

# Az utazási időmegtakarítás értéke a szakirodalom tükrében

Az infokommunikációs technológiák fejlődése megváltoztatta az utazási szokásokat, a közlekedési infrastruktúra-fejlesztések révén megtakarított utazási idő értékének meghatározása mégis fontos eleme maradt a fejlesztések értékelésének. A kapcsolódó vizsgálatok és tanulmányok szemlélése, illetve a szakirodalom célzott áttekintése hasznos eredményekkel szolgál a témában, az eredményekről pedig cikkünk ad összefoglalót.

DOI 10.24228/KTSZ.2021.2.1

**Strommer Tamás – Munkácsy András – Tánczos Lászlóné**

PhD-hallgató, BME  
tudományos segédmunkatárs  
Közlekedéstudományi Intézet  
e-mail: strommer.tamas@kti.hu,

központvezető,  
tudományos főmunkatárs  
Közlekedéstudományi Intézet  
munkacsy.andras@kti.hu,

professzor emerita, BME  
Közlekedésüzemi és  
Közlekedésgazdasági Tanszék  
ktanczos@mail.bme.hu

## 1. MIÉRT IS VIZSGÁLJUK AZ UTAZÁSI IDŐ ÉRTÉKÉT?

A hagyományos felfogás szerint a személyközlekedés célja, hogy a közlekedő személy eljuthasson a tér egy pontjába [1], ahol olyan tevékenységeket végezhet (pl. tanulás, pihenés, munkavégzés), amelyek nagyobb hasznot hajtanak számára annál, mint ha nem utazott volna oda, illetve odautazás nélkül – például helyhez kötött munkavégzés esetén – nem is tudta volna végrehajtani az adott cselekvést.<sup>1</sup> Az utazások haszna tehát a hozzáférés bizonyos javakhoz, információkhoz stb.. Az utazás ugyanakkor kényszerűen együtt jár bizonyos veszteségekkel, így egyebek mellett az elvesztett idő értékével, az utazás okozta kényelmetlenségekkel vagy az utazás időzítésének

költségeivel. Ebben a megközelítésben tehát az utazással töltött idő teljes egészében elvesz, ezért a közlekedés fejlesztésének kiemelt célja az eljutási idő csökkentése, ennek révén pedig értékének (angolul value of travel time savings, a továbbiakban: VTTS) növelése. Az utazási idő csökkenésén túl az utazások során jelentkező időmegtakarításokkal összefüggő hatások közé sorolhatjuk például az időzítési költségek és az utazási idő bizonytalanságából eredő költségek változását is. Az utazási időmegtakarítások mellett az utazással kapcsolatos több jellemző haszna is korrelál az utazási idővel, így például a közlekedés biztonsága, az utazás komfortja vagy fizetős útszakaszokon a díjfizetés módja [2].

A VTTS alakulása, változása közvetett módon a sztochasztikus és dinamikus közlekedési folyamat során jelentkező számos külső hatás (externália) – levegőszennyezés, zajszennyezés stb. – kiváltó okai közé is sorolható. Mivel egy komplex beruházás esetén annak szereplői – a hasznok élvezői és a

<sup>1</sup> Ez a haszonnövekedés természetesen az áruszállítással is létrehozható, ha az egyik helyen megtermelt árut egy olyan másik helyre juttatják el, ahol nagyobb a termék iránti kereslet – ám az áruszállítási idő, illetve az abban elérhető megtakarítás természetesen itt is jelentősen befolyásolhatja a realizálható haszontöbbletet.

hátrányok elszenvedői – közötti tranzakciók nem minden esetben határozhatók meg egyértelműen, törekedni kell az externális hatások figyelembevételére a gazdasági tranzakciókban, valamint meg kell valósítani az externáliák monetarizálását is. Ezért fontos módszertani kérdés annak értékelése, hogy a közlekedési infrastruktúra építése, majd üzemeltetése alatt megvalósult utazások során milyen költségek és hasznok jelennek meg közvetlenül a közlekedési folyamatban részt vevő szereplőknél, illetve közvetve a társadalom egészében. A vizsgálatok során célszerű azt is minél pontosabban feltárni, hogy a helyváltoztatással ki, kinek és mekkora kárt okoz. (A tranzakciók résztvevői legtöbb esetben az üzemeltető, az utasok és a beruházás káros hatásaitól szenvedők, például a környéken lakók vagy a zajhatásokat elszenvedők. Ám az egymással kölcsönösen kapcsolatban álló és egymásra ható csoportok, valamint a bonyolult viszonyrendszer miatt jellemző, hogy például a zajhatásokat elszenvedők a közlekedési infrastruktúra üzembe helyezését követően – akár a szolgáltatás aktív használójaként – a beruházások hasznait is élvezhetik.)

A fentieket árnyalja az a korszerű felfogás, amely szerint az utazással töltött idő is értékes: érdemes megemlíteni a turizmus számos termékét, amelyben maga a helyváltoztatás a vonzerő [3]; az aktív közlekedési módok használatát, amelyek egyszerre szolgálják az eljutást két pont között és az egészségmegőrzést vagy jóllétet; az utazást egyszerűbbé tevő integrált közlekedés-informatikai rendszerek terjedését, amelyek biztosítják az utazással kapcsolatos információk és ajánlások hozzáférhetőségét [4]; valamint az utazás közben végzett tevékenységek (angolul travel-based multitasking) kiterjedt és egyre bővülő lehetőségeit [5]. Ez utóbbi háttérben elsősorban a kommunikációs technológiák és az okoseszközök robbanásszerű fejlődése áll, ami megváltoztatta az utazási szokásokat, és növelte az utazási idő hasznosíthatóságát mind a munka (pl. telefonálás, e-mailek olvasása utazás közben), mind a magánélet szempontjából (pl. online ügyintézés lehetősége utazás közben) [6, 7].

Mindezek alapján (is) nyilvánvaló, hogy a helyváltoztatás egyik legfontosabb jellemzője az utazás megvalósítására és lebonyolítására szánt idő mennyisége, amelynek jelentős a (pozitív vagy negatív előjelű) hozzájárulása a közlekedésfejlesztések eredményének becslése, értékelése során. A fejlesztések egyik legnagyobb hasznát hagyományosan az utazási időmegtakarításnak tulajdonítják, és a megtakarított utazási idő értékének meghatározása napjainkban is a kapcsolódó kutatások egyik fő témája [2].

