

DOI: [10.54597/mate.0041](https://doi.org/10.54597/mate.0041)

Csonka, A., Horváth, T. (2022): Esettanulmányok, számítási példák.  
In: Srečec, S., Csonka, A., Koponicsné Györke, D., Nagy, M. Z. (szerk.):  
Élelmiszerláncok menedzsmentje. Gödöllő: MATE Press, 2022. pp. 216–231.  
(ISBN 978–963–623–026–5)



## 15. FEJEZET

# Esettanulmányok, számítási példák

### Szerző:

Csonka Arnold ORCID [0000-0003-4735-4247](https://orcid.org/0000-0003-4735-4247), Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Horváth Tamás, Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola; Magyar Cukor Zrt.

Az esettanulmány Horváth, Csonka, Szerb és Csima azonos című tanulmánya alapján készült, és a Magyar Cukor Zrt. nyersanyag-ellátási rendszerét mutatja be<sup>[1]</sup>.

## 15.1. A minőség és a logisztikai költségek szerepe a cukorrépa-beszerzésben (Magyar Cukor Zrt.)

### 15.1.1. A minőség és a logisztikai költségek szerepe a cukorrépa-beszerzésben

A Magyar Cukor Zrt. cukorrépa-beszerzésének folyamatrendszere a szerződéskötéstől öt fázison keresztül valósul meg. E fázisok kampányszerű végrehajtása a termelői szövetség és a cukorgyár közötti megállapodások által szabályozottan, szabványok és jól bejáratos rutinok alapján történik. Ebből fakadóan e tanulmányban az operatív folyamatmenedzsmenttel kevésbé foglalkozunk, az egyes fázisok jellemzőit az 1. táblázatban mutatjuk be tömören.

1. táblázat. A cukorrépa-ellátás szervezése a kaposvári cukorgyárnál

Fázis	Jellemzők
<b>Szerződéskötés</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Tárgyalási fordulók (2-3) a Cukorrépatermelők Országos Szövetségével a szerződési feltételekről (január)</li><li>Szerződéskötés a termelőkkel (február–március)</li></ul>
<b>Termelés felügyelete</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Termesztés ideje alatti műveletek dokumentálása (termelő kötelessége)</li><li>AM.C. Zrt. részéről mintavételes vizsgálatok és betekintés a dokumentációba</li><li>Öntözés augusztus 31-ét követően csak extrém időjárási körülmények között, a M.C. Zrt. engedélyével</li></ul>
<b>Betakarítás-beszállítás</b>	Termelő feladatai: <ul style="list-style-type: none"><li>etakarítás során levéltelenítés, tisztítás</li><li>depózás a tábla mellett (3-5 hetes tárolás)</li><li>közúti szállítás biztosítása a gyárig vagy vasúti berakóállomásig</li></ul> M.C. Zrt. feladatai: <ul style="list-style-type: none"><li>átvételi ütemterv készítése (kampány előtt 2-3 héttel tárgyalások)</li><li>szállítási csoportok kialakítása (8-10 termelő/csoport)</li><li>közúti fuvardíjtérítés, vasúti szállítás szervezése</li></ul>
<b>Mennyiségi és minőségi átadás-átvétel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Átvétel MSZ 17045:2002 szabvány alapján</li><li>RÜPRO szondás mintavétel, laboros minőségvizsgálat (M.C. Zrt.)</li><li>A termelők megbízott szakembert küldhetnek az átvétel ellenőrzésére</li><li>Mintavételi vita esetén jegyzőkönyv</li></ul>

