



DÖNTÉSELŐKÉSZÍTŐ ÉRTÉKELÉSI MODELLEK ÉS MÓDSZEREK

Dr. Tánczos Lászlóné
egyetemi tanár

BME Közlekedésgazdasági Tanszék

TÉMÁK - I

- A döntési folyamatok áttekintése és rendszerezése.
- Egykritériumú döntések optimalizálási módszerei.
- Determinisztikus és sztochasztikus modellek.
- Heurisztikus eljárások.
- Szimuláció
- A többkritériumú értékelés sajátosságai.
- A többkritériumú értékelés módszertani alapjai.
- Az értékelési kritériumok függetlensége.
- Az értékelések számszerűsítésének módszertani kérdései.
- Dominált és efficiens megoldások.
- A teljesítmény táblázatok összeállítása, a skálázás módszerei.
- A szempontok súlyozásának módszerei, arányos meghatározása, páros összehasonlítás.
- Az egyes eljárások alkalmazásának előnyei és hátrányai.

TÉMÁK - II

Közlekedési infrastruktúra beruházások értékelése.

Költség haszon elemzés (CBA).

Költség hatékonyság értékelés.

Többkritériumú értékelés (MCA).

Az értékelés célja, szintje, „környezeti” feltételei (információ bázis, szoftverek).

A közgazdasági és a pénzügyi értékelés értelmezése.

A pozitív és a negatív externális hatások figyelembevételének lehetőségei és módszerei.

A pénzügyi értékelés, cash flow elemzés stakeholderenkénti kritériumai.

Érzékenységvizsgálat és kockázatelemzés módszerei és alkalmazásuk feltételei.

A változatok rangsorolását, helyezésük „stabilitását” javító projekt-fejlesztési lehetőségek.

A kockázatok kezelésének, csökkentésének lehetőségei és módszerei.

TÉMÁK -III

- Közlekedési projektek-változat elemzésének és értékelésének főbb lépései, gyakorlati alkalmazási példák bemutatásával:
 - Az INNOFINANCE szoftver bemutatása
 - Autópálya beruházási változatok értékelése
 - Vasúti járművek beszerzésének többkritériumú értékelése
 - Városi közlekedési infrastruktúrális beruházások értékelése

A döntési folyamatok áttekintése és rendszerzése

- Döntés-előkészítés: a döntési folyamat feltáró, elemző és modellalkotó része
- Döntéselemzés: hogyan választhat a döntéshozó alternatív cselekvési lehetőségek között
- Közelítésmód + módszerek tárháza

Döntési módszertan alapfogalmai

- **Cél:**

- A döntés, mint fogalom és jelenség meghatározása rendszerelemzési igényességgel.
- A döntési munka eredményességét támogató módszerek, technikák és eszközök ismertetése (

- **Tartalom:**

- Döntés és döntéselmélet
- A döntési folyamat és összetevői
- A döntési munkát segítő értékelési módszerek, technikák és eszközök
- Számítógépes döntéstámogató programcsomagok és eszközök.

A döntés fogalma, elemei

- **Döntés** = választás alternatívák között
- **Alternatíva** = lehetőség (legalább 2)
- A döntés objektív kényszer, amelynek tünete a probléma és forrása a célok és az adottságok között fennálló ellentmondás.
- Cél → tervezés → cselekvés → szervezés → irányítás = **folyamat**.
- A döntés mindig jövőorientált irányultságot fejt ki a jelenben.
- Megalapozott döntéshez tudni kell:
 - mit akarunk elérni (célok)
 - mi van (jelenlegi adottságok)
- A döntés további **ismérvei**:
 - az akarat hangsúlyozottsága
 - a döntéshozók tudata
- A döntés **hatékonysága** érdekében megfelelően
 - szervezett **hatalmat**
 - és vezetői **tudást** feltételez.

Korlátok

- **Célkorlát:** csak a szignifikáns célokat tudjuk kezelni
- **Erőforráskorlát:**
 - a döntés időbe, pénzbe kerül,
 - információt igényel
 - problémagazdák száma korlátozott.
- **Hierarchiakorlát:** nem hagyható figyelmen kívül, hogy kinek a számára döntünk
- **Kompetenciakorlát:** nem mindig azok döntenek, akiknek kellene.

