

Válogatott fejezetek a közlekedésgazdaságtanból

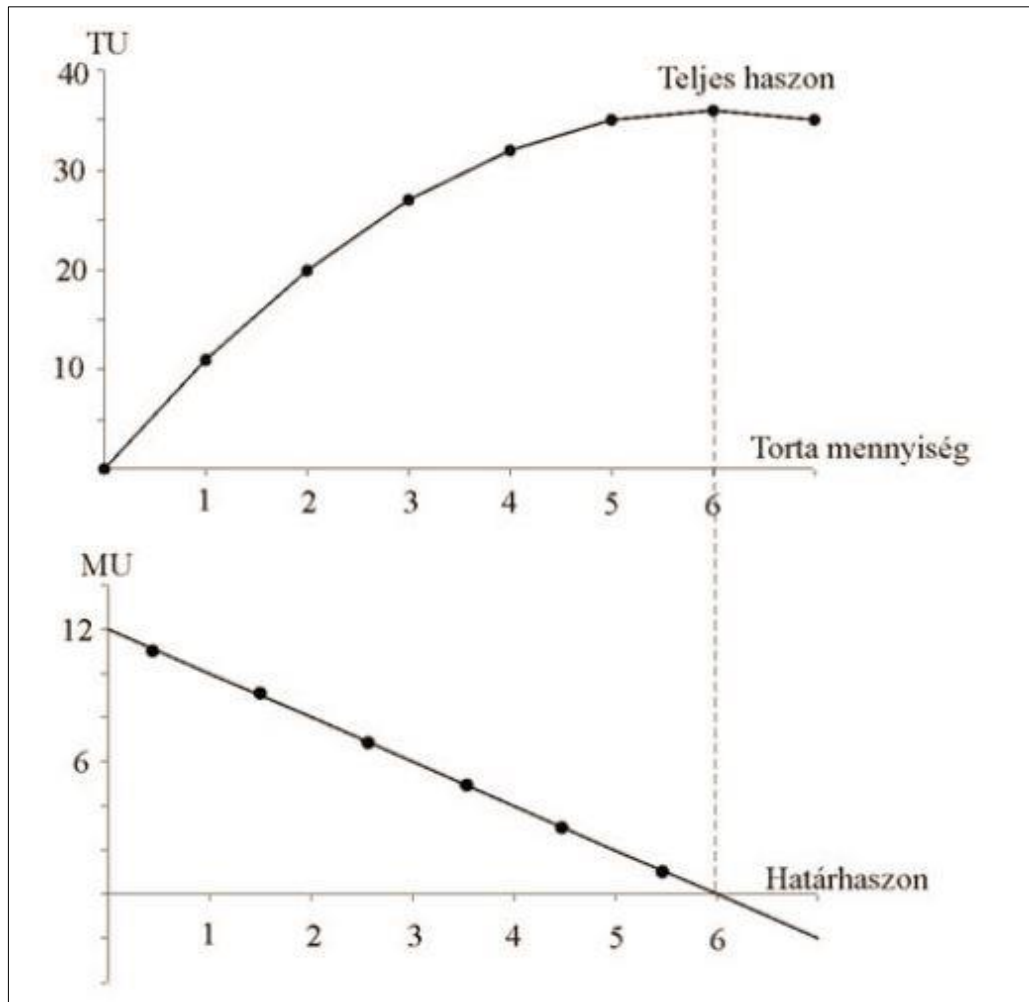
1. Fogyasztói haszon és használói költség a személyközlekedésben

