

5G în companiile europene

În cadrul unei **analize a cazurilor de utilizare a tehnologiei 5G** efectuată de **IHS Markit** s-a estimat că introducerea tehnologiei 5G ar putea însemna o creștere de aproximativ 11 trilioane de euro a producției transsectoriale globale până în 2035. Conform previziunilor, un factor-cheie în acest sens îl reprezintă impactul cazurilor de utilizare facilitate de tehnologia 5G asupra productivității sectoriale și valoarea creată prin vânzarea de noi produse și servicii bazate pe tehnologia 5G. Aceasta este estimată la circa 2%-6% din activitatea înregistrată în sectoare-cheie, cum ar fi producția, serviciile publice, transporturile și comerțul cu ridicata și cu amănuntul, în 2035. Factorii-cheie ai acestui impact îmbracă forma unor cazuri de utilizare, cum ar fi automatizările industriale, orașele inteligente, vehiculele autonome, agricultura inteligentă, monitorizarea de la distanță a sănătății și rețelele inteligente. Aceste estimări demonstrează valoarea globală a tehnologiei 5G, însă depind de cazurile de utilizare specifice care sunt identificate, de adoptarea acestora și de termenele de implementare a tehnologiei 5G.

În condițiile în care acest impact sectorial al tehnologiei 5G se resimte în sectoarele în care UE are posibilitatea să fie lider, de exemplu în producție și transporturi, beneficiile de productivitate s-ar putea materializa în creșterea competitivității UE pe plan internațional. În acest context, introducerea tehnologiei 5G în UE și dezvoltarea aplicațiilor 5G ar putea duce la o creștere medie cu 5% a producției în aceste sectoare-cheie, ceea ce ar echivala actualmente cu o valoare adăugată brută de 290 mld de euro.³ Deși este o estimare ilustrativă, aceasta evidențiază valoarea efectivă care rezultă din asumarea de către UE a rolului de lider global în utilizarea și dezvoltarea tehnologiilor bazate pe 5G. Întârzierile în ce privește investițiile în 5G și implicit în ce privește dezvoltarea capacităților care depind de aceste investiții ar putea duce la reducerea procentului pe care UE l-ar putea obține din această oportunitate globală.

Aceste beneficii sunt pe termen lung și, deși evoluția impactului tehnologiei 5G se va dezvolta în câțiva ani, investițiile efectuate acum vor permite o implementare semnificativă a acestor cazuri de utilizare pe parcursul deceniului actual. Acest lucru va permite apoi obținerea avantajelor complete ale trecerii la 5G în viitor.

³ Date VAB de la Eurostat.

Este de așteptat ca, pe măsură ce este introdusă, tehnologia 5G să dea un impuls semnificativ economiilor europene în virtutea dezvoltării lanțului valoric 5G, precum și a unor noi produse și servicii bazate pe 5G, cum ar fi o mobilitate mai inteligentă și industria 4.0, dar și a beneficiilor de productivitate inerente acestor cazuri de utilizare.

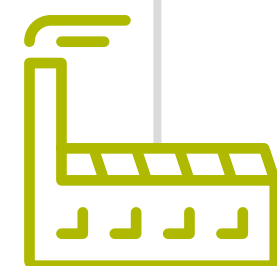
O serie de studii au indicat beneficiile economice pe care tehnologia 5G le poate aduce țărilor europene. De exemplu, potrivit unui **studiu pentru Comisia Europeană** axat asupra sectoarelor auto, sănătate, transporturi și servicii de utilități din Europa, în 2025 tehnologia 5G va aduce beneficii principale în valoare de 62,5 mld de euro pe an, precum și beneficii secundare în valoare de 50,6 mld de euro care rezultă din impactul colateral al utilizării bunurilor și serviciilor. Beneficii similare au fost evidențiate și de alte studii, precum cercetarea realizată de **Vodafone UK și WPI** în Regatul Unit. La fel ca în cazul oricărei prognoze, aceste estimări prezintă un grad de incertitudine mai ales în legătură cu anumite scenarii și termene de implementare; totuși, acestea indică potențialul considerabil al tehnologiei 5G de a stimula productivitatea și eficiența la nivelul mai multor sectoare și cazuri de utilizare.

