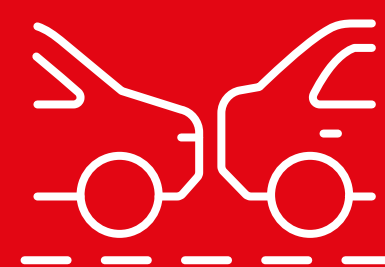


5G dopravních koridorů umožňujících propojenou a automatizovanou mobilitu

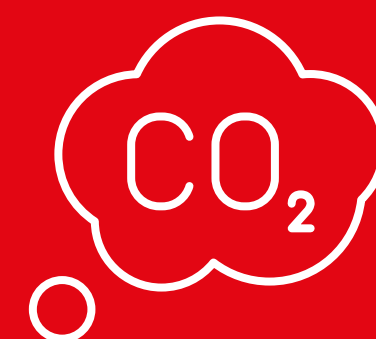


Zavedení připojení 5G podél dopravních koridorů podpoří investice do propojené a automatizované mobility (CAM) a její využití. Tato technologie transformuje automobilový a dopravní sektor, což povede k řadě výhod, včetně:



Vyšší produktivity získané zkrácením doby jízdy – náklady na dopravní zácpy mohou být až **1 % HDP v EU**

Lepší účinnost paliva a nižší emise – doprava má na svědomí téměř **30 % veškerých emisí CO₂ v EU**



Méně dopravních nehod – **v roce 2018 bylo v EU při dopravních nehodách usmrceno 23 400 osob**

Samotné tyto čisté výhody se pro rok 2030 odhadují na přibližně **15 miliard EUR ročně.**



Kromě těchto dopadů prvního řádu existuje značný prostor pro širší výhody průmyslové aglomerace kolem dopravních koridorů podporujících CAM. Ty jsou odvozeny ze zisků, kterých je dosahováno, když blízkost snižuje náklady na dopravu – a konkrétně tam, kde jsou sníženy náklady na pohyb zboží, lidí a nápadů.

Vylepšené spojovací články mezi členskými státy EU jak u digitální, tak u tradiční dopravy jsou klíčovými stavebními kameny pro rozvoj úspěšných průmyslových zón a klastrů. Z krátkodobého hlediska by proto rozvoj dopravních koridorů 5G a souvisejících optických sítí mohl vést k rozvoji průmyslových zón podél klíčových síťových tras, protože podniky využijí logistické výhody těchto míst a silné mobilní a pevné připojení. Aglomerace může vést k širším regionálním výhodám se silnými dopravními sítěmi vedoucími do obchodních středisek mimo EU, což zajistí, že nezůstanou pozadu ani geograficky vzdálenější regiony.

Evropa.propojena

Dopad v Evropě

Automatizovaná
auta

Ostatní
příležitosti
politiky

Transformace
železničního
průmyslu

Investiční výzvy

Exponenciální
růst

5G dopravní
koridory

Přehled CAM

CAM odkazuje na samostatná / připojená vozidla nebo vozidla s autonomním řízením, která se mohou řídit sama bez lidského zásahu. Existuje několik úrovní autonomie, jak je vidět na obrázku níže, přičemž role řidiče se na každé nové úrovni snižuje.



Asistent při řízení

Tempomat
Automatické brzdění



Částečná automatizace

Řízení
Akcelerace



Podmíněná automatizace

Schopnosti detekce prostředí
Většina úkonů řízení, ale potřebuje lidskou kontrolu.



Vysoká automatizace

Všechny úkony řízení za určitých okolností



Plná automatizace

Všechny úkony řízení za všech podmínek.
Není zapotřebí jakákoli pozornost řidiče

Pokročilé asistenční systémy řízení

Autonomní

Pozemní doprava je v EU klíčovým odvětvím, usnadňuje obchod prostřednictvím pohybu zboží a osob a představuje významnou část celkové nákladní a osobní dopravy v EU. Silniční nákladní doprava tvoří 75 % všech tunokilometrů přepravovaných po zemi v EU, což je s objemem 256 miliard EUR za měsíc pro obchod uvnitř EU životně důležité. Silnice a železnice jsou rovněž nezbytné pro mezinárodní přepravu zboží, což představuje přibližně 20 % mezinárodního obchodu EU. CAM může mít velký dopad na odvětví dopravy a automobilového průmyslu. Například sdílení informací o nákladech může snížit neefektivitu v případě prázdných nebo částečně plných nákladních vozidel – objem neefektivity se v současnosti odhaduje na 160 miliard EUR. Celkově by přínosy 5G pro automobilový a dopravní sektor v EU mohly v roce 2025 dosáhnout hodnoty 50 miliard EUR.