Nappali tagozat 2016 ősz

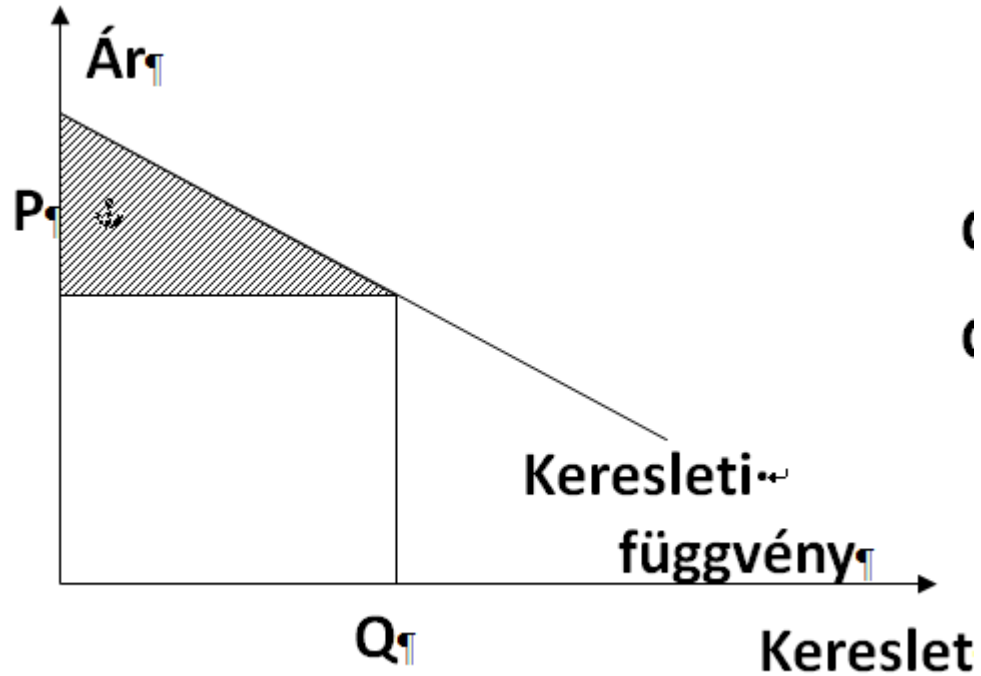
Készítette: Prileszky István

<http://www.sze.hu/~prile>

A fogyasztói haszon



Fogyasztói többlet



Közlekedési döntések és hasznosság

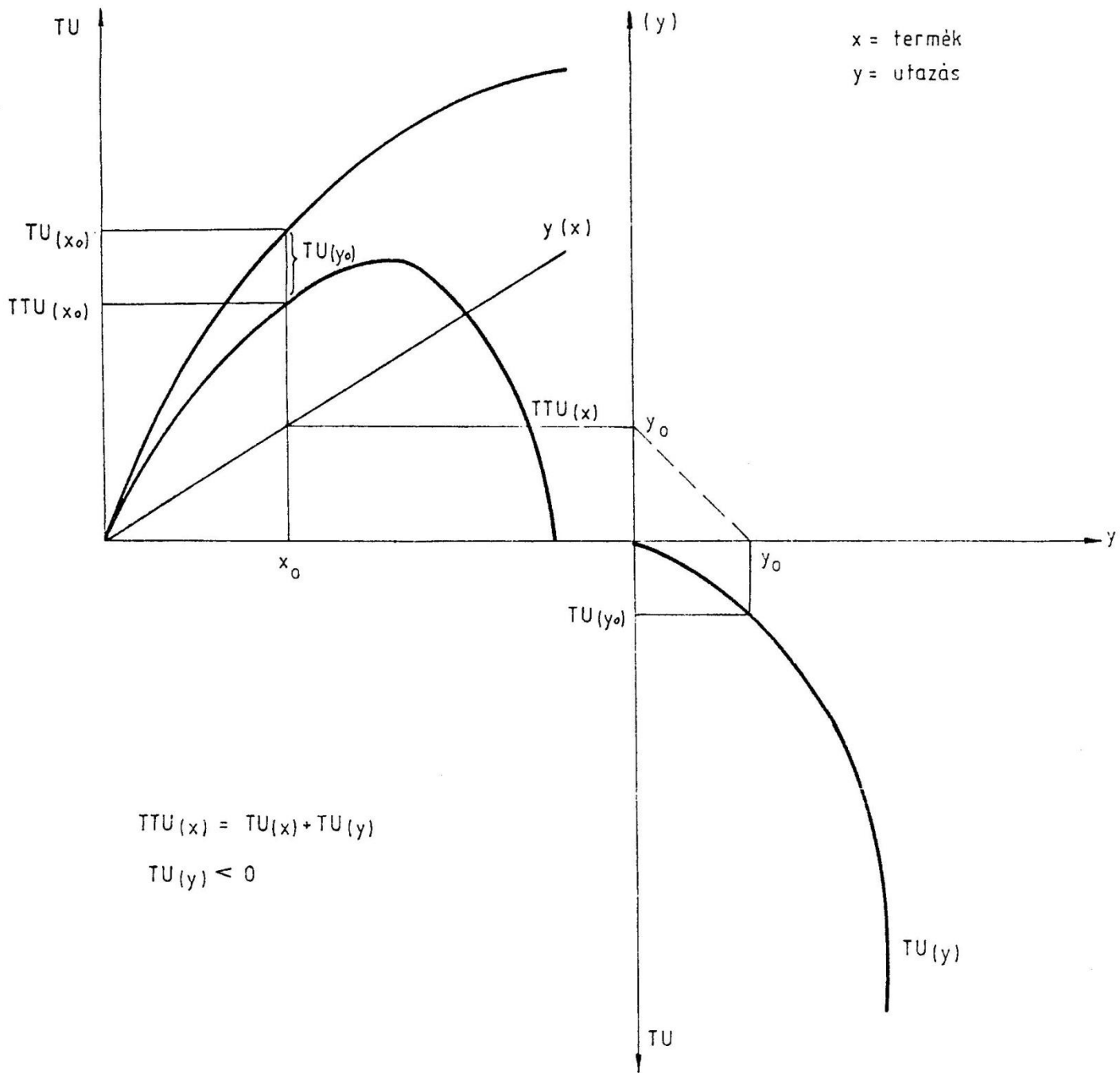
- Az utazás fogyasztói döntés eredménye
- A döntés választást jelent utazás-nem utazás, utazási cél, utazási mód, időpont stb.
- A fogyasztó az elért hasznosság ,maximálásra törekszik
- Csökkenő határhaszon elve