Az utazási idő értékelésének kiterjedt kutatását hazánkban is több vizsgálat gazdagította. Az idő pénzértékének meghatározásával foglalkoztak a BME munkatársai a HEATCO EU FP6 által finanszírozott kutatási projektjében 2004 és 2006 között. Az utazási idő és az utazási idő változásának vizualizációval foglalkozott Kocsis és Török [8] 2011-ben, Ficzere és mtsai. [9] pedig 2014-ben. Az utazási időmérés változását Fleischer és Tir [10, 11] a térszerkezet alakulását Kincses és Tóth [12], valamint Szabó és Sipos [13] kutatta. Külföldi műhelyben végzett kapcsolódó kutatást Hörcher [14]. Az utazás közbeni tevékenységekkel mint az utazási idő értékével összefüggő tényezővel külföldi műhelyben Keserű és mtsai. [5, 15], hazánkban Munkácsy és mtsai. [6, 16] foglalkoztak.

Cikkünkben a szakirodalom áttekintése alapján helyzetképet kívánunk nyújtani az utazási idő meghatározásának céljairól és korszerű módszereiről, valamint a témában eddig elért eredményekről. Az irodalomelemzésre a „value of travel time savings” és a „VTTS” keresőszavak segítségével és a Google Scholar, a Scopus, a ScienceDirect és a Web of Science keresőinek használatával választottuk ki a 2013 óta született tanulmányokat. A feltárt tanulmányok felhasználásával és a hálóba módszer alkalmazásával választottunk ki további cikkeket, amelyek már biztosították a témakör részletesebb feldolgozásának lehetőségét. Az esettanulmányok és a VTTS-értékeket szolgáltató kutatások szintén főképpen az utolsó évtized eredményeit mutatják be, de a VTTS-értékek összehasonlíthatósága érdekében több, a 2000-es években megvalósult vizsgálat eredményeit tartalmazó publikációt is szerepeltettünk.

Cikkünk először ismerteti az utazási idő meghatározásának jelentőségét, a meghatározás megközelítésének lehetőségeit és különböző módszereit, majd válogatott szakcikkek elemzésére és feldolgozására támaszkodva mutatja be az áttekintett szakirodalom kapcsolódó eredményeit, végül összegzés és összehasonlító értékelést követően vonja le a következtetéseket.

## 2. AZ UTAZÁSI IDŐ ÉRTÉKÉNEK MEGHATÁROZÁSA

Az utazási idő értékének meghatározása arra a felismerésre épít, hogy az emberek által egyes tevékenységekhez rendelt időtartamok és a teljes időkeret korlátozottsága miatt kialakul egyfajta értékrend, ami alapján az ember a tevékenységekhez rendelt időt felosztja. Így valójában az utazási időt tekinthetjük úgy is, mint amelynek a csökkenésével valamiféle más tevékenység kerülhet előtérbe, ennek a „cserének” a hatásait pedig már lehet értékelni. Bár a szakcikkek többsége egyértelműen azt mutatja, hogy az utazásra fordított idő gyakorlatilag évtizedek óta közel állandó [10, 11], néhány szerző, pl. Mackie és mtsai. [17], az utazási idő utóbbi évtizedben tapasztalható kisebb mértékű változásáról [18] számol be. Az állandóság arra mutat rá, hogy a fejlesztésekkel „megnyert” utazási idő akár további utazásra is fordítható, ami például biztosíthatja a lehetőséget egy kellemesebb (külvárosi, agglomerációs stb.) lakókörnyezet megválasztására. Az időmegtakarítás természetesen azt is jelentheti, hogy az egyén az időt nem további utazásra, hanem más tevékenységek művelésére csoportosítja át.

A szakirodalom áttekintéséből kitűnik, hogy az e területen végzett kutatások az egyszerű modellek és elméleti összefüggések helyett a bonyolult, de részletesebb kiértékelés felé mozdultak el, annak érdekében, hogy minél pontosabban tudják követni a fogyasztói szokások és az időtöltés és -felhasználás, vagy éppen a tevékenység alapú közlekedési igény feltárásánál használt modellek változását. Ezzel párhuzamosan került előtérbe az utazási időérték és a bérszínvonal közötti kapcsolat elemzése, amelynek során az utazási idő ér-

tékének meghatározása a kizárólag elméleti megközelítések helyett empirikus vizsgálatokra építhető [2].

### 2.1. Az utazási időben tapasztalható megtakarítások kimutatása




Az egyik gyakran alkalmazott megközelítés a haszonmaximalizálás módszere. Ez esetben az időre mint véges erőforrásra tekintünk, amely az időtartam alatt megvásárolt szolgáltatásokkal és árukkal együtt kezelhető – ezért az időt korlátként vesszük figyelembe a hasznok maximalizálásánál. A cél, hogy az időkorlátot ne haladja meg a tevékenységek és a hozzá tartozó technológiai korlátok (közlekedési mód, sebességhatár) miatt számításba veendő időtartamok összege, és az elköltött erőforrások se haladják meg a rendelkezésre állókat. Ezek alapján az utazási időmegtakarítás értéke helyett a célravezető mutató a végzett tevékenység értékének és az el nem végezhető tevékenység elvesztett értékének a különbsége.

Egy alternatív megközelítés a Hensher-formulának nevezett összefüggés alkalmazása. A *Hensher-formula* lehetőségköltségeket (*opportunity cost*) és viszonylagos hasznosságokat azonosít, és ezek alapján határozható meg Hensher így tulajdonképpen egy termelési függvényt adott meg a következő tényezőkkel: termelékenység hatékonysága, relatív veszteségköltség, elvesztett szabadidő, illetve a munkáltató és a munkavállaló közötti további tranzakciók értéke. A Hensher-formulát több vizsgálat és tanulmány is eredményesen használta az eredeti alkalmazás (üzleti célú légi utazások) területén, eredményeik szerint pedig az utazás idő értéke országtól függően a bruttó bérek 30–70%-át teszi ki [2, 19].

