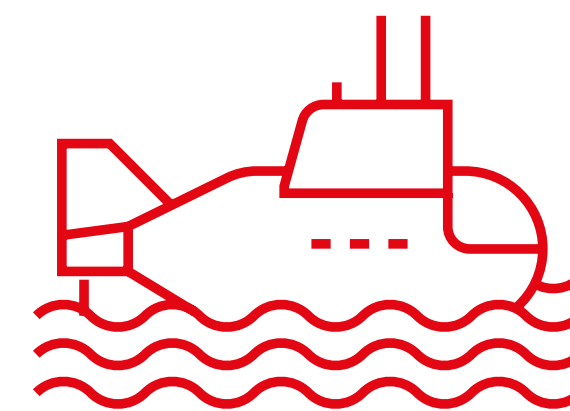


# Hogyan serkenthetik a gazdasági fellendülést a tenger alatti kábelek?



Európa hosszú ideje kapocs a világ tenger alatti kábel-összeköttetésében és létfontosságú csomópontokat nyújt a globális hang- és adattovábbító hálózatokhoz, összekötve mind a keleti és a nyugati, mind az északi és a déli féltekét.

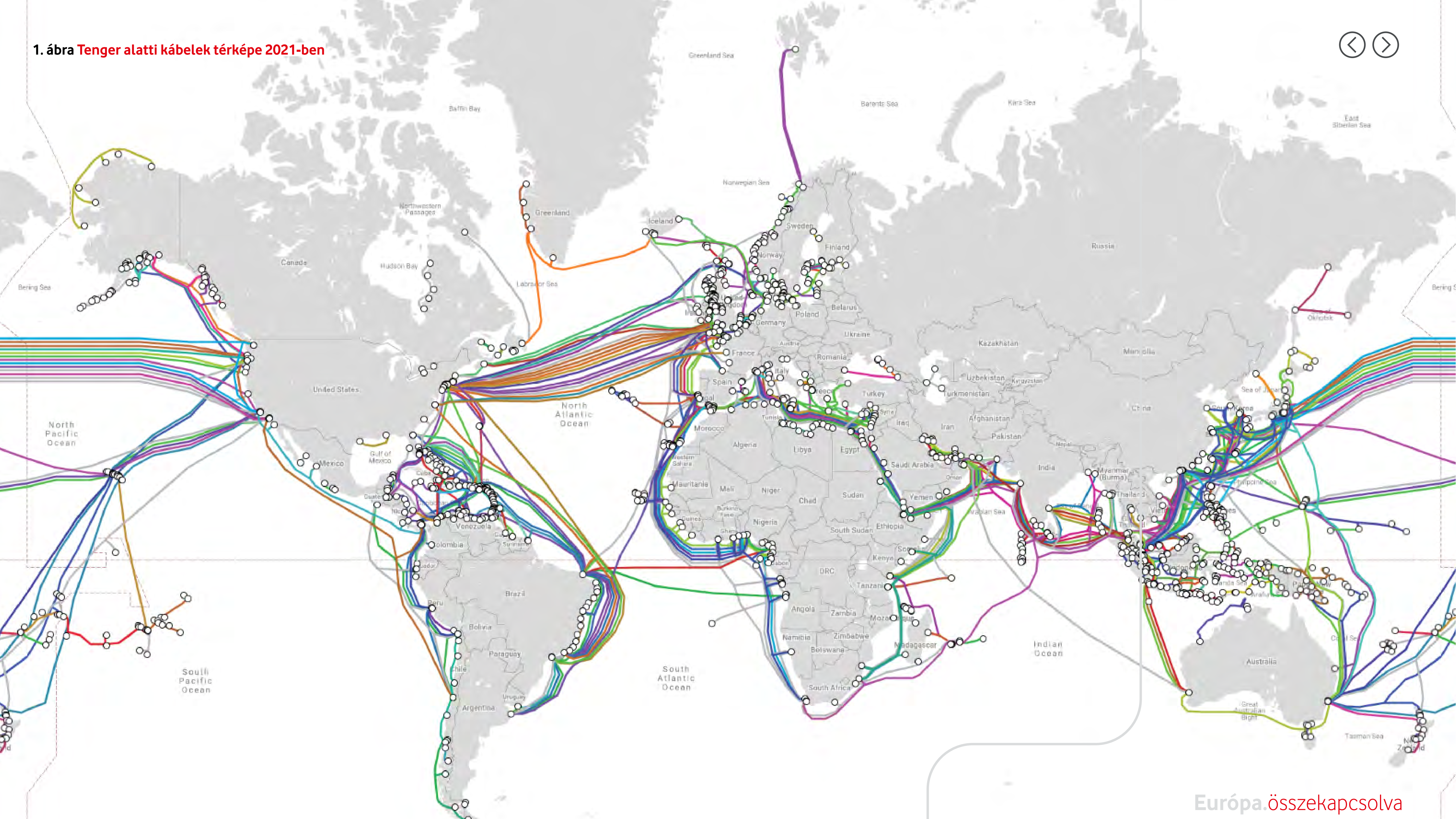
Míg ezek a kábelek egykor elsősorban a telefonos kommunikációt támogatták, manapság a globális internetes összeköttetés alappilléreiként szolgálnak és biztosítják az elengedhetetlen infrastruktúrát, amely nélkül a globális adathálózatok működése nem lenne lehetséges. Ahogy azonban az európai tenger alatti kábelek infrastruktúrája öregszik, a beruházások az alternatív globális útvonalak új technológiáit támogatják, amelyek némelyike teljes egészében elkerüli Európát. Európa korábbi kiemelkedő helyzete veszélyben van.

