007/46/ES (Ú. v. EÚ L 123, 19.5.2015, s. 77 – 89).

Zároveň by sa mala ďalej zvyšovať efektívnosť využívania rádiových frekvencií, aby sa uspokojili rýchlo rastúce potreby existujúcich a budúcich bezdrôtových aplikácií. V prípade potreby by sa napríklad mohli zväziť prísnejšie podmienky spojené s právami na využívanie rádiových frekvencií vrátane zásady využitia alebo straty, aby sa zabránilo vytváraniu prekážok vstupu na trh a neefektívnemu pridelovaniu obmedzených zdrojov. Efektívnosť by sa v relevantných prípadoch mohla dosiahnuť aj prostredníctvom spoločného a flexibilného využívania rádiových frekvencií s inovatívnymi a dynamickými riešeniami alebo novými formami udeľovania licencií a metódami, pri ktorých sa využívajú napríklad databázy a licencovaný zdieľaný prístup, geolokalizácia a umelá inteligencia. Súčasne s umožnením nových služieb môže efektívnosť využívania rádiových frekvencií významne zlepšiť používateľskú skúsenosť spotrebiteľov, kvalitu služieb, konkurencieschopnosť a environmentálnu udržateľnosť. Zároveň by sa mali zohľadniť potreby koncových používateľov, ako sú napríklad osoby so zdravotným postihnutím, ktoré potrebujú mať k dispozícii asistenčné technológie s primeranou a stabilnou dostupnosťou rádiových frekvencií.

Okrem toho, pokiaľ ide o zavádzanie nových bezdrôtových komunikačných technológií alebo obnovenie existujúcich licencií na širokopásmové bezdrôtové komunikácie, Európa si nemôže dovoliť ďalší povoľovací proces v súvislosti s rádiovým spektrom pre mobilnú technológiu novej generácie, ktorý by opäť trval takmer desať rokov a bol by spojený s výraznými rozdielmi medzi členskými štátmi v časovom pláne aukcií a zavádzaní sieťovej infraštruktúry. S cieľom zabrániť rovnakým problémom v budúcnosti treba zväziť, ako lepšie koordinovať načasovanie aukcií a zabezpečiť, aby boli aukcie v celej EÚ plánované tesnejšie za sebou.

Pre jednotný trh by bolo prospešné, ak by platili lepšie koordinované podmienky a práva týkajúce sa udeľovania a využívania rádiových frekvencií, ktoré by zároveň mali aj primerané trvanie, aby sa podporili efektívne investície v celej EÚ. V tejto súvislosti doterajšia prax ukázala, že dobrovoľný mechanizmus partnerského preskúmania povolení na používanie rádiových frekvencií, ktorý bol prijatý v rámci kódexu, nie je účinný. Preto by sa ako alternatíva mohol zväziť mechanizmus oznamovania podobný tomu, ktorý sa používa na analýzu trhu, ako sa vykonáva podľa článku 32 kódexu, s cieľom posilniť koordináciu povoľovacích postupov a podmienok týkajúcich sa využívania rádiových frekvencií na vnútornom trhu.

3.2.5.2. Nové výzvy v oblasti správy rádiových frekvencií

V súvislosti s úvahami o jadrových sieťach (ako sa opisuje v oddiele 3.2.4) je z hľadiska správy rádiových frekvencií vhodné preskúmať možné opatrenie, na základe ktorého by prevádzkovatelia jadrových sietí EÚ a nadnárodní operátori mali možnosť požiadať príslušné orgány o lepšie zosúladenie vnútroštátnych povoľovacích procesov a podmienok, aby sa zvýšili ich komunikačné kapacity. Mohlo by sa to vzťahovať predovšetkým na existujúce práva na využívanie rádiových frekvencií alebo všeobecné povolenia, najmä pokiaľ ide o trvanie licencií, podmienky využívania frekvencií, ako sú ciele/povinnosti týkajúce sa kvality služieb v kontexte cieľov v oblasti pripojiteľnosti do roku 2030, ako aj na možnosť integrovať satelitné a pozemské siete do nových hybridných sietí. Mohli by sa zosúladiť tak, aby celonárodní alebo nadnárodní operátori mohli pôsobiť v harmonizovanejšom cezhraničnom prostredí. Takéto zosúladenie by mohlo zvýšiť efektívnosť a zabezpečiť právnu istotu pre prevádzkovateľov jadrových sietí EÚ a nadnárodných operátorov, pričom by sa rešpektovali už udelené práva.

Okrem toho predovšetkým rýchly rozvoj satelitného sektora a jeho cezhraničný charakter podnecujú na nové úvahy o posilnených alebo spoločných režimoch udeľovania licencií (v prípade potreby aj o výbere a povoľovaní na úrovni EÚ) s cieľom podporiť vznik cezhraničných alebo skutočných celoúniijných operátorov, pričom príjmy z rádiových spektra by sa ponechali členským štátom. Takýto prístup by doplnil pripravovaný návrh legislatívneho aktu Únie o bezpečných, odolných a udržateľných vesmírnych činnostiach v Únii (právny predpis EÚ o vesmíre), v ktorom sa stanovujú základy pre bezpečné, odolné a udržateľné vesmírne činnosti s cieľom dosiahnuť konzistentnosť pre všetkých prevádzkovateľov vesmírnej infraštruktúry.

Pri opatreniach na formovanie trhu, napríklad pokiaľ ide o vyhradenie pásiem rádiových spektra pre nové subjekty vstupujúce na trh alebo stropy rádiových spektra a celkovú koncepciu aukčných procesov, by prioritou mala byť efektívnosť využívania rádiových spektra a investičné stimuly s prihliadnutím na hospodársku súťaž. V tejto súvislosti treba poznamenať, že hoci aukčné ceny za 3G a 4G boli ešte vyššie, aj ceny za 5G na aukciách uskutočnených v Európe v rokoch 2015 až 2023 priniesli vysoké príjmy vo výške približne 26 miliárd EUR⁷⁶, nehovoriac o správnych poplatkoch, ktoré si účtujú vnútroštátne orgány za správu rádiových spektra. Túto sumu zaplatili operátori a popri tom ešte investovali do zavedenia sieťovej infraštruktúry. Výsledkom boli preto (najmä v prípadoch umelého zvyšovania cien za rádiové spektrum bez primeraného trhového odôvodnenia) oneskorenia pri zavádzaní a neoptimálna kvalita a výkonnosť sietí na úkor spotrebiteľov a podnikov. Ako pomoc v snahe preklenúť značnú investičnú medzeru v spojitosti so zavádzaním pokročilých komunikačných sietí by sa mohlo zmierniť finančné zaťaženie prijatím ponukových konaní zameraných na investície do infraštruktúry.

Vzhľadom na potenciálne rozšírený rozsah úloh, ktoré bude potrebné vypracovať na úrovni EÚ v súvislosti s rádiovým spektrom, najmä pokiaľ ide o koordinované, harmonizované alebo spoločné výbery alebo povoľovacie procesy, by sa mal zväziť integrovanejší mechanizmus riadenia rádiových spektra na úrovni EÚ.