### 2.2. Empirikus módszertan az utazási idő értékének meghatározására

A bemutatott elmélet szerint az utazási időmegtakarítások értéke a lehetőségköltségből és a relatív hasznok értékéből tevődik össze. Ha példaként veszünk egy utazás során megfigyelhető 20-20 percnyi várakozást és mozgással töltött időt, akkor ebben az esetben a

1. ábra: Kinyilvánított preferencia vizsgálat egyik vásárlási célú utazásra vonatkozó kérdése [21]

1. döntési helyzet Utazás célja: bevásárlás	Kerékpár 	Köz-forgalmú közlekedés 	Személygépjármű 
Utazási költségek		1,3 €	0,6 €
Utazási idő	9 perc	15 perc	6 perc
Rá- és elgyaloglási idő		26 perc	6 perc
Torlódásban eltöltött idő			2 perc
Átszállások száma		2 darab	
Követési időköz		20 perc	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

lehetőségek költségei azonosak, a hasznosságkülönbséget pedig az idő eltöltésének eltérő körülményei okozzák. De a VTTS meghatározásához valójában arra van szükség, hogy a pénz és az (utazási) idő közötti „cseréhez” szükséges viszonylagos fontosságok számszerűsíthetők legyenek a vizsgálni kívánt közegre (utascsoportra) és területre (viszonylatok, infrastruktúra-elemek stb.).

A jellemzők meghatározásának egy lehetséges módja az utazói döntések vizsgálata (feltárt preferencia, angolul revealed preference, RP), amely esetben az utazói döntések felderítése révén lehet az utasok preferenciáira következtetni. A módszer korlátja, hogy csak létező hálózati és infrastruktúra-elemek hatásának vizsgálatát teszi lehetővé, hiszen az utasok viselkedését kell megfigyelni, ez pedig üzemelő rendszer hiányában nem lehetséges. A másik módszer, amikor feltételezett, – de célszerűen valós vagy valószínű – alternatívák közül kell választani a megkérdezett személyeknek (kinyilvánított döntés preferencia, stated choice vagy stated preference, SP, lásd 1. ábra). Ebben az esetben értelemszerűen kibővül az alkalmazhatóság köre, tetszőleges helyszínek és vál-

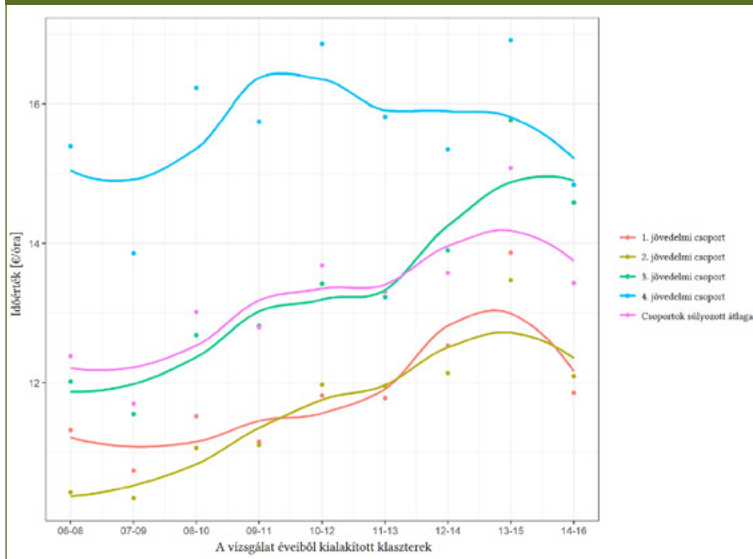
tozatok vizsgálhatók. A felmérés során az alany az attribútumok (pl. utazási idő, jegyár, zsúfoltság szintje) bizonyos kombinációját kapja meg, és több lehetőség közül kell kiválasztania az általa preferált változatot. A kombinációk és az attribútumok értékeinek változtatásával, több összehasonlítás megítélése után meghatározhatók az egyéni preferenciák – jellemzően a diszkrét döntési módszerek, például az itt külön nem részletezett probit vagy logit modellek alkalmazásának segítségével [20].

### 2.3. Hogyan változik az utazási idő értéke?

A releváns kutatások eredményei alapján egyértelmű, hogy az utazási idő értékét számos tényező befolyásolja, és e tényezők különböző mértékű változása eltérő irányban módosítja az utazási időmegtakarítások értékét [22].

Az utazási viszonyok, például a komfortosabb utazási körülmények, a mobil eszközök terjedése és a hálózati lefedettség bővülése miatt általában javulnak, ez pedig hozzájárulhat a VTTS csökkenéséhez [23]. Több tanulmány mégis a VTTS-t növelni képes hatásokra hoz fel bizonyítékokat, így például a jólét növekedése miatt az utas pénzbevételének növekedésével az utazási idő fontossága is növekszik (a pénz határhasznossága csökken). Hasonló hatással van a VTTS alakulására az urbanizáció és a vele együtt járó zsúfoltság és a torlódások jelenléte [2]. A zsúfoltság és a torlódás – utóbbinál akár a közforgalmú, akár az egyéni közúti közlekedés torlódásairól van szó – és a velük együtt járó kedvezőtlen hatások egyértelműen csökkentik az utazás hasznosságát [14] és veszteségeket generálnak, ez pedig felértékeli az utazási idő megtakarításait.

2. ábra: Az utazási időmegtakarítások értékének változása 2006 és 2016 között az egyes jövedelmi csoportok körében Dániában [22]



A változás iránya elméletben tehát közel sem egyértelmű. A szakirodalom ezért a VTTS értékét az átlagos bruttó bérszint változásához próbálja kötni; ezzel a megoldással mélyebb vizsgálat nélkül is egyszerűbben frissíthetők a VTTS értékek. Bár több korai tanulmány szerint az átlagos bérszint és a VTTS egyenesen arányos egymással, ezt a későbbi kutatások a bővülő elemzési lehetőségek miatt több esetben cáfolták, és az arányosság helyett kisebb értékű elaszticitást (kb. 0,7-es értéket) javasoltak; ez az érték természetesen függ az utazás jellegétől, céljától [2, 22]. (A sajátosan arányosság esetén tapasztalt elaszticitás mellett megjelentek ennek ellentmondó tanulmányok is ausztrál és új-zélandi környezetet vizsgálva, lásd [24].) Így megállapítható, hogy leginkább az alkalmazási környezet sajátosságait is figyelembe vevő vizsgálatok tárhatják fel pontosabban az aktuálisan alkalmazható árrugalmasság-értéket.