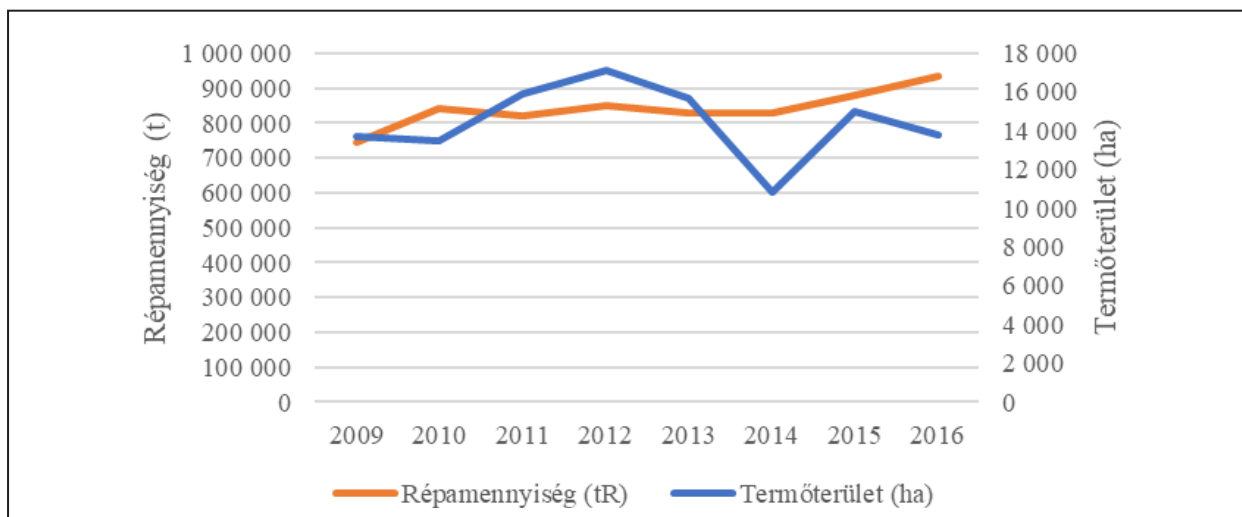
<b>Pénzügyi elszámolás</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A M.C. Zrt. az átvételt követően 5 napon belül értesíti a termelőt az átvételi napló vonatkozó adatairól (postán vagy e-mailen)</li> <li>• A M.C. Zrt. a termelő utolsó szállításától kezdve 15 napon belül elszámolást készít</li> <li>• A termelői számla kézhez vételétől 15 napon belül kifizetés</li> <li>• A szerződött kvótacukorrépa 50 százalékanak leszállítása után a termelőnek lehetősége van a várható árbevétel 50 százalékát kitevő előleg felvételére</li> </ul>
----------------------------	--

A további alfejezetekben néhány olyan – jellemzően taktikai és stratégiai szinten jelentkező – nyersanyagellátási problémát mutatunk be, amelyek nagymértékben befolyásolják az agrártermelők és a feldolgozó közötti együttműködés eredményességét a cukorgyár esetében.

### 15.1.2. A cukorrépa-beszerezés főbb sarokszámai 2009 és 2016 között

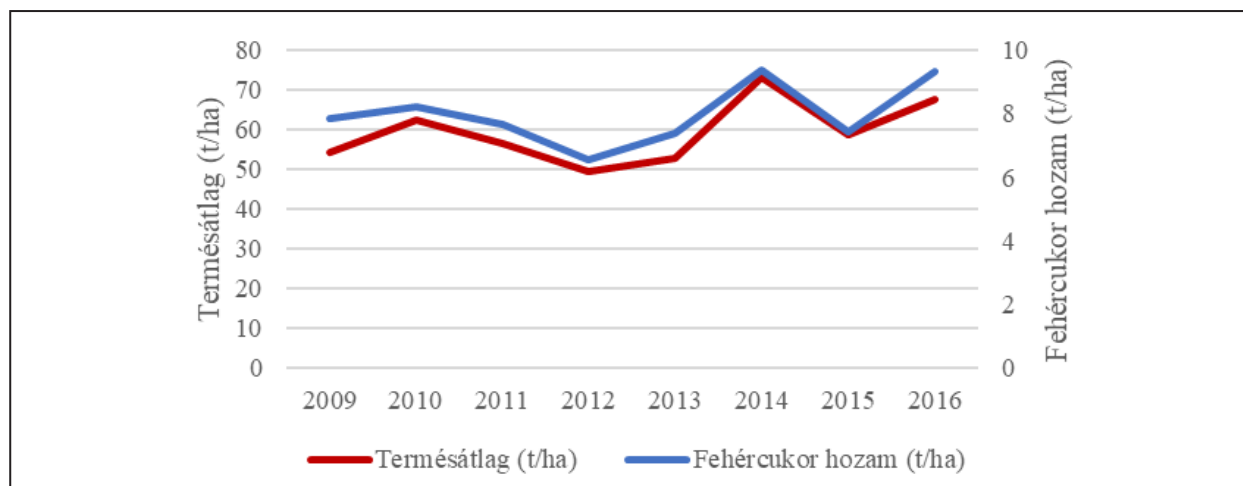
A Magyar Cukor Zrt. által szerződött cukorrépa-termőterület, illetve a beszállított cukorrépa mennyiségének alakulását az 1. ábra mutatja. Látható az ábrán, hogy a vizsgált időszakban a szerződött termőterület meglehetősen nagy ingadozás, instabilitás jellemezte, a 2006-os cukorreformot követően a cukorrépiac nehezen konszolidálódott. Ez az ingadozás jól jelzi a kaposvári cukorgyár répabeszerezésének egyik legnagyobb kihívását: amennyiben a cukorgyár szeretné a lehető legnagyobb mértékben kihasználni a termelési kapacitását, akkor viszonylag alacsony mozgástere van a beszállítói szelekcióra. A stabil, évről évre azonos volumenben szerződni szándékozó mezőgazdasági termelők aránya viszonylag csekély, az ellátás egy jelentős része attól függ, hogy a cukorrépa-termesztés iránt kevésbé elkötelezett termelők közül a mindenkori ár- és termelési költség-viszonyok mellett hányan, és mekkora területen döntenek a cukorrépa-termesztés mellett. Beszédes adat, hogy az időszak alatt a beszállítói bázisban előforduló 490 termelő közül mindössze 33 olyan volt, amelyik mindegyik évben szállított cukorrépát a cukorgyárba.

