

Intelligens városok, buta infrastruktúra

A politika által gerjesztett verseny
a jármű-infrastruktúra
rendszerekben

Korok Ray és Brent Skorup

MERCATUS MUNKADOKUMENTUM

A Mercatus Working Paper sorozatban szereplő valamennyi tanulmány szigorú tudományos értékelési folyamaton ment keresztül, beleértve (kivéve, ha másként nem jelezzük) legalább egy kettős vak szakértői értékelést. A munkadokumentumok a szerző ideiglenes megállapításait mutatják be, amelyeket további megfontolás és átdolgozás után valószínűleg újra közzétesznek egy tudományos folyóiratban. A Mercatus Working Papersben kifejtett vélemények a szerzők sajátjai, és nem képviselik a Mercatus Center vagy a George Mason University hivatalos álláspontját.



Korok Ray és Brent Skorup. "Okos városok, buta infrastruktúra: Policy-Induced Competition in Vehicle-to-Infrastructure Systems (A politika által kiváltott verseny a jármű-infrastruktúra rendszerekben)." Mercatus Working Paper, Mercatus Center at George Mason University, Arlington, VA, 2019. október.

Absztrakt

Az 5G vezeték nélküli technológia, az autonóm járművek és az intelligens városi alkalmazások egyidejű fejlődése kereskedelmi igényt teremt a jármű-infrastruktúra (V2I) rendszerek iránt. Elméletileg az út menti V2I-rendszerek és érzékelők valós idejű szolgáltatásokat nyújthatnának, például kiegészítő térképi információkat az autonóm járművek számára, forgalomérzékelést és torlódási díjszabást. Bár a V2I-rendszerek szövetségi finanszírozása az elmúlt években megnövekedett, a szövetségi szabályozó hatóságok nagyrészt visszaléptek a V2I-szolgáltatások és -eszközök felülről lefelé irányuló tervezésétől. Ezek a tendenciák - az irányított kormányzati finanszírozás és a V2I-alkalmazások és -eszközök magánépítése - az állami és helyi közlekedési tisztviselőknek nagyfokú mérlegelési jogkört hagynak a V2I-rendszerek kiépítése és tervezése felett. Leírjuk és előre jelezzük azokat a kompromisszumokat, amelyekkel a törvényhozók, a szabályozók és az állami hatóságok szembesülnek majd a V2I útszéli hálózatok költségvetése és finanszírozása során. Megállapítjuk, hogy a köz- és magánszféra közötti partnerségek valószínűleg nagyobb szerepet fognak játszani az út menti V2I-hálózatok kiépítésében. Végezetül a "politika által indukált verseny modelljét" alkalmazzuk annak megállapítására, hogy a V2I finanszírozásába és tervezésébe való állami beavatkozás mikor hatékony. Javasoljuk, hogy a szabályozó hatóságok fogadjanak el egy nyílt hozzáférési modellt a hosszú távú közúti eszközök esetében. Ez a "buta infrastruktúra" modell elősegíti a versenyt és az innovációt a V2I területén, miközben minimalizálja a szabályozói erőforrások felhasználását és a hálózatok állami finanszírozását.

JEL-kódok: R42, R48

Kulcsszavak: autonóm, infrastruktúra, technológia, V2I, V2V, autó, közlekedés, innováció, P3, út menti járművek, járművek

Szerzői kapcsolatok és elérhetőségek

Korok	RayBrentSkorup
Mays Innovációs KutatóközpontKutatási	főmunkatárs
Texas A&M	UniversityMercatusCenter a George Mason
Egyetemen	
korok@tamu.edu	bskorup@mercatus.gmu.edu

© 2019 by Korok Ray, Brent Skorup, and the Mercatus Center at George Mason University

Ez a dokumentum a <https://www.mercatus.org/publications/regulation/smart-cities> címen

érhető el.
-dumb-infrastructure

Intelligens városok, buta infrastruktúra:

A politika által gerjesztett verseny a jármű-infrastruktúra rendszerekben

Korok Ray és Brent Skorup

Bevezetés

A szövetségi és állami közlekedési szabályozók 25 éve várják a vezeték nélküli rendszerek széles körű alkalmazását a forgalom, az útfinanszírozás és az útbiztonság javítása érdekében. A szükséges technológia - beleértve az üvegszál optikai hálózatokat, a vezeték nélküli hálózatokat, a spektrum elérhetőségét és az olcsó eszközöket - csak a közelmúltban fejlődött olyan szintre, hogy a jármű-infrastruktúra (V2I) kommunikáció széles körű elterjedése lehetővé vált. Bár a V2I-rendszerek szövetségi finanszírozása az elmúlt években megnőtt, a szövetségi szabályozó hatóságok nagyrészt visszaléptek a V2I-rendszerek és -eszközök felülről lefelé történő tervezésétől. A technológiai és távközlési vállalatok olyan V2I-rendszereket és -eszközöket építenek, amelyek nem hasonlítanak a korábbi szövetségi tervekhez. Ezek a tendenciák - a kormányzati finanszírozás a V2I és az "intelligens városi" alkalmazások kereskedelmi tervezésével kombinálva - bizonytalanságot okoznak az állami és helyi közlekedési szabályozók szerepét illetően.

A V2I a régebbi jármű-jármű (V2V) paradigmához kapcsolódik, ahol a csatlakoztatott járművek kommunikálnak más csatlakoztatott járművekkel az utazás hatékonyságának és biztonságának növelése érdekében. Ezeket a technológiákat együttesen jármű-infrastruktúra (V2I) technológiának nevezik, amely a közlekedési szakemberek által intelligens közlekedési rendszereknek (ITS) és a járműtől bármihez (V2X) nevezett technológiák egy alcsoportja. A V2I az összekapcsolt jármű és a V2V technológiára épül, és magában foglalja az összekapcsolt infrastruktúrát, lehetővé téve, hogy az összekapcsolt járművek ne csak egymással, hanem az utakkal, utcatáblákkal és keresztezésekkel is kommunikáljanak.

A V2I-rendszerek elterjedése nagyobb igényt fog támasztani az úthasználati jogokra. Két fejlemény miatt az útjogok és az "utcabútorok" - például a villanyoszlopok és a közművek - a közutakra vonatkozó

oszlopok - egyre értékesebb eszközök a közlekedési technológia számára. Először is, az automatizált járművek bevezetése a közutakra megnövelte a nagy sávszélességű és kiegészítő vezeték nélküli szolgáltatások, például a V2I és V2X iránti keresletet. Másodsor, az üzemeltetők országszerte cellás és vezeték nélküli eszközöket telepítenek az "okos város", az 5G és a tárgyak internetének szolgáltatásaihoz. E szolgáltatások közül sok magában foglalja a V2I-szolgáltatásokat, vagy kizárólag V2I-eszközökkel és utcabútorokkal együtt kerül telepítésre. A technológiai átfedések és konvergencia valószínűnek tűnik - ezek a szolgáltatások mindegyike ú menti adathálózatokat és eszközöket igényel -, és e vezeték nélküli szolgáltatások kereskedelmi életképessége az ITS- és V2I-hálózatok beindítását szolgálhatja, amelyek hasonló inputokat használnak a telepítéshez.

Tekintettel az utak, az útjogok és az intelligens városi szolgáltatások kvázi állami jellegére, a V2I-rendszerek kiépítésére valószínűleg a köz- és magánszféra közötti partnerségek (P3) valamilyen formáját fogják alkalmazni.¹ Leírjuk és előre jelezzük, hogy a törvényhozók, a szabályozók és az állami hatóságok milyen kompromisszumokkal szembesülnek majd a V2I és az intelligens városi rendszerek költségvetése és finanszírozása során. Konkrétan kereteket adunk arra vonatkozóan, hogy a V2I-beruházásokat hova kell allokálni. Úgy véljük, hogy az általunk ismertett, politikával indukált versenymodell segíthet a szövetségi, állami és helyi közlekedési hatóságok tájékoztatásában, amikor a P3-akat és a V2I-építést mérlegelik.

Ez a dokumentum a következőképpen halad: Az első szakasz felvázolja a V2I történetét az Egyesült Államokban, a V2I-rendszerek tervezésétől való közelmúltbeli kormányzati visszalépést, valamint a V2I-hálózatok jelenlegi képességeit. A következő szakasz a P3-ak akadályait, valamint a V2I és a kapcsolódó infrastruktúra kiépítésének és működtetésének hatékony köz- és magánszféra közötti különböző kombinációkat tárgyalja. A harmadik szakasz bemutatja a "politika által indukált versenyt" és annak történetét a hálózatszabályozásban. Ez a

szakasz a V2I széles körű elterjedéséhez szükséges infrastruktúra különböző kategóriáit is
elkülöníti - az alpinfrastruktúrát

¹ *Lásd pl. Clifford Winston, How the Private Sector Can Improve Public Transportation Infrastructure 16-32 (Mercatus Ctr. at George Mason Univ., Working Paper, 2013) (idézve a közlekedési privatizációs esettanulmányokat).*

infrastruktúra, a hálózati infrastruktúra és az eszközök - és a versenybe való belépési lehetőségük. A tanulmány a politika által kiváltott verseny V2I-infrastruktúrára történő alkalmazásával zárul.

Az intelligens közlekedési és V2I rendszerek háttere

1991-ben a Kongresszus létrehozta az Intelligens Közlekedési Rendszerek Közös Programhivatalát, amelyet az Egyesült Államok Közlekedési Minisztériuma (USDOT) irányít.² A V2I rendszerek az ITS elsődleges alkotóelemei. Az USDOT akkoriban kötelezettséget vállalt arra, hogy az ITS-t "felülről lefelé irányuló, szisztematikus folyamat"³ révén fejleszti, amelyben - a minisztérium szerint - "a rendszer minden egyes összetevőjét" a szabályozók írják elő.⁴ Az azóta eltelt évtizedek során az USDOT visszalépett ettől a szabályozás-intenzív megközelítéstől. Mindazonáltal az ITS és a V2I rendszerek szövetségi finanszírozása nőtt. Ma a V2I-rendszereket kívánó közlekedési hatóságok évente több mint 30 milliárd dollár értékű szövetségi autópálya-programokból részesülhetnek.⁵

Az előíró rendeletek visszaszorulása

Az 1990-es években az ITS-t azért fejlesztették ki, mert a szabályozók és az autógyárak arra számítottak, hogy a V2I és az összekapcsolt járműalkalmazások javítani fogják a közlekedési lámpák jelzését, észlelni fogják az úthibákat (például az útépítéseket és a baleseteket), észlelni fogják a közelgő ütközéseket, és az autóba épített

² FCC, In the Matter of Amendment of the Commission's Rules Regarding Dedicated Short-Range Communication Services in the 5,850-5,925 GHz Band, WT Dkt. No. 01-90, 6. bekezdés (rel. 200410., február).

³ DEPT. OF TRANSP., NATIONAL ITS PROGRAM PLAN: SYNOPSIS (211. kiadás, 1995. március), <https://rosap.ntl.bts.gov/view/.dot/2706>.