Az utazási időmegtakarítások változékonyságát és a befolyásoló tényezők hatását mutatja be Rich és Vandet tanulmánya [22]. A 2006–2016-os időszak bővelkedett a gazdasági és egyéb fontos hatásoktól: gazdasági világváltság, az olajárak ingadozása, növekvő torlódás

a városok környékén és a kommunikációs technológiák fejlődése. Az eredményeket egy Dániában lezajlott országos szintű felmérés eredményeire alapozzák, amelyből több mint 400 ezer utazás jellemzőit vizsgálták. Az eredmények azt mutatják, hogy bár a szűkös évek esetén a VTTS értékében tapasztalható némi visszaesés, a tendencia mégis egyértelműnek mondható: az utazási időmegtakarítások értéke a vizsgált tíz év alatt jelentősen, kb. 10%-kal nőtt meg (lásd 2. ábra). Az elemzés

alapja egy diszkrét döntési modell, amely négy különböző jövedelmi csoportot határoz meg. A szerzők az idő- és költségváltozók mellett számos kiegészítő változót vezettek be (pl. gépjármű-tulajdonlás helyzete, közlekedési mód és csoportspecifikus állandók, parkolási költségek).

A tanulmány egyik fontos megállapítása, hogy a 3. kvartilis – vagyis a második legmagasabb jövedelemmel rendelkező csoport – mutatja a legnagyobb, szinte monoton növekedést a vizsgált időszakban. Ebben a csoportban az átlagosan valamivel 10%-ot meghaladó növekedéssel szemben több mint 20%-kal nő a VTTS. Ehhez képest a 4. jövedelmi kvartilis az idő múlásával szinte állandó VTTS értéket mutat, csak egy magasabb szinten. A következtetés szerint ez arra is utalhat, hogy nem helytálló az a hipotézis, miszerint a magasabb jövedelmi csoportok természetüknél fogva eltérő módon viszonyulnak a pénzhez abban az értelemben, hogy gyakorlatilag érzéketlenek lennének a költségek változásával szemben. Bár a bemutatott VTTS-változások mértéke megfelel a jövedelmek átlagos növekedésének, azt mégsem lehetett pontos hatásokra és tényezőkre, valamint azok viszonylagos jelentőségére vissza-

osztani. A következtetés tehát csak annyit állít, hogy a VTTS növekedését (illetve folyamatos változását) különböző tényezők – mint például az utazási távolság, a torlódási szint és a jövedelem alakulása – változó irányú és mértékű hatása okozza.

### 3. MÓDSZERTANI FEJLESZTÉSEK ÉS AZOK EREDMÉNYEI

A VTTS számítási módszerei évtizedek óta fejlődnek, a kutatások pedig egyre több irányból vonják be az időmegtakarítást értékelő módszereket egyéb célú vizsgálatokba és elemzésekbe. Az új fejlesztések révén a módszer alapjai például az autonóm járművek vizsgálatánál is jól használhatónak bizonyulnak.

#### 3.1. Milyen módon lehet(ne) értékelni az időmegtakarításokat?

A megtakarítások értékelésének egyik dilemmája, hogy azt az utas vagy a teljes társadalom szempontjából értékeljük? A kérdés azért is fogalmazódik meg ilyen hangsúlyosan, mert a legtöbb közlekedést érintő nagyberuházás állami források felhasználásával valósul meg. Mackie és mtsai. [25] szerint társadalmi szempontból az időmegtakarításnak csak pozitív hatása lehet, hiszen az munkává válik és a GDP-t növeli, vagy pedig az egyén hasznait gyarapítja, ezáltal viszont a társadalmi jólét növekszik. (Ám ezzel együtt az időmegtakarítások társadalmi hatásainak értékeléséhez nem megfelelő az egyének fizetési hajlandóságának vizsgálata; ez akkor lenne helyesen alkalmazható módszer, ha a VTTS határhasznai társadalmi csoportokon belül állandók lennének [25].)

A reprezentativitás és a VTTS mint eloszlással is rendelkező mutatószámmal jellemzett utazások szempontjából is fontos eredményeket mutat be Schmid és mtsai. tanulmánya [21]. A közlekedési mód szerinti felosztás mellett egyéb fontos utazási és egyéni jellemzőket is figyelembe vesznek, amelyeket korábban Mackie és mtsai. is kijelöltek [21, 25]:

- az utazás célja, ideje és a megtett távolság;

- az utazás jellemzői (torlódás, zsúfoltság, szabad áramlás stb.);
- a közforgalmú közlekedésnek az utazásokban részt vevő módjai;
- egyéni szokásjellemzők.

Természetesen óvatosan kell eljárni az utascsoportonként vagy alágazatonként meghatározott utazási időmegtakarítások számbavételekor, hiszen annak értéke – egyéb hatásokkal együtt – megtevesztő lehet. A szegényebb társadalmi csoportok által használt autóbuszjáratok esetében például kisebb megtakarítás határozható meg, míg a személygépjárművek használata esetén a mutató várhatóan nagyobb értéket vesz fel. Mackie megállapítása szerint a felmérések és tanulmányok ezeket a hatásokat jellemzően csak mérsékelt sikerrel tudják elkülöníteni [25]. A figyelembe nem vehető, illetve a nehezen mérhető látens jellemzők (pl. kényelem, zsúfoltság, produktivitás) esetén csak becsülni lehet e jellemzők hatását, de az egyértelmű, hogy ezek közül több is alapjaiban befolyásolja az utazás színvonalát [26] és azon keresztül az utazási idő értékét.

A zsúfoltság hatását és az utasok VTTS-re gyakorolt szerepét vizsgálta tanulmányában Hensher [27]. Mivel a személygépjárművekben lehetőség nyílik az utazási környezet részletesebb vizsgálatára is, ezért e járműben elemezték az utasok számának hatását az utazási idő értékére. Az eredmények azt mutatják, hogy a távolsági utazások esetén a VTTS az utasok számának növekedésével \$19,99-ről \$13,22-ra csökken, bár egy és két utas esetén még csak kisebb csökkenések tapasztalhatók. A személygépjárművek foglaltsága és az időérték alakulása közötti összefüggés meghatározásával lehetőség nyílik például a foglaltság alapú díjfizetés bevezetésére vagy éppen a telekocsisávok<sup>2</sup> létjogosultságának alátámasztására.

<sup>2</sup> Angolul high-occupancy vehicle (HOV) lane: nagy foglaltságú gépjárművek számára fenntartott forgalmi sáv. A sáv igénybevételenek feltételei esetenként változhatnak, de alapvetően a használat az autóban ülők számára van kötve: a korlátnál kevesebb utast szállító autók nem használhatják a sávot.

