

## Carsharing rendszerek szolgáltatási minőségét elemző és értékelő módszer – 2. rész: A módszer lépései és alkalmazása

A carsharing szolgáltatás sikerességének feltétele a magas szolgáltatási minőség megfelelő ár/érték arány mellett. A carsharing rendszerek szolgáltatási minőségét elemző módszer segítségével az egyes felhasználók preferenciáinak és tartózkodási helyének ismeretében személyre szabottan meghatározható, hogy a szolgáltatás milyen mértékben szolgálja ki a felhasználói elvárásokat. Mivel az utazási módválasztás a személyes elvárások, a szolgáltatási minőség és a szolgáltatási díj hármasszempontjának együttes figyelembevételével történik, ezért ez az értékelő módszer – az alapfogalmak pontos meghatározásával – beépíthető a közlekedéssel kapcsolatos különböző időtávú döntéseket támogató alkalmazás számítási eljárásaiba.

### Csonka Bálint – Dr. Csiszár Csaba

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék  
e-mail: csonka.balint@mail.bme.hu , csiszar.csaba@mail.bme.hu

A témával kapcsolatos alapfogalmakat a megelőző szám „Carsharing rendszerek szolgáltatási minőségét elemző és értékelő módszer – 1. rész: Alapfogalmak” című cikkében tekintettük át.

#### 1. AZ ELEMZŐ ÉS ÉRTÉKELŐ MÓDSZER

A módszer kifejlesztésénél a **felhasználók** (utazók) **személyes elvárásaira**, igényeire fókuszáltunk. A működést az 1. ábra foglalja össze, a lépések a következők:

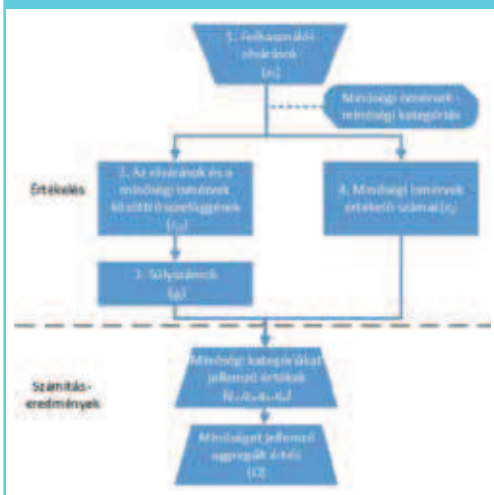
1. A felhasználói elvárások fontosságát határozzuk meg a felhasználói jellemzők alapján.
2. A felhasználói elvárások és a meghatározott minőségi ismérvek közötti kapcsolatokról azt vesszük figyelembe, hogy az egyes elv-

rásokat az egyes ismérvek milyen mértékben szolgálják ki.

3. Az elvárások fontossága, valamint az elvárások és a minőségi ismérvek közötti kapcsolat alapján a súlyszámokat határozzuk meg.
4. A carsharing rendszer jellemzői és a felhasználói elvárások alapján az értékelő számokat képezzük.

Eredményül a súlyszámok és értékelő számok alapján egy súlyozott matematikai átlagot kapunk, ami az egyes minőségi kategóriákra számítható. Minőségi kategória: a szolgáltatás minőségét leíró ismérvekből képzett jellegzetes csoportok. A minőségi kategóriákhoz tartozó értékek aggregálásával a teljes carsharing rendszer minőségi színvonalát leíró érték számítható. A minőségelemző multikritériumos módszer-

1. ábra: Az elemző és értékelő módszer működése (forrás: saját szerkesztés)



tan kétféleképpen alkalmazható:

- A. általánosságban: az egyes felhasználók preferenciáinak ismerete nélkül, az egyes városrészekre vonatkozóan (házszám pontossággal),
- B. személyre szabottan: az előzőt kiegészítve az egyes felhasználók preferenciáinak és tartózkodási helyének ismeretével.