Európa.összekapcsolva





1. ábra Tenger alatti kábelek térképe 2021-ben



Tenger alatti összeköttetés

Az EU stratégiai céljainak támogatása

Tenger alatti kábelek

Nemzetközi összeköttetés

Az európai hatás

Európa.összekapcsolva



Európa komparatív előnyeinek csökkenése a tenger alatti kábelkapcsolatok terén akkor történik, amikor az adatgazdaság megduplázódására számítunk 2000 és 2025 között, amely **az Európai Unió GDP-jének 6,3%-át teheti majd ki**. Jelentős lehetőségek rejlenek ennek a piacnak a növekedésében, bár ez attól függ, hogy Európa lépést tud-e tartani a háttér-infrastruktúrát támogató beruházásokkal.

Az EU tagállamai közötti, valamint az EU és a világ többi része közötti jó minőségű összeköttetés elengedhetetlen lesz ahhoz, hogy biztosítsuk az európai vállalkozások hozzáférését az alacsony késleltetési idejű kapcsolathoz, amely a nemzetközi adatcsere és adatkiszolgálás által kínált lehetőségek kiaknázásának előfeltétele.



**A Vodafone részt vesz az Európát Afrikával és a Közel-Kelettel összekötő 2Africa vezeték fejlesztésében. Ez a 37 000 km hosszú vezeték 16 pár optikai kábelt használ, és Franciaországot, Spanyolországot, Portugáliát és Olaszországot fogja összekötni 18 másik országgal Afrikában és a Közel-Keleten, ezzel jelentősen növelve az adatkapacitást Európa és Afrika között.**



Tenger alatti  
összeköttetés

Az EU stratégiai céljainak  
támogatása

Tenger alatti  
kábelek

Nemzetközi  
összeköttetés

Az európai  
hatás

Európa.összekapcsolva





# A digitális összeköttetés serkenti a gazdasági növekedést

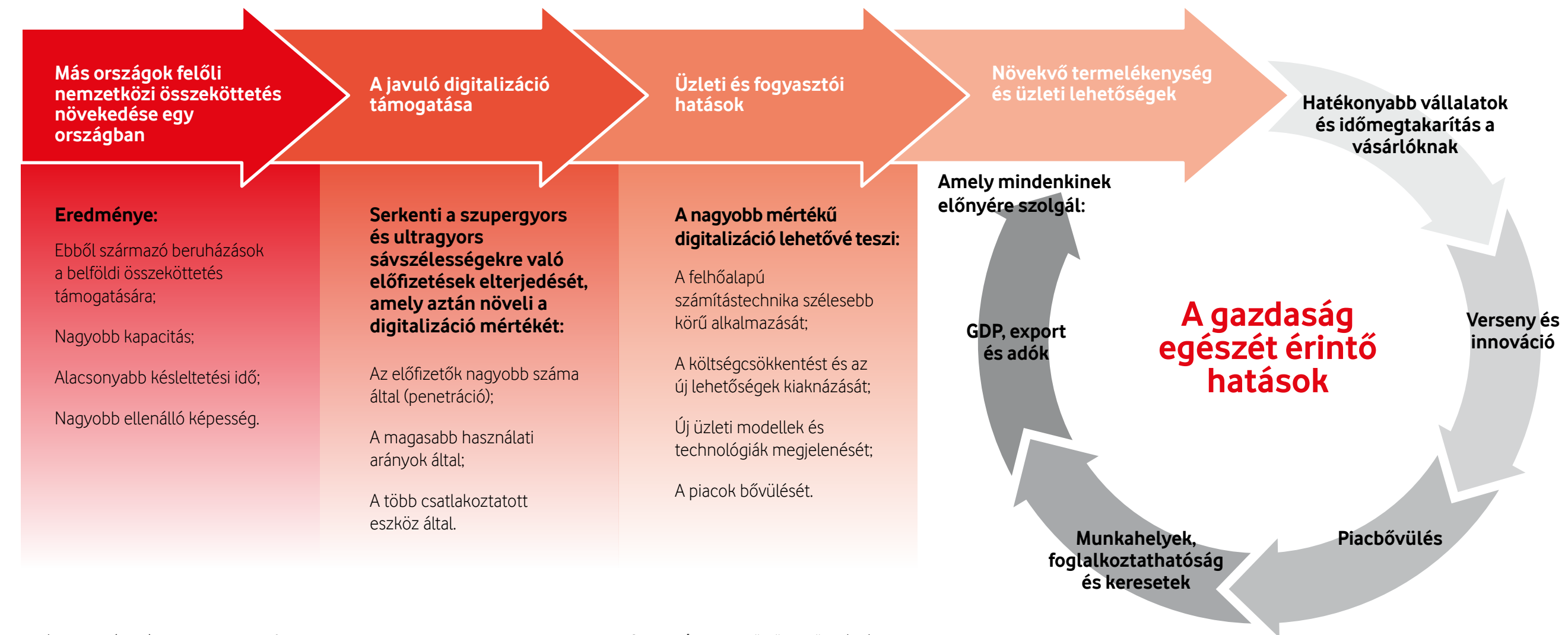
A tenger alatti kábeleket, valamint a part menti szárazföldi csatlakozóállomások és az állampolgárok lakó- és munkahelyei közötti összeköttetést célzó beruházások javítani fogják Európa általános digitális összeköttetését.

