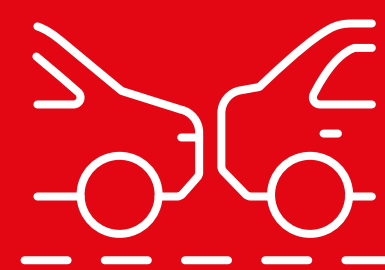


5G közlekedési folyosókkal az összekapcsolt és automatizált mobilitásért

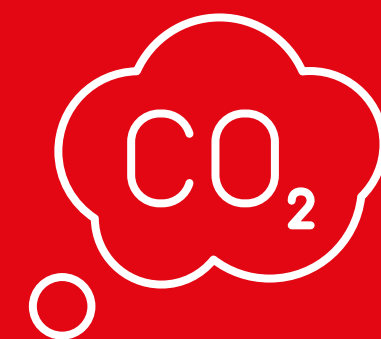


Az 5G kapcsolat kiépítése a közlekedési folyosók mentén elősegíti az összekapcsolt és automatizált mobilitás (CAM) elterjedését, valamint a beruházásokat ezen a területen. Ez a technológia át fogja alakítani a gépjárműipart és a közlekedési ágazatot, és számos előnnyel jár:



Megnövekedett termelékenység a csökkenő vezetéssel eltöltött idő miatt – a forgalmi dugók akár az **EU GDP-jének 1%-ába is kerülhetnek**

Hatékonyabb üzemanyag-felhasználás és csökkenő kibocsátás – a közlekedés felel az **EU CO²-kibocsátásának csaknem 30%-áért**



Kevesebb közúti baleset – **2018-ban 23 400 ember halt meg közúti balesetben az EU-ban**

Csak ezek az előnyök **2030-ban éves szinten nagyjából 15 milliárd eurónak felelnek majd meg** a becslések szerint.



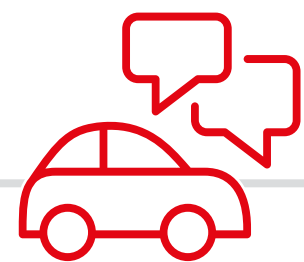
A közvetlen hatásokon túl jelentős a széleskörű ipari agglomerációs előnyök potenciálja is a CAM technológiával felszerelt közlekedési folyosók mentén. Ezek a közelségnek köszönhető csökkenő közlekedési költségekből erednek, és kifejezetten ott figyelhetők meg, ahol az áruk, az emberek és az ismeretek mozgatásának költsége csökken.

A fejlett kapcsolat az EU tagállamai között mind a digitális, mind a hagyományos közlekedésben kulcsfontosságú a sikeres ipari zónák és klaszterek kialakításához. Ezért rövid távon az 5G-vel felszerelt közlekedési folyosók és a kapcsolódó optikai hálózat fejlesztése a főbb hálózati útvonalak mentén ipari zónák kialakításához vezethet, hiszen a vállalatok kihasználják az elhelyezkedés, az erős mobilhálózat és a vezetékes kapcsolat nyújtotta logisztikai előnyöket. Az agglomeráció további előnyökkel szolgálhat a régiók számára, hiszen az EU-n kívüli kereskedelmi központokba tartó erős közlekedési hálózatok biztosítják, hogy a földrajzilag távolabb eső régiók sem maradnak le.

Európa.összekapcsolva

A CAM áttekintése

A CAM betűszó autonóm/hálózatba kapcsolt járművekre vagy önvezető járművekre utal, amelyek emberi beavatkozás nélkül tudnak közlekedni. Ahogy a lenti ábra is mutatja, az autonómiának több szintje is van, a sofőr szerepe pedig minden szinttel egyre csökken.



Vezetéstámogatás

Sebességszabályozás

Automatikus fékrendszer



Részleges automatizálás

Kormányzás

Gyorsítás



Feltételes automatizálás

Környezetészlelési képesség

A legtöbb vezetési feladatot elvégzi, de emberi felülbírálatot igényel.



Magas szintű automatizálás

Minden vezetési feladatot elvégez bizonyos körülmények között.