⁴ *Id.*

⁵ A National Highway Performance Program a 2017-es pénzügyi évben 22,8 milliárd dollárnyi finanszírozást engedélyezett "[i]nfrastruktúra-alapú intelligens közlekedési rendszerek tőkefejlesztésére, beleértve a jármű-infrastruktúra kommunikációs berendezések telepítését". 23 U.S.C. § 119(d)(2)(L) (2018). A Surface Transportation Block Grant Program a 2017-es pénzügyi évben 11,4 milliárd dollárnyi támogatást engedélyezett "[c]onstruction of ... infrastructure-based intelligent transportation systems capital improvements, including the installation of vehicle-to-infrastructure communication equipment." (Infrastruktúra-alapú intelligens közlekedési rendszerek tőkefejlesztései, beleértve a jármű-infrastruktúra kommunikációs berendezések telepítését). 23 U.S.C. 133(b)(1)(D) (2018). E finanszírozás nagy része hagyományosabb közlekedési projektekre megy, de a V2I-rendszerek finanszírozása valószínűleg növekedni fog, ahogy a V2I-rendszerek előnyei egyre nyilvánvalóbbá válnak.

szórakoztatás, valamint számos más funkciót is ellátnak.⁶ Az USDOT és az állami közlekedési minisztériumok (DOT) kísérleti programok és tesztek finanszírozása révén évekig széles körben részt vettek az ITS és annak alfajai, például a V2I és V2V technológia konkrét tervezésében. A részvételük ellenére a vezeték nélküli biztonsági technológia összetettsége és az ITS-hez szükséges kiterjedt infrastrukturális fejlesztések miatt az előrelépés lassú volt. Amint azt a Kormányzati Elszámoltatási Hivatal a Kongresszusnak címzett 2015-ös jelentésében megjegyezte, "a V2I-technológiák széles körű bevezetése az Egyesült Államokban a következő néhány évtizedben nem valószínű, hogy megvalósul".⁷

A legjelentősebb ITS-fejlesztés - a dedikált rövid hatótávolságú kommunikációs technológia (DSRC) létrehozása - rávilágított az ITS felülről lefelé irányuló tervezési megközelítésének néhány hátrányára. Miután 1999-ben a spektrumot elkülönítették az ITS-használatra, a Szövetségi Hírközlési Bizottság (FCC) 2003-ban kodifikálta a DSRC átviteli szabványokat, és a DSRC-eszközök fejlesztése megkezdődött az ITS kísérleti telepítéseiben.⁸ Az USDOT azonban érzékelte a DSRC-eszközök lassú fejlődését, ezért 2010 körül az USDOT "vezető szerepet vállalt az eszközfejlesztési folyamatban".⁹ A DSRC széleskörű elterjedésének beindítása érdekében az utolsó napokban

⁶ *Lásd* FCC, In the Matter of Amendment of Part 2 and 90 of the Commission's Rules to Allocate the 5,850-5,925 GHz Band to the Mobile Service for Dedicated Short Range Communications of Intelligent Transportation Services, ET Docket No. 98-95, RM-9006, Report and Order, 10. bekezdés (rel. 1999. október) (megfogalmazva "akár 32 különböző DSRC" funkció szükségességét).

⁷ U.S. GOV'T ACCOUNTABILITY OFFICE, GAO-15-775, INTELLIGENS KÖZLEKEDÉSI RENDSZEREK: (2015).

⁸ Az FCC 1999-ben 75 MHz rádióspektrumot különített el az 5,9 GHz-es sávban ITS-használatra. FCC, In the Matter of Amendment of Part 2 and 90 of the Commission's Rules to Allocate the 5,850--5,925 GHz Band to the Mobile Service for Dedicated Short Range Communications of Intelligent Transportation Services, ET Docket No. 98-95, RM-9006, Report and Order (rel. 1999. október 22.). 2004-ben az FCC előírta az ITS-felhasználók számára a DSRC-szabványok betartását. FCC, In the Matter of Amendment of the Commission's Rules Regarding Dedicated Short-Range Communication Services in the 5,850--5,925 GHz Band, WT Dkt. No. 01-90, 19. bekezdés (rel. 2004. február 10.). Két évvel később az FCC frissítette a csatornakijelöléseket és a teljesítményhatárokat, miután a felek kérelmezték a változtatásokat. FCC, In the Matter of Amendment of the Commission's Rules Regarding Dedicated Short-Range Communication Services in the 5,850-5,925 GHz Band, Memorandum and Order, WT Dkt. No. 01-90 (rel. 2006. július).

⁹ U.S. DEPT. OF TRANSP. „SAFETY PILOT MODEL DEPLOYMENT, FHWA-JPO-16-36350 (2015. szeptember). *Lásd még* U.S.

GOV'T ACCOCOUNTABILITY OFFICE, *Supra* note 7, at 12 ("[T]o date, only small research deployments ... have happen to test V2I technologies."). Valószínűleg az ITS-spektrum kihasználatlansága miatt egy 2012-es törvény megnyitotta az utat a sáv nem ITS-használata előtt. Middle Class Tax Relief and Job Creation Act of 2012, Pub. L. No. 112-96, § Stat6406,126. 156,231 (2012).

az Obama-kormányzat idején az USDOT javasolta, hogy a DSRC-alapú V2V-eszközöket kötelezővé tegyék a legtöbb új jármű számára.¹⁰ A gondolatmenet szerint a V2V-eszközök széles körű elterjedésével az állami és helyi önkormányzatok ösztönözni fogják az ITS-hez szükséges V2I-infrastruktúra telepítését.

Napjainkban a szövetségi kormány ambivalensnek tűnik az ITS-tervezés felülről lefelé irányuló megközelítésével kapcsolatban, mivel befagyasztja (vagy visszavonja) az ITS-eszközökre vonatkozó előíró jellegű szabályozást, miközben növeli az ITS-hálózatok finanszírozását. Egyrészt az USDOT szabályozási irányelvei megváltoztak a 2017-es kormányváltással. Az elmúlt néhány évben folyamatosan fejlődtek a nem DSRC V2I technológiák, például a cellás, radaros és kamerás technológiák. Másrészt egyre inkább az a - többek között a Government Accountability Office által is jegyzett - érzés, hogy az állami és helyi közlekedési hatóságok nem rendelkeznek a kiterjedt ITS-rendszer telepítéséhez és karbantartásához szükséges személyzettel és finanszírozással.¹¹

Ennek eredményeképpen az USDOT eltávolodik a V2I korábbi, előíró jellegű fejlesztésétől. Ennek a változásnak a legjelentősebb jele, hogy a DSRC V2V eszközök kötelezővé tételére vonatkozó USDOT2017 javaslat úgy tűnik, hogy a szövetségi kormányaton belül elvesztette a lendületét. A Trump-kormányzat az ITS-technológiák "technológia-semleges" és deregulációs megközelítését részesíti előnyben.¹² Továbbá az USDOT által megrendelt, néhány hónappal a javasolt V2V-kötelezettségvállalás előtt közzétett kutatás a DSRC 2016műszaki hiányosságait állapította meg.¹³ A címre.

¹⁰ 82 Fed. Reg. 3854, 3893 (2017. január 12.).

¹¹ *Lásd pl.*, U.S. GOV'T ACCOUNTABILITY OFFICE, *supra* note 7, 21-24. o. ("Tíz megkérdezett szakértő, köztük hat állami és helyi közlekedési ügynökségek szakértője egyetértett abban, hogy az állami és helyi erőforrások hiánya jelentős kihívást jelent a V2I technológiák bevezetése szempontjából.").

¹² *Lásd pl.* Joan Lowy, *Gov't Won't Pursue Talking Car Mandate*, ASSOCIATED PRESS, Nov. 1, 2017, <https://apnews.com/9a605019eeba4ad2934741091105de42>. 2017 ősz óta az USDOT álláspontja az ITS spektrummal kapcsolatban "technológiasemleges, ami azt jelenti, hogy ebben az esetben a DOT nem támogatja a járművek és az

infrastruktúra egymással való kommunikációjának korlátozását". Sam Mintz, *DOT Tries to Clear up Connected Car Stance*, POLITICO (2018. október 25.) (idézi a *Politico*hoz eljuttatott USDOT-nyilatkozatot).

¹³ A kutatók *többek között* megállapították, hogy a DSRC V2V egységek jelenlegi hibatűrései "nem fogják biztosítani a kívánt szintű, tervezett és megbízható biztonsági előnyöket". Ed Adams et al., *Development of DSRC Device and Communication System Performance Measures*, 5 REP. NO. FHWA-JPO-17-483 (201622.,. május), <http://ntl.bts.gov/lib/60000/60500/60536/FHWA-JPO-17-483.pdf>.

a technológiasemlegesség megőrzése és egy fejlődő technológia idő előtti kötelezővé tételének elkerülése érdekében az USDOT nemrégiben szüneteltette a DSRC V2V kötelezővé tételére irányuló javaslatot az új járművek esetében.¹⁴ A Szövetségi Autópálya-felügyelet politikai iránymutatása ezért a V2I-rendszerek magánfelhasználók általi telepítését ösztönzi.¹⁵

A V2I-finanszírozás növelése

A V2V-felhatalmazás szüneteltetése ellenére a V2I szövetségi finanszírozása évente több tízmilliárd dollárra emelkedett. A 2015-ös FAST Act például a legtöbb vagyonkezelői alap programjában engedélyezte a V2I visszatérítéseket és támogatásokat az állami közlekedési hatóságoknak.¹⁶ A szövetségi autópálya-finanszírozás nagy része a Nemzeti Autópálya Teljesítményprogramon (NHPP)¹⁷ és a Felszíni Közlekedési Blokk Támogatási Programon (STBGP) keresztül történik.¹⁸ Az NHPP finanszírozása a 2020becslések szerint 24,2 milliárd USD.¹⁹ Ezt a finanszírozást jellemzően az állami közlekedési tisztviselők kapják, és az Állami Autópálya- és Közlekedési Tisztviselők Amerikai Szövetsége, a közlekedési szabványokat kidolgozó testület szeretné, ha az Egyesült Államokban a csomópontok százalékát 20 V2I-képesé tennék a következő időpontra. 2025.²⁰

¹⁴ Például 2017 őszén a Fehér Ház Információs és Szabályozási Ügyek Hivatala a V2V NPRM-et "hosszú távú intézkedésnek" minősítette át. *Lásd* OFF. OF INFO. AND REG. AFF., FEDERAL MOTOR VEHICLE SAFETY STANDARD (FMVSS) 150-VEHICLE TO VEHICLE (V2V) COMMUNICATION, RIN 2127-AL55 (2017), <https://www.reginfo.gov/public/do/eAgendaViewRule?pubId=201704&RIN=2127-AL55>. Ez a besorolás azt jelenti, hogy 12 hónapig nem várható ügynökségi intézkedés. *Lásd* Marc Scribner, *V2V Mandate Nixed*, COMPETITIVE ENTERPRISE INSTITUTE (Nov. 2017), <https://cei.org/blog/v2v-mandate-nixed-dot-ends-second-most-costly-us-regulatory-proposal>.

¹⁵ FED. AUTÓPÁLYA ADMIN., FHWA2015 VEHICLE TO INFRASTRUCTURE DEPLOYMENT GUIDANCE AND PRODUCTS (ÚTMUTATÓ ÉS TERMÉKEK) (2015), https://transops.s3.amazonaws.com/uploaded_files/V2I_DeploymentGuidanceDraftv9.pdf.

¹⁶ NHPP, Highway Safety Improvement Program, Congestion Mitigation and Air Quality, Advanced Transportation and Congestion Management Technologies Deployment.

¹⁷ Az NHPP a 2017-es pénzügyi évben 22,8 milliárd dollárnyi finanszírozást engedélyezett "[i]nfrastruktúra-alapú intelligens közlekedési rendszerek tökefejlesztésére, beleértve a járművek és az infrastruktúra közötti kommunikációs berendezések telepítését". 23 U.S.C. § 119(d)(2)(L) (2018).

¹⁸ A Surface Transportation Block Grant Program a 2017-es pénzügyi évben 11,4 milliárd dollárnyi finanszírozást engedélyezett "[c]onstruction of ... infrastructure-based intelligent transportation systems capital improvements,

including the installation of vehicle-to-infrastructure communication equipment. 23 U.S.C. § 133(b)(1)(D) (2018).

¹⁹ *Lásd* FED. HIGHWAY ADMIN., *Fixing America's Surface Transportation Act or "FAST"*, FHWA WEBSITE (2016. február), <https://www.fhwa.dot.gov/fastact/factsheets/nhppfs.cfm>.

²⁰ U.S. GOV'T ACCOUNTABILITY OFFICE, *lásd* a következő7, hivatkozást 17.