Z medzinárodného hľadiska je potrebné vypracovať koherentnejší prístup k správe rádiových spektra s cieľom zabezpečiť digitálnu suverenity EÚ a obhajovať záujmy EÚ navonok. V tejto súvislosti by si EÚ mala zachovať plnú kontrolu nad rozhodnutiami o využívaní rádiových spektra EÚ, najmä zoči-voči geopolitickým a bezpečnostným výzvam, aby sa zaručila kybernetická bezpečnosť, nezávislosť a integrita komunikačných sietí EÚ. Zahŕňa do predovšetkým prípravu technických harmonizačných opatrení na využívanie rádiových spektra v Únii⁷⁷ a medzinárodných rokovaní, ako sú svetové rádiokomunikačné konferencie. Členské štáty by mali mať možnosť, ak je to vhodné na úrovni Rady, zaujať stanovisko k správe rádiových spektra úplne nezávisle od aktérov mimo EÚ. Znamená to, že treba prehodnotiť úlohu Európskej konferencie poštových a telekomunikačných administratív (CEPT) v rozhodovacom procese EÚ, keďže v tomto medzinárodnom orgáne sú zastúpené aj krajiny mimo EÚ. V budúcnosti by Komisia zakaždým, keď pôjde o záležitosti súvisiace so zvrchovanosťou EÚ, mohla okrem technických odborných

⁷⁶ Viac než 109 miliárd EUR za 3G a viac než 40 miliárd EUR za 4G. ETNO, *2024 State of the Digital Communication Report* (Správa o stave digitálneho desaťročia za rok 2024).

⁷⁷ Na základe rozhodnutia č. 676/2002/ES o rádiovom frekvenčnom spektre Komisia v záujme prijímania technických harmonizačných opatrení na zabezpečenie dostupnosti a efektívneho využívania rádiových spektra spolupracuje s CEPT, ktorá združuje odborníkov z vnútroštátnych orgánov zodpovedných za správu rádiových spektra zo 46 európskych krajín vrátane 27 členských štátov EÚ.

znalostí CEPT využívať aj pomoc *ad hoc* skupiny zloženej výlučne zo zástupcov členských štátov.

Záujmy EÚ a členských štátov treba hájiť aj na vonkajších hraniciach EÚ a v globálnom kontexte prostredníctvom spoločných opatrení prijatých všetkými členskými štátmi a EÚ v duchu solidarity. Škodlivé rádiové rušenie, ktoré má vplyv na členské štáty a pochádza z tretích krajín, by sa preto malo riešiť prostredníctvom rozhodných a účinných opatrení nielen zo strany Komisie, ale aj všetkých členských štátov, ktoré konajú spoločne na podporu dvojstranných rokovaní a v rámci mnohostranných rokovaní s tretími krajinami vrátane medzinárodných fór, ako je Medzinárodná telekomunikačná únia.

Lepšie zosúladenie existujúcich a budúcich práv na využívanie rádiových frekvencií spektra, jasnosť politického smerovania v nadchádzajúcom desaťročí a väčšia istota pri správe rádiových frekvencií spektra v celej Únii by mohli podporiť investície, zvýšiť konkurencieschopnosť EÚ a rozsah, ako aj odstrániť zostávajúce prekážky vyplývajúce z roztrieštenosti vnútroštátnych postupov. To by zas podporilo rozvoj vnútorného trhu v oblasti konvergentných vysokorýchlostných bezdrôtových širokopásmových komunikácií a umožnilo plánovanie a poskytovanie integrovaných sietí a služieb pokrývajúcich viaceré územia, ako aj úspory z rozsahu, čím by sa podporili inovácie, hospodársky rast a dlhodobý prínos pre koncových používateľov.

3.2.6. Vypnutie metalických sietí

Prechod zo zastaraných metalických sietí na novozavedené optické siete je kľúčovým procesom, ktorý uľahčuje prechod na nový ekosystém pripojiteľnosti a prispieva k ekologickým cieľom EÚ⁷⁸. Zároveň podporí zavádzanie nových služieb, čím prispeje k zvýšeniu návratnosti investícií do optických vlákien a pomôže splniť cieľ digitálneho desaťročia, ktorým je dosiahnuť, aby boli do roku 2030 všetci koncoví používatelia na pevnom mieste pokrytí gigabitovou sieťou až po koncový bod siete⁷⁹.

Hoci vyradovanie metalických sietí má potenciál znížiť prevádzkové náklady pre operátorov a zároveň zabezpečiť udržateľnejšiu infraštruktúru vďaka nižšej spotrebe energie, tento proces si vyžaduje koordináciu všetkých zainteresovaných strán. Treba prijať predvídateľné a vyvážené opatrenia, aby nedošlo k tomu, že v dôsledku prechodu sa zvrátia konkurenčné zisky vrátane konkurenčného zavádzania infraštruktúry v rámci súčasného regulačného režimu. Zároveň by sa mali dôsledne riešiť aj potreby koncových používateľov, najmä zraniteľných skupín a koncových používateľov so zdravotným postihnutím. Hoci v kódexe už sú obsiahnuté ustanovenia o procesoch prechodu a bolo vydané nové odporúčanie o podpore gigabitového pripojenia⁸⁰ s cieľom poskytnúť regulačným orgánom aktualizované usmernenie, jasné

⁷⁸ V rámci EÚ prebieha proces vypínania metalických sietí v súčasnosti značne odlišným tempom. Do roku 2023 oznámili poprední operátori pevných sietí plány na vypnutie svojich metalických sietí v 16 členských štátoch (BE, EE, EL, ES, FI, FR, HU, IE, IT, LU, MT, PL, PT, SE, SI, SK), pričom s reálnym vyradovaním sa už začalo v desiatich členských štátoch (BE, EE, ES, FI, LU, MT, PL, PT, SE, SI). Miera, v ktorej tieto členské štáty pokročili, sa však výrazne líši. Pozri aj dokument *BEREC summary report on the outcomes of the internal workshop on the migration from legacy infrastructures to fibre-based networks* (Súhrnná správa BEREC o výsledkoch interného seminára venovaného prechodu zo zastaraných infraštruktúr na optické siete), 5. decembra 2019, BoR (19) 23.

⁷⁹ Ďalším možným scenárom je prinajmenšom čiastočné nahradenie metalických sietí pevnými bezdrôtovými prístupovými produktmi (na báze 5G). Navyše výrazné rozdiely v rýchlosti zavádzania optického pripojenia môžu viesť k vzniku menších, lokalizovaných trhov, ktoré bránia vzniku skutočne jednotného trhu.

⁸⁰ Odporúčanie Komisie zo 6. 2. 2024 o regulačnej podpore gigabitového pripojenia, C(2024) 523 final.

vytýčenie cesty k završeníu prechodu by bolo pre toto odvetvie silným signálom stimulujúcim ďalšie investície.