Kromě ekonomických výhod se očekává, že všudypřítomná mobilní konektivita potřebná pro automatizovaná vozidla vygeneruje rovněž celou řadu společenských výhod. CAM vytvoří nové příležitosti pro růst v sektoru malých a středních podniků umožněním nových dopravních a distribučních řešení a podporou větší rozmanitosti v pracovním prostředí. Na uživatelské úrovni může možnost, aby cestující a také řidiči, je-li to bezpečné, streamovali videa a hráli hry, zlepšit pohodu a rovnováhu mezi pracovním a soukromým životem, zejména pro ty, kteří pracují v odvětví dopravy a automobilového průmyslu.

¹ Konference OSN o obchodu a rozvoji (2019), World Investment Report 2019. K dispozici na: https://unctad.org/system/files/official-document/WIR2019_CH4.pdf

² Statistiky převzaté z Eurostatu.

³ Evropská komise (2017), Identifikace a kvantifikace klíčových socioekonomických údajů na podporu strategického plánování v rámci zavádění 5G v Evropě. K dispozici na: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2baf523f-edcc-11e6-ad7c-01aa75ed71a1/language-en>



exponenciální nárůst na trhu CAM

Trh CAM začíná exponenciálně růst, což umožňuje realizaci těchto výhod



Autonomní vozidla by mohla **v roce 2025 překročit 4 % evropského trhu** a od tohoto data je třeba mít na paměti exponenciální zrychlení.



Předpokládá se, že globální spojený automobilový trh dosáhne do roku 2025 hodnoty **200 miliard EUR**



Celková velikost trhu EU s datovými službami týkajícími se automobilů by již **v roce 2021 mohla dosáhnout obrátu 3,8 miliardy EUR ročně**

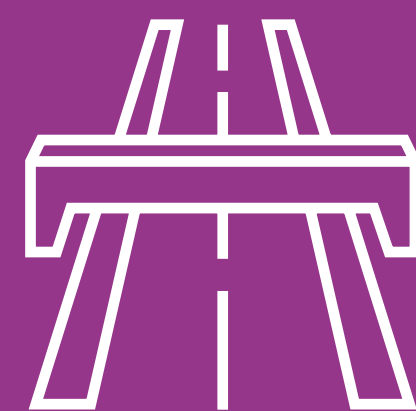
- 5G dopravní koridory
- Exponenciální růst
- Investiční výzvy
- Transformace železničního průmyslu
- Ostatní příležitosti politiky
- Automatizovaná auta
- Dopad v Evropě

Investiční výzvy

Vzhledem k požadavkům extrémní spolehlivosti a nízké latence bude CAM vyžadovat vývoj 5G sítí s funkční redundancí. Vývoj autonomních automobilů a související výhody spoléhají na předchozí investice do 5G na hlavních dopravních trasách, aby se zajistilo, že zúčastněné strany v celém hodnotovém řetězci budou mít dostatečnou důvěru a zájem o budoucnost této technologie. Bez okamžitého obchodního případu však budou v městských oblastech, kde je okamžitý obchodní případ silnější, pravděpodobně upřednostněny investice soukromého sektoru do sítí 5G. To znamená, že na trhu nedochází k zajištění dostatečných investic podél těchto dopravních cest.

Nabízejí se zde ekonomické příležitosti pro mobilní operátory, spojené s autonomními vozidly, včetně poskytování SIM karet, služeb a dat. Panuje zde nicméně nejistota, zda CAM vygeneruje dostatečnou návratnost, aby pobídla k významným investicím do zavádění sítí 5G podél dopravních cest, zejména s ohledem na dlouhé dodací lhůty u jiných klíčových technologií, které CAM umožňují.

Za účelem urychlení investic do dopravních koridorů 5G se očekává, že v rámci digitálního nástroje „Nástroj pro propojení Evropy“ (CEF) bude na zavedení 5G CAM k dispozici veřejné financování ve výši 1–1,5 miliardy EUR. Až 50 % nákladů na přeshraniční trasu by bylo financováno z veřejných zdrojů, přičemž pro vnitrostátní trasy by bylo pokryto až 30 % nákladů.