utilizări în cazuri de afaceri

0.49101871123794

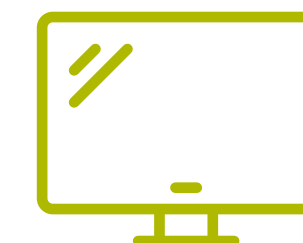
0.31381699380321

0.57034109222131



Producție și industrie:

Tehnologia 5G are potențialul de a stimula creșterea eficienței și a productivității prin utilizarea mai multor date de la senzori, a unor instrumente de realitate mixtă pentru lucrători, a automatizării și a vederii artificiale pentru a facilita asigurarea calității și detectarea timpurie a defecțiunilor. Printr-o combinație de cazuri de utilizare, un studiu a demonstrat că tehnologia 5G ar putea determina creșterea PIB-ului aferent producției globale cu **4%** în 2030.



Divertismente:

Tehnologiile 5G vor aduce la viață noi aplicații și utilizări, cum ar fi sisteme auto de divertisment și afișaje holografice. Conținuturile media noi și captivante vor atinge o scară fără precedent, generând peste **67 mld de dolari anual până în 2028** (sumă ce echivalează cu valoarea totală a pieței globale de conținuturi media mobile din 2017).



Agricultură:

Optimizând colectarea și analizarea în timp real a datelor de pe o suprafață mare de teren și asigurând totodată conectivitatea la distanță a utilajelor, tehnologiile 5G pot determina creșterea producției agricole, reducerea costurilor și o mai mare reziliență și sustenabilitate în agricultură, cu beneficii pentru comunitățile rurale care susțin introducerea 5G în zonele respective. Potrivit unui studiu desfășurat recent, o mai bună conectivitate poate permite o combinație de cazuri de utilizare care asigură o creștere a productivității cu **4-9%**, în funcție de subsectorul agricol.



Sănătate:

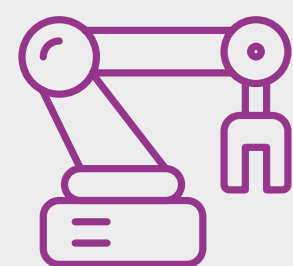
STL Partners estimează că tehnologia 5G ar putea genera economii globale de **90 mld de dolari în sănătate în 2030**, prin utilizarea inteligenței artificiale/roboticii pentru a sprijini activitatea medicilor, permițând tratamente individualizate și utilizarea gemenilor digitali pentru a testa terapii în prealabil în mediul virtual.

Europa.conectată

Studiu de caz:

Rolul MPN 5G care asigură spitalul digital și conectat

Cererea de servicii medicale va fi probabil tot mai mare o dată cu înaintarea în vârstă a populației europene. Având în vedere acest lucru și nevoia de a asigura servicii medicale sigure și eficiente, descentralizarea și tehnologiile digitale vor juca probabil un rol și mai important în cadrul sistemelor de sănătate europene. Este de așteptat ca 5G să fie un catalizator esențial al acestei tranziții, permițând diverse cazuri de utilizare noi în sănătate, precum:



Realitate augmentată și robotică pentru a oferi asistență în intervențiile chirurgicale și în furnizarea de expertiză de la distanță, pe baza analizelor de date în timp real și a feedback-ului haptic, tactil, acustic și vizual.