A digitális összeköttetés az értéklánc pótolhatatlan része a modern gazdaság szinte minden ágazatában. Sok vállalat nagyrészt online működik, különösen a Covid-19-járvány kitörése óta, **2020 júliusában pedig az EU munkavállalóinak majdnem fele dolgozott otthonából.**

A gyors és megbízható digitális összeköttetés azt is lehetővé teszi, hogy a vállalatok kihasználják az új, költségcsökkentő technológiákat, amelyek segítik az új termékek bevezetését a piacra, valamint megnyitják az utat új értékesítési csatornákhöz és új piacokhoz.

A termelékenység ösztönzőjeként a digitális összeköttetés segíthet a piacra lépés és a piaci terjeszkedés előtt álló akadályok ledöntésében, a verseny fokozásában, valamint az innováció előmozdításában is. A Világbank 66 fejlett országban végzett tanulmánya szerint a **széles sávú penetráció 10%-os emelkedése 1,2 százalékponttal emelhetné a GDP növekedési arányát.** Az alábbi ábrán megfigyelhető, milyen hatással van a nemzetközi összeköttetés a szélesebb értelemben vett gazdaságra.

2. ábra: A nemzetközi összeköttetés hatásainak keretrendszere



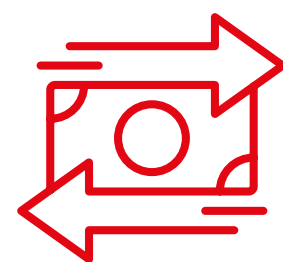
Forrás: Deloitte (2018); Economic impact of international connectivity and data centre development in Scotland [A nemzetközi összeköttetés- és adatközpont-fejlesztések gazdasági hatásai Skóciában]



# Alacsony késleltetési idejű digitális szektorok fejlesztése

Az újabb és közvetlenebb kapcsolatot nyújtó kábel-útvonalak javíthatják a késleltetési időt, tehát azt az időt, amely a jel elküldése és fogadása között telik el.

A késleltetés (vagy látencia) számos fontos ágazatban játszik nagy szerepet, ilyen például a feldolgozóipar, az e-egészségügy és a pénzügyi szolgáltatások:



Az EKB úgy találta, hogy az Egyesült Királyságban csatlakozó nemzetközi kábelek nagy száma egyharmadával növelte a pénzügyi tranzakciók számát Londonban, és ezzel hozzájárult pénzügyi központként betöltött szerepének erősítéséhez.<sup>1</sup>



Az e-egészségügyi szektorban a 200 ms fölötti késleltetési idő befolyásolja a sebész teljesítményét és korlátozza a távműtétek lehetőségeit.<sup>2</sup>

A késleltetési idő csökkentése és a nagy értékű ágazatok támogatása magas termelékenységű munkahelyek létrejöttéhez és más társadalmi előnyökhöz vezethet, beleértve az egészségügyi eredmények javulását.



## Az adatközpontok fejlesztése

A hatékonyabb nemzetközi összeköttetésből eredő jobb kapcsolatok és alacsonyabb késleltetési idők az adatközpontok elhelyezkedése szempontjából is igen fontos tényezők. Kimutatták, hogy az adatközpontok ösztönző és „továbbgyűrűző” hatással lehetnek az egész gazdaságra, hiszen támogatják a digitális átalakulást és az alacsony késleltetésű digitális szolgáltatásokat, az IoT-t, a big data technológiát, a mesterséges intelligenciát és a virtuális valóságot.