Az utazás hasznossága

- Róka és a vadász
- Származtatott (derived) jelleg
 - „joint consumption”, „csatolt fogyasztás”, a kereslet a mögöttes kereslettel egyidejűleg jelentkezik
 - Haszon-hasznosság „utility”
 - A közlekedési szolgáltatás igénybevétele („fogyasztása”) nem jár haszonnal, a haszon negatív
 - Haszon az utazás révén lehetővé tett tevékenységből származik

- HT a tevékenységből származó haszon
- HK az utazás (közlekedés) haszna (negatív!)
- Összesített haszon $H = H_1 + H_2$

Ábra



- $TU(x) + TU(y) = TTU(x)$
- $TU(x)$ x áru fogyasztásával keletkező haszon
- $TU(y)$ x áru fogyasztásához kapcsolódó közlekedés haszna (negatív)
- $TTU(x)$ egy utazás haszna (hasznossága) összesítve, ezt veti egybe a fogyasztó a más fogyasztási lehetőségekkel elérhető haszonnal
- Következmény: a közlekedési kereslet rugalmassága nagyon változó

- Az utazás maga nem haszonnal, hanem áldozattal jár, ezt költségnek is nevezhetjük (utasköltség, felhasználói költség, users' cost, users' input) (K_U)
- $H = H_T + H_U$ nem működik, mert H_T nem ismert
- Megoldás: a felhasználói költség változását számítjuk, ami egyenlő a haszon változásával
- Haszon növekedés = költség csökkenés
- Hasznossági függvény = negatív előjelű költségfüggvény
- Utility function - disutility function

Használói ktsg (Users' cost)

4 eleme

- a helyváltoztatás időtartama (időköltéség),
- a helyváltoztatás során észlelt körülmények által meghatározott kényelmetlenségi érzés (kényelmetlenségi költség),
- a viselt baleseti kockázat (baleseti költség).
- pénzbeli költség (pl. viteldíj, úthasználati díj, parkolási díj, saját gk. költsége)

Összesítése pénzértékben lehetséges

Időkölttség

Időtartamok

- Gyaloglási idő
- Várakozási idő
- Járművön töltött idő

Gyaloglási idő:

- Átlagos gyaloglási távolság x gyaloglási sebesség
 - Hálózatsűrűség és a megállók elhelyezése befolyásolja