## 3.2. Modell- és módszertani fejlesztések, alkalmazások

A VTTS számításának módszertana és eredményei sokféle módon alkalmazhatók. Az egyik ilyen példát Kaddoura és Nagel modellje és tanulmánya [28] jelenti. Modelljük célja, hogy a VTTS mutatóját a zsúfoltsággal arányos útdíjak és a dinamikus útvonaltervezés támogatására alkalmazzák. A modell egy szimulációs környezetben vizsgálja az utas- és utazásspecifikus VTTS-t, amely alapján – például a feltartóztatások költségét és az externális veszteségeket integrálva – kiveti a használatarányos útdíjat és új útvonalakat keres a túlszűfolt irányok tehermentesítése érdekében. Így láthatóvá válik az is, hogy a VTTS alkalmazható és használható az útdíjak optimális értékének meghatározására, az összköltség minimalizálását biztosítani képes útvonalak kijelölésére és e mutatók rendszeres újraszámítására, illetve a közlekedési útvonalak jellemzőinek (pl. eljutási idők és lehetőségek) értékelésére.

A módszert a szerzők Berlinre és agglomerációjára is alkalmazták. A fent ismertetett kiegészítő módszerek alkalmazásával végrehajtott modellezés eredményei azt mutatják, hogy ha a rendszer a VTTS-alapú útdíjszámítás és útvonaltervezés segítségével működne, az egész rendszerben az utazási idő a személygépkocsit használó közlekedők esetén mintegy 17 ezer órával, a jólét értéke pedig 450 ezer euróval növekedhetne a bázisértékekhez képest (ez a kiegészítő módszerek nélküli esetenél 27%-kal

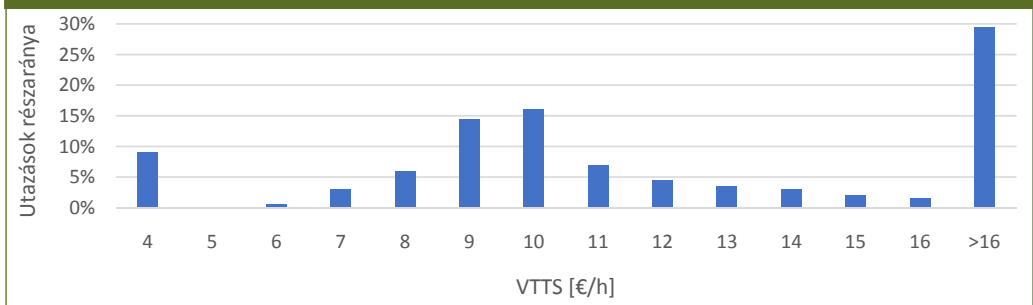
jobb eredmény). Ennek a javulásnak két forrása azonosítható: az alkalmazott útdíjak jobban leképezik a torlódások okozta veszteségeket, illetve a kialakított/választott közlekedési útvonalak idomulhatnak az utas egyéni időpénz preferenciájához. (A VTTS-t és eloszlását a vizsgált területre a 3. ábra mutatja be.)

Koreai kutatók tanulmánya [29] egy innovatív járműtechnikai megoldás hatásait minősíti az utazási időmegtakarítások értékével. A nehéz-tehergépjárművek (pl. kamionok) közötti (V2V) vezeték nélküli kommunikáció alkalmazásával megoldható a járművek csoportban közlekedtetése (truck platooning), ez a közlekedési mód pedig több szempontból előnyös:

- csökkenhet a tehergépjárművek közötti követési távolság, így megnő a közutak áteresztőképessége,
- az akadályok és balesetek felismerése miatt csökken az esélye a tehergépjárművek részvételével történő ütközéseknek,
- a járműforgalom optimalizálása révén környezetvédelmi megközelítésből és egyéb externáliák szempontjából is előrelépések érhetők el.

A mikroszinten elvégzett szimuláció segítségével – a gépjárműcsoportok fizikai és haladási jellemzőinek modellezésével – meghatározott kapacitásnövekedési hányados adja meg a makroszimulációhoz szükséges bemenő adatokat. A 2020-as forgalmi adatok alapján vizsgált helyzet megadta a csoportban közlekedés miatt felszabaduló útszakaszok esetén az uta-

3. ábra: Az utazási időmegtakarítások értékének megoszlása a vizsgált berlini környezet esetén [28]



zási idő megtakarításából és a teherforgalmi kapacitás növekedéséből származó nyereségeket. Ennek értéke a 2020-as évre (értelemszerűen nem számolva a koronavírus-járvány hatásaival) kb. 138 millió euró nyereséget jelentene, nem is számolva a balesetek vagy a környezeti externáliák csökkenéséből származó nyereségekkel.

Az utazás időértékének vizsgálata fontos szempontot jelenthet például a még meg sem épített infrastruktúra hatásainak vizsgálata mellett a jövő közlekedési módjainak vagy a közlekedési munkamegosztás (*modal share*) alakulásának vizsgálatában. Kolarova és mtsai. a még fejlesztés alatt álló autonóm járművek közlekedési rendszerre gyakorolt lehetséges hatásait vizsgálja [30]. Mivel az utazási idő szubjektív értéke (SVTT) az a fizetési hajlandóság, amit az alany kifizetne egységnyi időmegtakarításért [31], ezért jogos a szerzők hipotézise, hogy az autonóm járművekkel történő utazások VTTS-e alacsonyabb értéket vesz majd fel a jelenleg gépkocsival megvalósuló utazások időértékéhez képest. Ez azért is fontos vizsgálati téma, mert az autonóm járművek egyik legfontosabb előnye lehetne, hogy az utazásokat a jelenlegi körülményekhez képest kötetlenebbül lehet eltölteni, de csökkenhet a vezetés okozta stressz és fáradtságérzés is.

A kutatás alapját jelentő felmérést 2017-ben végezték, amely során a feltárt és kinyilvánított preferencia vizsgálatok segítségével reprezentatív módon mérték fel a németországi polgárok hivatásforgalmi, pihenési és vásárlási célú utazásainak jellemzőit. A kinyilvánított preferencia vizsgálatoknál a megkérdezetteknek a jelenleg is működő, illetve a terjedő közlekedési módok (egyenleg birtokolt és megosztott autonóm járművek) alapján összeállított változatok közül kellett kiválasztaniuk a preferált kombinációt. A tanulmány egyes logitmodellt használt azért, hogy a vizsgálat figyelembe tudja venni az egyedek társadalmi-gazdasági, valamint a közlekedési változatok tulajdonságainak heterogenitását is. A kiválasztott és alkalmazott modell képes a kinyilvánított preferenciák hasznosságra történő konvertálására, amelynek eredménye a várható VTTS számszerűsítése.