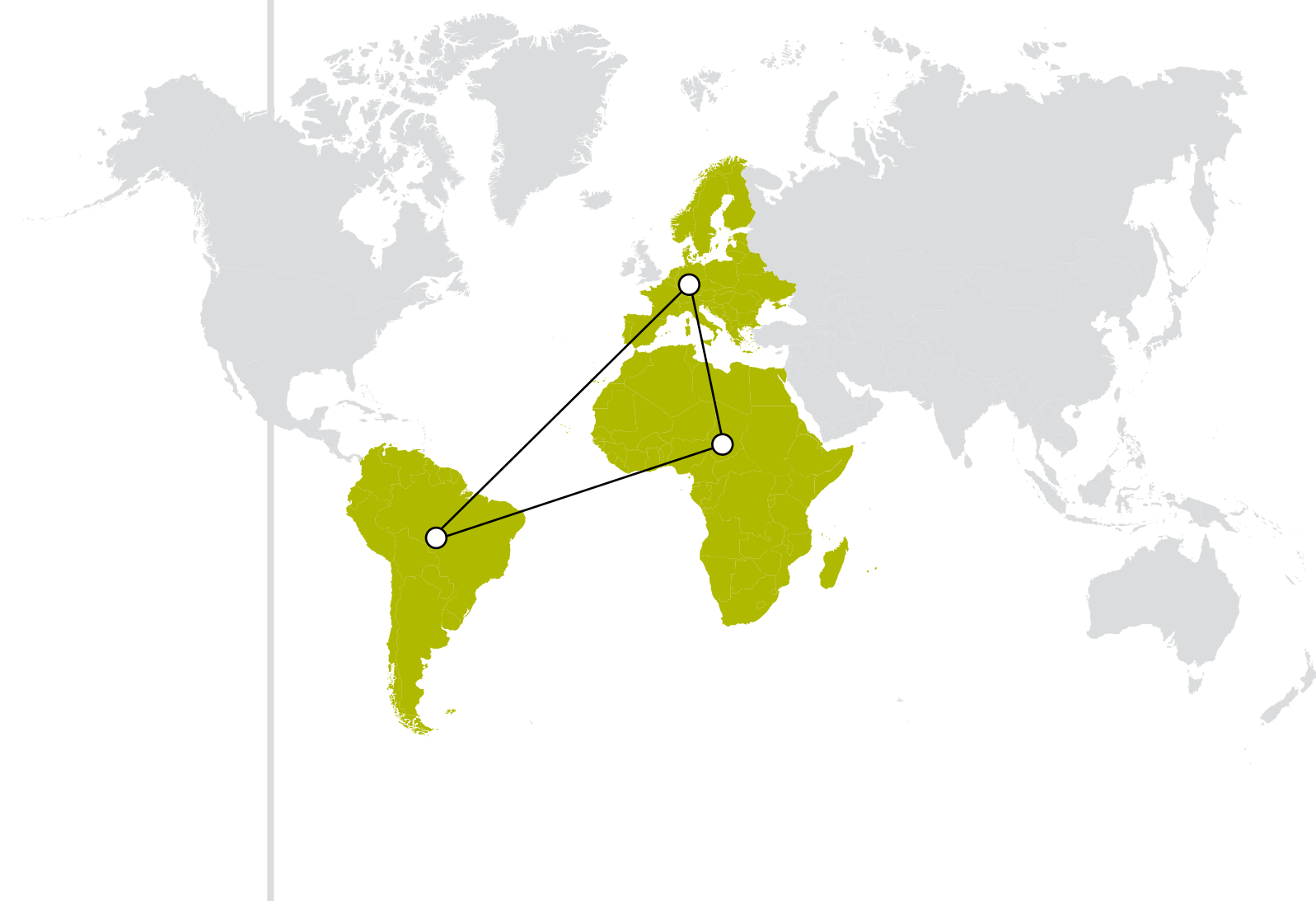
A becslések szerint egyetlen hiperskálázható adatközpont Finnországban **egy hatéves időszak alatt (2009-2015) 660 millió eurónál is többet generált gazdasági haszon formájában, és évente 1600 munkahelyet támogat.** A munkahelyek nagy része olyan magas termelékenységű ágazatokhoz köthető, mint az adattudomány, a jogi és a szakmai szolgáltatási szektor, valamint az energia-, a műszaki és a telekommunikációs szektor.

<sup>1</sup> EKB (2016). *Cables, Sharks and Servers: Technology and the Geography of the Foreign Exchange Market.* [Kábelek, cápák és szerverek: A devizapiac technológiája és földrajza]

<sup>2</sup> 5G Infrastructure Association (2015). *5G and e-Health.* [5G és az e-egészségügy]



# Az EU stratégiai céljainak támogatása



A tenger alatti kábelek elengedhetetlenek a nemzetközi összeköttetés szempontjából, mind az EU-tagállamok egymás közötti kapcsolataihoz, mind az EU főbb kereskedelmi partnerekkel való kapcsolataihoz. Ez lehetővé teszi, hogy a globális szinten Európa vezető szerepet töltsön be és megőrizze digitális autonómiáját. Ahogy az Európai Unió Tanácsának portugál elnöksége is rámutatott, a tenger alatti kábelek – különös tekintettel az **Európa, Afrika és Dél-Amerika** közötti kapcsolatra – elsőbbséget élveznek az Unió számára, mivel az infrastruktúrák és az adatok összekapcsolásával hozzájárulnak Európa nagyobb digitális autonómiájához.<sup>3</sup> Az EU-nak számos stratégiai előnye származhat a tenger alatti kábeleket támogató beruházásokból.

<sup>3</sup> Az Európai Unió Tanácsának portugál elnökségének programja, 2021. január 1. és június 30. között.



# Az Európai Unión belüli összeköttetések biztosítása

A fejlett Európai Unión belüli kapcsolatok elősegítik a gyors és biztonságos adatcserét (az Európai Unión belül). Írország például az adatközpontok csomópontjává vált, ahol az előrejelzések szerint **2022-re a 10 milliárd eurót is eléri majd a beruházások összege**. Az Írországot az európai kontinenssel összekötő tenger alatti kábelek biztonságos és alacsony késleltetésű kapcsolatot biztosítanak az EU állampolgárai és Európa vállalatai, valamint az Írországból tárolt adatok között.

Az EU-tagállamok közötti erős összeköttetés lehetővé teszi majd a fő adatinfrastruktúrák megosztását, beleértve az olyan stratégiai fontosságú erőforrásokhoz való hozzáférést is, mint a **nagyteljesítményű szuperszámítógépek**, amelyek alapul szolgálnak majd a nagy mennyiségű adat feldolgozását igénylő alkalmazásokhoz a jövőben. Az EU egészében számos terület profitálhat az infrastruktúrákhoz való hozzáférésből, beleértve a környezetvédelmet, az energiaágazatot, a mezőgazdaságot és az egészségügyet.