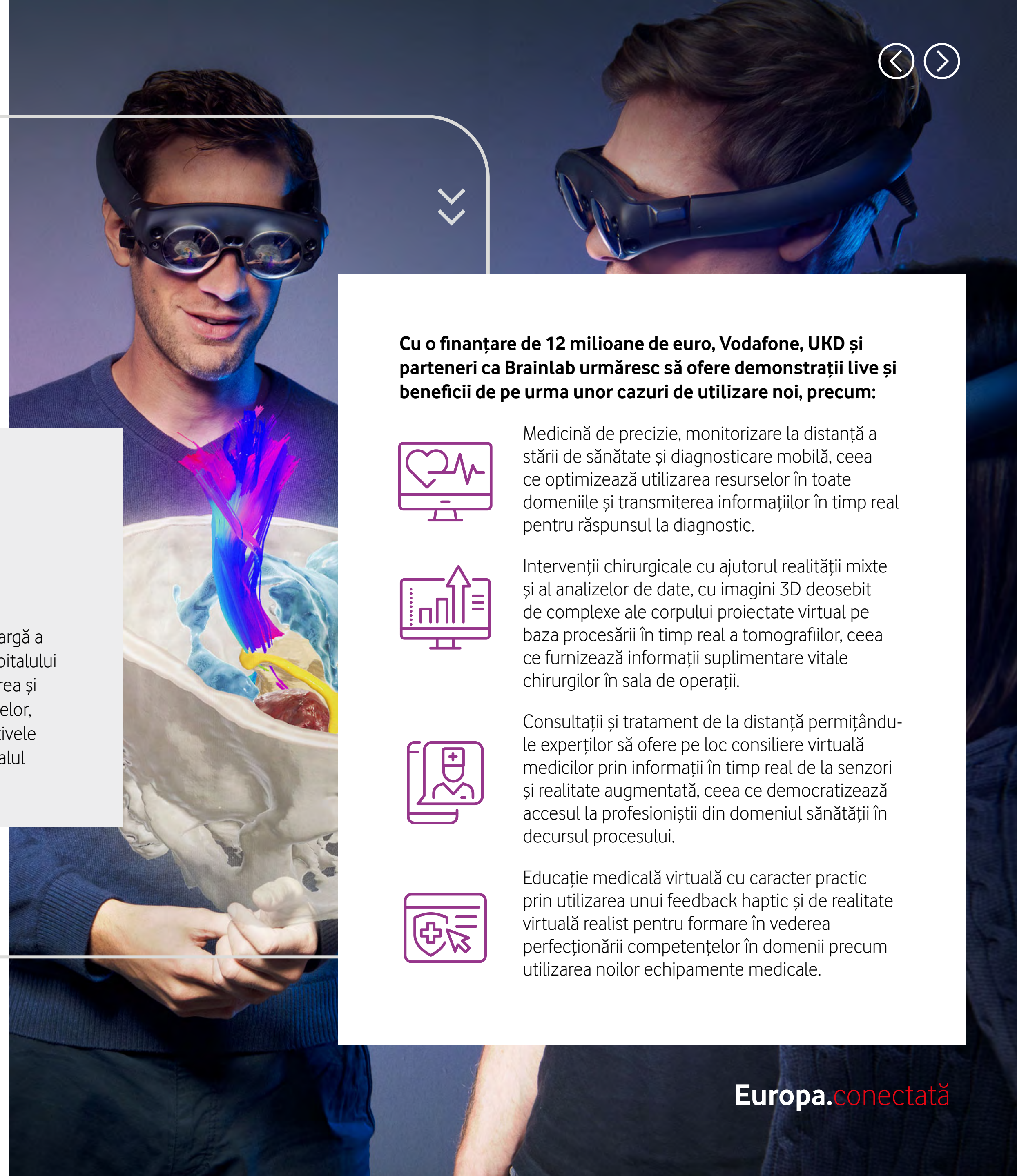


Dispozitive de monitorizare purtabile sau implantate pentru a le permite clinicienilor să monitorizeze de la distanță sănătatea pacienților, ceea ce înseamnă implicit reducerea costurilor și o îngrijire de mai bună calitate.



În mod asemănător, conectivitatea pe scară largă a dispozitivelor în cadrul spitalului poate facilita monitorizarea și alocarea optimă a resurselor, precum paturile, dispozitivele medicale și chiar personalul spitalului.

Pentru a susține investițiile în aplicațiile 5G în instituțiile medicale, Vodafone colaborează cu Clinica Universitară din Düsseldorf (UKD) pentru a crea un proiect-pilot de MPN 5G, în combinație cu tehnologii precum MEC, RA și RV, ca plan de utilizare a tehnologiei 5G în clinici și spitale. Se va asigura astfel o acoperire optimă în cadrul clinicii cu ajutorul 5G pentru a permite transferuri de date în timp real și MEC pentru prelucrare în timp real în apropierea dispozitivelor din orice loc.



Cu o finanțare de 12 milioane de euro, Vodafone, UKD și parteneri ca Brainlab urmăresc să ofere demonstrații live și beneficii de pe urma unor cazuri de utilizare noi, precum:



Medicină de precizie, monitorizare la distanță a stării de sănătate și diagnosticare mobilă, ceea ce optimizează utilizarea resurselor în toate domeniile și transmiterea informațiilor în timp real pentru răspunsul la diagnostic.