A tanulmány eredményei szerint ingafogalom esetén az autonóm járművek hatására a VTTS akár 40%-kal is csökkenhet (6,4 €/órától 3,8 €/óra, alacsonyabb jövedelemmel rendelkező társadalmi csoportok esetén). Figyelemre méltó eredmény, hogy a modell szerint a szabadidős és bevásárlási célú utazásoknál – ahol 3,9 €/óra a VTTS értéke – az autonóm járművek megjelenése nem változtatja meg az eredményt (ez a hatás valószínűleg az ilyen jellegű utazások kisebb mértékű hasznosíthatóságával van összefüggésben). A megosztott autonóm járművek az eredmények alapján nem jelentenek különösebben vonzó alternatívát: akár egyedül, akár megosztott formában használva, a VTTS eredmények a hagyományos ingaforgalmi gépkocsihasználat szintjén mozognak (6,2, illetve 6,7 €/óra).

Szakpolitikai célok kijelölése és stratégiaalkotás miatt is fontos kiemelni, hogy az autonóm járművek jelentette alternatíva az alacsony VTTS-szint miatt a közlekedési rendszer növekvő használatát, akár túlhasználatát is eredményezheti. Ezek a változások akár a közforgalmú közlekedés vagy a nem motorizált közlekedési módok jelentőségének csökkenését magukkal hozhatják; előbbi a méretgazdaságosság jelentőségének csökkenése miatt komoly hatással lehet a közforgalmú közlekedést biztosító vállalatok pénzügyi működésére. Vagyis a VTTS akár a (közeli vagy közepesen távoli) jövőben elterjedő közlekedési módok várható gazdasági, szakpolitikai hatásairól nyújthat hasznos ismereteket.

## 4. ESETTANULMÁNYOK VTTS EREDMÉNYEI

Az összegyűjtött tanulmányok és vizsgálatok változatos formában és körülmények között vizsgálták az utazási időmegtakarítások értékét. A vizsgálatok időpontja, kiterjedtsége, a bevont közlekedési módok és utascsoportok alapján számos kombinációt különböztethetünk meg, de ezek megválasztásában mindig közös az utazás és a közlekedési alternatívák összehasonlításának és elemzésének szándéka. Bár az eredmények különféle változatok, forráskönyvek és modellek alapján születtek, érdemes áttekinteni az utóbbi kb. másfél évtized válogatott VTTS-számításait (1. táblázat).



**1. táblázat: A megvizsgált esettanulmányok utazási időmegtakarítás értékei [€/óra]**

Ország, város, térség	Év	Autó	Közforgalmú közlekedés		Kerékpár	Gyalog	Repülő
			Busz	Vasút			
Ausztrália [27]	2004	14,6	-	-	-	-	-
Bolívia, La Paz [32]	2004	-	3,1		-	-	-
Svédország [35]	2008	12,6	4,1	7,9	-	-	-
Spanyolország [34]	2009	-	5,6	15,4	-	-	21,0
Hollandia [36]	2010	9,8	7,3	10,1	-	-	-
Németország [37]	2012	4,8	5,0		-	-	-
Stockholm [38]	2013	6,6	-	-	-	-	-
Ausztrália [33]	2014	28,4	62,7	-	-	-	58,8
Svájc [39]	2015	11,0	10,2		-	-	-
Franciaország, Rhône-Alpesi régió* [40]	2015	13,3	15,4	11,2	-	-	-
Németország** [30]	2017	6,4 <sup>1</sup>	3,5		14,1	22,2	-
Ausztria [21]	2019	12,3	8,1		11,7	10,2	-

\* A jelölt értékek a helyfoglalással megvalósuló utazásokat képviselik, vagyis az utasnak garantált helye van.

\*\* A jelölt értékek az alacsony jövedelmi csoportba tartozó utasokra érvényes VTTS-t mutatják, gépjárműforgalom esetén az ingaforgalomra vonatkoztatva.

<sup>1</sup> Az autonóm járművek esetén „kézi” üzemmódban 5,8 €/óra, autonóm üzemmódban pedig 3,8 €/óra, megosztott jármű esetén a járművet egyedül használva 6,2, megosztott utazás esetén 6,7 €/óra.

A vizsgálatok értelemszerűen a helyi körülményeket tükrözik, így például a bolíviai számítás háttérében a kabinos felvonók alkalmazása áll [32], Ausztráliában a belföldi légitranszport [33], Spanyolországban pedig egy nagysebességű vasúti folyosó hatásának elemzése [34]. Mint látható, a számítások többsége európai környezetben született [21, 27, 30, 35–39] – ezek változatos okból, jellemzően több közlekedési mód körében vizsgálják a VTTS alakulását.

## 5. AZ EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

Cikkünkben bemutattuk az utazási időmegtakarítás meghatározásának jelentőségét és nem múló időszerűségét, illetve összefoglaltuk a VTTS számításához szükséges elmélet és gyakorlat legfontosabb megállapításait. Az elméletben meghatározóan a fizetési hajlan-

dóságra építő módszerek mellett megjelenik a Hensher-formula, amely a munkavégzéshez kötődő utazások értékeléséhez használható. Az elméleti összefüggések korlátai miatt a VTTS felderítésénél meghatározóak az empirikus vizsgálatok, ezért a cikkünk az alkalmazható módszereket és a jellemző vizsgálatokat részletesebben is bemutatta.

A cikk második részében a témában releváns, újabb, valamint módszereiben és/vagy témájában újszerű eredményeket ismertető tanulmányokat szemlélztük. A bemutatott eredmények – az adatfelvétel módszere, a vizsgált közlekedési módok, az elemzés módszertana és a VTTS – alapján megállapítottuk, hogy az utazások időértékét jelentős számú hatás befolyásolja, ezért az időérték meghatározását csak körültekintően és a helyi jellemzőket is számításba vevő modell segítségével lehet kellő pontossággal elvégezni.