Vzhledem k požadavkům na nepřerušené **pokrytí 5G se odhaduje, že zajištění připojení pro 26 000 km dálnic**

v Evropě, na které se digitální program CEF vztahuje, bude stát mezi **5 a 18 miliardami EUR**. Aby bylo možné plně využít výhod koridorů 5G a umožnit další soukromé investice, mohou EU a členské státy doplnit podporu poskytovanou nástrojem CEF digital.

Některé země, například Německo, zavedly pro síť 5G podél silniční sítě pokrytí a minimální úroveň služeb, jako je požadovaná rychlost a latence. Tyto povinnosti musí brát v úvahu ekonomiku odvětví, a bude-li to považováno za oprávněné, měli by tvůrci politik poskytnout nezbytnou podporu k jejich splnění, například umožněním většího sdílení infrastruktury (jak je popsáno na další stránce), snížením poplatků za spektrum a poskytováním státního financování. Povinnosti v oblasti národního pokrytí také ztěžují poskytovatelům vypracování přesvědčivé celoevropské nabídky v rámci Nástroje pro propojení Evropy.

5G dopravní koridory

Exponenciální růst

Investiční výzvy

Transformace železničního průmyslu

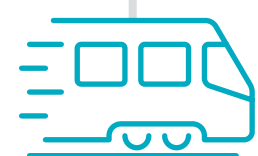
Ostatní příležitosti politiky

Automatizovaná auta

Dopad v Evropě

Transformace železničního průmyslu

Výhody investic do propojení podél dopravních koridorů se neomezují pouze na evropské silnice. Přijetí Budoucích železničních mobilních komunikačních systémů (FRMCS), jejichž klíčovým hybatelem je 5G, umožní automatizaci několika aspektů hodnotového řetězce v železniční dopravě a poskytne cestujícím a provozovatelům železniční dopravy informace v reálném čase s několika výhodami, včetně:



Efektivnějšího využívání jak **vlaků, tak tratí**, a tedy zlepšování míry využití



Údajů o rychlosti vytížení a dostupnosti **vlaků v reálném čase**, které pomáhají rozmístit cestující



Monitorování opotřebení železniční infrastruktury



Informací o nákladních vlacích, jako je **sledování polohy a nákladu**



Přístupu ke spolehlivým spojením pro cestující, díky nimž mohou mít **přístup k mobilním aplikacím**

Případové studie:

Síťové sdílení v Německu

V Krušných horách zahájila společnost Thales Transportation zkoušku vlaku bez strojvedoucího, a to dálkovým ovládním pomocí sítě 5G společnosti Vodafone. Vodafone používá síťové sdílení 5G, které pomáhá různým virtuálním sítím sdílet fyzickou síťovou strukturu, ale pro železniční zkoušky poskytuje samostatnou 5G síť. To znamená, že dálkově ovládané mobilní rádiové kapacity jsou pro dálkové ovládní vlaku k dispozici vždy, i když v bezprostřední blízkosti mnoho uživatelů ze svých osobních zařízení také generuje značné nároky na mobilní síť. Kromě toho jsou data zpracovávána přímo na místě v malém datovém centru v bezprostřední blízkosti mobilní základnové stanice, a to prostřednictvím technologie Mobile Edge Cloud (MEC), což umožňuje zpracování dat bez prodlení. Technologie 5G umožňuje **na testovací trati šířku pásma větší než 500 MB/s a snižuje latenci na méně než 10 milisekund**.

Připojení vlaků a cestujících k mobilním sítím je náročné, jak je běžně známo, a to z několika důvodů, včetně vysoké rychlosti jízdy. Využitím našich stávajících sítí 5G mohou železniční operátoři snížit své náklady vývojem aplikací založených na konektivě ve svých železničních sítích.

Evropa.propojena

5G dopravní koridory

Exponenciální růst

Investiční výzvy

Transformace železničního průmyslu

Ostatní příležitosti politiky

Automatizovaná auta

Dopad v Evropě

Ostatní příležitosti politiky

Vzhledem k vysokým nákladům na zavádění sítí 5G existuje několik dalších politik, které mohou vlády prosazovat, aby řešily selhání trhu ve věci dostatečného investování do sítí 5G podél dopravních koridorů. To zahrnuje politiky stanovené EU ve směrnici o snižování nákladů na širokopásmové připojení, jako je poskytování přístupu ke stávající fyzické infrastruktuře a účinnější udělování povolení.