Módszertani korlátok

- **észlelési korlát** (a döntési helyzet észlelése)
- **felismerési korlát** (a döntési problémák felismerése)
- **megkülönböztetési korlát** (problémák, alternatívák kezelése)
- **méréskorlát** (megoldási lehetőségek értékelése, alapadatok megbízhatósága)
- **kommunikációkorlát** (a döntési folyamat jelkészlete, jelkódja és vevője, a döntési folyamat dokumentálása)

•
•
•

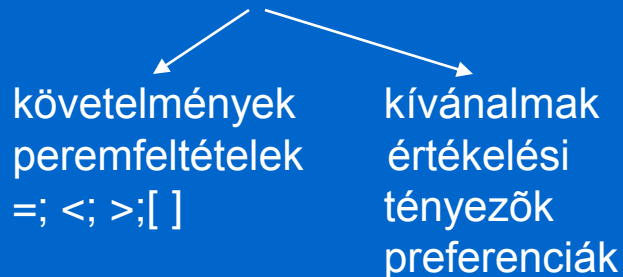
Modellek csoportosítása

- Statikus – dinamikus
- Zárt – nyitott
- Determinisztikus - sztochasztikus

A döntési folyamat sematikus ciklusai

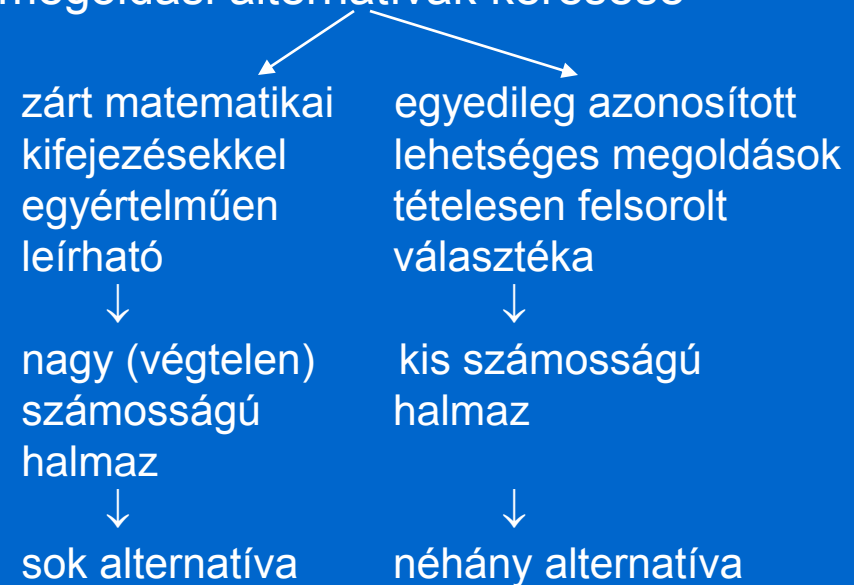
A beavatkozást igénylő helyzet elemzése (a vizsgálandó rendszernek és környezetének azonosítása)

- célfeltárás, a **célrendszer** kialakítása és elemzése



- célok
- lehetséges megoldások

- megoldási alternatívák keresése



Döntés

- matematikai optimalizálás
- egyedi értékelésen alapuló választás

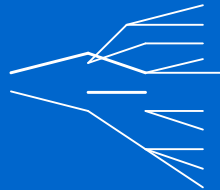
A döntési fázisokat támogató módszerek

Célkereséshez:

- értékelemzés (funkció/költség)

Célrendszer elemzéshez:

- faktoranalízis
- clusteranalízis
- relevancia - gráf
gyökér levél



Döntéshez:

- egykritériumú:
 - egyetlen cél
 - vagy “közös nevezőre” hozható,
 - egy dimenzióban, egyetlen értékelő skálán elbírálható

optimális megoldás

- többkritériumú:

- nem összemérhető, nem komparábilis értékelő tényezők szerint kell elbírálni
- kérdés: milyen módon vezethető vissza a feladat az egykritériumú választásra

efficiens megoldások



**a “legjobb”
kompromisszumos megoldás**

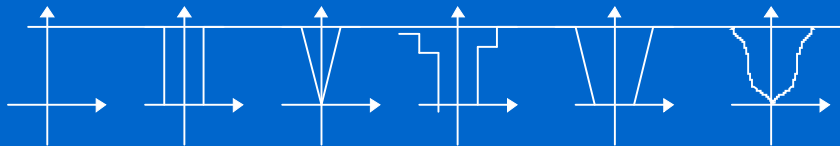
-
-
-

Matematikai programozás (optimalizálás)

- lineáris programozás (szimplex módszer)
- kvadratikus programozás
- egészértékű programozás
 - enumeráció
 - heurisztika
 - szimuláció
- sztochasztikus programozás
- vektormaximum probléma

Súlyozott többkritériumú értékelés

- **mérési skálák**
 - névleges
 - sorrendi
 - intervallum
 - arány
- **imponderábilák** (közvetlen minősítés)
- **hasznossági függvények**
- **bizonytalanság, kockázat értékelése**
 - súlyozás
 - közvetlen
 - Guilford-féle páros összehasonlítás
 - komplex
 - Combinex
 - Electre
 - KI-PA
 - Promethee



A többkritériumú értékelés közlekedési alkalmazása

- **Közlekedési infrastruktúra fejlesztés többszempon t u értékelésénél figyelembe vett kritérium-csoportok, kritériumok és súlyok; pl.**
 - Gazdasági-pénzügyi szempontcsoport: 30%
 - Környezetvédelmi szempontcsoport: 20%
 - Közlekedési rendszer-befolyásoló szempontcsoport: 20%
 - Átfogó társadalmi hatások szempontcsoport: 20%
 - Tervezési, előkészítési és építési kockázatok szempontcsoport: 10%
- **100%**

Szemponcsoportok kritériumai - I

• <u>A. Gazdasági-pénzügyi szempontcsoport</u>	
• A.1. beruházási költségek	33,3%
• A.2. üzemeltetési és karbantartási költségek	16,7%
• A.3. becsült összes haszon a vizsgált területen	8,3%
• A.4. személygépkocsival közlekedők haszna a vizsgált területen	4,2%
• A.5. a közlekedési balesetek kárértékének változása a vizsgált területen	4,2%
• A.6. gazdasági hatékonysági mutatók (BCR, vagy EIRR) értéke	<u>33,3%</u>
•	
	100%

Szemponcsoportok kritériumai - II

- B. Környezetvédelmi szempontcsoport
- B.1. a zajterhelés mértékének becsült változása
 - a hatásterületen 25%
- B.2. a levegőszennyezés mértékének becsült változása a hatásterületen 25%
- B.3. a rezgés-terhelés mértékének becsült változása a hatásterületen 25%
- B.4. közvetett hatások 25%
- **100%**

Szemponcsoportok kritériumai - III

- C. Közlekedési rendszer-befolyásoló szemponcsoport
- C.1. a bevezető főútvonal használhatósága 20%
- C.2. megközelíthetőség változása a vizsgált területen 10%
- C.3. a közösségi közlekedés szolgáltatási színvonala 10%
- C.4. a közösségi közlekedés megbízhatósága 10%
- C.5. esélyegyenlőségi követelményeknek való
• megfelelés 10%
- C.6. zavaró hatás az építés ideje alatt 25%
- C.7. a megvalósult létesítmény működése közbeni
• kedvezőtlen hatások 15%
- **100%**

Szemponcsoportok kritériumai - IV

- D. Átfogó társadalmi hatások szempontcsoport
- D.1. illeszkedés a távlati városfejlesztési tervekhez 30%
- D.2. hozzájárulás a fenntartható gazdasági növekedéshez 25%
- D.3. hozzájárulás a belső városrészek tehermentesítéséhez 15%
- D.4. kereskedelmi tevékenység és az idegenforgalom
• ösztönzése 15%
- D.5. gazdasági potenciál növekedése, beruházások
• ösztönzése 15%
- **100%**