Intervenții chirurgicale cu ajutorul realității mixte și al analizelor de date, cu imagini 3D deosebit de complexe ale corpului proiectate virtual pe baza procesării în timp real a tomografiilor, ceea ce furnizează informații suplimentare vitale chirurgilor în sala de operații.



Consultații și tratament de la distanță permițându-le experților să ofere pe loc consiliere virtuală medicilor prin informații în timp real de la senzori și realitate augmentată, ceea ce democratizează accesul la profesioniștii din domeniul sănătății în decursul procesului.



Educație medicală virtuală cu caracter practic prin utilizarea unui feedback haptic și de realitate virtuală realist pentru formare în vederea perfecționării competențelor în domenii precum utilizarea noilor echipamente medicale.

5G în companiile europene

Utilizări în cazuri de afaceri

Studii de caz

Atenție la prăpastia 5G

Investițiile Vodafone

Ce este 5G?

5G 101

dezvoltarea ulterioară a rețelei

Europa.conectată

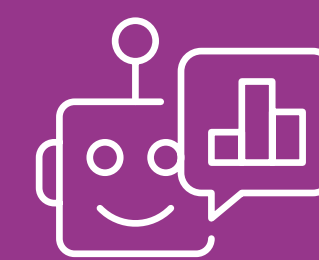


Studiu de caz: Robotică colaborativă pe platformă 5G

ABB, o companie globală de tehnologie, dorea să utilizeze analiza și automatizarea pentru a îmbunătăți productivitatea unității sale de producție de lângă Milano, păstrând în același timp implicarea lucrătorilor locali. Un consorțiu, din care au făcut parte și ABB și Vodafone, a dezvoltat un robot colaborativ denumit YuMI, care cuprinde dispozitive de vizualizare 3D alimentate prin tehnologie 5G și o analiză de vârf pentru un parteneriat augmentat între om și robot.

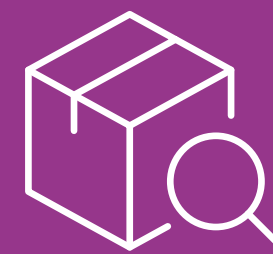
Pentru ABB, colaborarea cu Vodafone a fost esențială în implementarea unei conectivități cu latență extrem de scăzută în jurul YuMi, întrucât Vodafone a gestionat procesele și infrastructura de calcul multi-edge.

Michele A. Pedretti, Manager Dezvoltare afaceri roboți la ABB Italia



Robotul colaborativ „Cobot” YuMi:

Cu ajutorul unui dispozitiv de vizualizare, YuMI poate realiza capturi ale mediului său în 3D, trimițând date despre activitatea sa unui centru de date local. Aceasta înseamnă că robotul poate reprezenta ceea ce face omul și se poate adapta în consecință în timp real datorită latenței extrem de scăzute și tehnologiei edge și cloud computing care sunt integrate în echipamentele de conectivitate.



Control și flexibilitate îmbunătățite în procesul de fabricație:

Conectivitatea stabilă oferă ABB vizibilitate în timp real asupra mișcărilor robotului și lucrătorului. Absența cablurilor, datorită tehnologiei 5G, permite o mai mare flexibilitate în organizarea utilajelor în viitor, ceea ce va facilita considerabil schimbarea liniilor de producție.



Colaborare augmentată:

În curând, lucrătorii vor putea profita și mai mult de capacitățile „Cobot” prin dispozitive IoT portabile, pe platformă 5G, care afișează holograme de realitate augmentată cu sarcinile robotului în orice moment. Drept urmare, lucrătorul se va putea concentra asupra sarcinilor care oferă cea mai mare valoare adăugată într-un mediu de lucru mai sigur.



Europa.conectată



5G în companiile europene

Utilizări în cazuri de afaceri

Studii de caz

Atenție la prăpastia 5G

Investițiile Vodafone

Ce este 5G?

5G 101

dezvoltarea ulterioară a rețelei



atenție la prăpastia 5G: Europa rămâne în urmă

Pentru ca Europa să obțină beneficiile 5G, un factor crucial îl reprezintă continuarea investițiilor și a implementării, ceea ce permite firmelor să experimenteze cazuri de utilizare noi și neprevăzute. Acest lucru poate contribui la garantarea faptului că Europa are capacitatea de a conduce dezvoltarea noilor inovații și tehnologii construite pe infrastructură 5G, îndeosebi în sectoare cu avantaje semnificative ale primului venit.