Proces vypínania metalických sietí si vyžaduje dôkladné monitorovanie. Národné regulačné orgány by mali zabrániť tomu, aby proces vypnutia metalických sietí, ktorý navrhne operátor s významným vplyvom na trhu, najmä z hľadiska načasovania a jednotlivých krokov, viedol k strategickému správaniu, ktoré by mohlo oslabiť hospodársku súťaž na veľkoobchodnej alebo maloobchodnej úrovni. Niektorí operátori by aspoň spočiatku metalické siete nevypínali (najmä ak to bolo doplnené vektoríngom, ktorý umožňuje vyššiu kvalitu širokopásmových služieb, aj keď s výrazne nižšou výkonnosťou oproti sieti s veľmi vysokou kapacitou). Nemožno vylúčiť, že niektorí operátori sa pokúsia u zákazníkov dosiahnuť prechod z metalických sietí na optické siete prostredníctvom stratégií odkázanosti na určitého dodávateľa, čo by ohrozilo podnikateľský zámer alternatívnych operátorov poskytujúcich optickú prístupovú sieť do domácnosti. Aby si operátori udržali veľkoobchodných zákazníkov, znížili by veľkoobchodné ceny optickej prístupovej siete do domácnosti vzhľadom na vstup konkurenčných optických prístupových sietí do domácnosti na trh. Regulačné stimuly na vypnutie metalických sietí, najmä dočasné zvýšenie cien za prístup k metalickým sieťam počas fázy vypnutia, ako sa navrhuje v odporúčaní o podpore gigabitového pripojenia, by preto mali byť sprevádzané dostatočnými ochrannými opatreniami na zachovanie hospodárskej súťaže (podobnými ako opatrenia, ktoré sú predbežne dohodnuté podľa aktu o gigabitovej infraštruktúre⁸¹ a opísané v nasledujúcom oddiele). Okrem toho by sa mohla zaviesť miernejšia regulácia prístupu k sieťam s veľmi vysokou kapacitou uplatnením cenovej flexibility, ktorá by podliehala ochranným mechanizmom stanoveným v novom odporúčaní o podpore gigabitového pripojenia.

Vzhľadom na uvedené skutočnosti by stanovenie odporúčaného dátumu na vypnutie metalických sietí zabezpečilo istotu pri plánovaní v celej Únii a koncoví používatelia by mali možnosť získať optické pripojenie v podobnom časovom horizonte. Vzhľadom na podmienky v jednotlivých štátoch a ciele v oblasti pripojiteľnosti stanovené v digitálnom desaťročí sa zdá vhodné smerovať úsilie tak, aby sa do roku 2028 dosiahla miera ukončenia využívania metalických sietí v EÚ na úrovni 80 % účastníkov a odstavenie v prípade zvyšných 20 % účastníkov do roku 2030. Takýto jasný plán vypnutia metalických sietí by podporil ciele v oblasti pripojiteľnosti do roku 2030 a vyslal by jednoznačný signál investorom, že existuje jasná cesta k návratnosti investícií do optických sietí.

3.2.7. Politika prístupu v prostredí plne založenom na optických vláknach

Cieľom liberalizácie sektora elektronických komunikácií v EÚ bolo v súlade s celosvetovými trendmi vniesť hospodársku súťaž do odvetvia, pre ktoré je typický zákonom stanovený/štatutárny monopol, a bojovať proti negatívnym dôsledkom takéhoto monopolu z minulosti (ako je výsledná neefektívnosť, nedostatok inovácií, nízka kvalita, monopolné ceny) atď. Od úplného začiatku bolo však konečným cieľom postupne obmedziť odvetvovú reguláciu a po prechodnom období a v závislosti od vývoja hospodárskej súťaže dosiahnuť, aby tento sektor prešiel na trhové prostredie podliehajúce len pravidlám hospodárskej súťaže.

Prostredníctvom regulačných zásahov *ex ante* sa vo všeobecnosti úspešne darilo odstraňovať prekážky hospodárskej súťaže na vnútroštátnom trhu zastaraných pevných sietí. Vznik hospodárskej súťaže po regulačnom zásahu umožnil znížiť počet trhov, ktoré musia národné

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

regulačné orgány posudzovať *ex ante*, z 18 v roku 2003 na dva roku 2020⁸². Keďže s postupujúcim zavádzaním konkurenčných sieťových infraštruktúr klesol počet trhov podliehajúcich regulácii *ex ante* aj počet operátorov označených ako operátori s významným vplyvom na trhu⁸³, je vhodný čas preskúmať možnosť, aby sa na úrovni EÚ neodporúčal žiadny trh na reguláciu *ex ante*. Za určitých okolností by mohla mať opodstatnenie aj možnosť ponechať v prípade elektronických komunikačných sietí len kontrolu *ex post*, keďže sa pozoruje rozvoj hospodárskej súťaže v oblasti infraštruktúry predovšetkým v mnohých husto obývaných oblastiach, kde koncoví zákazníci využívajú rôzne konkurujúce si služby založené prinajmenšom na dvoch nezávislých pevných širokopásmových sieťach (napr. koaxiálny kábel a optické vlákno).

Napriek tomuto pokroku stále pretrvávajú (a môžu pretrvávať aj v blízkej budúcnosti) určité prekážky v niektorých geografických oblastiach (najmä vo vidieckych oblastiach/vzdialených regiónoch) a v takýchto prípadoch je naďalej potrebný zásah *ex ante*. Vzhľadom na cieľ podporovať postupné zavádzanie alternatívnych optických sietí, a keďže zastarané siete bývalých dominantných operátorov majú byť nakoniec nahradené gigabitovými sieťami, Komisia a národné regulačné orgány budú musieť ďalej prispôbovať svoje zásahy, aby udržali krok s vývojom trhu a zabezpečili investičné stimuly, ktoré v súčasnosti znižuje perspektíva prekrývania. Národné regulačné orgány by mali najmä monitorovať mieru hospodárskej súťaže v oblasti infraštruktúry, prípadne vymedziť samostatné geografické trhy a obmedziť reguláciu *ex ante* na oblasti, kde je ešte potrebná, alebo uplatňovať diferencované nápravné opatrenia pri súčasnom zaistení ich vhodnosti a proporcionality⁸⁴.

Na podporu zavádzania celoeurópskych sietí by sa mohlo uvažovať o vytvorení súboru nástrojov na reguláciu prístupu, ktorý by fungoval viac na úrovni EÚ a ktorý by v prípade potreby slúžil na doplnenie alebo nahradenie vnútroštátnej/miestnej koncepcie. V prostredí plne založenom na optických vláknach sa prístupové produkty môžu poskytovať centrálnejšie a na vyššej sieťovej úrovni bez toho, aby sa zmenila schopnosť záujemcov o prístup konkurovať si na základe služieb a kvality ponúkanej koncovým používateľom. Takéto celounijné nápravné opatrenia už v súčasnom rámci existujú a veľmi úspešne sa nimi riešia spoločné problémy v celej EÚ (napr. zavedenie jednotných celounijných sadzieb za ukončenie volania v mobilnej sieti alebo roaming). Prispeli k regulácii, ktorá je menej zaťažujúca, ale je účinná a znižuje roztrieštenosť. Aj po desiatich rokoch od prvého návrhu Komisie na harmonizované nápravné opatrenia v oblasti prístupu⁸⁵ pretrváva stav poznačený nedostatočným cezhraničným poskytovaním elektronických komunikačných produktov a služieb. Preto sa zdá, že dozrel čas na úvahy o zavedení niektorých celounijných nápravných opatrení týkajúcich sa prístupu. Hoci širokopásmové prístupové siete budú mať aj naďalej prevažne miestny charakter (vzhľadom na štruktúru dopytu a ponuky), takýto jednotný a štandardizovaný prístupový produkt by mohol

⁸² Odporúčanie Komisie (EÚ) 2020/2245 z 18. decembra 2020 o relevantných trhoch produktov a služieb v sektore elektronických komunikácií, ktoré môžu podliehať regulácii *ex ante* v súlade s kódexom (odporúčanie z roku 2020 o relevantných trhoch, Ú. v. EÚ L 439, 29.12.2020, s. 23 – 31).