Járművön töltött idő

$U_{v,j,i}$ = v vonal j járata i -edik megállóközén az utasok száma,

$t_{v,j,i}$ = menettartam a v vonal j járatán az i -edik megállóközön

$$\sum_i U_{v,j,i} * t_{v,j,i} = TT_{v,j}$$

$TT_{v,j}$ = v vonal j járatán keletkezett járművön töltött idő

$$\sum_j \sum_i U_{v,j,i} * t_{v,j,i} = TT_v$$

TT_v = v vonalon felmerült járművön töltött idő

$$\sum_v \sum_j \sum_i U_{v,j,i} * t_{v,j,i} = TT$$

TT = összes járművön töltött idő

Várakozási idő

$M_{p,s,a}$ = p utas megjelenési időpontja s megállóban

$M_{p,s,d}$ = p utas indulási időpontja s megállóból

$$Dw_{p,s} = M_{p,s,d} - M_{p,s,a}$$

$Dw_{p,s}$ = p utas várakozási ideje s megállóban

$$\sum_s \sum_p Dw_{p,s} = TW$$

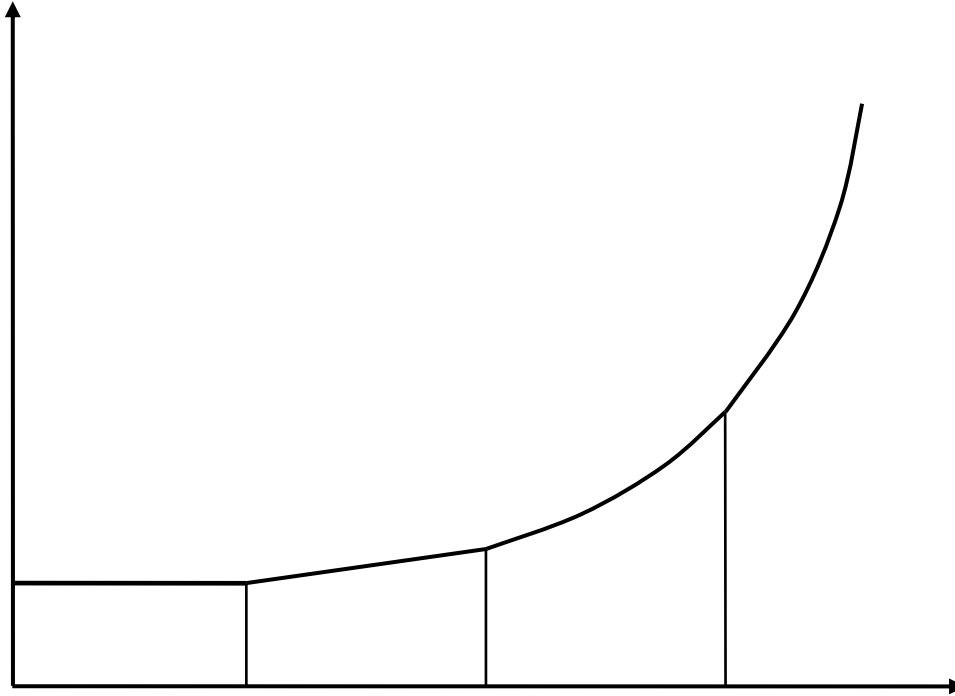
TW = összes utas várakozási idő

Kényelmetlenségi költség

- Időtartamok súlyozásával, vagy közvetlenül pénzértékben fejezhető ki
- Időtartamok súlyozása révén képzett (generalized) időt kapunk

Zsúfoltság

zsúfoltsági érzés



~ ülőhelyek fele
foglalt

~ 1 fő/m²

~ 5 fő/m²

férőhelykihasználás a járműben

$$\beta_{v,j,i} = \frac{U_{v,j,i}}{F_{v,j}}$$

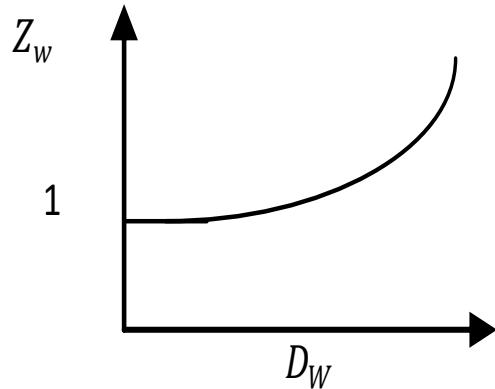
$\beta_{v,j,i}$ = férőhelykihasználás v vonal j járat i -edik megállóközén