## 2. ÉRTÉKELÉS

### 2.1. Felhasználói elvárások

Mivel az egyes felhasználói jellemzők eltérőek, következésképpen az ebből levezetett súlyszámok és a **szolgáltatás minősége egyénenként eltérő**. A felhasználói preferenciát elsősorban a mobilitási szokások határozzák meg. Egy személy közlekedési szokására jelentősen hat a lakóhely népsűrűsége [1], és a háztartásban található gépjárműszám. A felhasználók elvárásait az 1. táblázat tartalmazza. A felhasználók elvárásainak fontossága 1-5 skálán értékelhető az utazók kikérdezésével. Az elvárásokat jelölő változók ( $e_1$ - $e_9$ ) értékészlete ennek megfelelően 1-5 közötti érték, ahol az 5 jelöli a legfontosabbat. Felhasználói elvárás a méltányos utazási költség, azonban a költség és a minőség összefüggéseivel jelen kutatásban nem foglalkoztunk; az a további kutatásunk tárgyát képezi. Abban az esetben, ha nem ismertek az egyes felhasználók preferenciái ('A' típusú elemző módszer alkalmazása), akkor helyismeret alapján átlag preferencia értékek határozhatók meg.

### 2.2. Az elvárások és a minőségi ismérvek közötti összefüggések

A felhasználói elvárások fontosságának ismerete és az elvárások teljesülését segítő minőségi ismérvek közötti kapcsolat erőssége alapján

1. táblázat: A felhasználók elvárásai (forrás: saját szerkesztés)

Jelölés ( $e_i$ )	megnevezés
$e_1$	Szabadság, függetlenség
$e_2$	Szabad parkolóhely
$e_3$	Közösségi közlekedéssel való kapcsolat
$e_4$	Megbízhatóság
$e_5$	Kényelem, könnyű kezelhetőség
$e_6$	Környezet védelme
$e_7$	Szolgáltatással kapcsolatos információk
$e_8$	Közösséghez tartozás
$e_9$	Biztonság

képezhetők a súlyszámok ( $g_j$ ). Egy kapcsolat erőssége (jelölése  $r_{ij}$ ) azt mutatja, hogy az adott ismerv ( $j$ ) milyen mértékben szolgál ki egy elvárás ( $i$ ). Míg a felhasználói preferenciák egyénenként eltérőek, addig a jellemzők és az elvárások közötti kapcsolatok nem, így **a kapcsolatrendszer minden felhasználó esetén alkalmazható.**

A felhasználói elvárások és a minőségi jellemzők közötti kapcsolatot papír alapú kérdőíves kikérdezéssel állapítottuk meg. A kérdőívet 51-en töltötték ki. A megkérdezettek a kapcsolatok létét és erősségét határozták meg. A kvalitatív jellemzőkhöz értékeket társítottunk: 1- erős kapcsolat, 2 - közepes kapcsolat, 3 - gyenge kapcsolat. A felhasználói elvárások és minőségi jellemzők közti kapcsolati mátrixot a 2. táblázat mutatja be.

A minőségi jellemzők közül az „egyéb teendők szükségessége” esetén a kérdőívől származó kapcsolatok száma egy elvárás esetén sem érte el a minimum értéket, ami a megkérdezettek számának 20%-a. A visszajelzések alapján ennek elsősorban az az oka, hogy a jellemző a neve alapján nem egyértelmű. Tervezzük, hogy a jövőben a visszajelzések beépítésével egy széles körben kitöltendő kérdőív eredményével növeljük a megbízhatóságot.

A kitöltött kérdőívek eredményei között nem volt két azonos válasz, ebből következik, hogy a (tudatos) kapcsolatrendszer nem független a személytől. Ennek ellenére a minőségértékelő módszertan használata során nem kell egyénenként meghatározni a kapcsolatrendszert, aminek két oka van:

**2. táblázat: A minőségi jellemzők és a felhasználói elvárások közötti kapcsolati mátrix (forrás: saját szerkesztés)**

$r_{ij}$ [%]		Felhasználói elvárások ( $i$ )									Kapcsolatok száma [db]
		( $e_1$ )	( $e_2$ )	( $e_3$ )	( $e_4$ )	( $e_5$ )	( $e_6$ )	( $e_7$ )	( $e_8$ )	( $e_9$ )	
Minőségi jellemzők ( $j$ )	$c_0$	18,8									1
	$c_{11}$	10,7		34,5	25,7	14,1					4
	$c_{12}$	24,7									1
	$c_{13}$	18,1			34,6						2
	$c_{21}$	27,7									1
	$c_{31}$			65,5		6,4					2
	$c_{32}$					17,8					1
	$c_{33}$				39,7	7,2				30,1	3
	$c_{34}$					15,4					1
	$c_{35}$					11,2					1
	$c_{36}$		100								1
	$c_{37}$										0
	$c_{41}$					5,1			100		2
	$c_{42}$					8,0					1
	$c_{43}$									69,9	1
	$c_{44}$						100				1
	$c_{51}$					14,9		31,1			2
$c_{61}$							68,9			1	
$\sum_j r_{ij}$		100	100	100	100	100	100	100	100	100	-
Kapcsolatok száma [db]		5	1	2	3	9	1	2	1	2	26

- a módszertan kialakításakor cél volt az egyszerű használhatóság,
- a minőségértékelő szám elsősorban a felhasználó saját preferenciájától lesz személyre szabott, nem a kapcsolatrendszer miatt.

## 2.3. A SÚLYSZÁMOK KÉPZÉSE

A súlyszámokat két lépésben, az (1) és a (2) összefüggések alapján képeztük:

$$g_j = \sum_{i=1}^9 g_{i,j} \quad 1$$

$$g_{i,j} = r_{i,j} \cdot \frac{e_i}{\sum_i e_i} \quad 2$$

Ahol:

- $j$ : a minőségi ismérv jelölése (0, 11, 21, 22, 23, 31, ..., 71),
- $i$ : a felhasználói elvárás jelölése (1...9)

Ha egy minőségi ismérv több felhasználói elvárással kapcsolatos, akkor az eredő súlyszám ( $g_j$ ) az egyes elvárásokhoz tartozó részsúlyszámok összege ( $g_{i,j}$ ), ami az (1) összefüggés alapján számítható. Egy ismérv adott elváráshoz tartozó részsúlyszáma a (2) egyenlet alapján számítható. Az első szorzótényező a kapcsolat erőssége, nevezője az elváráshoz tartozó kapcsolati erősségek összege. A második szorzótényező számlálója az elvárás fontossága, nevezője az összes elvárás fontosságának összege. A carsharing tényleges és lehetséges ügyfeleinek azonosak az elvárásaik, de a preferenciák eltérőek, tehát **nem lehet egy egységesen mindenhol érvényes súlyszám rendszert alkotni**. Azonban az alábbi két feltételnek mindig teljesülnie kell a  $g_j$  súlyszámokra:

$$0 \leq g_j \leq 100, \forall g_j$$

$$\sum g_j = 100$$

A súlyszám rendszer adódhat a tényleges és lehetséges felhasználók átlagos preferenciái alapján, de képezhető személyre szabottan is, ilyenkor **személyre szabott minőségi színvonalat** kapunk, ami a döntéshozatalban jelentős segítséget nyújt. A súlyszám rendszer értékeit tekinthetjük időben állandónak, de fontos megjegyezni, hogy a szabad parkolóhely preferenciája függ az aktuális szabad parkolóhelyek számától, ami az egyes időszakokban eltérő.

## 3. AZ EREDMÉNYEK SZÁMÍTÁSA

A minőségi ismérvek értékelő számai meghatározásának módját a Közlekedéstudományi Szemle 2015. évi 4. számában a „Carsharing rendszerek szolgáltatási minőségét elemző és értékelő módszer. – 1. rész: Alapfogalmak” című cikkében közöltük.