A fluktuáció elsődleges motorja a kisebb önköltséggel termesztethető és technológiai értelemben igénytelenebb konkurens faj, a kukorica áralakulása. Másodlagos okként megemlíthető a határközeli horvát cukorgyárak terjeszkedése a magyar termőterületek felé. Sok termelő megosztva szerződik mind a kaposvári, mind a horvát feldolgozóval, a területi arányokról pedig évente, a felvásárlási ár, a prémiumok és az egyéb szerződéses feltételek függvényében döntenek.



1. ábra. A szerződött termőterület és a beszállított réпамennyiség alakulása a Magyar Cukor Zrt.-nél (2009–2016)

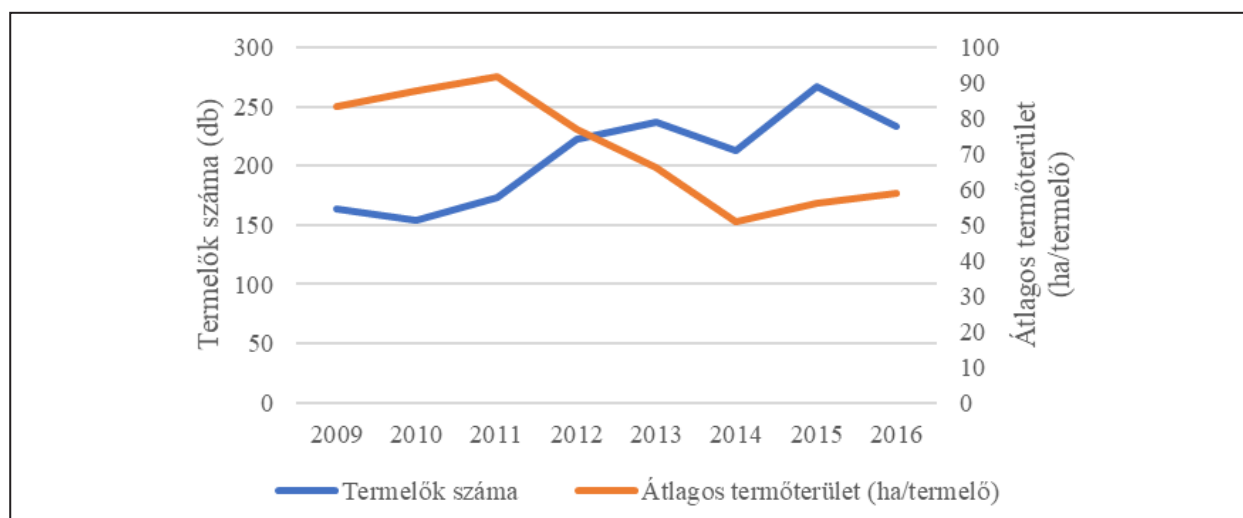
A termőterületnél tapasztalható fluktuáció ellenére a beszállított réпамennyiséget kiegyensúlyozott növekedés jellemezte a vizsgált időszakban. Ez a jelenség jól tükrözi, hogy a cukorreformot követően az ágazatban egy „tisztulási” folyamat ment végbe. A termékpályán megmaradó, versenyképesebb cukorrépa-termelők – sok esetben a feldolgozóval együttműködve – képesek voltak a technológia és a termelésmenedzsment fejlesztésére, aminek köszönhetően mind a termésátlag, mind az egy hektárra vetített fehér-cukor-hozam jelentősen emelkedett (ld. 2. ábra).



2. ábra. A termésátlag és a fehércukor-hozam alakulása a Magyar Cukor Zrt.-nél (2009–2016)

Az 1. és 2. ábra összevetéséből az is megállapítható, hogy a fajlagos hozamok alakulása – az emelkedő trend mellett – a termőterület ingadozásaival ellentétes irányba mozdult el az egyes években. A termőterület kiugró növekedése az átlagtermés csökkenését idézte elő, illetve ennek fordítottjára is láthatunk példát. Ez az ellentétes mozgás eredményezte végül a beszállított répacukor alacsony évenkénti volatilitását. A jelenség ismét megerősíti, hogy a kaposvári cukorgyár beszállítói bázisát kettősség jellemzi. Egyrészt létezik egy stabil, relatíve magasabb termésátlagot és cukorhozamot elérni képes, állandó volumennel rendelkező beszállítói kör, illetve egy instabil, alacsonyabb termelékenységgel és nagy termőterület-ingadozással jellemezhető csoport. Utóbbi csoport a nyersanyag-ellátás biztonságát tekintve nagyobb kockázatot hordoz magában.