Totuși, în momentul de față, Europa pare să fie în urma altor piețe internaționale, chiar dacă operatorii de rețele publice au cheltuit până în prezent peste 12 mld de euro în licitații 5G pentru licențe în banda de 3,4-3,8 GHz și în pofida unei investiții preconizate de 56 mld de euro în 2020 pentru linkurile de transmisie și de rețea radio. Comisia Europeană (EC) a estimat că, în total, sunt necesare 500 mld de euro pentru a furniza beneficiile așteptate și a îndeplini obiectivele de conectivitate pentru 2025 ale CE, inclusiv acoperire 5G în toate zonele urbane.

Având în vedere amploarea misiunii, aceasta sugerează necesitatea unei focalizări coordonate și a parteneriatelor privind implementarea, în special pentru a se garanta faptul că Europa nu va rămâne în urmă la nivel global. Guvernele europene trebuie să încheie parteneriate cu operatorii în vederea realizării de investiții într-o rețea 5G adecvată scopului stabilit, colaborând pentru îndeplinirea obiectivelor de acoperire, eliminarea lacunelor de conectivitate internațională și asigurarea unei rețele care să permită firmelor să investească în utilizări care stimulează productivitatea.

1%

procentul de site-uri 4G care au beneficiat de upgrade la 5G la nivelul UE-27, comparativ cu 98% în Coreea de Sud și cu 7% în Statele Unite.

12

numărul de state membre care dețin foi de parcurs 5G.

25,5%

procentul de spectru 5G care a fost lansat în Europa.

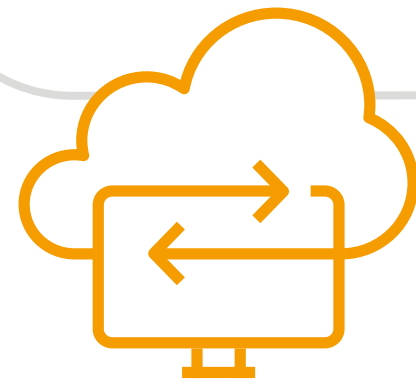
9%

Cota de investiții globale a Europei Occidentale în 5G până în 2025 comparativ cu cea de 7% a Coreei de Sud, 23% a Statelor Unite și 45% a Chinei.



Investițiile Vodafone în sistemul 5G european

În acest context, Vodafone a investit circa 5 miliarde de euro în spectru 5G la nivelul UE și introduce servicii 5G în peste 100 de orașe europene din mai multe state membre. De asemenea, investește în cazuri de utilizare esențiale pentru implementarea 5G care pot aduce beneficii reale firmelor și pot permite inovații în Europa în diverse sectoare. Vodafone a urmărit în special să demonstreze că rețelele private administrate (MPN) 5G, asociate cu noi realizări tehnologice, cum ar fi multi-access edge computing (MEC), pot fi aplicate și pot asigura valoare în diverse sectoare.



În asociere cu transferul de date în timp real bazat pe 5G, MEC este, așadar, esențială pentru cazurile de utilizare în timp real, cu numeroși senzori, printre care depozite autonome, rampe de livrare și utilaje, precum și IA în halele de fabricație care necesită prelucrarea unui volum substanțial de date în timp real.

Cu o acoperire pe suprafață mare, MEC distribuită permite, de asemenea, cazuri de utilizare, cum ar fi avertizări în timp real asupra pericolelor prin tehnologia V2X pentru vehicule conectate, vedere artificială pentru camerele video corporale ale lucrătorilor din prima linie și detectarea și controlul dronelor. MEC distribuită permite, de asemenea, redarea unor elemente grafice mai sofisticate pe dispozitivele mobile, permițând noi experiențe de realitate virtuală, jocuri și de natură holografică pe teren.

Combinând aceste abordări de implementare și tehnologii de prelucrare cu sistemul 5G, este posibil ca firmele să beneficieze de conectivitate de calitate mai înaltă și mai fiabilă care să susțină aplicații de importanță critică, procesul de luare a deciziilor pe bază de date obținute în timp real și cazuri de utilizare cu lățime mare de bandă.

Vodafone colaborează cu diverși parteneri din industrie și tehnologie pentru a pune în practică aceste tehnologii, demonstrând potențialele beneficii de productivitate și eficiență pentru firme.