A carsharing rendszerek szolgáltatási minőségét elemző módszerrel külön számítható a kiszolgálási ( $q_1$ ), utazási minőség ( $q_2$ ), illetve a kezelhetőség ( $q_3$ ) és a környezetterhelés ( $q_4$ ) a (3-6) egyenletek alapján. Az aggregált eredmény egy súlyozott átlag, ami a (7) egyenlet szerint számolható.

$$q_1 = \frac{\sum_j g_j c_j}{\sum_j g_j}, \forall j \in S_1 \quad 3$$

$$q_2 = \frac{\sum_j g_j c_j}{\sum_j g_j}, \forall j \in S_2 \quad 4$$

$$q_3 = \frac{\sum_j g_j c_j}{\sum_j g_j}, \forall j \in S_3 \quad 5$$

$$q_4 = \frac{\sum_j g_j c_j}{\sum_j g_j}, \forall j \in S_4 \quad 6$$

$$Q = \frac{\sum_j g_j c_j}{100} \quad 7$$

Ahol:

- $q_{1..4}$ : minőségi kategóriák mutató száma,
- $Q$ : aggregált minőségi mutatószám,
- $g_j$ : a  $j$ -ik minőségi ismérv súlyszáma,
- $c_j$ : a  $j$ -ik minőségi ismérv értékelő száma,
- $S_{1..4}$ : az egyes minőségi kategóriákba tartozó minőségi ismérvek index számainak halmaza.

A minőségi kategóriákat jellemző értékek és az aggregált minőségi mutatószám a potenciális felhasználók számára jelent segítséget a döntéshozatalban. A számított eredmények alapján összehasonlíthatók a carsharing rendszerek.

A **szolgáltatás minőségének térbeli ábrázolásával** azonosíthatók azok a területegységek, ahol az alacsony jármű- vagy állomássűrűséggel összefüggésben a szolgáltatás minősége is alacsony. Az idő függvényében változó szabad járművek eloszlásának valós idejű, dinamikus térképi ábrázolásából használati minták rajzolódhatnak ki. Megállapíthatók

azok a területek, ahol a járművek száma alacsony. Az eredmények ismeretében a szolgáltatásfejlesztésre szoruló területek meghatározhatók, valamint több fejlesztési lehetőség esetén sorrend állítható fel a tervek között. Ehhez a beavatkozás utáni feltételezett állapot is értékelhető a minőségelemző módszerrel.

## 4. A MÓDSZERTAN ALKALMAZÁSA

Jelenleg Európa 14 országának több mint 300 városában működik carsharing szolgáltatás. A felhasználók száma a kontinensen meghaladja a 400 000 főt, a járművek száma pedig a 14 000 darabot. A működő carsharing rendszerek közül megvizsgáltuk a legtöbb regisztrált felhasználóval rendelkező szolgáltatásokat, valamint azokat, amelyeket egyediségük miatt érdemes megemlíteni. A legérdekesebb jellemzőket összefoglaltuk (3. táblázat), végül a két „legközelebbi” városra (Budapest, Bécs) részletesen is alkalmaztuk a módszert.

### Round-trip típusú rendszerek:

1. ZipCar: az egyik legnagyobb múlttal rendelkező carsharing szolgáltató, világszerte több mint 11 000 járművük üzemel.
2. Mobility: csúcsidőben eltérő a díjszabás.
3. GreenWheels: a „hűséges” felhasználók kedvezményt kapnak.
4. City Car Club: ha a felhasználó másik autókлубnak is a tagja, kedvezményt kap.

### One-way típusú rendszerek:

5. Autolib': csak elektromos és hibrid járművek találhatóak meg a flottában.
6. Car City Club: a járművek egy része használható egyirányú utazásokra az állomások között.

### Free-floating típusú rendszerek:

7. Car2Go: a legnagyobb carsharing szolgáltató, csak kétszemélyes városi autókat üzemeltet.
8. DriveNow: csak prémium autók találhatóak a flottában.
9. A felsorolt rendszerek által nyújtott szolgáltatások egyediek, ahogy a működési környezetük is, de mindegyik szolgáltatás célja a közlekedés környezetterhelésének a csökkentése.

## 4.1. Budapest

A módszertan alkalmazását az egyes felhasználók preferenciáinak ismerete nélkül (A' típusú számítás), a Budapesten 2013 óta működő fix-floating típusú carsharing szolgáltatás 2014. nyári állapotára mutatjuk be. Ennek keretében meghatároztuk a felhasználói elvárások fontosságát a helyi sajátosságok ismeretében.

1. Súlyszámokat számítottunk.
2. Egy alkalmazás segítségével térképen ábrázoltuk a minőségi színvonalat.
3. A felhasználói elvárásokat a 4. táblázat, az értékelő és súlyszámokat a 5. táblázat foglalja össze.