⁸³ Na kľúčovom „problémovom“ trhu veľkoobchodného miestneho prístupu v Bulharsku, Rumunsku a Holandsku bola regulácia postupne zrušená z dôvodu existujúcej konkurencie. V Česku, Dánsku, Maďarsku a Poľsku sú trhy čiastočne deregulované. V Rakúsku nie je žiadny operátor označený ako operátor s významným vplyvom na trhu a veľkoobchodné prístupové produkty sa poskytujú na základe komerčných podmienok.

⁸⁴ Pozri odôvodnenie 172 kódexu.

⁸⁵ Návrh nariadenia Európskeho parlamentu a Rady, ktorým sa stanovujú opatrenia týkajúce sa jednotného európskeho trhu s elektronickými komunikáciami a na dosiahnutie prepojeného kontinentu a ktorým sa menia smernice 2002/20/ES, 2002/21/ES a 2002/22/ES a nariadenia (ES) č. 1211/2009 a (EÚ) č. 531/2012, Brusel, 11. 9. 2013, COM(2013) 627 final.

uľahčiť ďalšiu integráciu jednotného trhu. Tento nástroj by mal podporiť vznik celoeurópskych operátorov. Napríklad predbežnou dohodou o akte o gigabitovej infraštruktúre sa zavádza symetrická regulácia prístupu k inžinierskym sieťam vrátane osobitných ustanovení zameraných na ochranu obchodných záujmov operátorov optickej prístupovej siete do domácnosti (hoci v niektorých prípadoch je implementácia pre členské štáty dobrovoľná). Operátori, ktorí investujú do nových optických sietí, budú môcť zamietnuť prístup k svojej (novozavedenej) fyzickej infraštruktúre, ak poskytujú veľkoobchodný prístup, napríklad nenasvietené optické vlákno, uvoľnený prístup k optickému vláknu alebo bitový tok za určitých podmienok, ktorý je vhodný na poskytovanie sietí s veľmi vysokou kapacitou za spravodlivých a primeraných podmienok⁸⁶. Popri postupnom rušení regulácie *ex ante* s cieľom podporiť investičné stimuly na zavádzanie fyzických optických sietí v celej EÚ možno zároveň zachovať hospodársku súťaž poskytovaním virtuálneho prístupu, aby sa znížili prekážky zavádzania celoeurópskych sietí na virtuálnom základe.

Záchrannú sieť umožňujúcu pokračovanie miestnej regulácie *ex ante* možno zachovať predovšetkým v prípadoch, v ktorých by nestačila symetrická a harmonizovaná regulácia prostredníctvom štandardných nápravných opatrení a naďalej by pretrvávali zlyhania trhu. Na tento účel by mali národné regulačné orgány použiť „test troch kritérií“⁸⁷, ktorý im pomôže určiť trhy (na nižšej ako celoštátnej úrovni), na ktorých je naďalej potrebná regulácia *ex ante* na riešenie pretrvávajúcich zlyhaní trhu. V takýchto (obmedzených) geografických oblastiach by sa reguláciou významného vplyvu na trhu mohlo zabezpečiť, aby miestni záujemcovia o prístup zostali na trhu, a zabrániť opätovnej monopolizácii v menej husto osídlených oblastiach alebo všeobecnejšie pri chýbajúcom tlaku hospodárskej súťaže. Obmedzená regulácia založená na významnom vplyve na trhu by mohla mať doplnkový charakter alebo by mohla byť nahradená všeobecnejšími, harmonizovanými symetrickými pravidlami týkajúcimi sa prístupu k inžinierskej infraštruktúre so zahrnutím záruk poskytujúcich investičnú istotu, napr. so zreteľom na riziko neprimeraného prekrývania.

3.2.8. Univerzálna služba a cenová dostupnosť digitálnej infraštruktúry

V celej EÚ je samozrejmosťou dostupnosť primeraných širokopásmových internetových služieb v kvalite, ktorá je potrebná na vykonávanie základných úloh online, ako sú služby elektronickej verejnej správy, sociálne médiá, prehliadanie internetu alebo uskutočňovanie

⁸⁶ Členské štáty by mohli umožniť prevádzkovateľom sietí a subjektom verejného sektora zamietnuť prístup k fyzickej infraštruktúre tým, že ako alternatívu k fyzickému prístupu ponúknu aktívny prístup, napríklad bitový tok, za určitých podmienok, t. j. za predpokladu, že projekt zavedenia realizovaný žiadajúcim prevádzkovateľom sa týka rovnakej oblasti pokrytia, v danej oblasti pokrytia neexistuje žiadna iná optická sieť spájajúca priestory koncových používateľov (optické vlákno až k priestoru zákazníka – FTTP) a v danom členskom štáte sa ku dňu nadobudnutia účinnosti nariadenia uplatňuje rovnaká alebo rovnocenná možnosť zamietnutia v súlade s vnútroštátnymi právnymi predpismi, ktorá je v súlade s právnymi predpismi Únie. Dodatočnú ochranu pred hospodárskou súťažou by mohli získať aj siete zavedené podnikmi, ktoré sú vo vlastníctve alebo pod kontrolou subjektov verejného sektora vo vidieckych oblastiach alebo vzdialených regiónoch a ktoré sú prevádzkované len na veľkoobchodnom základe, ak im členský štát umožní zamietnuť žiadosti o koordináciu stavebnoinžinierskych prác.

⁸⁷ V súlade s článkom 67 ods. 1 kódexu a odôvodnením 22 odporúčania o relevantných trhoch do roku 2020 môžu národné regulačné orgány určiť aj iné relevantné trhy s produktmi a so službami, v prípade ktorých sa neodporúča regulácia *ex ante*, ak môžu preukázať, že tieto trhy v ich vnútroštátnom kontexte prešli „testom troch kritérií“. Trh môže byť považovaný za opodstatňujúci uloženie regulačných povinností, ak sú splnené všetky tieto kritériá: a) prítomnosť významných a neprechodných štrukturálnych, právnych alebo regulačných prekážok vstupu; b) štruktúra trhu je taká, že v príslušnom časovom horizonte nesmeruje k efektívnej hospodárskej súťaži, pokiaľ ide o hospodársku súťaž založenú na infraštruktúre a inú hospodársku súťaž, ktorá vytvára prekážky vstupu; c) samotné právo hospodárskej súťaže nestačí na adekvátne riešenie zisteného zlyhania alebo zlyhaní trhu.

videohovorov. Preto sa povinnosti univerzálnej služby vo väčšine členských štátov zameriavajú na spotrebiteľov s nízkym príjmom alebo osobitnými potrebami.