**A tenger alatti kábelekkel a vidéki, part menti területek kapcsolata alacsonyabb költségek mellett valósítható meg, mint a hagyományos szárazföldi optikai hálózattal. Ezzel pedig biztosítható, hogy a félreeső területek nem maradnak le a digitális átalakulás folyamatában.**



Az új tenger alatti kábelek, amelyek több optikai szálát és a legújabb átviteli technológiákat használják, hatékonyabbak Gbps alapon, mint a korábbi kábelek. Az elmúlt évtizedben az egységköltség a tizedére csökkent: a 2016 és 2020 között számított évi súlyozott medián ár a 10 Gbps és a 100 Gbps tekintetében átlagosan **14% és 23%-kal esett a kulcsfontosságú globális útvonalakon**.

A tenger alatti kábelek hozzáférési árai általában magasabbak az EU félreesőbb területein. Ahhoz azonban nem elég magasak, hogy a tenger alatti összeköttetések bővítéséhez szükséges beruházási szintet lehetővé tegyék. Ennek eredményeként a piacnak nem sikerült nyújtania azt a redundanciát és azokat az összeköttetéssel járó szélesebb körű előnyöket, amelyek segítenének leküzdeni ezen területeken a digitális összeköttetés kiépítésének általános akadályait.<sup>4</sup> Az új tenger alatti kábelek és a szárazföldi infrastruktúra beruházásait célzó állami támogatással orvosolhatóak ezek a problémák. Így csökkenne a tenger alatti kábelek hozzáférési ára, a digitális összeköttetések elterjedése pedig nőne.

Az Európai Unióban jelenleg azonban számos földrajzilag elszigetelt, különálló terület nem áll közvetlen kapcsolatban az európai kontinens nagy részével. Írországot például jelenleg egyetlen tenger alatti kábel, a Norvégiába futó Celtic Norse kábel köti össze a kontinentális Európával. Izland pedig két tenger alatti kábellel kapcsolódik a szárazföldi Európához.

<sup>4</sup> Connecting Europe Facility digitális program (CEF2) – Draft orientations towards an implementation roadmap [Iránymutatás-tervezet egy kivitelezési ütemtervhez]





# Reziliencia a redundancia révén

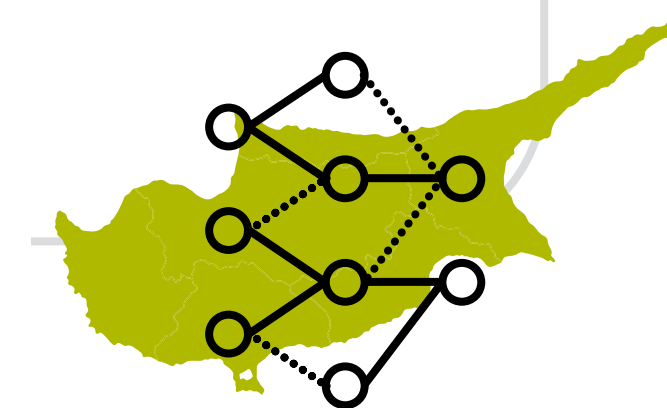
Évente **akár száznál is több kábelszakadás** történik, amely veszélyezteti a nemzetközi hálózatok rezilienciáját. Hálózati redundancia nélkül a természeti tényezők, a tengeri forgalom és a terrorizmus által okozott meghibásodásoknak jelentős következményei lehetnek, hiszen a szolgáltatásokban, a kereskedelemben és a kommunikációban is fennakadások adódhatnak. Szomáliában például **három hétig szünetelt az internetellátás, naponta 10 millió dolláros veszteséget okozva**, amikor 2017-ben egy horgony elvágta az ország egyetlen nemzetközi kábelét. Egy 2006-os tajvani földrengés következtében 4000 méternyi tenger alatti kábelezés sérült, ami hatással volt a Japánnal, Szingapúrral, Malajziával és Koreával fennálló kapcsolatok 98%-ára.

A tenger alatti kábeleket hagyományosan a telekommunikációs hálózati operátorok és más partnerek konzorciumok által finanszírozták, akik aztán értékesítették a sávzélességet. Nemrégiben azonban a tartalomszolgáltatók nagy összegeket ruháznak be privát tenger alatti vezetékbe, és olyan útvonalakat vettek célba, amelyek elengedhetetlenek a saját szolgáltatásaik szempontjából. Ha az EU-tagállamok növelnék a tenger alatti kábeleket célzó beruházásaikat, megvalósulhatna a megfelelő mértékű hálózati redundancia, a tulajdonosi változatosság és az EU digitális szuverenitása javulna, összességében pedig lehetővé válna a kábeleken keresztül az Európai Unióba érkező információk fokozottabb ellenőrzése. Általánosságban a magántulajdonban levő tenger alatti kábelek, illetve az azokról nyilvánosan elérhető információk biztonsági szempontból aggályosak a **NATO** szerint, hiszen növelik a hálózatok elleni rosszindulatú támadások kockázatát.

## Az integráció és a kohézió biztosítása az Európai Unióban

Mint azt már említettük, a reziliens, nagy sávzélességű nemzetközi összeköttetés elősegítheti az EU gazdasági fellendülését a termelékeny ágazatok és az innováció támogatásával, valamint a fő digitális infrastruktúra tagállamok közötti megosztásával. A nemzetközi összeköttetés javítása növeli a belföldi összeköttetéseket támogató beruházások mellett szóló üzleti érvek számát. Az ebből származó előnyök különösen fontosak az olyan tagállamokban, amelyek ellenkező esetben a lemaradást kockáztatják a főbb összeköttetési mutatók tekintetében.