Ígéretes kereskedelmi V2I alkalmazások

Az autonóm járművek és az intelligens városi alkalmazások párhuzamos fejlődése új igényeket támasztott a V2I-alkalmazásokkal szemben. Egy széles körben elterjedt ITS-rendszer számos olyan bemenetet igényel, mint az intelligens városi, AV- és 5G-rendszerek: nevezetesen úti ingatlanokat, függőleges eszközöket az eszközök rögzítéséhez, valamint szélessávú szálhálózatokat a csomópontok és eszközök összekapcsolásához. A forgalmi jelzésekhez épített, üvegszállal összekapcsolt villanyoszlop például kereskedelmi cégeket is szolgálhat, amelyek 5G, WiFi vagy más vezeték nélküli csatlakozási lehetőséget kínálnak a gyalogosok, a lakosok, a városi szolgáltatások és a csatlakoztatott járművek számára. Országszerte mintegy 25 millió közvilágítási lámpa van a városok tulajdonában,²¹ és az 5G és az intelligens városok üzemeltetői érdekeltek abban, hogy sok ilyen közvilágítási lámpára adókat telepítsenek.²² Ez tulajdonképpen azt jelenti, hogy az ITS-nek nem kell korlátozódnia a kormányzati finanszírozásra, az útdíjra vagy a hirdetésekre a bevételekért - a vezeték nélküli előfizetések (amint azt a több tízezer makrocella-torony mutatja) finanszírozhatják a hálózat kiépítését.

Az AV-vállalatok egyike lehetnek a folyamatosan működő közúti vezeték nélküli hálózatok új vállalati előfizetőinek. Az autonóm járműfunkciók számítógépes feldolgozása nagyrészt fedélzeti számítógépek és érzékelők, például LiDAR és radar segítségével történik majd, de az autonóm autók gyártó vállalatok képviselői kijelentették, hogy járműveik a V2I és az intelligens városi alkalmazásokat fogják használni a fedélzeti egységek kiegészítésére.²³ Az egyik lehetséges terület a sávfelismerésben való segítségnyújtás: a sávjelzések megfigyelése csak annyira erős, amennyire maguk a jelzések láthatóak.²⁴

²¹ Matt Kapko, *Sacramento's 5G Story Dimmed by Legal Spat Involving Verizon, XG*, FIERCE WIRELESS, Nov. 12, 2018, <https://www.fiercewireless.com/wireless/sacramento-s-5g-story-dimmed-by-legal-spat-involving-verizon-xg>.

²² *Id.*

²³ Dmitrij Dolgov, a Waymo technológiai igazgatója ezt a pontot tette fel. *Lásd* Dmitri Dolgov, *From Self-Driving*

Cars to a Vision for Future Mobility, OFC PLENARY (Mar. 215,2019,:53 PM), <https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=z0QWTw-WuFc&feature=youtu.be&t=631> ("[A]z összes járművezetési döntésünk a fedélzeten történik. Tehát, bár a vezetési döntések meghozatalában nem támaszkodunk a mobilhálózatokra, a kiterjesztett képességek érdekében kihasználhatjuk azokat. Tehát a nagy sávszélességű és alacsony késleltetésű hálózatok ígérete nagyon érdekel bennünket, és nagyon örülünk neki.").

²⁴ U.S. DEPT. OF TRANSP., INFRASTRUKTURÁLIS KEZDEMÉNYEZÉSEI AZ ÖSSZEKAPCSOLT ÉS AUTOMATIZÁLT JÁRMŰTECHNOLÓGIA ALKALMAZÁSÁRA AZ ÚTRÓL VALÓ ELINDULÁSRA (382018).

Sajnos rossz időjárási vagy fényviszonyok esetén a sávjelzéseket ember és gép egyaránt nehezen látja, ami megnehezíti és veszélyessé teszi a navigációt.²⁵

Az Egyesült Államokban előrelépés történt a napenergiával működő LED-ek sávjelzésekbe történő beágyazásával, hogy a szegélyvonalak rossz fényviszonyok és nehéz időjárási körülmények között is láthatóak legyenek.²⁶ Ez a viszonylag egyszerű technológia 50 dollárba kerül útburkolati jelenként, beleértve az anyagokat és a munkaerőt. Ha a LED-jelöléseket 50 méteres lépésekben építenék be, akkor egy egymérföldes szakasz csak körülbelül 1760 dollárba kerülne. Az ilyen jelölésekkel az útburkolati jel nagyobb távolságból látható, ami a hagyományos sávjelzések három másodperces reakcióidejével szemben másodpercekkel³⁰ hosszabb reakcióidőt tesz lehetővé. Ez a technológia az emberi és a gépi járművezetőket egyaránt segítheti.²⁷ Ezért értékes lehet a vegyes forgalomban, ahol mindkét típusú járművezető egyszerre van az úton.

Az intelligens közvilágítás egy jelentősebb és kifinomultabb technológia, amelyet gyakran fontolgatnak az intelligens városok terveiben. Ma a lámpaoszlopok és lámpák egész éjjel működnek, függetlenül a forgalomtól.²⁸ Ez különösen pazarló a nagy forgalom nélküli vidéki utakon. Az adaptív útvilágítás képes érzékelni az úton közlekedő járműveket, és szükség szerint ki- és bekapcsolni.²⁹ A teljesen adaptív világítás ráadásul a napszak és az időjárási viszonyok függvényében is képes modulálni.³⁰ Ez a fajta adaptív világítás drasztikusan csökkentheti az energiaköltségeket, mivel a lámpák kikapcsolnak, amikor nincs forgalom.³¹

²⁵ *Id.*

²⁶ *Id.* at 32; U.S. DEPT. OF TRANSP., *LED Raised Pavement Markers*, Rep. No. FHWA-SA-09-007 (2009).

²⁷ U.S. DEPT. OF TRANSP., *supra* note 24, at 39.

²⁸ *Id.* 33.

²⁹ MARTIJN TIDEMAN ET AL., INST. OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, *A REVIEW OF LATERAL DRIVER SUPPORT SYSTEMS 992-99* (2007).

³⁰ *Id.*

³¹ U.S. DEPT. OF TRANSP., *supra* note 24, at 33.

Egy út menti egység és egy lámpaoszlop párosítása lehetővé tenné, hogy az út menti egység érzékelje az autonóm járműveket, kommunikáljon velük, és egyidejűleg szükség szerint állítsa be a fényt.³² Ez a technológia némi kezdeti beruházást igényelne, de idővel az energiamegtakarításból származó előnyökkel járna. A Virginia Tech Közlekedési Intézet prototípust készített egy egyszerű, igény szerinti világítási rendszerről, amely DSRC, vezeték nélküli világítás és LED-es lámpák felhasználásával készült.³³ Ebben a megvalósításban a járművek a DSRC-n keresztül elküldik helyüket, sebességüket és útvonalukat egy központi szerverre, a szerver pedig visszaküldi az információt a világítás megvilágításának és időtartamának szabályozásához.

A fejlettebb V2I-technológia dinamikus sebességharmonizációval jár. Az Egyesült Államok útjain a sebességkorlátozások az út kanyarulatától, a forgalmi viszonyoktól és egyéb egyéni igényektől függően változnak.³⁴ Ha az úton lévő érzékelők automatikusan közölnék a sebességkorlátozásokat a járművekkel, az autonóm járművek e korlátozások alapján módosíthatnák sebességüket. Ennek egyik módja a változó sebességkorlátozás lenne, amely a sebességhatárok szükség szerinti csökkentésére alkalmas, például amikor az autók balesetveszélyes területhez közelednek, vagy rossz időjárás esetén.³⁵ A legtöbb járművezető nem is tudja, hogy mikor változik a sebességkorlátozás, így ez a technológia nemcsak a törvények betartását javíthatja, hanem a biztonságot is növelheti.³⁶

Egy másik intelligens városi és V2I alkalmazás a kereszteződések együttműködő ellenőrzése.³⁷ Ha egy stoplámpán elhelyezett érzékelő kommunikálna egy autonóm járművel, akkor megakadályozhatná a navigációt, ha a lámpa piros, engedélyezhetné a navigációt, ha a lámpa zöld, és lassíthatná a navigációt, ha a lámpa zöld.

³² *Id.* 33. o.; lásd még Tideman et al, *Supra* note. 29.

³³ U.S. DEPT. OF TRANSP., *supra* note 24, 33; RON GIBBONS ET AL., CONNECTED VEHICLE/INFRASTRUCTURE U.

TRANSP. CTR., CONNECTED VEHICLE APPLICATIONS FOR ADAPTIVE OVERHEAD LIGHTING (ON-DEMAND LIGHTING) (2016).

³⁴ *Sebességhatárok*, TEX. DEPT. OF TRANSP., <https://www.txdot.gov/driver/laws/speed-limits.html>.

³⁵ Mehrdad Tajalli & Ali Hajbabaie, *Dynamic Speed Harmonization in Connected Urban Street Networks*, 33 COMPUTER-AIDED CIV. AND INFRASTRUCTURE ENGINEERING (2018)510.

³⁶ U.S. DEPT. OF TRANSP., *supra* note 24.

³⁷ Lei Chen & Cristofer Englund, *Cooperative Intersection Management*: IEEE17 TRANSACTIONS ON INTELLIGENS KÖZLEKEDÉSI RENDSZEREK (5702016).

sárgára változott.³⁸ Ebben az értelemben a közlekedési jelzések nem pusztán javaslatok lennének a járművezető számára, hanem az autonóm jármű algoritmusába lennének beágyazva, akár csak a változó sebességkorlátozások esetében.³⁹ Ez a technológia nemcsak a törvények betartását növelné, hanem valószínűleg a balesetek számát is csökkentené, mivel az autonóm járművek már nem mennének át a piros lámpán. Ez azért különösen fontos, mert az Egyesült Államokban évente a kereszteződésekben történik a balesetek 40 százaléka, a sérülések 50 százaléka és a halálos balesetek 25 százaléka.⁴⁰

Végezetül, a V2I-vel együtt talán a legfejlettebb technológia a fejlett útdíjszabás. Az útdíjak ma egyszerűen lehetővé teszik, hogy a felhasználó egy bizonyos összeget fizessen az úton való utazás jogáért. Egy összetettebb világban az útdíjakat a járművezető vagy a jármű egyedi jellemzőihez lehetne igazítani, például a jármű mérete, súlya, utasainak száma, vezetési előélete vagy baleseti előélete alapján.⁴¹ Az árképzési funkcióban ma kevés ilyen információ áll rendelkezésre. Méretük és súlyuk miatt a nagyobb járművek nagyobb forgalmat bonyolítanak és jobban elhasználják az úthálózatot, mint a kisebb járművek. A közlekedési szakemberek által ismert általános elv, hogy a jármű által az útnak okozott kár a jármű tengelyterhelésének negyedik hatványával egyenlő.⁴² Például a kéttengelyes járművek kétszer 16 annyi kárt okoznak, mint az egytengelyesek. Elvileg a nagyobb járműveknek magasabb útdíjat kellene fizetniük. Ellenkező esetben a nagy járművek negatív externáliákat okoznak, és nem viselik az általuk okozott társadalmi költségeket. Dinamikusabb és adaptívabb granuláris

³⁸ YINGYAN LOU & PEIHENG LI, SOLARIS CONSORTIUM, IMPACTS OF TRAFFIC SIGNAL CONTROLS ON A ELOSZTOTT FORGALOMFIGYELŐ RENDSZER V2V KOMMUNIKÁCIÓVAL (2018).

³⁹ Alejandro I. Medina et al., *Cooperative Intersection Control Based on Virtual Platooning*, 19 IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS (17272018).

⁴⁰ U.S. DEPT. OF TRANSP., *supra* note 24; Fed. Highway Admin., *Intersection Safety* (201824., július), <https://highways.dot.gov/research-programs/safety/intersection-safety>.

⁴¹ THE WHITE HOUSE, ECONOMIC REPORT OF THE PRESIDENT 181 (2018), https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/02/ERP_2018_Final-FINAL.pdf.

⁴² Ezt nevezik az általánosított negyedik hatványtörvénynek. *Lásd* U.S. DEPT. OF TRANSP ., *Pavement, in U.S. DEPARTMENT OF A SZÁLLÍTÁS ÁTFOGÓ TEHERGÉPKOCSI MÉRET- ÉS SÚLYTANULMÁNYA (2000)*, <https://www.fhwa.dot.gov/reports/tswstudy/Vol3-Chapter5.pdf>.

az útdíjfizetés arra kényszerítené ezeket a járművezetőket és járműveket, hogy viseljék társadalmi költségeiket, ezáltal a társadalom közelebb kerülne a hatékony úthasználathoz.