V budúcnosti sa však môže objaviť iný druh sociálneho vylúčenia ovplyvňujúceho koncových používateľov v slabšom postavení, ktorí nebudú môcť využívať najlepšie dostupné siete, a to z dôvodu miesta, kde žijú (napríklad vo vidieckych oblastiach/vzdialených regiónoch), alebo pre vysoké ceny služieb. Je dôležité zabezpečiť, aby to nevedlo k sociálnej digitálnej priepasti a aby všetci koncoví používatelia mohli využívať výhody pripojiteľnosti s veľmi vysokou rýchlosťou. Preto treba dbať na to, aby členské štáty prijali opatrenia na podporu takýchto koncových používateľov a zabezpečili primerané geografické pokrytie.

Význam zabezpečenia univerzálnej služby v budúcnosti uznali aj Európsky parlament, Rada a Európska komisia v „Európskom vyhlásení o digitálnych právach a zásadách v digitálnom desaťročí“. Podľa zásady 3 tohto vyhlásenia *„[k]aždý by mal mať kdekoľvek v EÚ prístup k cenovo dostupnej a vysokorýchlostnej digitálnej pripojiteľnosti“*, pričom bol prijatý záväzok *„(...) zabezpečiť prístup k vysokokvalitnej pripojiteľnosti s dostupným prístupom na internet pre všetkých v celej EÚ vrátane osôb s nízkym príjmom“*.

Povinnosti univerzálnej služby špecifické pre jednotlivé odvetvia sa opierali o dva spôsoby financovania: štátne financovanie a dominujúce sektorové financovanie. Sektorové financovanie sa doteraz obmedzovalo na poskytovateľov elektronických komunikácií, zatiaľ čo poskytovatelia interpersonálnych komunikačných služieb nezávislých od číslovania boli vylúčení.

Okrem univerzálnej služby sa viaceré členské štáty pokúsili zabezpečiť cenovú dostupnosť sietí prostredníctvom štátneho financovania vo forme poukazov na pripojenie s cieľom zvýšiť využívanie ponúk vysokorýchlostnej pripojiteľnosti. V najnovších usmerneniach o štátnej pomoci na zavádzanie širokopásmových sietí sa objasnili podmienky, za ktorých môžu byť takéto poukazy na pripojenie v súlade s pravidlami štátnej pomoci v EÚ, a vo všeobecnom nariadení o skupinových výnimkách sa teraz určité typy oslobodzujú od notifikačnej povinnosti. Poukazy financované členskými štátmi sa môžu použiť na prevenciu alebo nápravu prípadných rozdielov v prístupe k sieťam s veľmi vysokou kapacitou.

3.2.9. Udržateľnosť

Zameranie sa na aspekty environmentálnej udržateľnosti digitálnej transformácie hospodárstva a spoločnosti je kľúčovou požiadavkou politického programu Digitálne desaťročie. Na nedávnej konferencii COP28 sa vychádzalo z návrhov a opatrení EÚ v tejto oblasti a bola spustená iniciatíva zeleného digitálneho opatrenia v snahe posilniť úlohu digitálnych technológií pri dosahovaní medzinárodných cieľov v oblasti zmeny klímy (napr. globálne otepľovanie, odpad z elektrických a elektronických zariadení, fosílna palivá) s kľúčovým zapojením mobilných elektronických komunikácií a satelitného priemyslu. Tento vývoj posilňuje európske úsilie o integráciu udržateľnosti do digitálnych noriem už v štádiu návrhu a dáva mu medzinárodný rozmer.

Ďalším dôležitým aspektom je vytváranie väčšieho povedomia o otázke udržateľnosti v digitálnych sieťach. V tejto súvislosti Komisia vo svojom oznámení *„Formovanie digitálnej budúcnosti Európy“*⁸⁸ prezentovala možnosť zaviesť na úrovni EÚ „opatrenia v oblasti

⁸⁸ COM(2020) 67 final.

transparentnosti pre telekomunikačných operátorov v súvislosti s ich environmentálnou stopou“. V akčnom pláne EÚ pre digitalizáciu energetického systému⁸⁹ Komisia oznámila, že bude konzultovať s vedeckou komunitou a so zainteresovanými stranami a pracovať na vymedzení spoločných ukazovateľov EÚ na meranie environmentálnej stopy elektronických komunikačných služieb. Okrem toho sa v akčnom pláne predpokladá, že do roku 2025 sa vypracuje kódex správania EÚ pre udržateľnosť elektronických komunikačných sietí, ktorý pomôže nasmerovať investície do udržateľných infraštruktúr. V nadväznosti na toto oznámenie Komisia v roku 2023 začala prieskum s cieľom zhromaždiť informácie o ukazovateľoch udržateľnosti od zainteresovaných strán zapojených do navrhovania, vývoja, zavádzania a prevádzky telekomunikačných sietí poskytujúcich komunikačné služby komerčným zákazníkom aj domácnostiam⁹⁰. Výsledky práce na ukazovateľoch udržateľnosti budú zverejnené v najbližších týždňoch.

Okrem sledovania cieľov verejnej politiky v oblasti udržateľnosti by takéto úsilie o transparentnosť mohlo byť základom pre vytvorenie stimulov na prilákanie investícií do sektora elektronických komunikácií, aby sa IKT stali ekologickejšími („zelené IKT“) a aby umožnili ekologizáciu iných odvetví („IKT pre ekológiu“), najmä tam, kde sa z investičných fondov čoraz viac smeruje kapitál do zelených a udržateľných infraštruktúr. Komisia bude spolupracovať s odvetvím na ďalšom zlepšovaní použiteľnosti a potenciálneho rozsahu taxonómie EÚ v záujme zelených investícií do elektronických komunikačných sietí, pričom zabezpečí, aby východiskovým bodom boli spoľahlivé a dôveryhodné vedecky podložené ukazovatele. V tejto súvislosti by Komisia takisto mohla posúdiť ukazovatele, ktoré vypracovala Európska zelená digitálna koalícia⁹¹, na odhadovanie čistého vplyvu uhlíka, ktorý majú digitálne riešenia v odvetviach kritických z hľadiska klímy, ako sú energetika, doprava, stavebníctvo, poľnohospodárstvo, inteligentné mestá a výroba. Cieľom by malo byť, aby priemyselní aktéri, obstarávatelia a finančné subjekty mohli pomocou týchto ukazovateľov merať čistú mieru znižovania emisií, čo umožní udržateľné financovanie pri zavádzaní a rozširovaní digitálnych riešení vrátane potrebných digitálnych infraštruktúr.

V záujme úspešného splnenia cieľov udržateľnosti je však nevyhnutné, aby všetky subjekty v ekosystéme digitálnych sietí vrátane poskytovateľov aplikácií a obsahu spolupracovali na efektívnom využívaní zdrojov pri súčasnom naplňaní energetických potrieb. Okrem konkrétnych opatrení na zníženie uhlíkovej stopy by tieto subjekty mohli prispieť aj k zvýšeniu transparentnosti emisií súvisiacich s používaním ich služieb, napríklad prostredníctvom označovania environmentálnych vlastností kodekov.