Például Ciprus, aki egyetlen közvetlen kábellel csatlakozik a szárazföldi Európához, a második legalacsonyabb pontszámot érte el internet-hozzáférés tekintetében a digitális gazdaság és társadalom fejlettségét mérő mutatón (DESI) 2020-ban.



Ciprus és az európai kontinens közötti összeköttetés fejlesztése a belföldi kapcsolatokat és a digitalizációt is fellendítené, ami biztosítaná, hogy az ország ne maradjon le a kontinens digitális átalakulásához képest.

Az erős hálózatok kiépítése Európa-szerte elősegítené a piacok közötti integrációt és kohéziót is. Például a digitális összeköttetés javítása felszámolhatja a digitális kereskedelem akadályait, és ezzel növelheti a nemzetközi e-kereskedelmet, amely 2015-ben **0,14%-os GDP növekedést idézett elő az Európai Unióban**.

Európa összekapcsolva



Tenger alatti  
összeköttetés

Az EU stratégiai céljainak  
támogatása

Tenger alatti  
kábelek

Nemzetközi  
összeköttetés

Az európai  
hatás



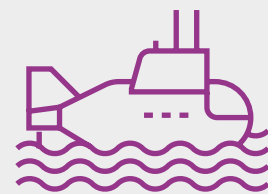
# Tenger alatti kábelek – éppolyan fontosak a digitális átalakulás jövőjében, mint a múltjában

Az első tenger alatti kábeleket az 19. század második felében fektették le, és óriási átalakulást hoztak, hiszen lehetővé tették a nagy távolságokon átívelő kommunikációt rövid idő alatt, és a világháló későbbi kifejlesztésében is elengedhetetlen szerepet játszottak. Manapság a tenger alatti kábelek azért nélkülözhetetlenek, mert lehetővé teszik a nemzetközi digitális adatcserét. Egy 2019-es becslés szerint a világon **378-nál is több víz alatti kábel van használatban, amelyek hossza összesen meghaladja az 1,2 millió kilométert**, ezen felül pedig a **nemzetközi adatforgalom 99%-áért felelősek**, és a műholdaknál jóval kisebb késleltetéssel és költségekkel működnek.

Az igény a tenger alatti kábelekre és az adatkábelekre továbbra is nő:



A határokon áthaladó adatmennyiség exponenciálisan nő, és **2004 és 2019 között a 64-szeresére emelkedett.**



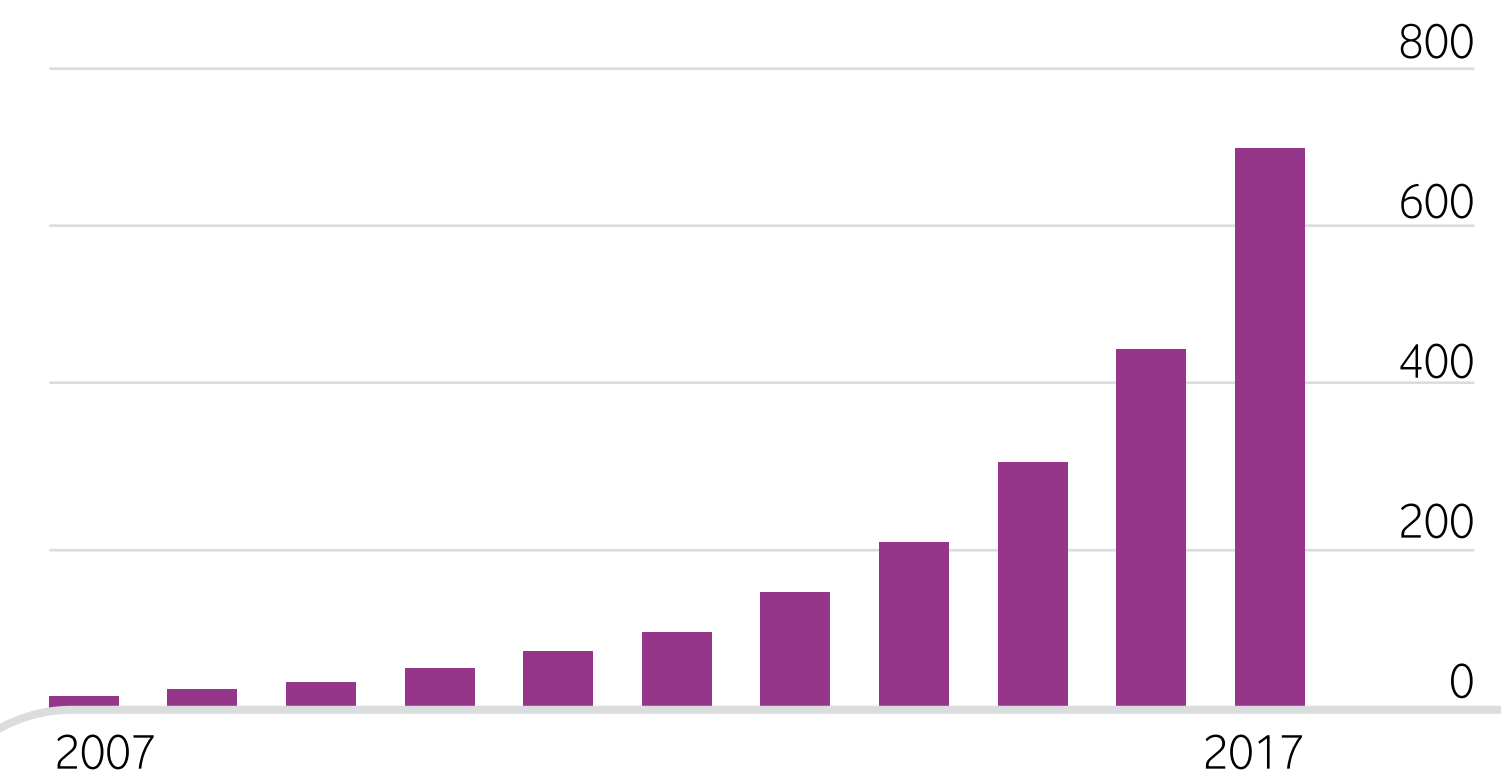
A European Subsea Cable Association becslése szerint a meglévő tengeri kábelek maximális kapacitását 5-8 éven belül elérjük.<sup>5</sup>