A V2I építésének és finanszírozásának állami és magán modelljei

Mint minden infrastrukturális projekt esetében, a V2I-technológia finanszírozása során is egyensúlyt kell teremteni a versengő igények, az állandó költségek megtérülése és a folyamatos karbantartás között. Az ilyen projektek továbbra is nagymértékű előzetes tőke- és erőforrás-befektetést igényelnek. A kérdés tehát az, hogy hogyan kell finanszírozni és strukturálni a kormányzat, a felhasználó, a magánszektor és a technológia szolgáltatója közötti szerződést. A közlekedési projektekben a P3-ak alkalmazása már régóta elterjedt, tekintettel az utak közforgalmú jellegére, valamint az útépitési projektek elemeinek kereskedelmi cégekkel való szerződéses kihelyezésének hatékonyságára vagy kockázatcsökkentésére.⁴³

Köz- és magánszféra közötti partnerségek a V2I-hez

A Szövetségi Autópálya-felügyelet (FHWA) iránymutatása jelenleg lehetővé teszi az út menti infrastruktúra magánszektorbeli használatát V2I-eszközök számára, de a magánhasználatnak meg kell felelnie a tömegközlekedési célú felhasználásnak.⁴⁴ Az út menti infrastruktúra köz- és magánhasználatának megosztása a P3 szerződési feltételektől függ. A P3 egy szerződés egy magánszektorbeli szervezet, a szolgáltató és a kormányzat (az eszköz végső tulajdonosa) között. Például az állami autópályák esetében a magánfelek megtervezhetnek, megépíthetnek, karbantarthatnak és bevételeket szedhetnek egy hidat vagy autópályát, miközben az állam marad az eszköz végső tulajdonosa.⁴⁵ A P3 rugalmassága lehetővé teszi, hogy a szerződés a szabályozási vagy üzleti kockázatot a kereskedelmi félre ruházza.

⁴³ *Lásd pl. , Tracy C. Miller, Role of the Private Sector in the Management of Highways: A Primer on Public-Private Partnerships* (Mercatus Ctr. at George Mason Univ., Working Paper, 2018).

⁴⁴ *Lásd* FED. AUTÓPÁLYA ADMIN., FHWA2015 VEHICLE TO INFRASTRUCTURE DEPLOYMENT GUIDANCE AND PRODUCTS (ÚTMUTATÓ ÉS TERMÉKEK)

11-12 (2015), https://transops.s3.amazonaws.com/uploaded_files/V2I_DeploymentGuidanceDraftv9.pdf.

⁴⁵ *Lásd általában* Miller, *Supra* note 43.

2015-ben az FHWA iránymutatást tett közzé a V2I kiépítéséről.⁴⁶ A dokumentum a magánszektor bevonását ajánlotta a V2I-be, tekintettel annak viszonylagos erősségeire a technológia, az innováció és a telepítés terén.⁴⁷ Az iránymutatás elsősorban a magánszektorbeli szervezetek ösztönzését célozta e technológiák kifejlesztésére, valamint az államokkal és önkormányzatokkal való együttműködésre P3-megállapodásokon keresztül.⁴⁸ A magánszektorban például biztosítani kellett, hogy az általa kifejlesztett közúti egységek teljes mértékben megfeleljenek az állami és helyi törvényeknek, és lehetővé tegyék a közforgalmú tulajdonos-üzemeltetők számára a közlekedési jelzések vezérlését, a forgalom figyelemmel kísérését, a biztonsági tanúsítványok kiosztását a járműveknek, valamint a V2I-kommunikáción keresztül az utazókkal kapcsolatos információkat a járműveknek.⁴⁹ Az FHWA iránymutatása azt is kérte, hogy a közsféra járműparkjait, beleértve a katasztrófaelhárító járműveket (pl. mentőautókat) is, kiemelten kezeljék.⁵⁰ Az iránymutatás a legmagasabb szinten ragaszkodott ahhoz, hogy a P3-megállapodások elsősorban a V2I biztonságot garantálják, és felmondási lehetőséget biztosítsanak arra az esetre, ha a magánszektorbeli felhasználások rontják a V2V- vagy V2I-környezetet.⁵¹

A P3-ak még mindig viszonylag ritkák az Egyesült Államokban.⁵² Ennek ellenére a V2I lehetőséget kínál a P3-ak új felhasználására. Az FHWA lehetővé teszi az állami közlekedési hivatalok számára, hogy szövetségi pénzeszközök felhasználásával úgy alakítsák ki ezeket a P3-megállapodásokat, hogy a magánfejlesztő akkor is kiépíthesse és üzemeltethesse a V2I-rendszert, ha

⁴⁶ *Lásd általában* FED. HIGHWAY ADMIN, fenti megjegyzés. 44.

⁴⁷ *Id.*

⁴⁸ *Id.* 20.

⁴⁹ *Id.*

⁵⁰ *Id.* 13.

⁵¹ *Id.* at 11; Fed61. Reg. 45,618 (Aug. 199629,), a Fed63. Reg. 12,025 (199812, március).

⁵² A képviselőház közlekedési és infrastrukturális bizottsága megállapította, hogy 1989 és 2013 között az autópályákra költött 4 billió dollárnak csupán a százalékát 1.5 hajtották végre P3-megállapodásokon keresztül. GAZDASÁGI TANÁCSADÓI TANÁCS, AZ ELNÖK GAZDASÁGI JELENTÉSE (1962018), https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/02/ERP_2018_Final-FINAL.pdf. A Kongresszusi Kutatószolgálat 2014-es jelentése szerint a P3-ak legfeljebb a teljes közlekedési kiadások 7-8 százalékát képesek bevonni. WILLIAM MALLET, CONG. RESEARCH SERV., R43410, HIGHWAY AND PUBLIC TRANSPORTATION INFRASTRUCTURE PROVISION (AUTÓPÁLYÁK ÉS TÖMEGKÖZLEKEDÉSI INFRASTRUKTÚRA BIZTOSÍTÁSA). A KÖZ-MAGÁN TÁRSULÁSOK (P3) FELHASZNÁLÁSA (2014), <https://fas.org/sgp/crs/misc/R43410.pdf>. A Rockefeller Alapítvány felmérése szerint a lakosság széles körben támogatja a nemzeti közlekedési projektekbe történő több magánbefektetést, a regisztrált szavazók 78 százaléka támogatja az ötletet. HART RESEARCH ASSOCIATES/PUBLIC OPINION STRATEGIES, THE ROCKEFELLER FOUNDATION INFRASTRUCTURE SURVEY (42011), https://www.swmpc.org/downloads/rockefeller_alapitvany_infrastruktura_felmérés.pdf.

az egy közvagyon tetején létezik.⁵³ Ebben az esetben a magánfejlesztő felel az autópályáért (pl. az építésért és a karbantartásért).⁵⁴

Az FHWA iránymutatása nem kötelező érvényű, de meghatározza azokat az elveket, amelyeket a szövetségi kormányzat szeretne látni az új terület kibontakozása során.⁵⁵ Az iránymutatás nagy része nem vitatható, a kormány által ajánlott üzleti modell kis kivételtől eltekintve. Az FHWA lebeszéli a magánszervezeteket arról, hogy közvetlenül a felhasználóktól kapjanak bevételt, de arra ösztönzi őket, hogy a bevétel a kommunikációs csatorna használatából származzon, például reklámok révén.⁵⁶ Bár a reklámozás az egyik lehetőség, a kormányzatnak nem kell előre meghatározni a megfelelő üzleti modellt. Ehelyett a kormánynak a piacra kellene hagynia, hogy eldöntse, hogyan lehet a legjobban pénzzé tenni és finanszírozni az új technológiát.

Egy tipikus P3 esetében a magánvállalkozás tervezési, építési, finanszírozási, üzemeltetési és karbantartási (DBFOM) szerződést köt, az állam vagy a város pedig megtartja a tulajdonjogot, és különböző módon korlátozhatja a szerződés feltételeit.⁵⁷ Ezek a szerződések jellemzően útdíjkoncessziók a magánvállalkozások számára, amelyek

⁵³ FED. HIGHWAY ADMIN., 44. l. ábjegyzet, at 20.

⁵⁴ *Id.*

⁵⁵ *Id.*, 1. o. "A V2I technológiák bevezetése *nem kötelező*, és nem kapcsolódik a Nemzeti Közúti Közlekedésbiztonsági Hivatal (NHTSA) által a jármű-jármű (V2V) kommunikációjáért előzetes szabályalkotási értesítéshez. Az iránymutatás, a kapcsolódó útmutatók, eszközök és termékek *hasznos forrásként* szolgálnak azoknak, akiknek

a V2I kiépítésének mérlegelése és a V2V-kommunikáció fejlesztésének kihasználása" (kiemelés hozzáadva).

⁵⁶ *Id.*

⁵⁷ CTR. AZ INNOVATÍV FIN. SUPPORT, FED. AUTÓPÁLYA ADMINISZTRÁCIÓ „P3 PROJEKTEK (2019),

<https://www.fhwa.dot.gov/ipd>

/p3/p3_projektek/. Egy magánkonzorcium építette például a 91-es gyorsforgalmi utat, egy 10 mérföld hosszú, négysávos, gyorsforgalmi útdíjköteles létesítményt Dél-Kaliforniában. CTR. FOR INNOVATIVE FIN. SUPPORT, FED. HIGHWAY ADMIN., PROJECT PROFILE: 91

GYORSFORGALMI SÁVOK (2019), https://www.fhwa.dot.gov/ipd/project_profiles/ca_91expresslanes.aspx. Ez a P3 a magánkonzorciumnak 35 évre biztosította az irányítást, de az állam korlátozta a megtérülési rátát. *Id.* Egy másik példa a Loudoun megyei Dulles Greenway. Va. CTR. FOR INNOVATIVE FIN. SUPPORT, FED. HIGHWAY ADMIN., PROJECT PROFILE:

DULLES GREENWAY (2019), https://www.fhwa.dot.gov/ipd/project_profiles/va_dulles_greenway.aspx. Egy magánkonzorcium 40 millió dolláros saját tőkét és 310 millió dolláros magánadósságot hozott össze. *Id.* A

konzorcium ezeket a kölcsönöket az útdíjbevételekből fizette vissza. *Id.* Az állam évente nagyjából százalékos 2.8 felső határt szabott meg az útdíjak emelkedésének határaként. *Id.* Egy másik példa az Indiana Toll Road. Az ITR Concession Company LLC, egy magáncég üzemelteti ezt a 157 mérföld hosszú utat, miután 2006-ban 3,8 milliárd dollárért 75 évre szóló bérleti szerződést kapott. Az Indiana Finance Authority tulajdonában van a fizetős út. IND. DEPT. OF TRANSP., INDIANA TOLL ROAD (2019), <https://www.in.gov/indot/2413.htm>. 2016 óta az ITR több mint 200 millió dollárt fektetett be a fizetős út indiai szakaszának fejlesztésébe. ITR CONCESSION CO. LLC., INDIANA TOLL ROAD, *RÓLUNK* (2019), <https://www.indianatollroad.org/about-us/>. A fizetős út három államon átível.

utak építése és fenntartása, valamint útdíjak beszedése finanszírozási mechanizmusként.⁵⁸

Virginia több közlekedési projektet is sikeresen megvalósított a DBFOM P3-ak révén. Például a Virginia DOT és a Capital Beltway Express között létrejött DBFOM-szerződés keretében jött létre a Capital Beltway Express Lanes. A P3-as projektek más típusai, például a bevételi kockázattal járó P3-as projektek is viszonylag sikeresek voltak ezen a területen.⁵⁹ A P3-ak azonban nem csak az útépitést finanszírozhatják; más példák közé tartozik az út menti infrastruktúra, például a parkolási és utazási lehetőségek és a buszfolyosók.⁶⁰

Költségvetési és szakértői korlátok a V2I nyilvános működtetése során

Számos állami és helyi közlekedési hatóság hasznosnak találhatja, ha P3 alternatívákat keres a V2I-rendszerek kizárólag állami építésére és irányítására. A V2I kiépítése költséges beruházás lehet egy állam számára. A Government Accountability Office (GAO) becslései szerint például a V2I-keresztelések átlagos egyszeri költségei 50 000 USD-t tesznek ki darabonként.⁶¹ A közlekedési finanszírozás jellege nem mindig ösztönzi a jó minőségű, hosszú élettartamú V2I-eszközök beszerzését. Amint azt az FHWA frissített forgalmi detektor kézikönyve megjegyezte,

A közlekedési ügynökségeket továbbra is sújtó költségvetési problémák olyan költségtudatosságot eredményeztek, amely gyakran csak a kezdeti költségekre összpontosít, nem pedig az élettartamra vonatkozó költségekre. Következésképpen az eredeti telepítés során az alacsonyabb kezdeti költségek miatt olcsóbb termékeket, anyagokat és eljárásokat használnak.⁶²

⁵⁸ Miller, *fentebbi* jegyzet, 43,21-22.