Vylepšený přístup k infrastruktuře optických vláken

Očekává se, že připojení optických vláken k novým mobilním sítím podél hlavních tras bude jedním z klíčových faktorů nákladů pro 5G koridory.^{iv} I když byla optická vlákna nasazena na mnoha dálnicích, tato vlákna často nejsou telekomunikačním operátorům přístupná, a to kvůli konfiguraci nebo z nedostatku kapacity. Globální odhad dostupných optických vláken podél koridorů 5G se odhaduje na **cca 50 %**.

Nejnovější evropský kodex pro elektronické komunikace (EECC) stanovil správný rámec pro poskytování přístupu k již existujícím kabelovodům, aby se snížily náklady na zavádění optických vláken podél koridorů 5G. Vnitrostátní správy nyní budou muset zajistit, aby přístup ke kabelovodům byl snadno dostupný, a to na základě nediskriminačního přístupu v kombinaci s účinnými postupy řešení sporů.

Studie, která byla dříve vyhotovena pro Evropskou komisi, zdůraznila význam infrastruktury optických vláken podél veřejných dálnic vhodné pro daný účel. Infrastruktura však nemusí být nutně přístupná poskytovatelům telekomunikačních síťových služeb z důvodu nedostatečné kapacity, přístupu ke kanálu nebo z důvodu bezpečnosti či ceny. Výjimkou je situace ve Španělsku, kde společnost Vodafone dokázala nainstalovat optická vlákna do příslušných kanálů.

Partnerství sdílení sítí

Vodafone udržuje partnerství s dalšími operátory s cílem uzavření dohod o sdílení sítí, což umožní rychlejší zavádění sítí nové generace.



Ve Španělsku rozšířila společnost Vodafone svou dohodu o sdílení sítí se společností Orange tak, aby byla pokryta všechna města do velikosti 175 000 obyvatel. To více než zdvojnásobuje počet sdílených vysílačů na téměř 15 000.

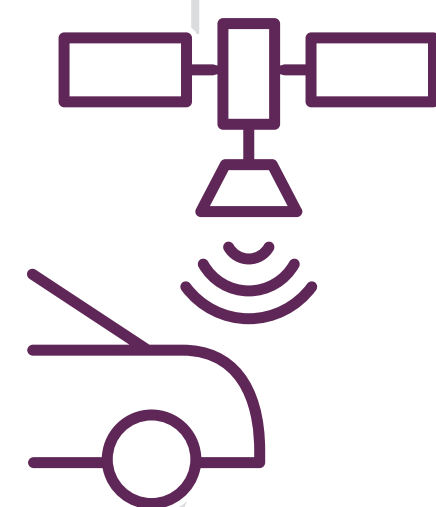


V Itálii uzavřela společnost Vodafone aktivní partnerství pro sdílení 4G a 5G sítí se společností Telecom Italia Group. Rovněž jsme se dohodli na sloučení naší pasivní infrastruktury vysílačů, která zahrnuje 22 000 těchto zařízení. Očekává se, že toto partnerství umožní společnosti Vodafone nasazovat 5G rychleji a v širší geografické oblasti.

^{iv} 5GAA (2020): Mechanismy rozšíření sítě MNO pro splnění požadavků připojeného vozidla

Pokrok směrem k automatizovaným vozidlům

Jakožto přední celoevropský operátor zaujímá Vodafone přední místo ve vývoji CAM, směřující v oblasti celulárních vozidel k technologii C-V2X.



Režimy C-V2X

Technologie C-V2X využívá komunikace založené na LTE a 5G ve vysokofrekvenčním spektru 5,9 GHz pro komunikaci na krátkou vzdálenost mezi vozidly (V2V), infrastrukturou (V2I) a chodci (V2P). Kromě toho umožňuje komunikaci na velké ploše prostřednictvím mobilní infrastruktury pro komunikaci mezi vozidlem a sítí (V2N).