Teljes automatizálás

Minden vezetési feladatot elvégez bármely körülmények között.

Nem szükséges vezetői figyelem.

Fejlett vezetéstámogatási rendszerek

Autonóm

A szárazföldi közlekedés az EU-ban az egyik fő ágazat, az áruk és a személyek szabad mozgása révén elősegíti a kereskedelmet, és az EU áru fuvarozásának és személyszállításának jelentős részéért felel. A közúti fuvarozás az EU-n belül szárazföldön szállított tonnakilométerek 75%-áért felelős, ami létfontosságúvá teszi a 256 milliárd eurós EU-n belüli kereskedelem szempontjából. A közúti és a vasúti szállítás is elengedhetetlen a nemzetközi áruszállítás szempontjából, hiszen az EU nemzetközi kereskedelmének kb. 20%-át teszik ki. A CAM nagy hatással lehet a közlekedési ágazatra és a gépjárműiparra. A rakományok információinak megosztása például csökkentheti a hatékonysági problémákat, amelyek az üres vagy a részben üres teherautókból adódnak. Az alacsony hatékonyságból adódó költségek jelenleg a becslések szerint a 160 milliárd eurót is elérhetik. Összességében az 5G bevezetése akár 50 milliárd euró haszonnal is járhat az EU közlekedési ágazatában és gépjárműiparában 2025-ben.

¹ ENSZ Kereskedelmi és Fejlesztési Konferencia (2019). 2019. évi beruházási világlejelentés Elérhető: https://unctad.org/system/files/official-document/WIR2019_CH4.pdf

² Az Eurostat adatai.

³ Európai Bizottság (2017). Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe. [Az 5G európai bevezetésének stratégiai tervezéséhez szükséges legfontosabb társadalmi-gazdasági adatok azonosítása és mennyiségi meghatározása] Elérhető: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2baf523f-edcc-11e6-ad7c-01aa75ed71a1/language-en>

Az automatizált járművek működéséhez szükséges, mindenütt jelen lévő mobilhálózat a várakozások szerint a gazdasági előnyökön túl számos társadalmi előnyt is hoz majd. A CAM új növekedési lehetőségeket nyit majd a kis- és középvállalkozások számára az új közlekedési és disztribúciós megoldások lehetővé tételével és a munkahelyi környezet nagyobb diverzitásának támogatásával. A felhasználó szintjén az utasok – és amennyiben biztonságos, a sofőr számára is – lehetőség adódik videók és játékok elérésére, amely jó hatással lehet a jóllétre, valamint a munka és a magánélet egyensúlyára, különösen a közlekedési és autóipari ágazatban dolgozók esetében.



Exponenciális növekedés a CAM piacán

A CAM piaca exponenciális növekedésnek indult, ami lehetővé teszi a következő előnyök megvalósulását:



Az autonóm járművek meghaladhatják a **4%-os arányt az európai piacon 2025-ben**, és ettől az évtől kezdve exponenciális gyorsulás figyelhető majd meg.



A hálózatba kapcsolt autók globális piacának értéke az előrejelzések szerint 2025-re eléri **a 200 milliárd eurót**



Az autóadat-szolgáltatások teljes EU-s piaca pedig elérheti **a 3,8 milliárd eurót éves szinten 2021-ben**

- 5G közlekedési folyosók
- Exponenciális növekedés
- A beruházás nehézségei
- A vasúti ágazat átalakulása
- Egyéb stratégiai lehetőségek
- Automatizált autók
- Az európai hatás

A beruházás nehézségei



Mivel a CAM rendkívüli megbízhatóságot és alacsony késleltetési időt igényel, ezért szükséges lesz az 5G hálózatok fejlesztése funkcionális redundanciával. Az autonóm autók és a kapcsolódó előnyök megvalósulásához előzetes 5G beruházásokra van szükség a főbb közlekedési útvonalak mentén. Ezzel biztosítható, hogy az érintett felek az értéklánc egészében a megfelelő bizalommal és érdeklődéssel viseltetnek a technológia jövője iránt. Viszont azonnali üzleti lehetőségek nélkül az 5G hálózatokba beruházó magánszektor valószínűsíthetően a városi területeket fogja előnyben részesíteni, ahol az azonnali üzleti lehetőségek jóval kecsgetetőbbek. Ez azt jelenti, hogy meg kell küzdenünk azzal a piaci hiányossággal, hogy nincs elég beruházás ezeken a közlekedési útvonalakon.