⁵⁹ 2017-ben a Cintra, a Meridiam és a Va. DOT között az Interstate egy szakaszának újjáépítésére. 66.

⁶⁰ A washingtoni nagyvárosi területen a virginiai I-66-os út 22,5 mérföldes szakaszának bővítésére irányuló P3 projekt olyan módosításokat tartalmazott, mint a fel- és lehajtók átalakítása; az útdíjbeszedés módosítása; híd- és közműfejlesztések; gyalogos- és kerékpárforgalmi létesítményekkel ellátott parkolási és utazási lehetőségek építése; egy nagy középű sáv megőrzése a jövőbeli közlekedési eszközök számára; valamint új, kibővített buszjáratok biztosítása a folyosó mentén. CTR. AZ INNOVATÍV FIN. SUPPORT, FED. HIGHWAY ADMIN „PROJEKTPROFIL:

TRANSFORM66 - OUTSIDE THE BELTWAY (2019), https://www.fhwa.dot.gov/ipd/project_profiles/va_transform_66.aspx.

⁶¹ U.S. GOV'T ACCOUNTABILITY OFFICE, *fenti* megjegyzés, 7,39-40. pont.

⁶² DEPT. OF TRANSP., KÖZLEKEDÉSI DETEKTOR KÉZIKÖNYV: HARMADIK KIADÁS - II. KÖTET 6-1 (2006), <https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/operations/its/06139/06139.pdf>.

Ez a költségtudatosság jelentős problémákat okozott a michigani V2I kísérleti programokban. Ott az USDOT 58 DSRC-egységet telepített Detroit térségében. Az egységek nagyjából fele a telepítéstől számított egy éven belül meghibásodott, jellemzően a víz behatolása miatt.⁶³ Ahogy egy kaliforniai V2I-program megmutatta, a V2I-egységek rendszeres frissítéseket igényelnek, és folyamatos költségeket jelentenek, mivel a régebbi generációs egységek elavulnak.⁶⁴ Ezenkívül az Egyesült Államokban a közlekedés finanszírozása és az infrastruktúra karbantartása általánosan romlott. A szövetségi és állami közlekedési minisztériumok több mint 200 000 alkalmazottat foglalkoztatnak, akik közül sokan teljes munkaidőben foglalkoznak a jogszabályoknak való megfeleléssel.

Sok hatóság számára a V2I-karbantartás (amely javításokat, szoftverfrissítéseket és kiberbiztonsági javításokat igényel a hatalmas IT-rendszerek számára) túl kockázatos a közüzemhez. A V2I-hálózatok magánüzemeltetésének megfontolása mellett szólnak még a V2I utcabútorok, hálózatok és eszközök állami üzemeltetéséből és tulajdonlásából eredő kezdeti költségek, a folyamatos karbantartás és irányítás, valamint az innovációs veszteségek. A közvélemény egyre inkább óvatos az olyan, nyilvánosan üzemeltetett hálózatokkal szemben is, amelyek az ITS és az intelligens városi hálózatokon keresztül helymeghatározási információkat, hang- és videofelvételeket gyűjtenek az emberekről. A közlekedési szabályozók más szóval rosszul vannak felkészülve a V2I-hálózatok és -eszközök városi vagy országos szintű kiépítésére, karbantartására és korszerűsítésére.

A versenyképes V2I keretrendszere

A V2I-rendszerek a közúti projekteket kiegészítő közlekedési projekteket képviselnek. Ezek a rendszerek jellemzően közterületeket, közműpóznákat és egyéb utcabútorokat foglalnak el. Az új

⁶³ RICHARD WALLACE & VALERIE SATHE BRUGEMAN, MICHIGANI KÖZLEKEDÉSI MINISZTERIUM VII TESZTKÖRNYEZET INVENTORY REPORT (2009. április 20.),

http://www.michigan.gov/documents/mdot/MDOTVIIITestBedInventory_Report-20Apr2009_320014_7.pdf.

⁶⁴ STEVEN SHLADOVER, A JÁRMŰ-INFRASTRUKTÚRA EGYÜTTMŰKÖDÉS DEDIKÁLT RÖVID HATÓTÁVOLSÁGGAL KOMMUNIKÁCIÓ (DSRC) (12015), <https://dot.ca.gov/-/media/dot-media/programs/research-innovation-system-information/documents/final-report-task-2297-a11y.pdf>.

a V2I-technológiának szerves részét kell képeznie annak a P3-nak, amely a projekt létrehozását és fenntartását szabályozza. Sőt, a törvényhozóknak a V2I-technológiát is szem előtt kell tartaniuk, amikor infrastrukturális fejlesztéseket finanszíroznak; bár a V2I-technológia költsége a projekt összköltségéhez képest viszonylag alacsony, a V2I-technológia hatással lesz az út általános kialakításának és üzemeltetésének meghatározására.⁶⁵ A szövetségi iránymutatások azzal számolnak, hogy az ITS-szolgáltatások magánvállalkozói számos V2I-szolgáltatást fognak nyújtani.⁶⁶ A V2I-infrastruktúra és -eszközök magán- és P3-építése azonban felvetheti az 5G és az intelligens városok üzemeltetőivel szembeni versenyellenes bánásmód lehetőségét. A versenyképes ITS-szolgáltatások lehetővé tétele érdekében a magáncégekkel kötött V2I-infrastruktúra-szerződéseket a versenyképes eszközgyártókra tekintettel kell megtervezni.⁶⁷

Az eszközverseny engedélyezése fontos, mivel a legtöbb V2I- és csatlakoztatott járműszolgáltatást (különösen a fogyasztói szolgáltatásokat, például a forgalmi figyelmeztetéseket, a forgalommérést, az eseményjelentéseket és a valós idejű tömegközlekedési frissítéseket) versenyben lehet nyújtani.

A V2I továbbá a vezeték nélküli szélessávú hálózat által nyújtott számos adatszolgáltatás egyike lehet az olyan szolgáltatások mellett, mint a fogyasztói okostelefon-alkalmazások, az intelligens városi alkalmazások és a tárgyak internetének alkalmazásai. Az útépitési projektekre vonatkozó P3-szerződés feltételei összetettek, de a politika által indukált versenykeret segíthet megvilágítani, hogy a verseny hol lehet sikeres anélkül, hogy szükségtelenül károsítaná a projekt pénzügyi életképességét.

⁶⁵ Khair Jadaan et al., *Connected Vehicles: An Innovative Transport Technology*, 187 *PROCEDIA ENGINEERING* 642-43641, (2017). Például nagyban számít, hogy a V2I egyetlen, az autonóm járművek számára kijelölt úthoz kapcsolódik-e, vagy minden sávban működik-e emberi és gépi vezetővel egyaránt. FED. HIGHWAY ADMIN „MULTIPLE SOURCES OF SAFETY INFORMATION FROM V2V AND V2I: REDUNDANCY, DECISION MAKING, AND TRUST (142015), <https://www.>

.fhwadot.gov/publications/research/safety/15007/15007.pdf.

⁶⁶ FED. HIGHWAY ADMIN., 44. lábjegyzet, a 44. lábjegyzetben. 20.

⁶⁷ Egyes V2I-szolgáltatások természetüknél fogva egyetlen szolgáltatót igényelnek. Nem lehet "versenyképes" a forgalmi jelzések működtetése. Hasonlóképpen, az útdíjszedési szolgáltatások valószínűleg egyetlen szolgáltatónál maradnak.

A politika által gerjesztett verseny

A magánverseny bevezetésének egyik módszere a hálózati iparágakban a politika által gerjesztett verseny. A politika által indukált verseny azt jelenti, hogy a cégek kötelesek együttműködni egy meghatározott piaci határon, legyen az térbeli, időbeli vagy ügyfélalapú. Nem minden interoperabilitási megbízás működik jól. A megközelítést számos területen javasolták már, például az internetszolgáltatók⁶⁸ és a kábeltelevíziós dobozok versenyében,⁶⁹ bár a siker ritkán volt sikeres. Ezért megkíséreljük meghatározni, hogy hol van a legjobb esélye a politika által indukált versenynek arra, hogy a szabályozó hatóságok minimális felügyelete mellett sikerrel járjon a verseny megteremtésében.

A szakirodalomban a szakpolitika által kiváltott sikeres verseny alapvető példája a 20. század közepén az AT&T hálózat monopolhelyzete ellenére a telefonkészülékek versenypiacának kialakulása.⁷⁰ Az 1970-es években, miután az AT&T panaszkodott a versenyképes készülékgyártók vertikális kizárására, és szövetségi szinten megváltozott a szabályozási filozófia, az FCC kereste a módját a versenyképes hálózati készülékgyártó megteremtésének.⁷¹ Az FCC egyszerű szabványokat fogadott el, amelyek nyílt interfészt határoztak meg a nem AT&T-hez tartozó eszközöknek az AT&T nyilvános kapcsolt telefonhálózatához való csatlakoztatására.⁷² A telefonálás esetében nem volt piaci határ a versenyképes eszközök számára - az FCC teremtett egyet.

⁶⁸ Anupam Banerjee & Marvin Sirbu, *Towards Technologically and Competitively Neutral Fiber to the Home Infrastructure*, CARNEGIE MELLON UNIVERSITY (2005), http://www.andrew.cmu.edu/user/sirbu/pubs/Banerjee_Sirbu.pdf.

⁶⁹ Brent Skorup, *Why the FCC's Plan to Improve Set Top Boxes Will Backfire*, PLAIN TEXT (2016. február 6.), <https://readplaintext.com/why-the-fcc-s-plan-to-improve-set-top-boxes-will-backfire-32e148e665c> ("When the dust had settled, despite tíz years of FCC efforts, Motorola and Cisco, who supply cable set top box to cable companies, [still] comprehended about 95% of the STB market.").

⁷⁰ *Lásd pl.* Philip J. Weiser, *Regulating Interoperability: Lessons from AT&T, Microsoft, and Beyond*, 76 ANTITRUST L.J. 271, 274 (2009) (megállapítva, hogy az FCC rendszerét "hatalmas sikernek tekintik"); Gerald Faulhaber, *Policy-Induced Competition: The Telecommunications Experiments*, 15 INFO. ECON. & POL'Y 73 (2003).

⁷¹ Faulhaber, *supra* note at 70,76.

⁷² JAVASLATOK ÚJ VAGY MEGVALÓSÍTOTT OSZTÁLYOKRA AZ ÁLLAMKÖZI ÉS KÜLFÖLDI ÜZENETI

TELEFONSZOLGÁLTATÁS (MTS) ÉS A SZÉLES TERÜLETŰ TELEFONSZOLGÁLTATÁS (WATS), Első jelentés és végzés, F56.C.C. 2d 594-96593, (1975),
módosított, 58 F.C.C.C.2d 716, módosított, 58 F.C.C.C. 2d 736 (1976), *aff'd sub nom.* North Carolina Utils. Comm'n v. FCC, 552 F.2d (10364th Cir. 1977).