Az ellátási trendek vizsgálatának következő elemeként a beszállítók számának, illetve átlagos termőterületének alakulását mutatjuk be (3. ábra).

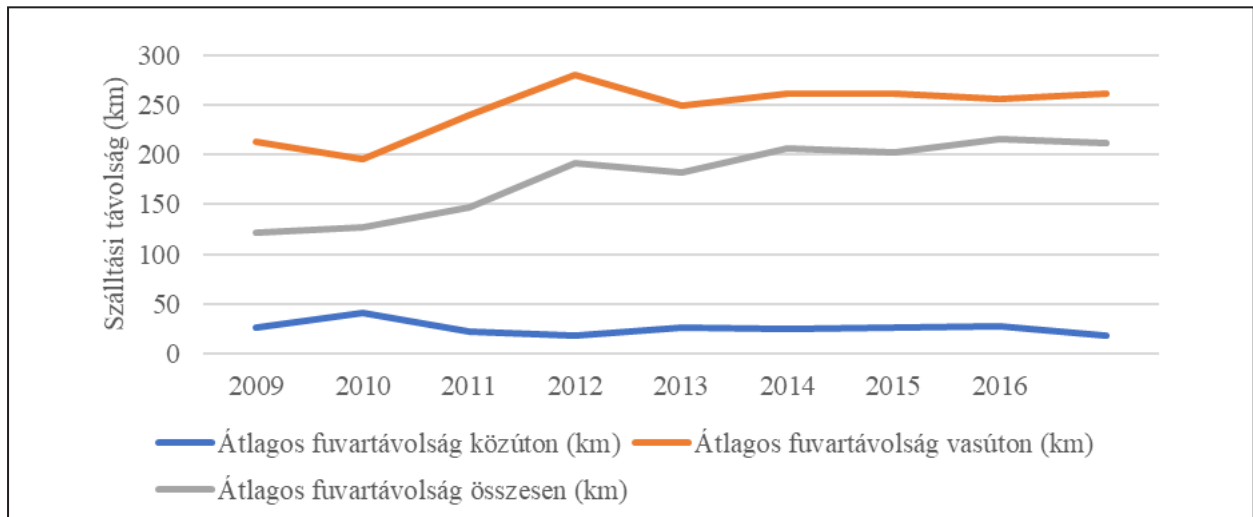


3. ábra. A termelők számának és az átlagos termőterület alakulása a Magyar Cukor Zrt.-nél (2009–2016)

Az ábrán látható, hogy a nyersanyag-ellátás növelésére irányuló szándék eredményeként jelentősen emelkedett a beszállítók száma. Ezzel párhuzamosan viszont csökkent az átlagos termőterület, vagyis a korábbi évekhez képest a termelők lényegesen kisebb területen szerződtek cukorrépa-termesztésre. Az átlagos termőterület-csökkenés ismét egy újabb magyarázattal szolgál a beszállítói fluktuációra: minél kisebb területen gazdálkodik a termelő, annál kevésbé valószínű, hogy a cukorrépa minden egymást követő évben helyet kap a vetésszerkezetben.

A következő kérdésünk, hogy miként alakult a termelők földrajzi elhelyezkedése, cukorgyártól való távolsága. Mivel a szállítási költségek döntően a feldolgozót terhelik, a szállítási távolság alapvető fontosságú a nyersanyag-ellátás szempontjából. Ahogy azt korábban írtuk, a cukorgyárba szállított cukorrépa tömegének

csak egy rendkívül kis arányát teszi ki a realizálható cukortartalom. Így nagyon költségesnek mondható a nagy távolságról történő beszállítás. Ennek ellenére, illetve a korábban említett alacsony beszállító-szelekciós mozgástér miatt a vizsgált időszakban nőtt az átlagos szállítási távolság (4. ábra). A cukorrépa két lehetséges útvonalon érkezik a cukorgyárba: vagy közvetlenül közúton, vagy közút-vasút kombinált szállítással (a legközelebbi teherkötőre alkalmas vasútállomáson keresztül). Az ábrán látható, hogy az átlagos közúti fuvar távolság valóban alacsony, az évek többségében 20-26 km között mozog. A vasúti fuvar távolság, és ezzel együtt a teljes fuvar távolság viszont meredeken nőtt 2009 és 2012 között, majd 250 km felett stabilizálódott. Ez a szállítási távolság hazai viszonylatban kifejezetten magasnak mondható. Ilyen fuvar távolságok mellett a fajlagos logisztikai költség rendkívül magas: a vizsgált években 7-8 euró/tonna között mozgott, amely a répa beszerzési alapárának 25-30 százaléka.