$U_{v,j,i}$ = utasszám v vonal j járatnak i -edik megállóközén

$F_{v,j}$ = a v vonal j járatán közlekedő jármű férőhelye

$$\sum_v \sum_j \sum_i U_{v,j,i} * t_{v,j,i} * Z_{\beta} (\beta_{v,j,i}) = TTG$$

Várakozási kényelmetlenség



$$DGW_{p,s} = \int_0^{D_w^{p,s}} f(D_w)$$

Az összes képzett várakozási idő

$$\sum_s \sum_p DGW_{p,s} = TGW$$

Átszállások száma

Az átszállási pótidő k -szor átszálló utasok számára

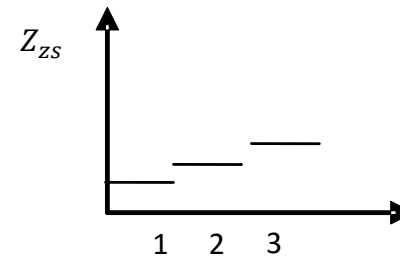
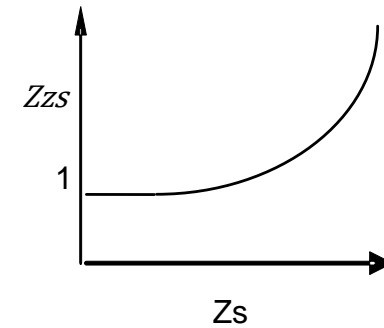
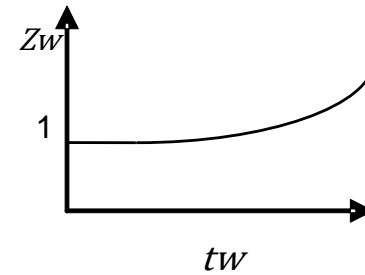
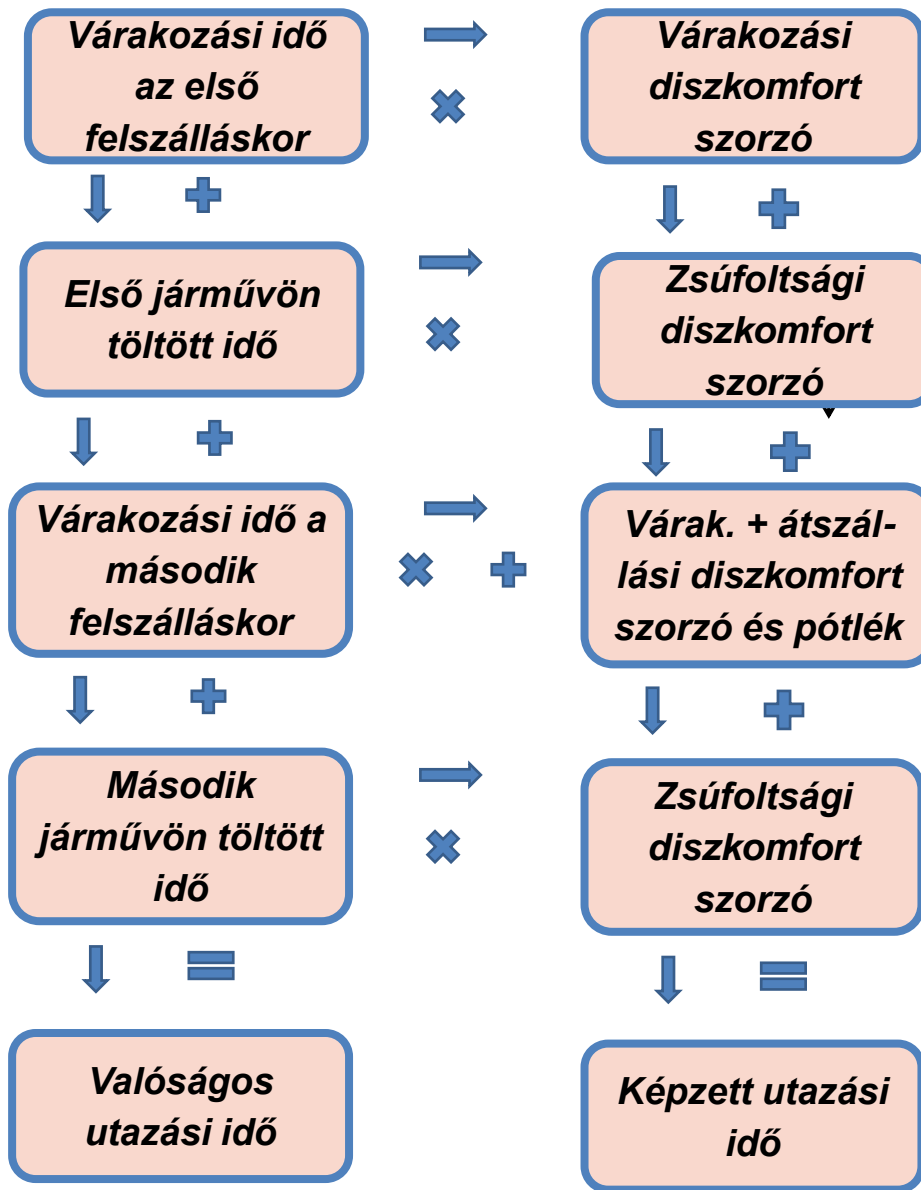
$$TC_K = P_{c,k} * Z_k$$