Az 5. táblázat értékei alapján számított eredmények az alábbiak:

$$q_2=3,4; q_3=4,26; q_4=1,5.$$

A  $q_1$  értéke térben változó a  $c_{11}$  és  $c_{31}$  minőségi ismérv miatt. Ebből következik, hogy Q értéke sem állandó a térben. A vizsgált területen  $q_1$  értéke 3,4 és 4,4 között, míg Q értéke 3,38 és 3,88 között változik. Q értékének térbeli változását a 2. ábra szemlélteti. Esetünkben a minőség idő-

3. táblázat: A részletesebben is megvizsgált carsharing szolgáltatások legfontosabb jellemzői

Nr.	Elnevezés	Tagok száma	Járművek száma	Kiterjedtség	Autók átlagos száma az állomásokon
1	ZipCar	767 000	11 000	É-Amerika, Ny-Európa	2-6
2	Mobility	64 000	3 200	Svájc	3-4
3	GreenWheels	20 000	600	Hollandia, Németország, Anglia	3
4	City Car Club	20 000	550	Nagy-Britannia	2
5	Autolib'	37 000	1 750	Párizs	3
6	Car City Club	2795	122	Torino	4
7	Car2Go	900 000	12 000	É-Amerika, Ny-Európa	nincs állomás
8	DriveNow	60 000	1170	Németország, USA (4 és 1 város)	nincs állomás

4. táblázat: Átlagos felhasználói elvárások Budapesten (forrás: saját szerkesztés)

Jelölés ( $e_i$ )	Megnevezés	Érték
$e_1$	Szabadság, függetlenség	9
$e_2$	Szabad parkolóhely	6
$e_3$	Közösségi közlekedéssel való kapcsolat	5
$e_4$	Megbízhatóság	7
$e_5$	Kényelem, könnyű kezelhetőség	8
$e_6$	Közösséghez tartozás	1
$e_7$	Biztonság	4
$e_8$	Környezet védelme	2
$e_9$	Szolgáltatással kapcsolatos információk	3

5. táblázat: A budapesti carsharing szolgáltatás értékelő számai (forrás: saját szerkesztés)

jelölés	értékelő szám		súlyszám	
	jellemző tulajdonság	érték	jelölés	érték
$c_0$	Fix-floating	1	$g_0$	3,8
$c_{11}$	5 db jármű	térben változó	$g_{11}$	12,5
$c_{12}$	MIN= 0,5 óra, MAX>10 óra	5	$g_{12}$	4,9
$c_{13}$	0-24 működik	5	$g_{13}$	9
$c_{21}$	Csak foglalás után vehető igénybe	3	$g_{21}$	5,5
$c_{31}$	Helyszíntől függ	térben változó	$g_{31}$	8,4
$c_{32}$	Új, esztétikus (Opel Corsa D)	5	$g_{32}$	3,2
$c_{33}$	85 LE, megfelelő	4	$g_{33}$	10,1
$c_{34}$	P=5 fő, L<400 l	3	$g_{34}$	2,7
$c_{35}$	S=19% (csak MOL), de az üzemeltető is elvégzi	(1+5)/2=3	$g_{35}$	2
$c_{36}$	$Ph_a=1$ , nincs lehetőség foglalásra	2	$g_{36}$	13,3
$c_{37}$	Sérülés keresése indulás előtt	5	$g_{37}$	0
$c_{41}$	Esztétikus (Opel Corsa D, piros)	5	$g_{41}$	3,1
$c_{42}$	l= 3999 mm	2,75	$g_{42}$	1,4
$c_{43}$	5 csillagos törésteszt	5	$g_{43}$	6,2
$c_{44}$	$Ex_{pr}=147,7$ $Ex_{cs}=129$ g/km	1,5	$g_{44}$	4,4
$c_{51}$	Áttekinthető, egyszerű, könnyen kezelhető, gyors regisztráció	5	$g_{51}$	4,7
$c_{61}$	Kevés információ, GPS az autóban	3,5	$g_{61}$	4,6

beli változását az alacsony járműszám és használati szám miatt nem érdemes vizsgálni.