3.2.10. Zhrnutie možných scenárov

- *Scenár 4: Komisia môže v súvislosti s otázkou konvergovaného sektora elektronickej komunikačnej pripojiteľnosti a služieb a s cieľom zabezpečiť, aby z neho mali prospech všetci koncoví používatelia kdekolvek, zvážiť rozšírenie rozsahu pôsobnosti a cieľov súčasného regulačného rámca, aby sa zaistili rovnaké regulačné podmienky a rovnocenné práva a povinnosti pre všetkých aktérov a koncových používateľov digitálnych sietí, ak je to vhodné na dosiahnutie príslušných regulačných cieľov. Vzhľadom na pravdepodobný celosvetový dosah a vplyv technologického vývoja a prípadných regulačných zmien je potrebné reformu súčasného rámca náležite posúdiť*

⁸⁹ COM(2022) 552 final.

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

⁹¹ Pozri greendigitalcoalition.eu.

z hľadiska hospodárskeho vplyvu na všetkých aktérov, ako aj široko diskutovať so všetkými zainteresovanými stranami.

- *Scenár 5: S cieľom riešiť vývoj technológií a trhu a z toho vyplývajúcu potrebu zmeny regulačnej paradigmy, znížiť zaťaženie spoločností a zefektívniť poskytovanie služieb, pričom sa bude naďalej dbať na ochranu zraniteľných koncových používateľov a podporovať územné pokrytie, môže Komisia zvážiť:*
 - *opatrenia na urýchlenie vypnutia metalických sietí (napríklad cieľ do roku 2030, ktorý je v súlade s cieľom digitálneho desaťročia pre gigabitové pripojenie, a podpora prechodu z metalických sietí na optické od roku 2028),*
 - *zmenu politiky prístupu so zreteľom na prostredie, ktoré je plne založené na optických vláknach, a to predložením návrhu na európsky veľkoobchodný prístupový produkt a neodporúčaním žiadnych trhov na predpokladanú reguláciu ex ante pri súčasnom zachovaní záchrannej siete, v rámci ktorej môžu národné regulačné orgány zachovať reguláciu za predpokladu splnenia „testu troch kritérií“ (obrátenie dôkazného bremena). Alternatívne by sa mohlo uvažovať o regulácii ex ante len na trhoch s civilnou infraštruktúrou (kde najviac pretrvávajú úzke miesta) v kombinácii s implementáciou miernejšej regulácie prístupu (bez cenovej regulácie alebo s flexibilitou pri stanovovaní cien) podľa nedávno prijatého odporúčania o podpore gigabitového pripojenia.*
- *Scenár 6: V záujme uľahčenia jednotného trhu a budovania rozsahu v rámci činnosti všetkých subjektov môže Komisia zvážiť:*
 - *integrovanejšiu správu rádiovýfrekvenčného spektra na úrovni Únie, ktorá by podľa potreby umožňovala väčšiu harmonizáciu procesov udeľovania povolení na rádiovýfrekvenčné spektrum, čím by vznikli podmienky pre trhový rozsah, ktorý celoeurópski prevádzkovatelia potrebujú, aby dosiahli väčšiu investičnú kapacitu. Komisia môže takisto zvážiť riešenia týkajúce sa väčšieho zosúladenia podmienok udeľovania povolení a výberu či dokonca jednotného výberu alebo povoľovacích procesov v prípade pozemských a satelitných komunikácií a iných inovatívnych aplikácií, ktoré jasne podporujú rozvoj jednotného trhu,*
 - *harmonizovanejší prístup k udeľovaniu povolení (prostredníctvom prípadného zavedenia zásady „krajiny pôvodu“ pre určité činnosti, ktoré sú v menšej miere spojené so spotrebiteľskými maloobchodnými trhmi a s miestnymi prístupovými sieťami).*
- *Scenár 7: Komisia môže zvážiť uľahčenie ekologizácie digitálnych sietí prostredníctvom podpory včasného vypnutia metalických sietí a prechodu na prostredie, ktoré je plne založené na optických vláknach, a efektívnejšieho využívania sietí (kodekov) na celom území Únie.*

3.3. Pilier III: Bezpečné a odolné digitálne infraštruktúry pre Európu

Na ochranu hodnoty obrovských investícií, ktoré má Európa vynaložiť na vybudovanie špičkovej infraštruktúry potrebnej na zabezpečenie svojho hospodárskeho rastu a spoločenských prínosov, je dôležité zaistiť bezpečnosť tejto infraštruktúry. Vzhľadom na

hrozby opísané v oddiele 2 treba venovať náležitú pozornosť fyzickej bezpečnosti, najmä pokiaľ ide o chrbticovú infraštruktúru, ako aj prenosu údajov medzi koncovými bodmi siete.

3.3.1. Smerom k bezpečnej komunikácii prostredníctvom kvantových a post-quantových technológií

Pokroky v oblasti kvantovej výpočtovej techniky majú vplyv na existujúce šifrovacie metódy, ktoré zohrávajú kľúčovú úlohu pri zaisťovaní bezpečnosti medzi koncovými bodmi digitálnych sietí vrátane elektronických komunikačných sietí a kritických infraštruktúr, ktoré sú ich základom. Kvantové počítače síce zatiaľ nedokážu prelomiť súčasné šifrovacie algoritmy, ale prvé funkčné kvantové počítače sa zavádzajú po celom svete. EÚ preto musí predvídať rast vyspelosti kvantových počítačov a už teraz začať vyvíjať stratégie prechodu na kvantovo bezpečnú digitálnu infraštruktúru, teda takú, ktorá je zabezpečená proti útokom z kvantových počítačov. V opačnom prípade by mohlo byť ohrozené úsilie a investície do najmodernejších digitálnych infraštruktúr na zabezpečenie aplikácií s rozhodujúcim spoločenským významom, napríklad v oblasti mobility alebo zdravotnej starostlivosti.

Postkvantová kryptografia ponúka sľubný spôsob, ako zabezpečiť odolnosť našich komunikácií a údajov voči kvantovým útokom, keďže je založená na matematických problémoch, ktoré sú ťažko riešiteľné aj pre kvantové počítače. Keďže ide o softvérové riešenie, ktoré si nevyžaduje nový špecializovaný hardvér, postkvantová kryptografia umožňuje rýchly prechod na vyššie úrovne ochrany.

V mnohých krajinách je už zaradená medzi priority. Vnútroštátne orgány, ako aj Agentúra Európskej únie pre kybernetickú bezpečnosť (ENISA) zverejnili správy o príprave na implementáciu a zavádzanie postkvantovej kryptografie⁹². Agentúra USA pre kybernetickú bezpečnosť a bezpečnosť infraštruktúry (CISA) vytvorila iniciatívu pre postkvantovú kryptografiu s cieľom zjednotiť a riadiť úsilie agentúry zamerané na riešenie hrozieb, ktoré predstavuje kvantová výpočtová technika⁹³.

Súčasný rámec Únie však nedokáže v plnej miere riešiť výzvy, ktoré prináša prechod na kvantovo bezpečnú digitálnu infraštruktúru. Riešenie týchto výziev si vyžaduje koordinované úsilie na úrovni EÚ, na ktorom sa budú podieľať najmä štátne agentúry. V záujme účinného prechodu na postkvantovú kryptografiu by sa malo úsilie synchronizovať, aby sa zabezpečilo zosúladenie plánov na úrovni Únie s konkrétnym časovým rozvrhom jednotlivých krokov prechodu. Posudzovanie realizácie plánov prechodu bude prínosné nielen z pohľadu získavania informácií o praktických problémoch a nedostatkoch, ale aj z pohľadu predvídania potrieb budúcich regulačných požiadaviek EÚ.