Az összes utas számára:

$$TCG = \sum_k P_{c,k} * Z_{P,k}$$

Képzett eljutási idő (generalized travel time)

- Az idő számításánál kifejezzük az időfelhasználás jellegét, valamint a körülmények egyes tényezőit
- Az időtartamok súlyozásával oldható meg
 - Pl. zsúfoltság melletti utazásnál az időt felszorozzuk
 - A szorzószámnak azt kell kifejeznie, hogy mennyivel nagyobb az áldozat, rétegspecifikus!
 - alapja a „willingness to pay”



Gyaloglási idő súlyszámai 1

Gyal. idő	Ut. táv	szgk	busz	vonat	Metro
2	2	2.18	1.68	1.28	1.5
5		2.79	2.15	1.65	1.93
10		3.37	2.59	1.99	2.33
20		4.07	3.13	2.4	2.82
2	10	1.72	1.49	1.14	1.33
5		2.2	1.91	1.46	1.71
10		2.66	2.3	1.77	2.08
20		3.21	2.78	2.13	2.5

Gyaloglási idő súlyszámai 2

Gyal. idő	Ut. táv	szgk	busz	vonat	metro
2	25	1.5	1.39	1.07	1.25
5		1.92	1.79	1.37	1.6
10		2.32	2.16	1.65	1.94
20		2.8	2.6	1.99	2.34
2	100	1.22	1.26	0.97	1.13
5		1.57	1.61	1.24	1.45
10		1.89	1.95	1.49	1.75
20		2.28	2.35	1.8	2.12

Várakozási idő súlyozása 1

Vár.. idő	Ut. táv	szgk	busz	vonat	Metro
2	2	3.68	2.57	2.51	2.93
5		4.25	2.97	2.9	3.38
10		4.73	3.31	3.24	3.77
20		5.28	3.69	3.61	4.2
2	10	2.9	2.29	2.24	2.6
5		3.35	2.64	2.58	3.01
10		3.73	2.94	2.88	3.35
20		4.16	3.28	3.21	3.74

Várakozási idő súlyozása 2

Vár. idő	Ut. táv	szgk	busz	vonat	Metro
2	25	2.53	2.14	2.09	2.41
5		2.92	2.47	2.42	2.81
10		3.26	2.75	2.69	3.13
20		3.63	3.07	3	3.5
2	100	2.06	1.93	1.89	2.2
5		2.38	2.23	2.18	2.54
10		2.65	2.49	2.43	2.83
20		2.96	2.77	2.71	3.16

Recommended crowding penalties for passengers (p / min)

	Leisure		Business	
Load factor	London	Non-London	London	Non-London
70% Sit	0.2	0.17	2.4	0.7
80% Sit	0.4	0.35	4.7	1.3
90% Sit	0.8	0.52	9.2	1.9
100% Sit	1.1	0.70	13.7	2.5
100% Stand	22.0	22.0	100.0	48.0
120% Stand	26.4	26.4	120.0	50.5
140% Stand	30.8	30.8	140.0	53.0