Szemponcsoportok kritériumai - V

- E. Tervezési, előkészítési és építési kockázatok szemponcsoport
- E.1. az építés geológiai és talajmechanikai kockázata 20%
- E.2. közmű-áthelyezési és közmű-átépítési kockázat 20%
- E.3. az esetleges tervezési és építéstechnológiai hibák kockázata 20%
- E.4. a finanszírozási nehézségek, költség túllépés kockázata 20%
- E.5. a határidő-túllépések kockázata 20%
- **100%**

•
•
•

A többkritériumú értékelés további lépéseinek módszertani vonatkozásai

- Az értékelések számszerűsítése
- Súlyozás páros összehasonlítással
- A teljesítmény táblázatok összeállítása
- Érzékenységvizsgálatok
- Az egyes eljárások alkalmazásának előnyei és hátrányai

•
•
•

Többkritériumú döntéstámogató értékelési módszerek jellemzőinek rendszerbefoglalása

- modularitás
- interaktivitás
- egyéni v. csoportos döntés
- kompetencia
- egyidejűség, hálózat
- döntési konferencia

A GDSS jellemzői

- a döntéstámogató rendszer az eljárás egészét átfogja (alternatívák szempontrendszer súlyozás, szakértők stb.);
- a feladat különböző szinteken (szempont csoportokon) megoldható, elemezhető,
- az egyes fázisokhoz kapcsolatosan igénybevehető a mérlegelést támogató alternatív eszközök;
- súlyozásra, összemérésre többféle értékelési algoritmus is igénybevehető
- lehetővé teszi a döntésben résztvevők szakmai kompetenciából adódó eltérő jelentőségnek figyelembevételét,
- módot ad annak megválasztására, hogy a döntésben résztvevők együtt vagy egymástól elkülönítve (de egyszerre) dolgozzanak, a csoportok közötti interaktivitás támogatásával vagy anélkül.

CBA

Általános módszertani kérdések:

- Hagyományos és fejlesztési különbözet módszere
- Pénzügyi és közgazdasági értékelés
- Projekt teljesítménymutatói és azok elvárt értékei
- Érzékenységvizsgálat, kockázatelemzés

COWI ÚTMUTATÓ

Értékelési kritériumok - I

- **Első üzemelési évi megtérülési hányad:**
első üzemelési évi tiszta haszon/
közvetlen projekt költségek

- **Nettó jelenérték**

- $$NPV = \sum_{t=m} (1+i)^{-t} H_{x,t} - \sum_{t=m} (1+i)^{-t} C_{x,t} = \sum_{t=n} (1+i)^{-t} (H_{x,t} - C_{x,t}) > 0$$

- ahol n az x jelű projekt-változat megvalósításának kezdő éve
- m a vizsgált időtartam utolsó éve (a vizsgálat időtávzlata)
- t az évek sorszáma ($n, \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 \dots m$)
- i a kamatláb szerepű átértékelési tényező
- $H_{x,t}$ az x jelű projekt-változat várható tiszta haszna a t . évben
- $C_{x,t}$ az x jelű projekt változat építési, fenntartási és üzemeltetési költsége a t . évben

Értékelési kritériumok - II

- **Haszon-költség hányados**

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^{t=m} (1+i)^{-t} H_{x,t}}{\sum_{t=0}^{t=n} (1+i)^{-t} C_{x,t}} > 1$$

ahol a jelölések ugyanazok, mint előbb

- **Belső megtérülési hányad: IRR** \geq alágazati normaérték

$$\sum_{t=0}^{t=m} (1+IRR)^{-t} H_{x,t} = \sum_{t=0}^{t=n} (1+IRR)^{-t} C_{x,t}$$

azaz

$$NPV = \sum_{t=0}^{t=m} (1+IRR)^{-t} H_{x,t} - \sum_{t=0}^{t=n} (1+IRR)^{-t} C_{x,t} = 0$$

Közgazdasági költség-haszon elemzés

- A PROJEKT PÉNZÜGYI KÖLTSÉGEINEK ÖSSZEGZÉSE
A PROJEKT KÖZGAZDASÁGI KÖLTSÉGEINEK BECSLÉSE
Költségvetési (fiskális) kiigazítások
Piaci árról való áttérés elszámoló árra