C-V2X v Německu

Vodafone zkouší podél dálnice A9 v Německu komunikaci V2V a V2I pro automobily na velké vzdálenosti. Zprávy zahrnují signály týkající se automatického brzdění, sledování jízdního pruhu, varování před mrtvým úhlem a informace z okolních semaforů. I když je řešení aktuálně testováno na pokročilé verzi 4G, zavedení sítě 5G s nižší latencí umožní komunikaci s automobily v reálném čase (tj. okamžitá varování), zatímco vyšší šířka pásma umožní přenos bohatších informací, například audiovizuální zábavy. To má potenciál vést k několika výhodám, včetně menšího přetížení z efektivnějších dopravních toků, zvýšené bezpečnosti a nových zážitků z jízdy.



Evropa.propojena



5G dopravní koridory

Exponenciální růst

Investiční výzvy

Transformace železničního průmyslu

Ostatní příležitosti politiky

Automatizovaná auta

Dopad v Evropě

Dopad v Evropě

I když jsou investice potřebné k rozvoji dopravních koridorů 5G velké, lze očekávat, že výhody tyto náklady výrazně převáží.

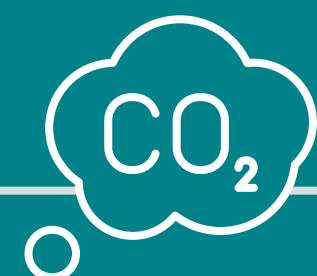
Umožnění regionálních průmyslových klastrů má například jasné ekonomické výhody. Stávající regionální klastry v EU představují 50 % zaměstnanosti ve exportních odvětvích a firmy účastníci se klastrů generují produktivitu a mzdové zisky 25 % nad průměrem. Ukázalo se, že vývoj vysoce výkonných klastrů, které vyžadují vysokorychlostní připojení i dobré dopravní spojení, přináší zvýšení produktivity až o 40 %. Koridory 5G mohou vytváření těchto klastrů v Evropě usnadnit.^v

Technologie CAM umožněné koridory 5G přinášejí významné výhody:^{vi}

300 milionů



Do roku 2035 by v EU mohlo být více než **300 milionů automobilů se službami V2X**, ať už s využitím technologie C-V2X nebo IEEE8.02.11.



Čisté výnosy pro EU se odhadují na **43 miliard EUR, pokud jde o bezpečnost silničního provozu, spotřebu paliva, emise CO² a čas strávený na silnici**, což odpovídá nákladům na modernizaci infrastruktury a integraci systémů ve vozidle, které vzniknou výrobcům automobilů.



Přímo i nepřímo bude vytvořeno 190 000–220 000 pracovních míst. Tato pracovní místa jsou podporována investicemi do zavádění technologií CAM v automobilovém průmyslu a zvyšováním průmyslové produkce.

^v Evropská komise (2020), Evropské panorama klastrů a průmyslových změn. K dispozici na: https://ec.europa.eu/growth/content/clusters-drivers-european-economy-results-2020-european-panorama-report_en

^{vi} Analysis Mason (2017): Sociálně-ekonomické výhody celulárního V2X. K dispozici na: https://5gaa.org/wp-content/uploads/2017/12/Final-report-for-5GAA-on-cellular-V2X-socio-economic-benefits-051217_FINAL.pdf

^{vii} Evropská komise (2019), implementační plán ERTMS na 9 koridorech hlavní sítě. K dispozici na: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a5c88a67-994f-11e9-9d01-01aa75ed71a1>



Kromě toho existují značné výhody v rozvoji železniční konektivity napříč hlavními evropskými koridory, jako je zvýšení kapacity, aniž by bylo nutné stavět nové železniční trasy za miliardy eur. Například na 460 km dlouhé vysokorychlostní trati **mezi Paříží a Lyonem** se očekává, že lepší konektivita podél trati zlepší kapacitu až o 25 %. Díky investici ve výši 600 milionů EUR se zvýšení kapacity vyhne výdajům na novou trať ve výši až 12,9 miliardy EUR, která by jinak byla k zajištění této kapacity zapotřebí. Zatímco výhody tohoto rozsahu by byly omezeny na tratě se sníženou kapacitou, 50 000 km hlavních železničních koridorů v Evropě ilustruje rozsah potenciálních úspor.^{vii}

Koordinovaný přístup k podpoře koridorů 5G ze strany evropských vlád může EU pomoci, aby se stala světovým lídrem, a také podporovat přeshraniční propojení, udržitelnější růst a sociální soudržnost v rámci EU.



Evropa.propojena

5G dopravní koridory

Exponenciální růst

Investiční výzvy

Transformace železničního průmyslu

Ostatní příležitosti politiky

Automatizovaná auta

Dopad v Evropě