Jelen példában, ha eltekintünk az állomás és szabad járműsűrűségtől, a rendszer gyenge pontjai: a szolgáltatás típusa ( $c_0$ , 1 pont), a CO<sub>2</sub> kibocsátás ( $c_{46}$ , 1,5 pont) és a parkolás körülményei ( $c_{54}$ , 2 pont). Ezen ismérvek közül a

$c_{54}$ -nek legnagyobb a súlyszáma, ezért dedikált parkolóhelyek létesítésével növelhető leghatásosabban a szolgáltatás minősége.

## 4.2. Bécs

A módszertan alkalmazását az egyes felhasználók preferenciáinak ismeretében a Bécsben

működő fix-floating és free-floating típusú carsharing szolgáltatások 2014. őszi állapotára mutatjuk be ('B' típusú számítás). Ennek keretében:

1. Eltérő felhasználói elvárásokhoz súlyszámokat számítottunk.
2. Értékelő számokat képeztünk a szolgáltatási jellemzők alapján.
3. Egy alkalmazás segítségével térképen ábrázoltuk a minőségi színvonalat.

Az értékelő számokat a 6. táblázat foglalja össze.

A minőségi színvonalat meghatároztuk két eltérő felhasználói elvárás esetén. Az első felhasználó (1. eset) a saját gépjármű kiváltására használja a carsharinget, míg a második felhasználó (2. eset) elsősorban a közösségi közlekedést használja és ritkán a carsharinget. A felhasználói elvárásokat a 7. táblázat tartalmazza.

Az eltérő elvárások esetén számított súlyszámokat a 8. táblázat tartalmazza.

A 6. és 7. táblázat értékei alapján számított eredményeket a 9. táblázat tartalmazza.

A fix-floating és a free-floating típusú rendszerek minősége között a különbség a kiszolgálási minőségben ( $q_1$ ) és az utazási minőségben van ( $q_2$ ). A free-floating típusú szolgáltatás rugalmassága miatt a kiszolgálás minősége is magasabb, míg a fix-floating utazási minősége elsősorban a kényelmes járművei miatt nagyobb a másikinál.

A 2. esetben az utazási minőségben van jelentős javulás mindkét carsharing szolgáltató esetén az 1. esethez képest. Ennek oka, hogy a második esetben a parkolási körülmények alacsony értékelő számának súlyszáma jelentő-

6. táblázat: A bécsi carsharing szolgáltatások értékelő számai (forrás: saját szerkesztés)

Értékelő szám				
$c_i$	Fix-floating rendszer		Free-floating rendszer	
	jellemző tulajdonság	érték	jellemző tulajdonság	érték
$c_0$	Fix-floating	1	Free-floating	5
$c_{11}$	> 50 db jármű	térben változó	700 jármű	térben változó
$c_{12}$	MIN= 1 óra, MAX>10 óra	2,5	MIN <0,5 óra, MAX>10 óra	5
$c_{13}$	0-24 működik	5	0-24 működik	5
$c_{21}$	Csak foglalás után vehető igénybe	3	Nem kötelező foglalni	4
$c_{31}$	Helyszíntől függ	térben változó	Helyszíntől függ	térben változó
$c_{32}$	Új, esztétikus	5	Új, esztétikus	5
$c_{33}$	Nincs információ	-	Nincs információ	-
$c_{34}$	Járműtől függ	3-5	P=2 fő	3
$c_{35}$	S>75%	4	Elsősorban szolgáltató végzi	5
$c_{36}$	$Ph_d = n^o_v$ , nincs lehetőség foglalásra	2	Nagyon kevés dedikált parkolóhely	1
$c_{37}$	Különbé teendők	4	Kevés teendő	5
$c_{41}$	Esztétikus	5	Esztétikus	5
$c_{42}$	Járműtől függ: 3546-4782 mm	1-3,7	l=2965 mm	5
$c_{43}$	Járműtől függ	2-5	4 csillagos törésteszt	4
$c_{44}$	Becslés	1,5	Becslés	2
$c_{51}$	Áttekinthető, egyszerű, könnyen kezelhető, gyors regisztráció	5	Áttekinthető, egyszerű, könnyen kezelhető, gyors regisztráció	5
$c_{61}$	Megfelelő mennyiségű információ	4	Sok információ	5