A mobilszolgáltatók számára az autonóm autók gazdasági lehetőségeket kínálnak, többek között a SIM-kártyák és a szolgáltatások biztosítása, illetve az adatszolgáltatás terén. Azonban megfigyelhető egy kis bizonytalanság azt illetően, hogy a CAM tud-e megfelelő megtérülést generálni a jelentős beruházások ösztönzéséhez, amely az 5G hálózatok kiépítéséhez szükséges a közlekedési útvonalak mentén, különösen tekintetbe véve a hosszú átfutási időt más, a CAM-hoz szükséges technológiák esetében.

Az 5G közlekedési folyosókba való beruházások felgyorsításának érdekében várhatóan 1–1,5 milliárd euró válik elérhetővé közfinanszírozás formájában az 5G CAM kiépítésére a „Connecting Europe Facility” (CEF) digitális programja révén. Egy határon átnyúló útvonal költségeinek akár 50%-a érkezik majd közfinanszírozásból, a nemzeti útvonalak esetén ez maximum 30% lehet.



Figyelembe véve a megszakítás nélküli 5G lefedettség követelményeit, a becslések szerint **5 és 18 milliárd euró közötti összegbe fog kerülni az összeköttetés kiépítése Európa 26 000 kilométernyi autópályája mentén**, a CEF digitális programja keretében. Az 5G

folyosók teljes potenciáljának megvalósításához és a további magánberuházások ösztönzéséhez az EU és a tagállamok kiegészíthetik a CEF digitális programja által nyújtott támogatást.

Néhány ország, például Németország, előírásokat vezetett be a lefedettséget és a minimális szolgáltatási szintet illetően, például meghatározták a sebességet és a késleltetési időt, amellyel a közúthálózat mentén futó 5G hálózatoknak rendelkeznie kell. Ezeknek az előírásoknak figyelembe kell venniük az ágazat gazdasági helyzetét, és ha indokoltnak minősülnek, a döntéshozóknak segítséget kell nyújtaniuk az előírások teljesítéséhez, például lehetővé kell tenniük az infrastruktúra fokozott megosztását, csökkenteniük kell a frekvenciadíjakat, és állami támogatást kell biztosítaniuk. A nemzeti lefedettségi követelmények szintén nehezítik azon szolgáltatók helyzetét, akik meggyőző páneurópai javaslatot kívánnak betervezni a CEF-nek megfelelően.



5G közlekedési folyosók

Exponenciális növekedés

A beruházás nehézségei

A vasúti ágazat átalakulása

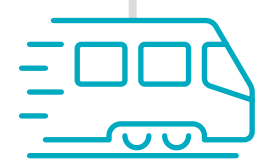
Egyéb stratégiai lehetőségek

Automatizált autók

Az európai hatás

A vasúti ágazat átalakulása

A közlekedési folyosók mentén szükséges összeköttetésre irányuló beruházások előnyei nem korlátozódnak Európa közútjaira. A Future Rail Mobile Communication Systems (FRMCS – Jövőbeli vasúti mobilkommunikációs rendszerek), amelyeknek kulcsfontosságú eleme a 5G technológia, lehetővé teszik majd a vasúti értéklánc számos aspektusának automatizálását, valamint valós idejű információkkal és számos egyéb előnnyel fogják ellátni az utasokat és a vasúttársaságot:



A **vonatok és a sínpályák** hatékonyabb használata a kihasználtsági arány javításával



Valós idejű adatok **a vonatok rakteljesítményéről és elérhetőségéről** az utasok hatékony elosztásához



A vasúti infrastruktúra állapotának monitorozása



Tehervonatok információi, mint például **helyzetmeghatározás és rakományfigyelés**



Megbízható kapcsolat biztosítása az utasok számára **a mobilalkalmazásokhoz való hozzáféréshez**