Információ értéke

Valuation of bus service information levels (pence per journey)

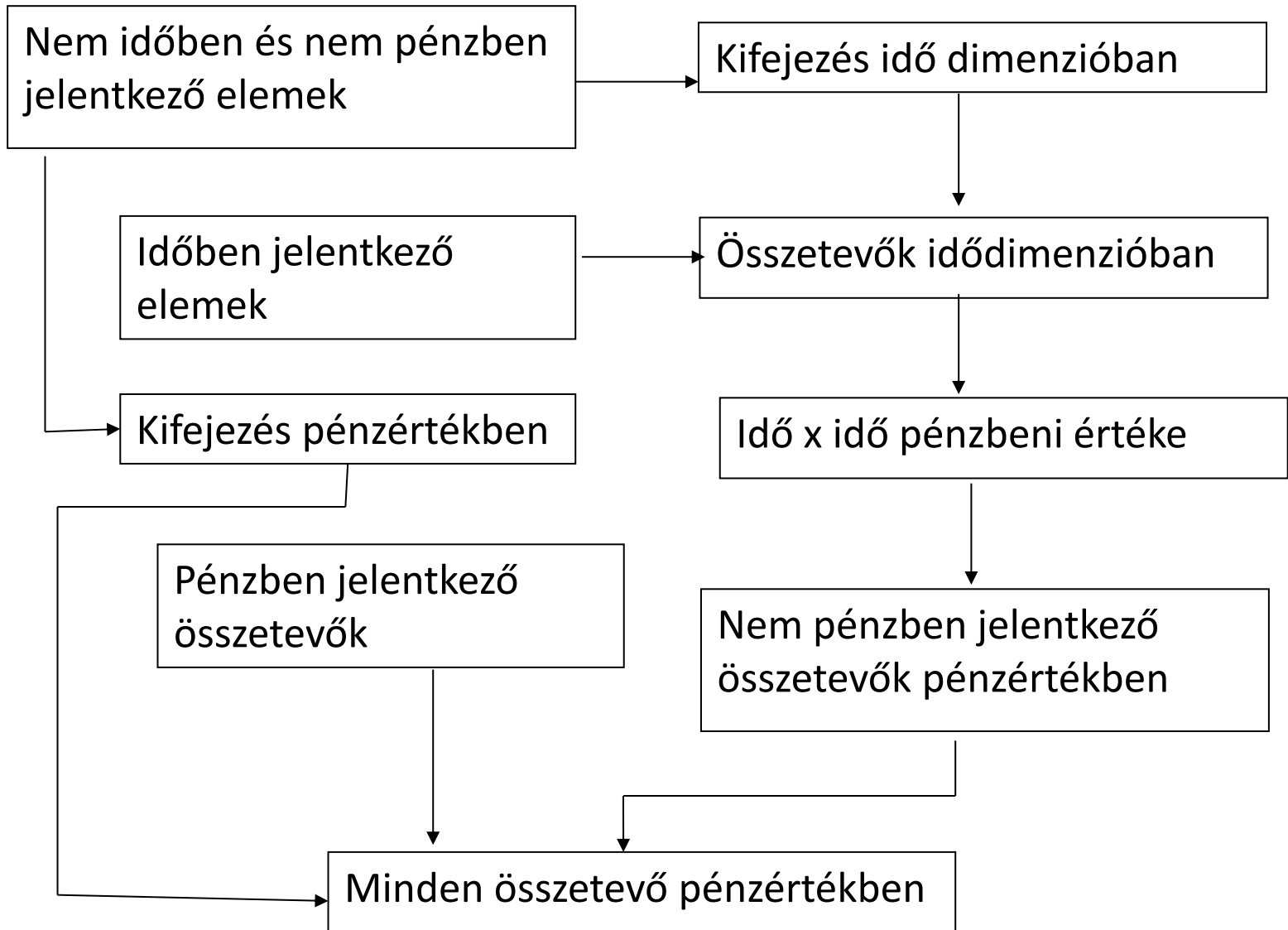
<i>Information accuracy</i>	<i>Work</i>	<i>Non-work</i>
10 minute displays	3.0	1.9
5 minute displays	4.7	3.8
1 minute displays	6.5	5.1