Preto je dôležité povzbudiť členské štáty, aby vypracovali koordinovaný a harmonizovaný prístup, ktorým sa zabezpečí konzistentnosť pri vývoji a prijímaní noriem EÚ v oblasti

⁹² Pozri *ANSSI Avis scientifique et technique de l'ANSSI sur la migration vers la cryptographie post-quantique*, dostupné na adrese: [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) *anssi-avis-migration-vers-la-cryptographie-post-quantique.pdf*, Federálny úrad pre bezpečnosť informácií (BSI). *Migration zu Post-Quanten-Kryptografie*. *Migration zu Post-Quanten-Kryptografie - Handlungsempfehlungen des BSI* ([bund.de](https://www.bund.de/Content/Verwaltung/Ministerien_Foederale_Einrichtungen/Bundesaufsichtsamt_fuer_die_Rechtsschutzverwaltung/Handlungsempfehlungen_des_BSI)) *Migration zu Post-Quanten-Kryptografie - Handlungsempfehlungen des BSI* ([bund.de](https://www.bund.de/Content/Verwaltung/Ministerien_Foederale_Einrichtungen/Bundesaufsichtsamt_fuer_die_Rechtsschutzverwaltung/Handlungsempfehlungen_des_BSI)), *Post-Quantum Cryptography: Current state and quantum mitigation* (Postkvantová kryptografia: Súčasný stav a zmierňovanie vplyvov kvantovej výpočtovej techniky) – ENISA ([europa.eu](https://www.europa.eu)), *Post-Quantum Cryptography - Integration study* (Postkvantová kryptografia – štúdia o integrácii) – ENISA ([europa.eu](https://www.europa.eu)).

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

postkvantovej kryptografie vo všetkých členských štátoch. Táto konzistentnosť by podporila interoperabilitu, pričom by umožnila bezproblémové cezhraničné fungovanie systémov a služieb, zabránila roztrieštenosti a rozličným úrovňam efektívnosti pri prechode a zabezpečila by európsky prístup k postkvantovej kryptografii. Očakáva sa, že merateľné účinky prechodu sa prejaví okolo roku 2030. Tento krok sa javí ako presvedčivý a potrebný na zachovanie budúcich možností politik vo vyvíjajúcom sa prostredí technológií. Preto Komisia včas zverejní odporúčania v tomto smere.

Z dlhodobého hľadiska bude dodatočnú bezpečnosť našich komunikácií na fyzickej sieťovej vrstve poskytovať kvantová distribúcia kľúča⁹⁴. Hybridné implementačné schémy postkvantovej kryptografie/kvantovej distribúcie kľúča sú súčasťou usmernení, ktoré vydali rôzne národné bezpečnostné agentúry, a predmetom diskusií o koncipovaní koordinovaných opatrení na úrovni EÚ. Kombinácia kvantovej distribúcie kľúča a postkvantovej kryptografie umožní zaistiť plnú mieru bezpečnosti medzi koncovými bodmi v rámci našich digitálnych komunikácií. Kvantová distribúcia kľúča predstavuje hardvérové riešenie, ktoré nie je založené na matematických funkciách, ale na jedinečných vlastnostiach kvantovej fyziky, a je v zásade odolné voči útokom hrubou silou, ako aj voči novým objavom v matematike, ktoré sú základnou slabinou klasickej kryptografie. Prebieha intenzívny výskum na rôznych frontoch s cieľom prekonať súčasné praktické problémy tejto technológie a v rámci iniciatívy EuroQCI⁹⁵ financovanej prostredníctvom programu Digitálna Európa a zložky SAGA⁹⁶ sa aktuálne zavádza prevádzka prvých skúšobných zariadení. EuroQCI sa postupne začlení do systému IRIS². Kvantová distribúcia kľúča bude v zásade znamenať úplnú zmenu paradigmy v ekosystéme digitálnej infraštruktúry a už teraz predstavuje perspektívnu, vysoko konkurencieschopnú technológiu, ktorá je veľmi zaujímavá aj pre budúce aplikácie, ako je napríklad kvantový internet.

3.3.2. Smerom k bezpečným a odolným podmorským káblovým infraštruktúram

Ako sa vysvetľuje v oddiele 2.4, bezpečnosť a odolnosť sieťovej a výpočtovej infraštruktúry EÚ je základným prvkom našej digitálnej autonómie. Je zrejmé, že najmä bezpečnosť podmorskej káblovej infraštruktúry je mimoriadne naliehavým aspektom zvrchovanosti EÚ a predstavuje výzvu pre odolnosť EÚ.

V záujme prekonania zistených problémov a ochrany európskych záujmov je potrebné zvážiť štrukturálne opatrenia. Presný rozsah týchto opatrení síce treba ešte vymedziť, ale jednou z oblastí zamerania by malo byť podnecovanie pokročilých činností v oblasti výskumu a inovácií s cieľom posilniť hospodársku bezpečnosť EÚ, najmä v kontexte podpory nových optických a káblových technológií v snahe zvyšovať technickú kapacitu EÚ, ako sa uvádza v oddiele 3.1.

Ďalšia kľúčová oblasť, ktorá si dlhodobo vyžaduje riešenia, sa týka financovania nových strategických podmorských káblových infraštruktúr a zvýšenia bezpečnosti a odolnosti existujúcich infraštruktúr. V tejto súvislosti by sa mohlo zvážiť prijatie delegovaného aktu na

⁹⁴ Komisia spolupracuje so všetkými 27 členskými štátmi EÚ a s Európskou vesmírnou agentúrou (ESA) pri návrhu, vývoji a zavádzaní európskej kvantovej komunikačnej infraštruktúry (EuroQCI). Bude neoddeliteľnou súčasťou IRIS² – nového vesmírneho zabezpečeného komunikačného systému EÚ.

⁹⁵ Iniciatíva Európskej kvantovej komunikačnej infraštruktúry (EuroQCI). Formovanie digitálnej budúcnosti Európy (europa.eu).

⁹⁶ Vývoj vesmírnej zložky iniciatívy EuroQCI, ktorá má názov SAGA (misia v oblasti bezpečnosti a kryptografie), má na starosti agentúra ESA. Tvorí ju satelitné kvantové komunikačné systémy s celoeurópskym dosahom.

zmenu časti V prílohy k nariadeniu o NPE s cieľom zostaviť zoznam projektov európskeho záujmu týkajúcich sa káblov a vytvoriť súvisiaci systém označovania strategických projektov európskeho záujmu týkajúcich sa káblov, prostredníctvom ktorých by sa riešili identifikované riziká, zraniteľnosti a závislosti. Projekty európskeho záujmu týkajúce sa káblov by mohli byť koncipované tak, aby spĺňali najpokročilejšie technologické normy, ako sú spôsobilosti snímačov na vlastné monitorovanie, a aby podporovali politiky EÚ v oblasti bezpečnosti, udržateľnosti alebo civilnej ochrany.