Ce este 5G?

5G este cea mai nouă generație de tehnologie wireless. Pe lângă faptul că este mult mai rapidă decât generațiile anterioare, oferă și o combinație de lățime mai mare de bandă, latență redusă și eficiență energetică sporită.

Avantajele-cheie ale 5G:



Banda largă mobilă îmbunătățită (eMBB) oferă viteze mai mari și o experiență perfectă pentru utilizator în medii dense sau cu mobilitate ridicată; susține servicii de bandă largă, cum ar fi aplicații de realitate augmentată și virtuală.



Comunicațiile masive tip mașină (mMTC) permit conectarea unui număr mare de dispozitive, susținând dispozitivele de putere mică și cu consum redus de energie, de ex. în implementări IoT pe scară largă la nivel de sectoare.



Comunicațiile ultra-fiabile și cu latență scăzută (uRLLC) permit aplicații care impun de regulă o latență scăzută și o fiabilitate ridicată. Sunt importante în aplicații aferente unor misiuni esențiale din transporturi, sănătate sau energie, unde chiar și o întârziere de o milisecundă în comunicare și prelucrare contează, de exemplu pentru evitarea pericolului în cazul vehiculelor conectate.



Date despre 5G:^{1,2}



Viteze de 10 Gbps:

Viteze de descărcare maxime: 10-100 mai mari decât la 4G 100Mbps până la 1 Gbps



Latență 1-4 ms:

Întârzierile sunt de 5 ori mai mici decât la 4G, permițând aplicații care necesită conectivitate ultra-fiabilă în timp real.



1 milion de dispozitive pe km

pătrat: Densitatea conexiunii este de până la 100 de ori mai mare decât la 4G, ceea ce înseamnă o congestiune mai mică și o calitate mai bună



Până la 500 km/h:

Susține o mobilitate ridicată cu un timp de întrerupere redus

Vitezele menționate aici reprezintă limitele tehnologiei 5G.

¹ <https://5gobservatory.eu/about/what-is-5g/>


² https://www.gsma.com/wp-content/uploads/2019/04/The-5G-Guide_GSMA_2019_04_29_compressed.pdf

5G 101 >>

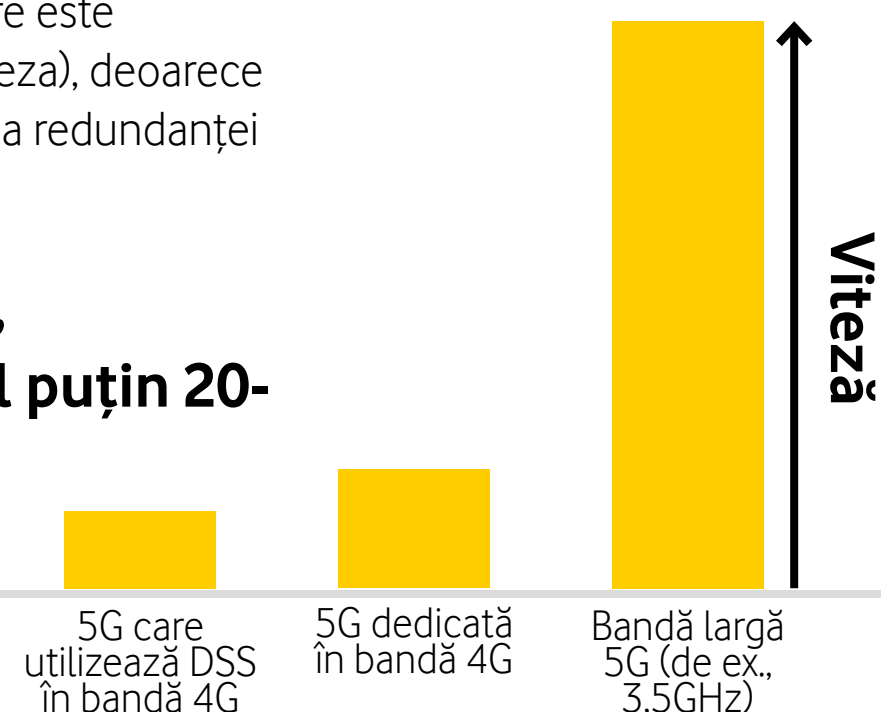
Ce este Partajarea dinamică a spectrului?