4. ábra. Az átlagos fuvar távolság alakulása a Magyar Cukor Zrt.-nél (2009–2016)

### 15.1.3. A beszállítói bázis stabilitását és minőségi teljesítményét ösztönző eszközök a Magyar Cukor Zrt.-nél

Az előző alpont egyik legfontosabb tanulsága, hogy a kaposvári cukorgyárnak kevés lehetősége van szelektálni a cukorrépa-termelők között, e helyett sokkal inkább a stabil, és tartósan magas minőséget ösztönző eszközök alkalmazására kell törekednie. Ennek egyik alapvető módja a szerződésbe épített prémiumok alkalmazása. A cukorrépa átvételi árát, illetve az alapáron felüli egyéb termelői juttatások mértékét a Magyar Cukor Zrt. és a termelők között évente megkötött Cukorrépa Termeltetési és Értékesítési Szerződés (továbbiakban: Szerződés) tartalmazza. A szerződésben megállapított alapár euróban kerül rögzítésre, 16%-os cukortartalmú cukorrépára vonatkozik, és lényegében az EU által meghatározott alapárát (26,29 EUR/t) jelentette a vizsgált időszak alatt. Ez a statikus ár viszont mindig kiegészül a minőségi teljesítményt és a termelési stabilitást ösztönző dinamikus elemekkel.

2004. március 26-án lépett életbe a Cukoripari Egyesülés (CIE) és a CTOSZ által megkötött Szakmaközi Egyezmény<sup>[2]</sup>. Az azóta is egy kisebb módosítássaléletben lévő egyezmény szabályozza a mért cukortartalom alapján történő ármódosítást, az alábbiak szerint:

„Ha a cukorrépa átvételkor cukortartalma 16,0%-tól eltér, akkor a 0,1% pontos cukortartalom-változás esetén a minimális cukorrépa árát

a) növelni kell:

- 0,9%-kal a 16%-ot meghaladó, de 18%-ot nem meghaladó cukortartalom esetén,
- 0,7%-kal a 18%-ot meghaladó, de 19%-ot nem meghaladó cukortartalom esetén,
- 0,5%-kal a 19%-ot meghaladó, de 20%-ot nem meghaladó cukortartalom esetén;

b) csökkenteni kell:

- 0,5%-kal a 16% alatti, de 15,5%-nál nem alacsonyabb cukortartalom esetén,
- 1,0%-kal a 15,5% alatti cukortartalom esetén.

A 20%-nál nagyobb cukortartalmú répa ára megegyezik a 20% cukortartalmú répa esetében alkalmazott kiigazított árral.

A 14% alatti cukortartalmú cukorrépa átvételéről a cukorgyár és a térségi szövetség (szövetségek) külön állapodnak meg.”<sup>[3]</sup>

Mint látható, az árnövekedés/-csökkenés mértéke minden egyes intervallumban lényegesen meghaladja a cukortartalom növekedésnek/csökkenésének mértékét. Ez már önmagában is jelzi, hogy a nagyobb cukortartalom elérésére nagymértékű motivációt jelent az árazási rendszer. Erről pontosabb képet úgy kapunk, ha modellszámítással megvizsgáljuk, miként befolyásolja a termelők által hektáronként elérhető jövedelmet.

A termelők a hektáronként elérhető bevételüket kétféle módon tudják növelni: a hektáronkénti hozam maximalizálásával, illetve a cukorrépa százalékos cukortartalmának maximalizálásával. E két fontos mutató bevételre gyakorolt hatását egyszerű modellszámításokkal érzékeltetjük (2013. évi alapszerződés szerint).

a) A termésátlag növekedésének hatása fix (16%) cukortartalom mellett.

- Ez esetben a képlet igen egyszerű: minden egyes 0,1 t/ha termésátlag-növekedés a hektáronkénti bevételt (26,29 EUR/t alapárral, valamint összesen 10,71 EUR/t prémiummal számolva) 3,7 euróval növeli. 300 Ft/euró árfolyammal számolva ez 1 110 Ft/ha bevételnövekedésnek felel meg.

b) A cukortartalom növekedésének hatása fix termésátlag mellett.