7. táblázat: Felhasználói elvárások a két esetben (forrás: saját szerkesztés)

Jelölés ( $e_i$ )	Megnevezés	$e_i$ értékek	
		1. eset	2. eset
$e_1$	Szabadság, függetlenség	9	3
$e_2$	Szabad parkolóhely	5	2
$e_3$	Közösségi közlekedéssel való kapcsolat	6	7
$e_4$	Megbízhatóság	8	5
$e_5$	Kényelem, könnyű kezelhetőség	7	6
$e_6$	Közösséghez tartozás	1	1
$e_7$	Biztonság	3	8
$e_8$	Környezet védelme	2	9
$e_9$	Szolgáltatással kapcsolatos információk	4	4

8. táblázat: Súlyszámok eltérő felhasználói elvárások esetén (forrás: saját szerkesztés)

	Súlyszámok																	
	$g_0$	$g_{11}$	$g_{12}$	$g_{13}$	$g_{21}$	$g_{31}$	$g_{32}$	$g_{33}$	$g_{34}$	$g_{35}$	$g_{36}$	$g_{37}$	$g_{41}$	$g_{42}$	$g_{43}$	$g_{44}$	$g_{51}$	$g_{61}$
1.	3,8	13,5	4,9	9,8	5,5	9,7	2,8	10,2	2,4	1,7	11,1	0	3	1,2	4,7	4,4	5,1	6,1
2.	1,3	10,8	1,6	5	1,8	11	2,4	10,7	2,1	1,5	4,4	0	2,9	1,1	12,4	20	4,7	6,1

9. táblázat: Minőség értékelő számok kategóriánként (forrás: saját szerkesztés)

	minőség	Fix-floating	Free-floating
1. eset	$q_1$	3,2-4,2	3,8-4,9
	$q_2$	3,4	2,7
	$q_3$	4,5	5
	$q_4$	1,5	2
	Q	3,3-3,9	3,6-4,2
2. eset	$q_1$	3,4-4,6	3,7-4,9
	$q_2$	4,2	3,6
	$q_3$	4,4	5
	$q_4$	1,5	2
	Q	3,3-3,8	3,4-3,9



2. ábra: A Q értékének változása a térben a vizsgált területen az 5 állomással (forrás: saját szerkesztés)



3. ábra: A Q értékének változása a térben Bécs Neubau városrészében a két carsharing szolgáltató esetében eltérő felhasználói preferenciák mellett (forrás: saját szerkesztés)



sen lecsökkent, míg a biztonság magas értékű számának súlya megnőtt. A Q értékének térbeli változását a 3. ábra szemlélteti. A minőség időbeli változását nem vizsgáltuk az utazások időbeli adatainak hiányában.

Ha a **fix-floating típusú rendszer** esetén eltekintünk az állomás és szabad járműsűrűségről, a szolgáltatás gyenge pontjai: a szolgáltatás típusa ( $c_0$ , 1 pont), a  $\text{CO}_2$  kibocsátás ( $c_{44}$ , 1,5 pont) és a parkolás körülményei ( $c_{36}$ , 2 pont). A súlyszámok figyelembevételével az 1. esetben a dedikált parkolóhelyek létesítésével, a 2. esetben a járművek  $\text{CO}_2$  kibocsátásának csökkentésével növelhető leghatásosabban a szolgáltatás minősége, például elektromos járművek alkalmazásával.

A **free-floating típusú rendszer** gyenge pontjai a kevés dedikált parkolóhely ( $c_{36}$ , 1 pont), a  $\text{CO}_2$

kibocsátás ( $c_{44}$ , 2 pont) és a férőhelykínálat ( $c_{34}$ , 3 pont). Figyelembe véve a súlyszámokat, ebben az esetben is a parkolóhelyek létesítésével és a járművek  $\text{CO}_2$  kibocsátásának csökkentésével növelhető leghatásosabban a szolgáltatás minősége. Azonban az utazási minőség jelentősen nőne, ha a flottát nem kizárólag kétszemélyes autók alkotnák.