Néhány európai országban a Vodafone az **internethasználat 50%-os emelkedését mérte a hálózatán a Covid-19-járvány alatt.**

<sup>5</sup> ESCA (2019): Introduction to Subsea Cables around the UK and North Western Europe [A tenger alatti kábelek az Egyesült Királyságban és Északnyugat-Európában]

4. ábra: A nemzetközi adatcsere exponenciális növekedése



Forrás: The Economist, Globalisation has faltered, 2019. [A globalizáció megtorpant]



A határokon átívelő adatfolyamok bővülése két okból folytatódott. Elsősorban a digitális technológiák és szolgáltatások fejlődése növelte az online tevékenységek számát, beleértve a távmunka megnövekedett arányát, az online vásárlásokat, a közösségi oldalakat, a zene- és videóletöltéseket, valamint a streaminget. Ezt felgyorsította a Covid-19-krisis, amely a fizikai mozgás korlátozását, ezen kívül a távmunka arányának, valamint az online kommunikációs platformok és a videóstreaming használatának növekedését eredményezte. A nemzetközi utazási korlátozások életbe lépésével a tenger alatti kábelek által biztosított megbízható összeköttetés lehetővé tette az európai vállalkozások számára, hogy a globális adatgazdaság középpontjában maradhassanak.

5. ábra: A nemzetközi és a belföldi összeköttetés közötti interakció



Forrás: Deloitte (2018); Economic impact of international connectivity and data centre development in Scotland [A nemzetközi összeköttetés- és adatközpont-fejlesztések gazdasági hatásai Skóciában]

**A hiányzó beruházások révén az EU szárazföldi infrastruktúrájának nagy része nem felel meg a céljának és nem rendelkezik megfelelő rezilienciával. Célzott beruházások kiegészíthetnék a „Connecting Europe Facility” (CEF2, Európai Hálózatfinanszírozási Eszköz) digitális programjának keretében érkező, a határokon átívelő kábeleket érintő támogatást.**

A tenger alatti kábelek működéséhez a szárazföldi csatlakozóállomások és a tagállamok törzshálózataik közötti szárazföldi összeköttetés is szükséges. Ehhez nagy sávszélesség és nagybiztonságú szárazföldi összeköttetés kell az egyébként félreeső földrajzi területeken is.



# További befektetések a nemzetközi összeköttetés területén

Globális telekommunikációs szolgáltatóként a Vodafone a tenger alatti kábelek egyik legnagyobb beruházója. Olyan tenger alatti kábelek tulajdonosa vagy partnere, amelyek 100 országot érnek el, beleértve a Europe India Gateway és az Apollo tenger alatti kábelrendszereket is. Ez a kiterjedt, modern tenger alatti és szárazföldi kábelhálózat a világ legfejlettebb kábelrendszereit foglalja magában, amelyek másodpercenként több terabájt kapacitással rendelkeznek. Az adatközpontok gerincét jelentik, és lehetővé teszik az összeköttetést, valamint az internethez, és a világhálóhoz való hozzáférést.



Egy konzorcium tagjaként a Vodafone részt vesz az Európát Afrikával és a Közel-Kelettel összekötő 2Africa vezeték fejlesztésében. Ez a 37 000 km hosszú vezeték 16 pár optikai kábelt használ, és Franciaországot, Spanyolországot, Portugáliát és Olaszországot fogja összekötni 16 másik országgal Afrikában és két országgal a Közel-Keleten, ezzel jelentősen növelve az adatkapacitást Európa és Afrika között. A 2Africa kábel az afrikai kontinensen milliók számára teszi majd lehetővé a hozzáférést a nagysebességű 4G és 5G internethez, hogy kiélvezhessék a fejlett digitális összeköttetés előnyeit.

<sup>6</sup> Például: felhordóhálózat biztosítása Kilmore Quayból a „Solus” tenger alatti kábel megerősítésére (RFS 1999) Kilmore Quayben (Írország) és Oxwich Bayben (Egyesült Királyság) található csatlakozóállomásokkal; Lannion (Franciaország) és Párizs (Franciaország) összeköttetés, megerősítve az „Apollo” víz alatti kábelt (RFS 2003) Lannionban (Franciaország) található csatlakozóállomással.