Ahogy Gerald Faulhaber professzor és korábbi FCC-közgazdász írja az AT&T tapasztalatairól,⁷³ a verseny bevezetése egy olyan piacon, ahol a versenytársaknak egy vertikálisan kapcsolódó piacon lévő monopóliummal kell együttműködniük, csak akkor lesz sikeres, ha az alábbi két feltétel egyike teljesül:

- 1) A piac határa egyszerű, könnyen ellenőrizhető és kevés információt igényel (azaz a piac határán átívelő tranzakciós költségek alacsonyak); vagy
- 2) A fennmaradó monopóliumot sikeresen eltiltották az újonnan kialakult versenypiacon való működéstől.

A V2I kiépítésére vonatkozó P3-megállapodásban a magánvállalkozó-üzemeltető monopóliumként ellenőrzi az út menti úthasználati jogot, az utcabútorokat (például közműpóznákat és lámpaoszlopokat), valamint bizonyos hálózati berendezéseket. A második feltétel nem áll fenn - a V2I-üzemeltető vállalkozót nem tilthatják el az út menti vezeték nélküli hálózat üzemeltetésétől. Ezért ahhoz, hogy a versenytársak sikeresen együttműködhessenek és felszereléseiket az út menti infrastruktúrához csatlakoztathassák, az első feltételnek kell teljesülnie. Ahhoz, hogy versenyképes V2I-rendszerek legyenek, a P3-szerződésekben meghatározott piaci határoknak egyszerűnek és a köztisztviselők számára könnyen ellenőrizhetőnek kell lenniük.

A trösztellenes intézkedések nagyban hozzájárulnak ahhoz, hogy a platformok megnyíljanak a verseny előtt; azonban, ahogy Richard Posner bíró írta az "új gazdaságról", "a [trösztellenes] végrehajtó ügynökségek és a bíróságok nem rendelkeznek megfelelő technikai erőforrásokkal, és nem lépnek elég gyorsan ahhoz, hogy hatékonyan megbirkózzanak egy nagyon összetett és nagyon gyorsan változó üzleti szektorral".⁷⁴ A szövetségi útmutatás jelenleg a V2I-vel kapcsolatos telepítéseknél az interoperabilitást helyezi előtérbe, elsősorban a DSRC technológiával való kompatibilitást.⁷⁵ A DSRC-vel való kompatibilitás nem valószínű, hogy

⁷³ Faulhaber, *Supra* note 70, at 76.

⁷⁴ Richard A. Posner, *Antitrust in the New Economy*, ANTITRUST68 L.J. (925,2001925).

⁷⁵ *Lásd* FED. HIGHWAY ADMIN., 44. lábjegyzet, 7-8. pont.

a DSRC-hez hasonló vezeték nélküli szabványok összetett jellege miatt. A DSRC-technológiával kapcsolatos átjárhatósági előírások helyett a szabályozóknak inkább a fizikai infrastruktúrához való hozzáférési követelményeket kellene mérlegelniük, amelyek kevesebb előíró jellegű előírást és felügyeletet igényelnek.

A versenyképes hozzáférési követelmények társadalmilag kevésbé költségesek lehetnek, mint az intenzív eszközszabályozás vagy a strukturális könnyítések.⁷⁶ A hozzáférési követelmények elfogadása és érvényesítése azonban csak bizonyos körülmények között megvalósítható és megéri a szabályozási többletköltségeket.⁷⁷ Mivel a V2I kiépítése gyakran magáncégekkel történik majd, várhatóan a magánvállalkozók ellenállása a hozzáférési követelményekkel szemben. Az amerikai versenyjogban azonban az ügyfelek elvesztésének megakadályozása, a nyereség biztosítása és a vállalat közérdekű elképzelésének előmozdítása nem tekinthető a felügyeletnek ellenálló cégek által felismerhető hatékonysági védekezésnek.⁷⁸ A hozzáférési követelmények gyakran nem érik el céljukat, de vannak olyan körülmények (mint például a telefonkészülékek esetében a Bell telefonmonopólium⁷⁹ idején vagy a benzinkutaknál a benzinfűvőkáknál⁸⁰), amikor sikeresen megakadályozzák a vertikális kizárást.

A V2I-re és az útjogra alkalmazott, politikával előidézett verseny

A V2I-infrastruktúra túlnyomó többsége a közterületen, jellemzően az utak mentén, közműpóznákon és villanyoszlopokon, valamint felüljáróhidakon lesz elhelyezve. Az útjog kvázi közforgalmú jellege azt jelenti, hogy körültekintően kell eldönteni, hogy mely V2I-eszközök részesülnek állami beruházásban és üzemeltetésben, és mely eszközök részesülnek magánberuházásban és üzemeltetésben.

⁷⁶ Lásd általában Weiser, *Supra* note 70.

⁷⁷ Lásd általában *id.*

⁷⁸ Lásd Otter Tail Power Co. kontra Egyesült Államok, U410.S. 380-82366, (1973).

⁷⁹ Amint Weiser távközlési tudós rámutat, a telefonos interfész-szabványok érvényesítésének egyszerűsége

olyannyira egyszerű volt, hogy az FCC harmadik felekre bízta a politika adminisztrációját, *lásd* 2000. *általában* Weiser, 70. lábjegyzet.

⁸⁰ *Lásd* C40.F.R. 80.22. § (2009).

A V2I-rendszerekhez három fő komponenst azonosítunk, amelyek az 5G és az intelligens városi rendszerekhez szükségesek: alpinfrastruktúra, hálózati infrastruktúra és eszközök. Általánosságban úgy véljük, hogy az állami finanszírozás és a szakpolitikai indukált versenyszabályozás a V2I-hez használt alpinfrastruktúrára irányul a legjobban. Ez hasonlítana az utcabútorok nyílt hozzáférési modelljéhez.⁸¹ A V2I-eszközöket viszont a legjobb a piaci versenyre bízni. Megállapítottuk, hogy a hálózati infrastruktúra szabályozásának és finanszírozásának megfelelő mértéke tényfüggő, és a priori nehezen jellemezhető.

Alapvető infrastruktúra. Az alpinfrastruktúra ezen kategóriája a "passzív" infrastruktúrát foglalja magában, beleértve az útjogokat biztosító ingatlanokat, a függőleges oszlopokat, a szekrényeket és az elektromos szolgáltatást. Ezek az eszközök félig állandó létesítmények, amelyek gyakran évtizedekig tartanak. Véleményünk szerint ez az a kategória, ahol a politika által indukált verseny a legvalószínűbb, hogy sikeres lesz.

Mivel az alpinfrastruktúra a kormányzat tervei szerint⁸² nagyrészt monopolpiac, az árszabályozásra van szükség a monopolárképzés megakadályozása érdekében.⁸³ Az alpinfrastruktúra esetében általában megvalósítható a díjszabályozás és a megkülönböztetésmentes politika, és ez 150 éve sikeresen megvalósul.⁸⁴ Ennek eredményeképpen az olyan alapvető infrastruktúrák, mint az út menti ingatlanok

⁸¹ Az Egyesült Királyságban legalább egy szolgáltató javasolja ezt a megközelítést. *BT Calls for Open Access to Street Furniture*, SMARTCITIES WORLD (201927, március), <https://www.smartcitiesworld.net/news/news/bt-calls-for-open-access-to-street-furniture-4008>.

⁸² Több mint egy évszázada az önkormányzatok a kényelmetlenség és a rendetlenség miatt korlátozták az útjogokban lévő oszlopok számát. Amint azt a Pennsylvania Legfelsőbb Bíróság egy 1888-as ügyben megjegyezte, Az utcákat már most is árbcok szegélyezik, amelyeken bonyolult vezetékhálózat húzódik, és amelyek ténylegesen vagy potenciálisan elektromos árammalfeltöltve a szám a végtelenségig növelhető. [M]ily mértékben szaporodtak a múltban, úgy gondolhatjuk, hogy a az új jövőben még többen lesznek.

W. Union Tel. Co. kontra City of Philadelphia, A12. (144,Pa145. 1888).

⁸³ *Lásd pl.* Thomas W. Hazlett, *Cable TV Franchises as Barriers to Video Competition*, 12 J.L. & TECH. 2, 15-16 (2007).

⁸⁴ Már 1866-ban szövetségi törvény nyitotta meg a postaút menti útgókat a távíró-infrastruktúra számára, ami néhány nagyváros (például St. Louis) összes útját magában foglalta. *City of St. Louis v. W. Union Tel. Co.*, 148 U.S. 92, 100 (1893).

az ingatlant több fél használja különböző kereskedelmi célokra. A telefon-, televíziós és adatátviteli szolgáltatások továbbítására használt koaxiális kábelek, rézvezetékek és optikai szálak mind igénybe veszik az útjogot, valamint az elektromos rendszereket.

Az alapvető infrastruktúra sok szempontból "közművek közműve". Az alpinfrastruktúra jellemzően egy szabályozott telefontársaság, egy szabályozott elektromos szolgáltató vagy egy helyi önkormányzat tulajdonában van. Az út menti ingatlanok az alpinfrastruktúra fontos elemei. Az önkormányzatok tulajdonában vagy ellenőrzése alatt áll a közműelosztó rendszerek által használt földi és légi útjogok nagy része.⁸⁵ Az utakat és a közútjogokat az önkormányzat közhasználatra, nem pedig tulajdonosi használatra tartja fenn.⁸⁶ A városok már most is gyakran kötnek szerződést a vezeték nélküli szolgáltatókkal a városi tulajdonban lévő eszközök telepítéséről szóló tárgyalásokra.⁸⁷

Az alapvető infrastruktúrához való hozzáférési követelmények betartását viszonylag könnyű ellenőrizni, a szabályozás pedig a díjak és feltételek klasszikus közös fuvarozói szabályozásához hasonlít.⁸⁸ Christopher Yoo, a Pennsylvaniai Egyetem jogi karának professzora megjegyzi, hogy a hozzáférési követelmények és a díjszabályozás akkor működnek a legjobban, "ha a termék egy árucikk, és ha a termék minősége a legmegfelelőbb.

⁸⁵ Harold Demsetz, *Why Regulate Utilities*, J11.L. & ECON. 55,62 (1968).

⁸⁶ Ahogy a közutakról szóló egyik alapvető értekezés megállapította: "[Ha az államnak közút céljára földet kellene elvennie, a cél alapvetően nyilvános lenne". I BYRON K. ELLIOTT & WILLIAM F. ELLIOTT, A TREATISE ON THE LAW OF ROADS AND STREETS (1504. kiadás, 1926).

⁸⁷ Kapko, *Supra* note 21.

⁸⁸ Ahogy Christopher Yoo professzor mondta: "[A] közös fuvarozás alapvető elemei a szolgáltatási kötelezettség, a megkülönböztetésmentesség és a díjszabás szabályozása." Christopher S. Yoo, *Common Carriage's Domain*, YALE35 J. ON REG. 991, 997 (2018) [a továbbiakban: Yoo, *Common Carriage*]. A common carriage-t soha nem definiálták megfelelően, de habozunk a pólustarifákat common carriage-nak nevezni, mert a common carriage a legtöbb más kontextusban - telefonálás, légi közlekedés, szállodák, kompok - a közönségnek való megkülönböztetés nélküli "kitartásra" utal. Nat'l Ass'n of Reg.

Hasznos. Comm'rs kontra FCC (NARUC 1), F525.2d (630,D.641,642C. Cir. 1976). Az úthoz való hozzáférési jogokat azonban meg kell különböztetni az úthoz való hozzáférési jogokból levezetett összetett franchise-megállapodásoktól, amelyek számos, a csatlakozás idejétől, helyétől és módjától eltérő kérdést tartalmaznak. *Lásd pl.* Thomas W. Hazlett, *Cable TV Franchises as Barriers to Video Competition*, 12 VA. J.L. & TECH. 2, 20-21 (2007) ("A kábeltelevíziós franchise-ok könnyen 100 oldalasak lehetnek", és szabályozzák a szolgáltatási terület

lefedettségét, a továbbítandó közszolgálati televíziós csatornákat, a csatlakozó kormányzati hálózatokat és az ügyfélszolgálati szabályokat). Ezek a követelmények a hálózati létesítmények kiépítésének költségeinek jelentős részét képezhetik.