- Ez esetben a vizsgált változó hatásának mértékét befolyásolja a termésátlag és a cukortartalom intervalluma is. Ezért az eredményeket többféle szcenárióra számoltuk ki, a 2008–2013-as termésátlagok alapján. Összefoglalva az eredményeket az alábbiakat mondhatjuk (300 Ft/EUR árfolyammal számolva):
  - i. 49,63 t/ha termésátlag esetén (2008–2013. évek minimuma) 0,1 százalékpontos cukortartalom-növekedés *átlagosan* 3433,05 Ft/ha bevételnövekedést eredményez (0,31 t/ha 16%-os cukortartalom melletti termésátlag-növekedéssel egyenértékű);
  - ii. 56,92 t/ha termésátlag esetén (2008–2013. évek átlaga) 0,1 százalékpontos cukortartalom-növekedés *átlagosan* 3937,31 Ft/ha bevételnövekedést eredményez (0,35 t/ha 16%-os cukortartalom melletti termésátlag-növekedéssel egyenértékű);
  - iii. 67,79 t/ha termésátlag esetén (2008–2013. évek maximuma) 0,1 százalékpontos cukortartalom-növekedés *átlagosan* 4689,23 Ft/ha bevételnövekedést eredményez (0,42 t/ha 16%-os cukortartalom melletti termésátlag-növekedéssel egyenértékű).

A minőségi felár mellett a termelők számos prémiumkifizetéshez is juthatnak a szerződés szerint. A prémiumok között vannak minden évben ismétlődő állandó elemek (pl. logisztikai térítés, tisztításiköltség-térítés, répaszelet-megváltási díj), amelyek folyamatosan ösztönzik a megfelelő beszállítási ütemezés vállalását (pl. kései vagy korai kampányban vállalt beszállításért fizetett kompenzáció), a megfelelő tisztaságot garantáló betakarítási technológia alkalmazását vagy akár a répaszelet átadását biogáztermelési célokra. A prémiumok egy másik csoportja csak időnként kerül beépítésre, konkrét fejlesztések ösztönzésére (technológiai fejlesztési prémium) vagy a beszállítói kör megtartására (húségsz prémium, stabilizációs prémium, műszaki fejlesztési felár) irányul. A prémiumok összege egyes években akár elérheti az alapár 30 százalékát is, tehát mind a cukorgyár, mind a beszállító oldaláról nézve jelentős gazdasági hatással bíró eszközről van szó.

A stabilizációs és technológiai fejlesztést szolgáló prémiumok elsősorban a nagyobb beszállítók megtartásának eszközei. Ezekben a gazdaságokban jellemzően hosszú távon gondolkodnak a cukorrépa-termesztésben, számos speciális és drága céleszközzel rendelkeznek. Ennek a hosszú távú elköteleződésnek a költségeit igyekeznek kompenzálni az itt felsorolt prémiumok.

Összefoglalva megállapítható, hogy a Magyar Cukor Zrt. számos minőségösztönző eszközt épít be a szerződésekbe, amelynek köszönhetően a vizsgált években jelentős javulás volt tapasztalható a termésátlag, az átlagos cukortartalom és a hektáronkénti cukorhozam szintjében.

### 15.1.4. A logisztikai költségek csökkentését célzó eszközök

A logisztikai költségek féken tartására már jóval kevesebb eszköz áll a cukorgyár rendelkezésére. A szállítási távolságokkal kapcsolatos korlátokat korábban már említettük. Az adott távolság mellett a végtermékre (fehércukor-hozamra) vetített logisztikai költségek csökkentése viszont épp ezért válik még fontosabbá. Ennek

érdekében a cukorgyár szerződésben rögzíti a megfelelő mechanikai tisztítást végző betakarító- és rakodógép használatát (ehhez kapcsolódó állandó prémium a tisztítási költség-térítés), illetve fenntartja magának a tábla melletti cukorrépadepó kijelölésének a jogát.

A cukortartalom-különbség cukorbeszállítási költségre gyakorolt hatását a 2. táblázat tartalmazza, három szállítási távolság példáján.

**2. táblázat.** Az átlagos cukortartalom hatása a fehércukor-tömegre vetített szállítási költség értékére

Átlagos cukortartalom		14,00%	15,00%	16,00%	17,00%	18,00%	19,00%	20,00%
Átlagos fehércukor-hozam		12,10%	12,96%	13,82%	14,69%	15,55%	16,42%	17,28%
Távolság	Szállítási mód	Fehércukor-tömegre vetített szállítási költség (Ft/kg)						
25 km	közút	5,23	4,88	4,58	4,31	4,07	3,86	3,66
	vasút	8,17	7,62	7,15	6,73	6,35	6,02	5,72
90 km	közút	15,40	14,38	13,48	12,68	11,98	11,32	10,78
	vasút	17,51	16,34	15,32	14,42	13,62	12,90	12,26

A táblázat a melléktermékek értékét figyelmen kívül hagyó modellkalkulációt tartalmazza. Így a benne szereplő nominális értékek nem tükrözik a valós költségtartalmat, azonban alkalmasak a relatív különbségek becslésére. A kalkuláció során azzal az egyszerűsítő feltétellel éltünk, hogy az átlagos cukortartalom nem befolyásolja a cukorrépa fajlagos tömegét.