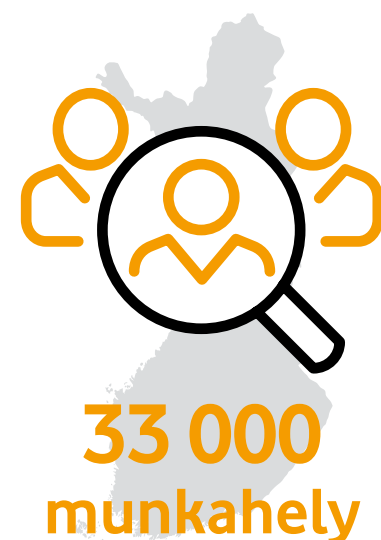
Az Európa és Afrika közötti adatcserek növekvő száma több adatközpont fejlesztését teszi szükségessé. Tekintetbe véve a viszonylagos előnyöket, beleértve az olcsóbb, megbízhatóbb áramellátást, a fejlettebb belföldi hálózatokat és az alacsonyabb hőmérsékletet, ezek az adatközpontok nagy valószínűséggel zömmel az Európai Unióban helyezkednének el. Ahogy már említettük, az adatközpontok ösztönző és „továbbgyűrűző” hatással lehetnek az egész gazdaságra, hiszen támogatják az egyéb digitális szolgáltatásokat, és új, nagy termelékenységű munkahelyeket teremtenek.

A „**Connecting Europe Facility**” (CEF2, **Európai Hálózatfinanszírozási Eszköz**) **digitális programjának** részeként hamarosan elérhető lesz a finanszírozás az új tenger alatti kábelek kiépítésére, vagy a meglévő kábelek jelentős fejlesztésére. A CEF2 digitális program a határokon átívelő kábelek esetében akár 50%-os, a legtávolabb eső területek esetében pedig akár 70%-os támogatást is nyújthat a projektköltségekre. Ez a finanszírozás csak ott lenne elérhető az infrastruktúrára, ahol a korábban felvázolt piaci problémák következtében nem gazdaságos a magánszolgáltatók számára az önálló beruházás. Ez azt jelenti, hogy semmilyen releváns infrastruktúra nem áll rendelkezésre hasonló tulajdonságokkal és ezek kiépítésére a közeljövőben sincsenek tervek. Tekintetbe véve a digitális szuverenitás stratégiai előnyeit, valamint a digitális összeköttetés szélesebb gazdasági és tovagyűrűző hatásait, az EU profitálhat a további befektetésekből a tenger alatti kábelek területén. Ezzel orvosolhatók lennének a létező piaci hiányosságok, amelyek korlátozzák az összeköttetéshez való hozzáférést vagy amelyek elégtelen redundanciát eredményeznek azokon a területeken, ahol már létezik régebbi hálózati infrastruktúra.<sup>6</sup>



# Az európai hatás

A nemzetközi összeköttetés és az adatközpontok-ágazatok ehhez kapcsolódó fejlesztésének ösztönzése bizonyítottan jelentős gazdasági értéket képvisel az európai országok számára, amely évente eurómilliárdok nagyságrendjében mérhető:



Finnország belföldi adatközpont-ágazatát a C-Lion1 tenger alatti kábel (más néven a Northern Digital Highway) biztosítja, amely Helsinki és a németországi Rostock között fut. A 100 millió eurós beruházás, amelyhez a finn állam 20 millió euróval járult hozzá, potenciálisan **évente 2,3 milliárd euró gazdasági hozzájárulásért és 33 000 munkahelyért lehet felelős**, az adatközpont-ágazatra és az ellátási láncra gyakorolt hatásai révén.

Az írországi adatközpontokat tenger alatti kábelek egész sora támogatja, amelyek nagysebességű, alacsony késleltetésű összeköttetést nyújtanak az európai kontinenssel, az Egyesült Királysággal és Észak-Amerikával. A nemzetközi összeköttetés révén Írország adatközpont-ágazata **több mint 7 milliárd eurót és 5 700 munkahelyet generált 2010 és 2018 között** az adatközpontok megépítésével és a folyamatos működéssel.



A nemzetközi összeköttetés fejlesztése Skóciában a tenger alatti kábelek kapacitásnövelését célzó **kb. 50 millió eurós beruházással** hosszú távon **akár 0,45 milliárd eurót is hozhat évente** a helyi adatközpont-ágazat és a digitalizáció erősödése révén. Ez hosszú távon **3 100 munkahelyet** is jelenthet.

Ahogy a világ egyre jobban digitalizálódik, és ahogy a nemzetközi adatcsere egyre fontosabb az európai gazdaság számára, elengedhetetlenek a tagországok közötti és azon túli reziliens nemzetközi kapcsolatokra fordított beruházások. A tenger alatti kábeleket célzó beruházás azonban egyes vélekedések szerint az EU digitális stratégiájának „**hiányzó pillére**”. Az európai kormányoknak együtt kell dolgozni a telekommunikációs szolgáltatókkal, hogy biztosítsák, ezek a hálózatok megfelelnek a tagállamok jelenlegi igényeinek, és lehetővé teszik a digitális szektor potenciális bővítését mindegyik tagállamban és régióban.

Európa.összekapcsolva

Az európai hatás

Nemzetközi összeköttetés

Tenger alatti kábelek

Az EU stratégiai céljainak támogatása

Tenger alatti összeköttetés