Vo všeobecnosti bude dôležité zabezpečiť primerané financovanie projektov európskeho záujmu týkajúcich sa káblov a spojiť nástroje financovania EÚ a vnútroštátne nástroje financovania, ako aj preskúmať uskutočniteľnosť a potenciálny pákový efekt finančných nástrojov ako možných spôsobov vykonávania s cieľom zabezpečiť synergie a dostatočné financovanie projektov európskeho záujmu týkajúcich sa káblov. V prípade potreby sa členské štáty takisto môžu rozhodnúť vytvoriť projekt (-y) spoločného európskeho záujmu v oblasti káblov v súlade s kritériami stanovenými v oznámení o projektoch spoločného európskeho záujmu⁹⁷. Členské štáty môžu takisto preskúmať, či je na zavedenie a prevádzku určitých projektov európskeho záujmu týkajúcich sa káblov potrebná ďalšia verejná podpora v súlade s pravidlami štátnej pomoci, alebo či ich možno podporiť prostredníctvom nákupu kapacity na verejné použitie.

Mohlo by sa preto uvažovať o spoločnom systéme riadenia podmorských káblových infraštruktúr v EÚ s prihliadnutím na: i) ďalšie prvky, ktoré treba zvážiť pri zmierňovaní a riešení rizík, zraniteľností a závislostí v rámci konsolidovaného celouijného posudzovania, a priority zvyšovania odolnosti; ii) revidované kritériá na modernizáciu existujúcich alebo financovanie nových káblových infraštruktúr; iii) aktualizáciu spoločne vytvoreného zoznamu prioritných projektov európskeho záujmu týkajúcich sa káblov, či už realizovaných v rámci EÚ, alebo na medzinárodnej úrovni, a to na základe strategického významu a pri rešpektovaní uvedených kritérií; iv) spojené financovanie takýchto projektov z rôznych zdrojov vrátane potenciálneho financovania prostredníctvom kapitálových fondov, na ktorom by sa mohla Únia podieľať spolu s členskými štátmi s cieľom znížiť riziká pre súkromné investície, a v) ďalšie opatrenia na zabezpečenie dodávateľských reťazcov a zabránenie vzniku závislosti od dodávateľov z vysokorizikových tretích krajín.

Bod iv) by mohol zahŕňať konkrétne opatrenia týkajúce sa posilnenia kapacít na údržbu a opravy na úrovni EÚ, ktorými by sa zmiernil vplyv prípadných pokusov o sabotáž podmorskej káblvej infraštruktúry. V tomto pracovnom okruhu by sa mohlo ťažiť zo skúseností získaných v rámci mechanizmu Únie v oblasti civilnej ochrany a RescEU, najmä pokiaľ ide o hasenie požiarov, s cieľom vybudovať flotilu plavidiel na údržbu a opravy financovanú EÚ.

Nakoniec treba riešiť aj potrebu pracovať na harmonizovaných bezpečnostných požiadavkách a otvárať túto otázku na medzinárodných fórach, a to aj identifikovaním špičkových noriem, v ktorých sa čerpá z najnovšieho vývoja v oblasti bezpečnosti a spôsobilostí na vlastné monitorovanie v prípade káblov a súvisiacich smerovacích a prepájacích zariadení a ktoré by sa mohli uznávať prostredníctvom osobitného certifikačného systému EÚ.

Vzhľadom na opísaný súčasný geopolitický kontext a v reakcii na odporúčanie Rady, pokiaľ ide o podmorské káblové infraštruktúry, je potrebné prijať opatrenia na zabezpečenie základu pre koordinovanú reakciu EÚ, pričom treba zároveň zachovať priestor pre budúce možnosti

⁹⁷ Oznámenie – Kritériá pre analýzu zlučiteľnosti štátnej pomoci na podporu vykonávania dôležitých projektov spoločného európskeho záujmu s vnútorným trhom (Ú. v. EÚ C 528, 30.12.2021, s. 10 – 18).

politik. Komisia preto popri tejto bielej knihe odporúča členským štátom určité okamžité kroky na prípravu opatrení v dlhodobejšom horizonte. Ide o možné kroky týkajúce sa konkrétne podmorskej káblovej infraštruktúry, ktoré členské štáty môžu prijať ako súčasť plnenia odporúčania Rady o odolnosti kritickej infraštruktúry v súvislosti s infraštruktúrou podmorských káblov. Odporúčaním Komisie sa zaistí, aby členské štáty a Komisia spolupracovali pri uplatňovaní koordinovaného a spoľahlivého prístupu, čo bude prípravou na proces identifikácie primeranej úrovne financovania príslušných činností v oblasti výskumu a inovácií zo strany EÚ so zreteľom na rozsah tejto výzvy a napokon aj na centralizovanejší rámec riadenia v dlhodobejšom horizonte.

3.3.3. Zhrnutie možných scenárov

- *Scenár 8: Komisia bude podporovať posilnenie pokročilých činností v oblasti výskumu a inovácií v celej EÚ na podporu nových optických a káblových technológií.*
- *Scenár 9: Komisia môže zvážiť, že prostredníctvom delegovaného aktu podľa nariadenia o Nástroji na prepájanie Európy zostaví zoznam projektov európskeho záujmu týkajúcich sa káblov a vytvorí súvisiaci systém ich označovania.*
- *Scenár 10: Komisia môže preskúmať dostupné nástroje, ako sú najmä granty, verejné obstarávanie, operácie kombinovaného financovania v rámci programu InvestEU a mechanizmov na kombinovanie grantov, s osobitným zameraním na zvyšovanie súkromných investícií na podporu projektov európskeho záujmu týkajúcich sa káblov vrátane možnosti využiť kapitálový fond.*
- *Scenár 11: Komisia môže zvážiť predloženie návrhu na spoločný systém riadenia EÚ v oblasti podmorských káblových infraštruktúr.*
- *Scenár 12: Komisia môže zvážiť harmonizáciu bezpečnostných požiadaviek na medzinárodných fórach, ktoré môžu byť uznané prostredníctvom špecializovaného certifikačného systému EÚ.*

4. ZÁVER

Keďže sa nachádzame na križovatke významného technologického a regulačného vývoja, je nesmierne dôležité, aby sme o tomto vývoji široko diskutovali so všetkými zainteresovanými stranami a podobne zmýšľajúcimi partnermi. Preto touto bielou knihou Komisia začína rozsiahle konzultácie s členskými štátmi, občianskou spoločnosťou, priemyslom a akademickou obcou s cieľom zhromaždiť ich názory na scenáre načrtnuté v tejto bielej knihe a poskytnúť im príležitosť prispieť k budúcim návrhom Komisie v tejto oblasti.

Myšlienky predstreté v tomto dokumente zahŕňajú jednak prostriedky politiky na zaistenie bezpečných a odolných digitálnych infraštruktúr, jednak možné scenáre pre kľúčové prvky budúceho regulačného rámca. Táto konzultácia umožní komplexný dialóg so všetkými zainteresovanými stranami, z ktorého budú vychádzať ďalšie kroky Komisie.

Komisia vyzýva na predloženie pripomienok k návrhom uvedeným v tejto bielej knihe prostredníctvom verejnej konzultácie, ktorá je k dispozícii na adrese: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say_sk. Konzultácia je otvorená do 30. júna 2024.