A fenti feltételek mellett elmondhatjuk, hogy a fehércukortömegre vetített szállítási költségben jelentős különbségeket eredményez a cukortartalom változása. A különbség forintban kifejezett maximális értéke 25 kilométeres közúti távolságon kilogrammonként 1,57 forint, amely 236 kilométeres vasúti távolságon már a kilogrammonkénti 5,25 forintot is eléri.

A közúti szállítás szervezésének két fő problémája a díjfizetés alapját képező távolság, illetve a díjfizető tömeg megállapítása. Ez utóbbi meghatározása egyszerűen történik: a vállalat az átvételi (tisztított) tömeg 108%-a után fizet térítést. Az ennél nagyobb mértékű szennyezettségből származó többletköltséget a termelőnek saját zsebből kell állnia. A táblaszéli depó és a cukorgyár közötti díjfizető távolságot minden évben műholdas területfelmérés segítségével a legrövidebb útvonal meghatározásával állapítják meg.

A cukorrépa-szállítás másik módja a közúti-vasúti kombinált szállítás, amelyet 90 kilométer feletti közúti távolság esetében alkalmaznak. A kombinált szállítás első lépése a cukorrépa vasúti berakóállomásra juttatása közúton.

A fuvaroztatás ez esetben is a termelő feladata, a fent bemutatott díjtérítés ellenében. A berakóállomástól a vasúti rakodás, illetve szállítás költsége már a Magyar Cukor Zrt.-t terheli. Kérdés, hogy a vasút bevonása olcsóbbá teszi-e (és ha igen mennyivel) az alapanyag-beszállítást. Néhány kiemelt fontosságú vasúti berakóállomástól történő szállítás példáján az összehasonlítás a 3. táblázatban található.

A táblázatból egyértelműen kitűnik, hogy a már említett 90 kilométeres távolság felett lényegesen olcsóbb a vasúti szállítás.

**3. táblázat.** A kaposvári cukorgyárat terhelő közúti és vasúti fuvarozási díjak összehasonlítása

Berakóállomás	Vasúti távolság a cukorgyárig (km)	Azonos távolság közúti költségének aránya a vasúti költséghez képest (%)
1	236	197
2	109	143
3	263	201
4	158	184
5	234	175
6	188	150
7	94	188
8	202	178

### 15.1.5. Összefoglalás

Tanulmányunkban a Magyar Cukor Zrt. cukorrépa beszerzési rendszerében vizsgáltuk minőségösztönző és logisztikai költségcsökkentő eszközöket. Eredményeink alapján kijelenthető, hogy a nemzetközi szakirodalomban javasolt eszközöket alkalmazza a vállalkozás. A minőségi, technológiai és stabilizációs felárak, illetve prémiumok pozitív hatása egyértelműen megmutatkozik a termésátlag, valamint a hektáronkénti cukorhozam emelkedésében.

A prémiumok a vizsgált időszakban az alapár 30 százalékát is elérhették, így jelentős kompenzációt adnak a cukorrépa termesztés iránt hosszútávon elköteleződő gazdálkodóknak, egyben hozzájárulnak a további, specializált technológiai fejlesztések végrehajtásához. Ugyanakkor ahhoz nem nyújtottak elegendő fedezetet, hogy a rendkívül magas beszállítói fluktuáció mérséklődjön a vizsgált időszakban. A vizsgált adatok azt sugallják, hogy a fluktuáció és vetésterület ingadozásának csökkentése a beszállítói méret növelésén keresztül lesz elérhető.

A logisztikai költségek legnagyobb hányadát okozó fuvar távolságok csökkentésében azonban jelentős kötöttségei vannak a cukorgyárnak: a vizsgált időszakban a szállítási távolságok és ezzel együtt a fajlagos logisztikai költségek emelkedtek. Ezt ellensúlyozhatja a minőségi teljesítmény javulása, hiszen ezen keresztül a végtermékre vetített logisztikai költségek csökkenthetők.

## 15.2. Egyszerűbb döntéstámogató módszerek alkalmazása a beszerzésben

Ebben az esettanulmányban néhány egyszerű példát láthatunk a logisztikai eszközök beszerzését célzó döntések előkészítésére.

Egy ásványvíz-forgalmazó vállalkozás újonnan megépített göngyölegraktárához szeretne elektromos meghajtású raklapmozgató targoncákat beszerezni. A feladat egyszerűnek tűnik, azonban rögtön felmerül két kérdés:

- Melyek legyenek azok a legfontosabb tulajdonságok (szempontok), amelyek a döntés meghozatalában szerepet játszanak?
- Hány alternatívát vonjunk be a döntésünkbe, valamint melyek legyenek ezek?

A kérdések megválaszolására számos lehetőség adódik. Bevonhatunk külső szakértőket, létrehozhatunk a témában már tapasztalt munkatársakból és vezetőkből álló team-et, felvehetjük a kapcsolatot a különböző márkaképviselőkkel és targoncaforgalmazókkal, tájékozódhatunk az interneten, rendelhetünk katalógusokat stb.