Mark A. Zupan, *The Efficacy of Franchise Bidding Schemes in the Case of Cable Television*: J32.L. & ECON. 401,405 (1989) (becslése szerint a tőkeköltségek több mint százalékát²⁵ a helyi hatóságok igénylik, de elhanyagolható értéket nyújtanak a fogyasztóknak).

termék nem változik."⁸⁹ A hozzáférési követelmények és az árszabályozás tehát túrhetően jól működik a víz, a földgáz, a hagyományos telefonszolgáltatás és az áramelosztás esetében.⁹⁰

Az alapvető infrastruktúrával kapcsolatos, a politika által kiváltott verseny más kontextusokban már korábban is előfordult. A benzinfűvókákra vonatkozó szövetségi szabványok egyszerű interfészt hoznak létre, hogy az üzemanyag-töltő állomások bármely személygépkocsival "együttműködhessenek". Az interfész egy világosan megfogalmazott, könnyen ellenőrizhető töltőcsomagtöltő-méret.⁹¹

A közműpóznákra vonatkozó hozzáférési követelmények legalább 1978 óta szövetségi politika. Az oszlopokhoz való hozzáférés árucikk:⁹² a keresett erőforrás "minősége" - tipikusan egy lábnyi üres faoszlop⁹³ - nem sokban különbözik. A Pole Attachment Act of felhatalmazta az 1978FCC-t, hogy szabályozza a befektetői tulajdonú elektromos és telefonos közműpóznákhoz való csatlakozást.⁹⁴ A jogszabályt eredetileg a kábeltelevíziós társaságoknak szánták, de azt az összes "távközlési szolgáltatóra" kiterjesztették a Jellemzően "funkcionális egyenértékűségi" tesztet 1996. végeznek annak megállapítására, hogy a vevők az állítólagos árucikket ugyanolyan funkciót betöltőnek tekintik-e a vevők.⁹⁵

⁸⁹ Yoo, *Common Carriage*, *Supra* note 88, at 1013.

⁹⁰ *Id.*

⁹¹ A *Szövetségi Szabályok Kódexe* kimondja,

Minden kiskereskedő és nagykereskedő-fogyasztó köteles minden olyan benzinszivattyút, amelyből benzint adnak ki gépjárművekbe, olyan fűvókacsővel felszerelni, amely megfelel az alábbi előírásoknak:

- (1) A csatlakozóvég külső átmérője nem lehet nagyobb, mint hüvelyk0.840 (2,134 cm).
- (2) A csatlakozóvégnek legalább 6,34 cm (hüvelyk2.5) hosszúságú egyenes szakasznak kell lennie.
- (3) A rögzítő rugónak legalább 7,6 cm-re (inch3.0) kell végződnie a csatlakozó végétől.

40 C.F.R. § 80.22(f) (2009).

⁹² Yoo, *Common Carriage*, *Supra* note 88, at 1007.

⁹³ Federal Communications Commission, In the Matter of Implementation of Section 703(e) of the Telecommunications Act of 1996, Amendment of the Commission's Rules and Policies Governing Pole Attachments, Report and Order, CS Docket No. 97-151 (Rel. 6 Feb. 1998), 22. o.

⁹⁴ 47 U.S.C. § (2242018).

⁹⁵ Yoo, *Common Carriage*, *supra* note 88, 1008; *Competitive Telecomms. Ass'n. v. FCC*, 998 F.2d 1058, 1061 (D.C. Cir. 1993) (idézi az *MCI Telecomms. Corp. v. FCC*, 917 F.2d 30, 39 (D.C. Cir. 1990)); *Ad Hoc Telecomms.*

Users. Comm. v. FCC, 680 F.2d 790, 795 (D.C. Cir. 1982).

A szövetségi és állami pólushozzáférési törvények célja - a Hetedik Kerületi Bíróság szavaival élve - "a telefonszolgáltatás gyors és gazdaságos kiterjesztésének elősegítése azáltal, hogy megakadályozzák, hogy az önkormányzatok és más helyi önkormányzatok helyzeti monopóliumukat arra használják fel, hogy késleltessék és monopóliumos díjakat zsaroljanak ki a vállalatoktól, amelyeknek a szolgáltatás nyújtása érdekében gyakran kell vezeték és kábelt vezetniük a helyi önkormányzati határokon keresztül." A Hetedik Kerületi Bíróság szavaival élve "a telefonszolgáltatás gyors és gazdaságos kiterjesztését hivatottak elősegíteni".⁹⁶

Az alapvető infrastruktúra-szabályozás a közüzemi szabályozás számos fő elemét tartalmazza, nevezetesen a felszámított árak szabályozását és az ésszerű gyakorlatok követelményét.⁹⁷ Jelenleg a szövetségi szabályozás megközelítőleg a határkölség-alapú árképzést alkalmazza az oszlophoz való hozzáférés esetében. Az oszlopok és egyéb útjogok bérleti díjait általában az önkormányzatnak vagy a magán közüzemi oszlopok tulajdonosának a kvázi közterülethez való hozzáféréstért fizetett "bérleti díjnak" tekintik.⁹⁸ A hozzáférési mandátumok és a közüzemi szabályozás visszavetheti a beruházásokat, mivel a szabályozott vállalat elveszíti a szerződéses árak és feltételek feletti bizonyos mértékű ellenőrzést.⁹⁹ A legtöbb alapvető infrastruktúra azonban már kiépült. Ez azt jelenti, hogy az alpinfrastruktúra tulajdonosai a termelői többlet egy részét jóval az alternatív költségeik felett igyekeznek majd kivenni - ez az úgynevezett holdout-probléma. A túl magas díjakat általában nem fordítják vissza további infrastrukturális beruházásokra, és az árszabályozásnak üdvös hatásai lehetnek. Amint arra az FCC rámutatott a pólushozzáférési eljárásban,¹⁰⁰

⁹⁶ Diginet, Inc. kontra W. Union ATS, Inc., F958.2d 13971388, (7th Cir. 1992).

⁹⁷ Joseph D. Kearney & Thomas W. Merrill, *The Great Transformation of Regulated Industries Law*, 98 COLUM. L. REV. 1323, 1330-31 (1998) ("Közel egy évszázadon keresztül a közüzemi vállalatoknak és a közös fuvarozóknak volt egy közös jellemzőjük: Mindegyiküknek olyan díjszabás és gyakorlat szerint kellett szolgáltatást nyújtaniuk ügyfeleiknek, amely igazságos, ésszerű és megkülönböztetéstől mentes volt."). *Lásd pl.* MCI Telecomms. Corp. v. AT&T Co., 512 U.S. 218, 229-32 (1994) (a díjszabás benyújtására vonatkozó követelményt "a hírközlési törvény közös fuvarozóra vonatkozó szakaszának szívének" nevezte, és az ésszerű díjak biztosításának alapvető fontosságúnak).

⁹⁸ *Lásd* City of Dallas v. FCC, 118 F.3d 393, 397 (5th Cir. 1997) (megjegyezve, hogy a kábel franchise díj "lényegében egyfajta bérleti díj: a közhasználatú utak használatának bérléséért fizetett ár").

⁹⁹ *Lásd* Yoo, *Common Carriage*, *supra* note 88, 1011-12. o. ("A szolgáltatók meghatározott termékek és egy közzétett, egységes díjszabás betartásának megkövetelése olyan típusú szabványosítást és információmegosztást biztosít, amelyet már régóta az összejátszást elősegítő gyakorlatként ismernek el."). Az árucikkekre vonatkozó megkülönböztetésmentes hozzáférési szabályok néha olyan hatással járhatnak, hogy legalizálják az összejátszást a kartellpiacokon. Eddig azonban nem tudunk olyan állításról, hogy a megkülönböztetésmentes pólushozzáférésre vonatkozó szövetségi törvények megkönnyítették volna az összejátszást.

¹⁰⁰ Amendments of the Commission's Rules and Policies Governing Pole Attachments, Consolidated Partial Order on Reconsideration, FCC16 Rcd. 12103, 12118 ¶ 1211924, ¶ (252001).

A beruházásösztönzők visszafogása kevésbé számít, ha a hálózat már kiépült. Ebben az esetben a beruházási jelzéseket tompító tarifaszabályozás alkalmazása kevésbé fontos. Sőt, ha a további piacra lépés lehetetlen, akkor a rövid távú magas árak nem ösztönzik eléggé az új belépést ahhoz, hogy a kínálati görbe eltolódjon, és a versenyfeletti hozamokat eloszlassa. Ha "a csatlakozók ... nem szembesülnek a reális "make or buy" döntéssel, akkor a megfelelő költségjelzések új belépők számára történő adásának előnyei kevésbé hangsúlyosak".

A V2I P3-szerződéseket úgy kell megfogalmazni, hogy az alapvető infrastruktúrához való hozzáférési követelményeket is figyelembe vegyék. Ha a V2I-beruházás útdíjszedő V2I-eszközök telepítését is magában foglalja, a megállapodásnak tartalmaznia kell az eszközök nem kizárólagos használatára vonatkozó feltételeket. Ha a P3-as projekt keretében a nagy kihasználtságú útdíjköteles (HOT) sávban elhelyezett lámpaoszlopokon útszéli egységeket állítanának fel, a DBFOM-szerződés feltételei garantálnák az útdíjbevételekhez való kizárólagos jogot. A feltételeknek azonban lehetővé kell tenniük a V2I-üzemeltetők számára a nem útdíjköteles szolgáltatásokhoz való nem kizárólagos kapcsolódási jogokat.

Hálózati infrastruktúra. Ebbe a kategóriába tartoznak a hosszú élettartamú hálózati bemenetek, például a szálak, az adathálózatok és a hálózati kapaszkodók. Az ilyen rendszereket nehezebb felügyelni és alkotóelemeire szétválasztani, mint az alapinfrastruktúrát. Az üvegszálak minősége például jobban változik, mint más út menti tárgyak és utcabútorok esetében. A termékek összetettsége azt jelenti, hogy a szabályozóknak többtényezős díjszabásra és minőségi dimenziókra van szükségük a méltányos díjak és feltételek meghatározásakor.¹⁰¹ Ahogy Yoo megjegyzi: "Minél összetettebb az interfész, annál problematikusabbak és elhúzódóbbak lesznek ezek a viták".¹⁰²

A hálózati infrastruktúra, például az adathálózatok, meglehetősen összetetté váltak, ezért a helyi telefon- és szélessávú szolgáltatások terén a verseny megteremtésére irányuló szabályozási kísérletek általában kudarcot vallottak a következőkben

¹⁰¹ Yoo, *Common Carriage*, *supra* note 88, 1012. o.; Eli M. Noam, *Towards an Integrated Communications Market: Overcoming the Local Monopoly of Cable Television*, 34 FED. COMM. L.J. 209, 219 (1982) ("Történelmileg a tarifaszabályozás ott a legkönnyebben adminisztrálható, ahol a termék egyértelműen meghatározható ésszámszerűsíthető sokkal nehezebb, amikor a szolgáltatások összetett és változó keverékeivel foglalkozik.").

¹⁰² Yoo, *Common Carriage*, *Supra* note 88, at 1014.

az Egyesült Államokban.¹⁰³ Az FCC például részben a piac - a távolsági és a helyi telefonhálózat - határán lévő információgazdagság miatt nem tudta megkövetelni az AT&T-től, hogy megkülönböztetésmentes hozzáférést biztosítson a távolsági telefonszolgáltatók számára.¹⁰⁴ Hasonló szabályozási erőfeszítések kudarcot vallottak az Egyesült Királyságban.¹⁰⁵ Az adathálózatok összetettsége és a hálózatok együttműködése azt jelentette, hogy a szabályozóknak nehézséget okozott a hozzáférési követelmények betartásának ellenőrzése.