Az irodalomelemzés alapján látható, hogy a VTTS a közlekedés gazdasági aspektusainak és kérdéseinek vizsgálatánál praktikusán használható. Bár a VTTS alkalmazása a közlekedési beruházások költség-haszon elemzésének (CBA) szerves részét képezi – és például az angol nyelvű szakirodalom jelentős erőfeszítésekről tanúskodik a CBA-útmutató újragondolása kapcsán –, a hazai adaptáció, a modern módszerek átvétele, illetve egy újabb módszertan felépítésével összefüggésben számos feladat mutatkozik. A magyar nyelvű szakirodalom alapján a téma az utóbbi években bizonyos részletkérdések kivételével a kutatók érdeklődését elkerülte, ám ebben előrelépést jelenthet kutatásunk, amelynek e szakirodalmi áttekintés az egyik első eredménye.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A cikk szerzői köszönik az OTKA K 134760 azonosítószámú projekt támogatását, amelynek projektvezetője Dr. Török Ádám.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Kisgyörgy L. *Utak*. Typotex Kiadó: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, 2013.
- [2] Hensher DA. Valuation of travel time savings. In: *A Handbook of Transport Economics*. Edward Elgar Publishing Limited: United Kingdom, 2011: 135–159.
- [3] Munkácsy A. A közlekedés alapfogalmai, a közlekedés szerepe a turizmusban. In: Munkácsy A, Jászberényi M, editors. *Közlekedés, mobilitás, turizmus*. Akadémiai Kiadó, 2018.
- [4] Földes D, Csiszár C. Route plan evaluation method for personalised passenger information service. *Transport* 2015;**30**(3):273–285. DOI: <https://DOI.org/fxwh>
- [5] Keserű I, Macharis C. Travel-based multitasking: review of the empirical evidence. *Transp Rev* 2018;**38**(2):162–183. DOI: <https://DOI.org/ggw58d>
- [6] Munkácsy A, Strommer T, Lieszkovszky JP. Utazás közbeni tevékenységek leltára. In: *Közlekedéstudományi Konferencia: A közlekedés jövője – a jövő közlekedése*. Győr, Magyarország, 2020: 776–787.
- [7] Munkácsy A, Strommer T. Csúcsidei utasok által végzett tevékenységek a budapesti metróban. In: *Közlekedéstudományi Konferencia: A közlekedés jövője – a jövő közlekedése*. Győr, Magyarország, 2020: 767–775.
- [8] Kocsis L, Török Á. Idő alapú vasúthálózati értékelési eljárás. *Közlekedéstudományi Szemle* 2011;**61**(3):54–59.
- [9] Ficzer P, Ultmann Z, Török Á. Time-Space Analysis of Transport System Using Different Mapping Methods. *Transport* 2014;**29**(3):178–284. DOI: <https://doi.org/ggw57s>
- [10] Fleischer T, Tir M. The transport in our time-budget. *Reg Stat* 2016;**6**(2):54–94. DOI: <https://doi.org/fxwj>
- [11] Fleischer T, Tir M. Hazai közlekedési időmérés elemzés. *Közlekedéstudományi Szemle* 2018;**68**(2):7–22. DOI: <https://doi.org/cxmc>
- [12] Kincses Á, Tóth G. Magyarország térszerkezetének változásai 1870-től napjainkig. *Statisztikai Szle* 2020;**98**(6):522–546. DOI: <https://doi.org/fxwk>
- [13] Szabó Z, Sipos T. Separation effects in a microregion: traffic volume estimation between the settlements of Lake Velence. *Reg Stat* 2020;**10**(2):186–205. DOI: <https://doi.org/fxwm>
- [14] Hörcher D, Graham DJ, Anderson RJ. Crowding cost estimation with large scale smart card and vehicle location data. *Transp Res Part B Methodol* 2017;**95**:105–125. DOI: <https://doi.org/f9qbnk>
- [15] Keserű I, Bulckaen J, Macharis C, Minnen J, Glorieux I, van Tienoven PT. Is travel time wasted? Evidence from a time use survey in Flanders, Belgium. Windsor, United Kingdom, 2015 DOI: <https://doi.org/fxwn>
- [16] Munkácsy A, Keserű I, Siska M. Travel-based multitasking on public transport: an empirical research in Hungary. *Period Polytech Transp Eng*; **(megjelenés alatt)**.
- [17] Mackie P, Batley R, Worsley T. Valuing transport investments based on travel time savings—a response to David Metz. *Case Stud Transp Policy* 2018;**6**(4):638–641. DOI: <https://doi.org/fxwp>
- [18] Marsden G. *All Change? The future of travel demand and the implications for policy and planning*. Commission on Travel Demand,