Esettanulmányok: Hálózatszeletelés Németországban

Erzgebirge régióban a Thales közlekedési vállalat megkezdte egy mozdonyvezető nélküli vonat tesztelését, amelyet a Vodafone 5G hálózatával irányítanak a távolból. A Vodafone az 5G hálózaton szeletelést alkalmaz, amely segítségével a különböző virtuális hálózatok egy közös fizikai hálózatstruktúrát használnak, de a vasúti tesztelések számára saját 5G hálózatot nyújt. Ez azt jelenti, hogy a távvezérlésű mobilrádió-kapacitások mindig elérhetőek a vonat távoli vezérléséhez, még akkor is, ha a közvetlen közelben tartózkodó felhasználók személyes eszközei miatt jelentősen nő az igény a mobilhálózatok használatára. Továbbá, az adatfeldolgozás a helyszínen történik egy kis adatközpontban, a mobil bázisállomás közvetlen közelében a Mobile Edge Cloud (MEC) technológiával, amely lehetővé teszi az azonnali adatfeldolgozást. Az 5G technológia lehetővé teszi **az 500 MB/s-nál nagyobb sávszélességek használatát a teszthez, a késleltetési időt pedig 10 milliszekundum alá csökkenti.**

A vonatok és az utasok összekapcsolása a mobilhálózatokkal közismerten számos nehézségbe ütköző feladat, és ezek egyike a nagy utazási sebesség. A már létező 5G hálózatok kihasználásával a vasúttársaságok csökkenthetik a költségeiket, ha a vasúthálózatukon konnektivitás alapú megoldásokat fejlesztenek ki.

Európa.összekapcsolva

Az európai hatás

Automatizált autók

Egyéb stratégiai lehetőségek

A vasúti ágazat átalakulása

A beruházás nehézségei

Exponenciális növekedés

5G közlekedési folyosók

Egyéb stratégiai lehetőségek

Az 5G hálózatok kiépítésének magas költségeit figyelembe véve a kormányzatok más stratégiákkal is kezelhetik azt a piaci hiányosságot, hogy nincs elég beruházás az 5G hálózatok fejlesztésére a közlekedési folyosók mentén. Az EU a hálózatok kiépítési költségeinek csökkentéséről szóló irányelvében javasolja például a meglévő fizikai infrastruktúrához való hozzáférés biztosítását és a hatékonyabb engedélyezési folyamatok megalkotását.

Széleskörű hozzáférés az optikai infrastruktúrához

A várakozások szerint az 5G folyosók kiépítésének egyik fő költségtényezője az optikai hálózat összekapcsolása lesz az új mobil adótoronyokkal a főbb útvonalak mentén.^{iv} Míg az optikai hálózat számos autópálya mellett kiépítésre került, ezek a hálózatok a konfiguráció vagy a kapacitáshiány miatt gyakran nem hozzáférhetőek a távközlési szolgáltatók számára. Az 5G folyosók mentén elérhető száloptika arányát **50%** körülre becsülik.

A legutóbbi Európai Elektronikus Hírközlési Kódex (EECC) megfelelő keretet biztosít a már létező alépítményekhez való hozzáféréshez, amellyel csökkenthető az 5G folyosók mentén kiépítendő optikai hálózat költsége. A nemzeti kormányoknak a következő lépésként diszkriminációmentes hozzáférést kell biztosítaniuk az alépítményekhez, valamint hatékony vitarendezési eljárásokat kell kidolgozniuk.

Egy, az Európai Bizottság megbízásából készült korábbi **tanulmány** kiemelte a megfelelő optikai infrastruktúra fontosságát a közforgalmi útvonalak mentén. Az infrastruktúra azonban nem minden esetben hozzáférhető a telekommunikációs hálózatok szolgáltatói számára a kapacitáshiány vagy az alépítmények elérése miatt, esetleg biztonsági vagy anyagi okokból. Egy kivétel Spanyolország, ahol a Vodafone tudott száloptikát telepíteni az alépítményekben.