A minőségértékelő módszert változtatások nélkül alkalmaztuk két városban és két szolgáltatás típus esetén, ami mutatja a módszer egyszerű használatosságát.

## 5. KONKLÚZIÓ

A tudományos kutatás eredményei, alkalmazhatósága:

- olyan minőségelemző módszer, amely figyelembe veszi az egyes felhasználók jellemzőit (preferenciák és tartózkodási hely),
- a tervezett fejlesztési intézkedések költség-haszon eljárással értékelhetők és prioritások határozhatók meg (haszon: minőség fokozása),
- a szolgáltatások minőségváltozásának időbeli értékelése,
- az eredmények grafikus megjelenítése (döntéstámogatás).

Megállapítások:

- a carsharing szolgáltatás sikerességének feltétele a magas szolgáltatási minőség megfelelő ár/érték arány mellett,
  - a felhasználók számára a legfontosabb jellemzők a megbízható rendelkezésre állás és parkolási lehetőségek (az autók számára elkülönített parkolóhelyek számának növelése),
  - a magánszemélyek használata mellett a szervezeteknek is lehetőséget nyújt a hatékonyabb autóhasználatra,
  - a carsharing rendszereket elsősorban sűrűn lakott, jó közösségi közlekedéssel is rendelkező területen érdemes bevezetni,
- az autómegosztás hosszú távon tudatformáló hatást fejt ki: környezettudatos életmódra ösztönzi az embereket.

Tanulságok:

- a carsharing szolgáltatások önmagukban, más közlekedési szolgáltatásoktól elszigetel-

# Városi közlekedés

- ten működve nem lehetnek sikeresek,
- az eddigi közlekedési szokások befolyásolása szükséges, ugyanis a carsharing részben meglévő, részben pedig új mobilitási igényeket szolgál ki.

A kutatás folytatásának jövőbeni irányai:

- a minőség értékelő módszer átültetése/kiterjesztése más személyközlekedési módokra is, ezzel segítve az utazók különböző időtávú mobilitási döntéseit (személyes elvárások-költség-minőség szemponthármas összehasonlítása alapján),
- az elméleti összefüggéseken alapuló döntéstámogató információs alkalmazás kidolgozása.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

„TÁMOP-4.2.2.C-11/1/KONV-2012-0012: „Smarter Transport” - Kooperatív közlekedési rendszerek infokommunikációs támogatása - A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.”

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Headicar, P. - Banister, D. - Pharoah, T.: Land Use and Transport: Settlement Patterns and the Demand for Travel. 2009, 148 p.



### A method analysing and assessing the service quality of car sharing systems – Part 2: The steps of the method and its application

The success of carsharing services depends on two main factors: high standards of service quality and an appropriate price/performance ratio. Using a method that analyses the service quality of car sharing systems, it is possible to determine in a personalised way the extent to which the users' expectations are fulfilled by the service, by taking into account the preferences and locations of individual users. The mode of travel is usually chosen by considering the following three aspects: personal expectations, service quality, and service price. Therefore, the evaluation method described here can be integrated into the calculation processes of the application supporting decisions of various time frames in connection with transport.



### Eine Methode für die Analyse und Bewertung von der Dienstleistungsqualität von Carsharing-Systemen - Teil 2: Die Schritte und Anwendung der Methode

Die Vorbedingung des Erfolgs von Carsharing-Systemen ist die hohe Qualität bei entsprechendem Kosten/Nutzen-Verhältnis. Mit der Methode für die Analyse der Dienstleistungsqualität von Carsharing-Systemen es kann in der Kenntnis der Präferenzen und des Aufenthaltsortes von den einzelnen Benutzern eine auf Personen zugeschnittene Bewertung erfolgen über die Erfüllung der Erwartungen der Benutzer. Da die Wahl von Reiseart auf Grund der drei Kriterien persönliche Erwartungen, Qualität der Dienstleistungen, Preis der Dienstleistungen geschieht, kann diese Bewertungsmethode - bei genauer Bestimmung der Grundbegriffe - in die Berechnungsvorgänge eingebaut werden, die die Verkehrs-Entscheidungen auf verschiedene Zeitdauer unterstützen.