A PROJEKT HASZNAINAK BECSLÉSE

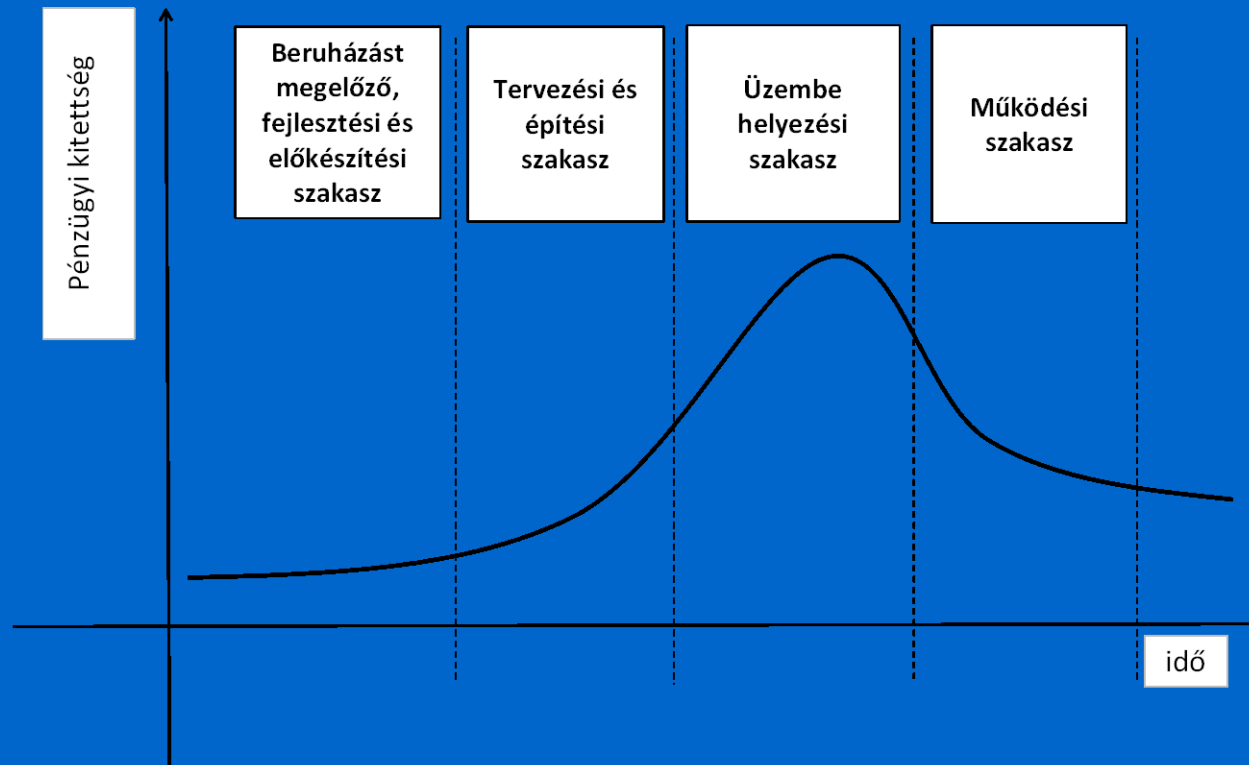
*Használónál jelentkező hasznok becslése
(üzemköltség megtakarítás, utazási
időmegtakarítás)*

*Az externális hasznok becslése
(légszennyezés, klímaváltozás, zaj, baleset,
torlódás)*

Érzékenységvizsgálat - tényezők

- az üzembe helyezés éve;
- • a beruházás költsége,
- • a működtetés költsége
- • az üzembe helyezéskor várható forgalom;
- • a forgalom változásának mértéke;
- • kapcsolódó, ill. párhuzamos projektek megvalósulásának ütemezése;
- • a használati díjak dinamikája;
- • az idő értékének változása

Kockázati szintek az adott infrastruktúra projekt különböző fázisaiban



•
•
•

Projekt finanszírozási vizsgálatokra fejlesztett célszoftver

- Innofinance:
 - Változat kezelés
 - Projekt teljesítménymutatóinak kiszámítása
 - Projekt élettartam alatti monitoring
 - Optimális finanszírozási szerkezet meghatározása

-
-
-

Köszönöm a figyelmet!

ktanczos@kgazd.bme.hu