^{iv} SGAA (2020): MNO Network Expansion Mechanisms to Fulfil Connected Vehicle Requirements [Mobilhálózat-szolgáltatók hálózatkiépítési mechanizmusai a hálózatba kapcsolt járművek követelményeinek teljesítéséhez]



Hálózatmegosztási együttműködések

A Vodafone együttműködik más szolgáltatókkal a hálózatmegosztás érdekében, hogy ezzel biztosítsuk az új generációs hálózatok gyorsabb bevezetését.

Spanyolországban

a Vodafone kiterjesztette a hálózatmegosztási megállapodását az Orange szolgáltatóval, hogy minden, legfeljebb 175 000 fő lakosú város lefedettségét biztosíthassa. Ezzel majdnem megduplázódott a megosztott toronyok száma, és megközelíti a 15 ezret.



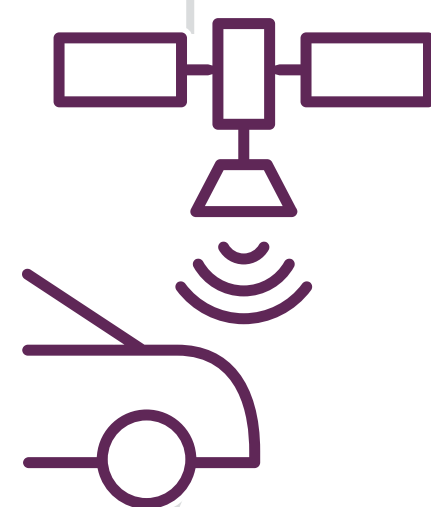
Olaszországban

a Vodafone aktív hálózatmegosztási együttműködésbe lépett a Telecom Italia csoporttal a 4G és 5G hálózatok terén. Döntöttünk a passzív toronyinfrastruktúránk egyesítéséről is, amely 22 ezer tornyot számlál. Az együttműködés révén a Vodafone gyorsabban és nagyobb területen tudja bevezetni az 5G-t.



Lépések az automatizált autók felé

Vezető páneurópai szolgáltatóként a Vodafone a CAM, ezen belül is a C-V2X („vehicle-to-everything”, a jármű és minden egyéb közötti) celluláris kommunikáció fejlesztésének élvonalában helyezkedik el.



C-V2X módok

A C-V2X technológia LTE és 5G alapú rövid hatótávú kommunikációt alkalmaz magas frekvenciájú 5,9 GHz-es spektrumon a járművek között (V2V), a jármű és az infrastruktúra között (V2I) és a jármű és a gyalogos között (V2P). Ezen felül lehetővé teszi a nagy kiterjedésű kommunikációt a mobilinfrastruktúrán keresztül a jármű és a hálózat közötti kommunikációhoz (V2N).

C-V2X Németországban

A Vodafone autókkal teszteli a nagy távolságú V2V- és V2I-kommunikációt az A9 autópályán, Németországban. Az üzenetek tartalmazhatnak jelzéseket automatikus fékezésről, sávkövetésről, vakfolthoz kapcsolódó figyelmeztetésekről és a közeli jelzőlámpák információiról. Bár a megoldás tesztelése jelenleg a 4G egy továbbfejlesztett változatán zajlik, az alacsonyabb késleltetési idejű 5G hálózatok lehetővé teszik majd a valós idejű kommunikációt az autókkal (tehát az azonnali figyelmeztetéseket), míg a magasabb sávszélességgel megvalósulhat az információgazdagabb tartalom közvetítése, például az audiovizuális szórakoztatás is. Ez olyan előnyökhöz vezethet, mint a kevesebb torlódás a hatékonyabb forgalomáramlás miatt, megnövekedett biztonság és új vezetői élmények.



Európa.összekapcsolva



5G közlekedési
folyosók

Exponenciális
növekedés

A beruházás
nehézségei

A vasúti ágazat
átalakulása

Egyéb stratégiai
lehetőségek

Automatizált
autók

Az európai hatás

Az európai hatás

Bár az 5G közlekedési folyosók kiépítéséhez szükséges beruházások számottevő összeget képviselnek, a várakozások szerint az előnyök jelentősen túlszárnyalják majd a költségeket.