- 2018 [http://www.demand.ac.uk/wp-content/uploads/2018/04/FutureTravel\\_report\\_final.pdf](http://www.demand.ac.uk/wp-content/uploads/2018/04/FutureTravel_report_final.pdf) (accessed 23 Nov 2020).
- [19] Wardman M, Batley R, Laird J, Mackie P, Bates J. How should business travel time savings be valued? *Econ Transp* 2015;**4** (4):200–214. DOI: <https://doi.org/fxwq>
- [20] Walker JL, Ben-Akiva M. Advances in discrete choice: mixture models. In: *A Handbook of Transport Economics*. Edward Elgar Publishing Limited: United Kingdom, 2011: 160–187.
- [21] Schmid B, Jokubauskaite S, Aschauer F, Peer S, Hössinger R, Gerike R, et al. A pooled RP/SP mode, route and destination choice model to investigate mode and user-type effects in the value of travel time savings. *Transp Res Part Policy Pract* 2019;**124**:262–294. DOI: <https://doi.org/djxh>
- [22] Rich J, Vandet CA. Is the value of travel time savings increasing? Analysis throughout a financial crisis. *Transp Res Part Policy Pract* 2019;**124**:145–168. DOI: <https://doi.org/gf8zsj>
- [23] Wardman M. Public transport values of time. *Transp Policy* 2004;**11**(4):363–377. DOI: <https://doi.org/bh2zv2>
- [24] Douglas N, Wallis IP. Predicting the Value of Public Transport In-Vehicle Time. *Australasian Transp Res Forum* 2013. [https://www.australasiantransportresearchforum.org.au/sites/default/files/2013\\_douglas\\_wallis.pdf](https://www.australasiantransportresearchforum.org.au/sites/default/files/2013_douglas_wallis.pdf) (accessed 2 Dec 2020).
- [25] Mackie PJ, Jara-Díaz S, Fowkes AS. The value of travel time savings in evaluation. *Transp Res Part E Logist Transp Rev* 2001;**37**(2–3):91–106. DOI: <https://doi.org/cvfdkj>
- [26] Strommer T, Munkácsy A, Lieszkovszky JP. Utasok fedélzeti tevékenységeinek vizsgálata ingázás és távolsági utazás során. Budapest, 2020.
- [27] Hensher DA. Influence of vehicle occupancy on the valuation of car driver's travel time savings: Identifying important behavioural segments. *Transp Res Part Policy Pract* 2008;**42**(1):67–76. DOI: <https://doi.org/dfwdsb>
- [28] Kaddoura I, Nagel K. Agent-based Congestion Pricing and Transport Routing with Heterogeneous Values of Travel Time Savings. *Procedia Comput Sci* 2016;**83**:908–913. DOI: <https://doi.org/fxwr>
- [29] Jo Y, Kim J, Oh C, Kim I, Lee G. Benefits of travel time savings by truck platooning in Korean freeway networks. *Transp Policy* 2019;**83**:37–45. DOI: <https://doi.org/gh6crs>
- [30] Kolarova V, Steck F, Bahamonde-Birke FJ. Assessing the effect of autonomous driving on value of travel time savings: A comparison between current and future preferences. *Transp Res Part Policy Pract* 2019;**129**:155–169. DOI: <https://doi.org/ggzzwzp>
- [31] Jara-Díaz SR. Allocation and Valuation of Travel Time Savings. In: Hensher DA, Button KJ, editors. *Handbook of Transport Modelling*. Elsevier Science Ltd.: Kidlington, United Kingdom, 2000: 303–319.
- [32] Garsous G, Suárez-Alemán A, Serebrisky T. Cable cars in urban transport: Travel time savings from La Paz-El Alto (Bolivia). *Transp Policy* 2019;**75**:171–182. DOI: <https://doi.org/gh6b8g>
- [33] Merkert R, Beck M. Value of travel time savings and willingness to pay for regional aviation. *Transp Res Part Policy Pract* 2017;**96**:29–42. DOI: <https://doi.org/f9q8d8>
- [34] Román C, Martín JC, Espino R, Cherchi E, Ortúzar J de D, Rizzi LI, et al. Valuation of travel time savings for intercity travel: The Madrid-Barcelona corridor. *Transp Policy* 2014;**36**:105–117. DOI: <https://doi.org/fxws>
- [35] Börjesson M, Eliasson J. Experiences from the Swedish Value of Time study. *Transp Res Part Policy Pract* 2014;**59**:144–158. DOI: <https://doi.org/f24m6d>
- [36] Kouwenhoven M, de Jong GC, Koster P, van den Berg VAC, Verhoef ET, Bates J, et al. New values of time and reliability in passenger transport in The Netherlands. *Res Transp Econ* 2014;**47**:37–49. DOI: <https://doi.org/fxwt>
- [37] Axhausen KW, Ehreke I, Glemser A, Hess S, Jödden C, Nagel K, et al. Ermittlung von Bewertungsansätzen für Reisezeiten und Zuverlässigkeit auf Basis der Schätzung eines Modells für modale Verlagerungen im nicht-gewerblichen und gewerblichen Personenverkehr für die Bundesverkehrswegeplanung: FE-Projekt 96.996/2011 Zeitkosten Personenverkehr.

- Entwurf Schlussbericht. ETH Zurich, 2014.
- [38] Ivehammar P. Valuing environmental quality in actual travel time savings – The Haningeleden road project in Stockholm. *Res Transp Econ* 2014;**48**:349–356. DOI: <https://doi.org/f248t6>
- [39] Weis C, Kowald M, Danalet A, Schmid B, Vrtic M, Axhausen KW, et al. Surveying and analysing mode and route choices

- in Switzerland 2010–2015. *ETH Zürich Research Collection* 2020;30. DOI: <https://doi.org/fxwv>
- [40] Bouscasse H, de Lapparent M. Perceived comfort and values of travel time savings in the Rhône-Alpes Region. *Transp Res Part Policy Pract* 2019;**124**:370–387. DOI: <https://doi.org/ggw592>



## The value of travel time savings in the light of a literature review

Prior to the proliferation of mobile communication and smart devices, as well as broadband internet access, travelling meant a forced isolation in most cases, so determining the value of time lost while traveling had great importance. The development of infocommunications has changed travel habits, yet determining the value of travel time savings (VTTS) has remained an important element evaluating transport infrastructure and service improvements. In addition to theoretical calculation methods based mainly on willingness to pay, the Hensher formula plays an important role, the latter can be used primarily to evaluate the time savings of work-related travel. Due to the limitations of the theoretical calculations, empirical studies play a decisive role in the exploration of travel time savings—this is presented in details in our paper. In addition to presenting the theory of determining VTTS, we examined studies that are relevant to the topic and that present novel results in their methods and applications. Based on the results of the studies, we found that the time value of the trips is influenced by a significant number of effects, therefore the determination of the time value can only be managed with caution and with the help of a model that also takes local characteristics into account.



## Der Wert der Reisezeitersparnis im Lichte einer Literaturübersicht

Vor der Verbreitung von Mobilkommunikation und intelligenten Geräten sowie des Breitband-Internetzugangs bedeutete Reisen in den meisten Fällen eine erzwungene Isolation, sodass die Bestimmung des Zeitverlusts während des Reisens von großer Bedeutung war. Die Entwicklung der Infokommunikation hat die Reisegewohnheiten verändert, doch die Bestimmung des Werts der Reisezeitersparnis ist nach wie vor ein wichtiges Element zur Bewertung der Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur und der Dienstleistungen. Neben theoretischen Berechnungsmethoden, die hauptsächlich auf der Zahlungsbereitschaft beruhen, spielt die Hensher-Formel eine wichtige Rolle. Letztere kann in erster Linie zur Bewertung der Zeitersparnis bei arbeitsbedingten Reisen herangezogen werden. Aufgrund der Einschränkungen der theoretischen Berechnungen spielen empirische Studien eine entscheidende Rolle bei der Erforschung von Reisezeiterparnissen, dies wird in unserer Arbeit ausführlich dargestellt. Neben der Darstellung der Theorie zur Bestimmung des Werts der Reisezeiterparnis haben wir themenrelevante Studien untersucht, die neue Ergebnisse in ihren Methoden und Anwendungen präsentieren. Basierend auf den Ergebnissen der Studien haben wir festgestellt, dass der Zeitwert der Fahrten durch eine signifikante Anzahl von Effekten beeinflusst wird, daher kann die Bestimmung des Zeitwerts nur mit Vorsicht und mit Hilfe eines Modells durchgeführt werden, das dies auch tut berücksichtigt lokale Merkmale.