DSS (Partajarea dinamică a spectrului) este o modalitate de a activa 5G în radio prin partajarea spectrului disponibil între 4G și 5G (adică fără a dedica spectrul integral tehnologiei 5G). De exemplu, acolo unde nu este disponibilă o bandă de spectru 5G cu lățime mare de bandă (de ex., 3,5 GHz), DSS este o modalitate de a lansa 5G pe baza spectrului 4G prin alocarea dinamică a capacității radio între 4G și 5G. DSS presupune totuși ca operatorii să investească în sisteme radio cu capacitate 5G pentru a-și extinde capacitatea și acoperirea 5G.

Totuși, DSS reduce eficiența sistemelor radio pe care este implementată (reducând atât capacitatea, cât și viteza), deoarece sistemul radio trebuie acum să susțină semnalizarea redundanței pentru traficul 4G și 5G.


Cu 20-30% mai mici

La sistemele radio cu DSS activată, capacitatea și viteza 5G sunt cu cel puțin 20-



30% mai mici decât în cazul în care banda a fost dedicată tehnologiei 5G.

Așadar, deși joacă un rol în implementările 5G, DSS în sine nu va aduce beneficiile complete ale 5G (lățime mare de bandă, viteză mare, latență scăzută) și nici nu va activa multe dintre noile cazuri de utilizare ale 5G. În schimb, aceasta necesită „construirea corespunzătoare a sistemului 5G” prin maximizarea utilizării benzilor de spectru dedicate 5G (de ex., la 3,5 GHz) și implementarea Massive MIMO.

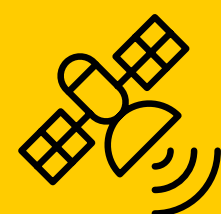
Lansarea la timp a spectrului relevant pentru 5G este, așadar, esențială. Viteza mai mare și latența mai scăzută cu conectivitate wireless care este necesară pentru a activa numeroasele cazuri de utilizare B2B vor produce cel mai mare impact pentru economiile europene.

Ce sunt MPN-urile?

MPN-urile sunt rețele mobile personalizate dedicate anumitor utilizatori. Pot fi operate pe o infrastructură în anumite locații sau pe rețele de arie largă (de exemplu, pe o felie din rețea) sau pot fi o combinație a acestora. Infrastructura MPN dedicată, de exemplu în locația complexului unei întreprinderi, poate fi operată independent sau cu asistență operațională din partea unui operator mobil și poate aduce o serie de beneficii firmelor, cum ar fi:



Configurarea și adaptarea rețelei pentru a optimiza performanța și acoperirea pentru locație



Control asupra calendarului de implementare a rețelei în vederea coordonării cu operațiunile și cu alte investiții



Capacitatea de a răspunde mai rapid la orice problemă legată de rețea



Garantarea unei rețele mai sigure cu control sporit al accesului utilizatorilor și al fluxului de date

Accesul mobil poate fi operat pe 4G sau 5G, unele aplicații industriale ale acestora din urmă fiind deja implementate. Cu toate acestea, MPN-urile care utilizează capacitatea 5G măresc potențialul unor cazuri de utilizare mai complexe, cum ar fi automatizări, robotică de precizie, vehicule autonome și vedere artificială, îndeosebi când aceste cazuri de utilizare necesită conectivitate în bandă largă, în timp real (adică, latență extrem de scăzută).

Ce este MEC?

MEC plasează în mod eficient un mini cloud distribuit într-o rețea de telecomunicații; astfel prelucrarea principală respectivă pentru aplicațiile clientului pot fi mutate mai aproape de dispozitivele utilizatorului final. Acest lucru permite prelucrarea în timp real în locuri care momentan sunt imposibile.



dezvoltarea ulterioară a rețelei

Dacă Europa dorește să-și păstreze și să-și îmbunătățească competitivitatea în economia digitală globală și să-și clădească suveranitatea tehnologică, **este necesară o tranziție mai rapidă la 4G și 5G** pentru a ține pasul cu alte regiuni. Rețelele 2G și 3G nu sunt cele mai potrivite pentru a susține digitalizarea economiei.