*Bus specific attribute - Value per trip
(pence)*

Air conditioning at 20% extra fare	13
Wide entry/2 steps	7
Wide entry/no steps	8
Ride – generally smooth	16
Ride – very smooth	27
Clean enough	11
Very clean	15
Driver friendly enough	15
Driver very friendly	32
Very safe	15
Reasonably safe	12

Időben kifejezett költség átalakítása pénzürtékké

- Időkötség: eltöltött idő (eljutási idő) x idő pénzürtéke
- Idő értéke függ:
 - Gazdasági fejlettség, ár és bérszínvonal
 - Egyén jellemzőitől → utazók rétegezése, modellezés!
 - Az időfelhasználás jellegétől függően (gyaloglás, várakozás, utazás)
 - Átlag és marginális érték
 - Preferencia vizsgálatok „revealed preference”, „stated preference”)
 - „Willingness to pay”



Hasznossági függvények

- Kétféle változó
 - A szolgáltatást jellemző tényezők (pl. utazási idő, zsúfoltság, viteldíj vagy üzemeltetési költség, parkolási díj)
 - Attribútum változó : az utazó személyek olyan jellemzői, amelyek hatással vannak arra, hogy a hasznosságot befolyásoló egyes tényezőket hogyan értékelik
 - Az attribútum változó részben, vagy teljesen helyettesíthető az utazókat rétegekre osztásával, a rétegeképzés célja az adott ismérv szerint (közel) homogén csoportok létrehozása

Az r utasrétegre vonatkozó hasznossági függvény

$$U_{m,r} = c_{m,r} + \sum_{sz} a_{r,sz} X_{m,sz}$$

- $U_{m,r}$ az m alternatíva megfigyelt hasznossága r utasréteg számára;
- $c_{m,r}$ az m alternatívához tartozó konstans r utasréteg esetén;
- $a_{r,sz}$ az sz szemponthoz (pl. utazási idő) tartozó együttható r utasréteg esetén;
- $X_{m,sz}$ az sz szempont (pl. utazási idő) valamilyen számszerű értéke m alternatíva esetén.

Példa

Közlekedési mód	Utazási idő (T) óra	Költség (C) Ft
Személygépkocsi	0,5	800
Személygépkocsi többen (car pooling)	0,75	400
Busz	1,0	300

$$U(T,C,Y) = -T - 0,05C/Y$$

Y = havi jövedelem (ezer Ft)

A használói költség alkalmazása

- Közlekedési döntések modellezése
- Közlekedési rendszerek, változatok értékelése, összehasonlítása

Példa az értékelésre

Változat	Gyaloglás	Várakozás	Utazás	Zsúfoltság		
A	6	4	15	0,6		
B	6	3	16	0,4		
Utások	idő alap- értéke	gyaloglás	Vára- kozás	Zsúfoltság A	Zsúfoltság B	fő
U1	1300	1,5	1,8	1,1	1	700
U2	1500	1,7	2	1,2	1,1	300

$$TU1A = (6 \times 1,5 + 4 \times 1,8 + 15 \times 1,1) = 32,7$$

$$TU2A = (6 \times 1,7 + 4 \times 2 + 15 \times 1,2) = 36,2$$

$$TU1B = (6 \times 1,5 + 3 \times 1,8 + 16 \times 1,0) = 30,4$$

$$TU2B = (6 \times 1,7 + 3 \times 2 + 16 \times 1,1) = 33,8$$

- Képzett/generált utazási idő
- A U1 32,7 U2 36,2
- B U1 30,4 U2 33,8
- A $32,7 \times (1300/60) \times 700 + 36,2 \times (1500/60) \times 300$
 $= 708,5 \times 700 + 905 \times 300 = 495850 + 271500 = 767350$
- B $30,4 \times (1300/60) \times 700 + 33,8 \times (1500/60) \times 300 =$
 $658,7 \times 700 + 845 \times 300 = 461090 + 253500 = 714590$
- Különbség B-A: 52760Ft \sim 52Ft/fő