A regionális ipari klaszterek ösztönzése például egyértelmű gazdasági haszonnal jár. A jelenlegi ipari klaszterek az EU-ban az exportáló ágazatok munkahelyeinek 50%-áért felelősek, és a klaszterekbe tartozó cégeknél a termelékenység és a bérek növekedése 25%-kal meghaladja az átlagot. A magas szinten teljesítő klaszterek fejlesztése, ami nagysebességű konnektivitást és jó közlekedési kapcsolatokat igényel, akár 40%-os termelékenységnövekedéssel is járhat. Az 5G folyosók elősegíthetik ezeknek a klasztereknek az elterjedését Európában.^v

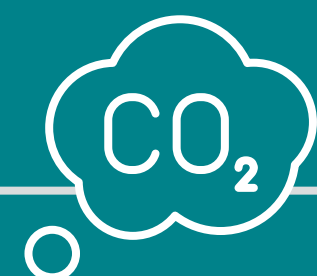
Az 5G folyosók által lehetővé tett CAM számos előnyt nyújt:^{vi}

300 millió



2035-re akár **300 milliónál is több autó rendelkezhet V2X szolgáltatásokkal**

az EU-ban, akár a C-V2X, akár az IEEE8.02.11 használatával.



Az EU számára a nettó haszon a becslések szerint akár **43 milliárd euró is lehet a közúti biztonság, az üzemanyag-fogyasztás, a CO²-kibocsátás és az úton töltött idő tekintetében, amely** fedezi az autóiipari gyártóknak az infrastruktúra fejlesztésével és a járműfedélzeti rendszerek integrációjával kapcsolatban felmerülő költségeit.



Közvetlen vagy közvetett módon 190 000–220 000 munkahely jön létre. Ezeket a munkahelyeket a CAM kiépítésére irányuló autóiipari beruházások és az ipari kibocsátás növekedése támogatja.

^v Európai Bizottság (2020). European Panorama of Clusters and Industrial Change. [A klaszterek és az ipar változásának európai körképe] Elérhető: https://ec.europa.eu/growth/content/clusters-drivers-european-economy-results-2020-european-panorama-report_en

^{vi} Analysys Mason (2017). Socio-economic benefits of cellular V2X. [A celluláris V2X társadalmi-gazdasági előnyei] Elérhető: https://5gaa.org/wp-content/uploads/2017/12/Final-report-for-5GAA-on-cellular-V2X-socio-economic-benefits-051217_FINAL.pdf

^{vii} Európai Bizottság (2019). ERTMS business case on the 9 core network corridors. [Az Európai Vasúti Forgalomirányítási Rendszer (ERTMS) üzleti lehetőségei a 9 fő hálózati folyosón] Elérhető: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a5c88a67-994f-11e9-9d01-01aa75ed71a1>



Továbbá a vasúti konnektivitás fejlesztése Európa főbb folyosói mentén olyan jelentős előnyökkel járhat, mint a kapacitásnövekedés, eurómilliárdokba kerülő új vasúti útvonalak építése nélkül. Például a **460 km hosszúságú nagysebességű Párizs és Lyon közötti vonalon** a jobb konnektivitás akár 25%-kal növelheti a kapacitást. Egy 600 millió eurós befektetéssel a megnövekedett kapacitásnak köszönhetően szükségtelenné válik egy új vonal építése 12,9 milliárd euróból, ami a kapacitás biztosításának másik módja lenne. Míg ekkora léptékű előnyök csak a kapacitáshiánnyal küzdő vonalakon realizálhatóak, az 50 000 km hosszúságú európai vasúti főhálózat jelentős potenciális megtakarítási lehetőségeket sejtet.^{vii}

Az 5G folyosók ügyének előmozdításához Európa kormányainak összehangolt megközelítésére van szükség, amely a határokon átnyúló kapcsolatok erősítésével, a fenntarthatóbb növekedéssel és az EU-n belüli társadalmi kohézióval globális vezető szerepet biztosíthat az EU számára.



Európa.összekapcsolva

Az európai hatás

Automatizált autók

Egyéb stratégiai lehetőségek

A vasúti ágazat átalakulása

A beruházás nehézségei

Exponenciális növekedés

5G közlekedési folyosók