Hasonlóképpen, a távközlési 1996 törvényben előírt "szétválasztási" mandátumok nem teremtettek helyi telefonos versenyt.¹⁰⁶ E jogi rendelkezések értelmében a helyi telefontársaságoknak "megkülönböztetésmentes hozzáférést kellett biztosítaniuk hálózataik minden eleméhez minden technikailag megvalósítható ponton".¹⁰⁷ A távközlési 1996 törvénynek ez a "központi eleme" a hálózatüzemeltetők intenzív szabályozási ellenőrzése ellenére is kudarcot vallott.¹⁰⁸ Ehhez kapcsolódóan az FCC "bérelt hozzáférés" rendszere a kábeltelevízióra¹⁰⁹ és a CableCARD rendszer politikai kudarcnak tekinthető.¹¹⁰ Röviden, a közüzemi szabályozás és a

¹⁰³ Christopher S. Yoo, *Modularity Theory and Internet Regulation*, 2016 U. ILL. L. REV. 1, 40 (2016) [a továbbiakban: Yoo, *Modularity Theory*] ("Ha az elem szorosan integrálódik más összetevőkkel, a hozzáférés előírására irányuló bármilyen kísérlet várhatóan kudarcot vallana, függetlenül attól, hogy természetes monopóliumról van-e szó, vagy más eszközökkel nem érhető el.")

¹⁰⁴ Ahogy Yoo megjegyezte,

Az interfész összetettségének a megkülönböztetésmentességre vonatkozó megbízás végrehajtására gyakorolt hatását ékezesen mutatja az FCC azon tapasztalata, amikor az AT&T-t arra próbálta kötelezni, hogy megkülönböztetésmentes hozzáférést biztosítson a nem kapcsolt távolsági szolgáltatók számára. A távolsági szolgáltatás és az ahhoz a szolgáltatáshoz való csatlakozáshoz szükséges helyi szolgáltatás közötti határfelület összetettsége és információgazdagsága "ezerféle módon tette lehetővé, hogy egy vonakodó Bell System helyi hozzáférési szolgáltató akadályozza és korlátozza a potenciális távolsági versenytársakat". Ennek eredményeképpen a távolsági hozzáférést olyan panaszok sújtották, amelyek nem árfeltételekről szóltak, mint például a versenytársak által aláírt új előfizetők számára a vonalak rendelkezésre bocsátásának késedelme a hagyományos szolgáltató részéről, valamint a távolsági szolgáltatásokhoz való hozzáféréshez szükséges számjegyek száma.

Yoo, *Common Carriage*, *supra* note at 88, 1014.

¹⁰⁵ Iain Moore, *BT Needs a Kick in the Ducts*, LIGHT READING (Nov. 2018), <https://www.lightreading.com/services/broadband-services/bt-needs-a-kick-in-the-ducts/a/d-id/747467> ("[L]egal separation [of BT and Openreach] has made not a jot of difference to UK broadband.")

¹⁰⁶ Mark A. Lemley & Philip J. Weiser, *Should Property or Liability Rules Govern Information?*, 85 TEX. L. REV. 783, 811 (2007) ("[A]z 1996-os törvény szétválasztási rendszere szinte minden szempontból politikai

kudarcot jelent.").¹⁰⁷ Yoo, *Common Carriage*, *supra* note 88, 1014. o.; 47 U.S.C. § 251(c)(3) (2018).

¹⁰⁸ Yoo, *Modularity Theory*, *supra* note at 103,40.

¹⁰⁹ Yoo, *Common Carriage*, *Supra* note 88, at 1016.

¹¹⁰ Nate Anderson, *FCC Admits CableCARD a Failure, Vows to Try Something Else*, ARS TECHNICA (2009. december 4.), <https://arstechnica.com/tech-policy/2009/12/fcc-admits-cablecard-a-failure-vows-to-try-something-else/>.

a politika által kiváltott verseny kudarcot vall, ha a minőség változó.¹¹¹ Gyanítjuk, hogy a V2I hálózati "réteg" interoperabilitása gyakran nem eredményezné a kívánt versenyt, de az ilyen verseny nem zárható ki minden esetben. A nyílt hozzáférésű hálózatok története azt mutatja, hogy a siker vagy kudarc a tényektől és a helytől függ.

Eszközök. Az eszközök magukban foglalják az ügyfélhez kapcsolódó eszközöket, jellemzően rádiófrekvenciás (RF) adó-vevő és vezeték nélküli backhaul rendszereket. A Government Accountability Office által készített tanulmány szerint a V2I-technológiával foglalkozó szakértők több mint 70 százaléka úgy véli, hogy a szabványosítás és az interoperabilitás jelentős vagy mérsékelt kihívást jelent a V2I bevezetése során.¹¹² Az interoperabilitás fejlesztésével kapcsolatos visszafogottság megalapozott - a hálózati infrastruktúra esetében említett interfészek összetettségével kapcsolatos problémák még hangsúlyosabbak az eszközök esetében. Ahogy Yoo mondja: "Moduláris interfészeket nem lehet bárhol létrehozni; csak olyan vékony keresztelési pontokon lehet létrehozni, ahol viszonylag kevés az egymásrataltság".¹¹³ Az eszközök információban gazdagok, és a versenyképes vezeték nélküli szolgáltatások hozzáférési követelményeinek megkísérlése nem valószínű, hogy sikerrel jár.

A hálózatba kapcsolt autók és a járműveket egyszerűen a vezeték nélküli hálózatokhoz csatlakozó "eszközök" legújabb generációja. Ha a kormányzat választja ki az eszköz- és átviteli technológiákat, az innovációs veszteségeket okoz. A korábban ismertetett DSRC-saga azt sugallja, hogy miért van széles körű szkepticizmus az eszközök interoperabilitására vonatkozó megbízások sikerét illetően a belátható jövőben. Az amerikai kormányzat közel 20 évvel ezelőtt a Wi-Fi-alapú DSRC V2I technológiára tett fogadást, és az FCC értékes spektrumterületeket különített el kizárólag a DSRC technológiák számára. Ennek ellenére,

¹¹¹ Lásd Frank Kahn, *Economic Regulation of Broadcasting as a Utility*, 7 J. BROADCASTING 97, 110 (1963) (a

műszerszolgáltatás "kvázi-hasznossági" besorolását javasolja, tekintettel a tartalom változó minőségére).

¹¹² U.S. GOV'T ACCOUNTABILITY OFFICE, *lásd* a következő7, hivatkozást 51.

¹¹³ Yoo, *Modularity Theory*, *supra* note at 103,40.

A DSRC még mindig a fejlesztés és a bevezetés korai szakaszában van - az első DSRC-képes jármű az Egyesült Államokban 2016-ban jelent meg. Időközben az alternatív összekapcsolt járműtechnológiák (például a radar, a LiDAR és a cellás technológia) számos DSRC-funkciót megvalósítottak és felváltottak.

Ahogy a kormányzati szervek nem írják elő a vezeték nélküli telefonos kommunikációs szabványokat, úgy kerülniük kell a vezeték nélküli V2I szabványok és az interoperabilitás előírását is. A kis cellák és az 5G-adók széles körű elterjedése azt bizonyítja, hogy a V2I-eszközöknek versenyképes piaca lehet.

A hatékony V2I-kiépítés politikai akadályai

Jelenleg a P3-akat egyre gyakrabban alkalmazzák az Egyesült Államokban a nagy közlekedési projektek esetében. A közlekedési projektekre vonatkozó szövetségi korlátozások azonban jelentős akadályt jelentenek a P3-ak alkalmazása és a politika által indukált versenykeret számára. Az egyik leginkább visszatartó erejű szabályozás az államok számára az a szövetségi törvény, amely megtiltja az államoknak, hogy autópályadíjat szedjenek a szövetségi támogatású autópályákon.¹¹⁴ Mivel az útdíj az államok számára az építési költségek megtérülésének fő mechanizmusa, ez a szabályozás egy fontos bevételi forrást szüntet meg.¹¹⁵

Ez alól az általános tilalom alól van néhány kivétel. Például a szövetségi törvény lehetővé teszi a szövetségi részvételt a fizetős autópályák, hidak vagy alagutak "kezdeti építésében" vagy "megközelítésében".¹¹⁶ Továbbá, szövetségi részvételt lehet vállalni az autópálya kapacitását növelő sávok "kezdeti építésében" vagy az autópálya díjkötelessé történő átalakításában, amennyiben a

¹¹⁴23 U.S.C. § (3012018).

¹¹⁵ Ez alól a szabály alól csak a szövetségi finanszírozású autópályákon autópályadíjat kivető államokra vonatkozó különleges mentességek jelentenek kivételt. 23 U.S.C. §§ (129,2018166).

¹¹⁶23 U.S.C. § (1292018).

a díjmentes sávok száma az építkezés után nem csökken.¹¹⁷ Ha az autópálya az államközi rendszer része, a szakasz lehetővé teszi a szövetségi részvételt az autópálya kapacitását növelő sávok "kezdeti építésében", amennyiben az építés után a díjmentes, nem HOV-sávok száma nem kevesebb, mint az építés előtti díjmentes, nem HOV-sávok száma.¹¹⁸ Végül a szakasz lehetővé teszi a szövetségi részvételt egy autópálya HOV-sávjának díjkötelessé alakításában.¹¹⁹

Az olyan kísérleti programok, mint az államközi rendszer rekonstrukciós és rehabilitációs kísérleti program (ISRRPP) és az értékdíj kísérleti program (VPPP) némileg nagyobb rugalmasságot biztosítottak az államok számára. Az ISRRPP lehetővé teszi, hogy legfeljebb "három meglévő, különböző államokban található államközi létesítmény" esetében "lehessen útdíjat kivetni a szükséges rekonstrukció vagy rehabilitáció finanszírozására olyan államközi folyosókon, amelyeket más módon nem lehetne megfelelően fenntartani vagy funkcionálisan javítani". Eközben a VPPP célja, hogy "bemutassa, hogy a forgalmi torlódások csökkenthetők-e és milyen mértékben ... a dugódíj-stratégiák révén, és hogy az ilyen stratégiák milyen mértékben befolyásolják a járművezetők viselkedését, a forgalom nagyságát, a közlekedési eszközökkel való utazást, a levegő minőségét és a közlekedési programokra fordítható pénzeszközök rendelkezésre állását". A VPPP keretében elkészült tanulmányok a dugódíj hatékonyságát támasztják alá.

A P3-ak nagyobb rugalmassága a közlekedési projektek esetében biztató tendencia, de a politikai és költségvetési akadályok továbbra is fennállnak.¹²⁰ Ha a szabályok liberalizációját nem terjesztik ki, a kereskedelmi szereplők elriadhatnak az út- és ITS-projektektől.

¹¹⁷ *Id.*

¹¹⁸ *Id.*

¹¹⁹ *Id.*; 23 U.S.C. § 166 (a 23 U.S.C. § 129 kiterjesztése azáltal, hogy az állami hatóságok számára lehetővé teszi, hogy bizonyos járművek számára engedélyezzék a HOV-berendezésekhez való hozzáférést és azok használatát, amelyeket egyébként nem használhatnának, amennyiben az állam útdíjat szed az ilyen felhasználóktól).

¹²⁰ A pénzügyi akadályok további jelentős akadályt jelentenek a P3-ak létrehozásának. Például a 26 U.S.C. § 124(m)(2)(A) (2018) 15 milliárd dolláros felső határt szab a felszíni magán közlekedési projektekre. E szakasz

hatályba lépése óta a 15 milliárd dollár kétharmadát már odaítélték.

Következtetés

Jelentős szövetségi és állami finanszírozást fordítanak a biztonság és a szolgáltatások javítására az amerikai utakon. Tekintettel a V2I-hálózat kiépítésének és fenntartásának pénzügyi kockázataira, a V2I-hálózat kiépítésére irányuló P3-ak egyre gyakoribbak lesznek. A kiválasztott V2I-üzemeltetőt meg kell akadályozni abban, hogy az infrastruktúra feletti ellenőrzést a járulékos piacokra, például az intelligens városokra és a vezeték nélküli adatszolgáltatásokra ruházza át. A politika által indukált versenymodell segíthet a szövetségi és állami közlekedési minisztériumok tájékoztatásában a V2I-fejlesztések mérlegelése során. A "buta" infrastruktúrára vonatkozó hozzáférési követelmények támogathatják a V2I-hálózat szabályos kiépítését, miközben lehetővé teszik a V2I-technológiák, az intelligens városok és a kapcsolódó vezeték nélküli szolgáltatások versenyképes és innovatív piacát.