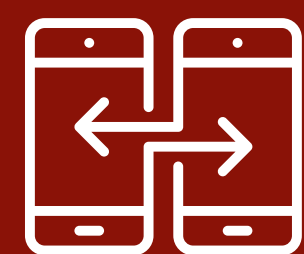
Această accelerare va proiecta Europa în fruntea cursei globale de digitalizare a economiilor, iar guvernele trebuie să sprijine operatorii de rețele în efectuarea acestei tranziții înainte de sfârșitul duratei de viață economică a rețelelor de tip vechi. Accelerarea tranziției la cea mai nouă generație de rețele reprezintă un interes public tot mai accentuat întrucât societatea are nevoie de conectivitate rapidă și fiabilă, iar Europa, ca întreg, rămâne în urmă în cursa digitală globală. Este așadar necesar sprijinul guvernelor pentru garantarea efectuării acestei tranziții mai repede decât s-a anticipat atunci când au fost implementate rețelele de mai veche generație și implicit înainte de a apărea anumite efecte pe piață.

Accelerarea va ajuta totodată la continuarea realizării economiilor de energie în urma tranziției la tehnologiile de rețea 4G și 5G mai eficiente. Deși consumul de date crește pe alte rețele odată cu închiderea 3G, consumul de energie suplimentar este neglijabil, circa 4 W per site 4G și 80 W per site 2G, echivalând cu utilizarea unui bec. Prin comparație, un site 3G consumă 410 W.

În Ungaria, autoritatea națională de reglementare a recunoscut beneficiul public pe care îl aduce închiderea tehnologiilor de rețea de tip vechi înainte de încheierea duratei lor de viață comerciale firești. Pe baza veniturilor realizate din licitația de spectru 5G, autoritatea de reglementare dispune de fonduri alocate pentru a sprijini procesul de închidere a 3G, alocând aceste fonduri în două direcții:



O amplă campanie de comunicare pentru a promova închiderea 3G și necesitatea înlocuirii dispozitivelor 2G, 3G și 4G non-LTE. Această campanie va fi desfășurată de autoritatea de reglementare pe parcursul anului 2021 și în primul trimestru din 2022, fiecare operator de rețea, inclusiv Vodafone, urmând să-și elaboreze propriile campanii.



Subvenționarea noilor dispozitive 4G/LTE și 5G. În prezent se lucrează la identificarea numărului de dispozitive 2G, 3G și 4G non-VoLTE din Ungaria, precum și al dispozitivelor B2B, cum ar fi terminale de la puncte de vânzare, case de marcat online etc. care vor trebui upgrdate deoarece nu vor mai fi acceptate după închidere.

Închiderea rețelelor 3G promite să asigure o serie de beneficii directe și indirecte pentru publicul larg, mediul înconjurător și operatorii de rețele.

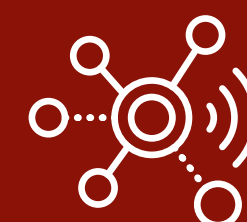
Printre beneficiile închiderii accelerate a 3G se numără:



Economii de energie³: pentru un mare operator european cu **18.000 de site-uri 3G**, închiderea 3G echivalează cu o **economie de 65 GWh/an**. Aceasta este compensată de o creștere a consumului de energie al 2G de **13 GWh/an**, din cauza traficului mai intens al 2G, ceea ce înseamnă o economie netă de **52GWh/an**, care echivalează cu reducerea cu **15.600 tone/an⁴** a gazelor cu efect de seră (GES).



Combaterea decalajului digital: o rețea 4G și 5G mai extinsă **susține incluziunea digitală și lucrul de acasă**, și totodată stimulează competitivitatea în UE.



Calitate mai bună a rețelei: ca pregătire pentru închiderea 3G, **Vodafone își extinde rețelele 4G și 5G**, asigurând totodată migrarea clienților spre dispozitive 4G și 5G astfel încât aceștia să beneficieze de o experiență mai bună de date și voce.



Reassignarea spectrului: spectrul este o resursă valoroasă și finită (valoarea licitației de spectru din Italia din noiembrie 2018 s-a ridicat la 6,5 miliarde de euro). O bună acoperire în interior are la bază **spectrul sub 1GHz**, însă majoritatea operatorilor dispun doar de **maximum 30MHz**, ceea ce le limitează capacitatea de a asigura acoperire în interior fără a reorienta spectrul existent de care dispun.