Az egyszerűség kedvéért tegyük fel, hogy szakértőink nem akarnak túlterhelni bennünket, és helyettünk összegyűjtik a katalógusokból elérhető targoncaadatokat.

A targonca leírásokra példaként lásd: [https://www.junghheinrich.hu/fileadmin/minion/hu/tx\\_jhproducts\\_ffz/5365\\_hu-hu/assets/efg\\_110\\_113\\_115\\_t\\_puslap.pdf](https://www.junghheinrich.hu/fileadmin/minion/hu/tx_jhproducts_ffz/5365_hu-hu/assets/efg_110_113_115_t_puslap.pdf)

### 15.2.1. Az értékelési szempontok kiválasztása

A pdf-állományt áttekintve láthatjuk, hogy a tulajdonságok száma meglehetősen nagy. A 20-30 rendelkezésre álló tulajdonság egyidejű bevonása nehézkessé tenné a módszereink használatát. Megkérjük hát a szakértőket, hogy válasszák ki azt a hat tulajdonságot, amelyek:

- a leginkább befolyásolják a raktári munka hatékonyságát és gazdaságosságát;
- mindemellett differenciálhatóvá teszik a különböző targoncatípusokat.

A szempontokat – mivel itt nem különböző valószínűségek mellett bekövetkező tényállapotokról, hanem „fix” tulajdonságokról van szó –  $X_n$ -nel jelöljük. A hat kiválasztott szempont a következő:

- $X_1$ : teherbírás (kg)
- $X_2$ : fordulási sugár (mm)

- $X_3$ : haladási sebesség teherrel (km/h)
- $X_4$ : akkumulátor üzemideje (Ah)
- $X_5$ : nettó ár (millió Ft)
- $X_6$ : megbízhatóság (meghibásodás, szervizigény, „strapabíróképesség”).

Az  $X_6$  esetében nincsenek katalógusadataink, vagyis e szempont értékelése szintén a jól bevált szakértőinkre vár.

Mivel ez a tulajdonság nem kvantitatív, hanem minőséget mér, szükség volt egy skála bevezetésére, ami az alábbi kategóriákból áll: gyenge; elfogadható; átlagos; jó; kiváló.

### 15.2.2. A döntési mátrix felírása

Ezek után semmi akadályja annak, hogy az eredeti – példafájlhoz hasonló – katalógusok adatait átírjuk a saját szempontjainkat tartalmazó *döntési mátrixba* (ld. 4. táblázat).

A mátrix *oszlopai jelölik a különböző szempontokat*, a *mátrix sorai pedig a négy alternatívát* (vagyis a négy, szakértők által kiválasztott értékelendő targoncatípust). Az alternatívákat  $S_n$ -nel jelöljük.

4. táblázat. A targoncaválasztási feladat döntési mátrixa

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
$S_1$	2000	1550	4,5	160	1,88	kiváló
$S_2$	1500	1460	4,5	160	1,70	átlagos
$S_3$	2000	1595	3,6	210	1,61	jó
$S_4$	1500	1400	4,0	70	0,99	elfogadható

Most már van egy saját szempontjainkat tükröző táblázatunk, ami alapján lefuttathatjuk az eljárásainkat.

A táblázat egyes celláihoz tartozó értékeket a továbbiakban  $x_{ij}$ -vel jelöljük, ahol az indexben szereplő  $i$  a sorokat (alternatívákat), míg a  $j$  az oszlopokat (szempontokat) jelöli. Pl.  $X_{14} = 160$ ;  $X_{41} = 1500$ .

### 15.2.3. Eliminációs eljárások alkalmazása

Ennél az eljáráscsoportnál célunk az alternatívák számának a csökkentése, és nem feltétlenül az egyetlen legjobb megoldás megtalálása. Ez kevésbé tűnik indokoltnak jelen példában, hiszen – az átláthatóság kedvéért – mindössze négy alternatívánk van.

A valós életben azonban előfordul, hogy rendelkezésünkre áll 10-20 alternatíva is, amelyek számát szeretnénk szűkíteni. A szűkítést többféle filozófia alapján is megtehetjük (kiindulópontunk minden esetben a 4. táblázat).

#### Kielégítésre törekvő (konjunktív) módszer

Ennél a módszernél mindegyik szempontra vonatkozóan megállapítunk egy aspirációs (vagy másképp: kielégítési) szintet. Az aspirációs szint jelölése:  $x_j^0$ , ahol az indexben szereplő  $j$  az adott szempont indexszámának felel meg.

Az aspirációs szint megfelelő alkalmazásához látni kell, hogy a táblázatunkban vannak olyan szempontok, amelyeknél a minél magasabb érték a kívánatos (*maximalizálandó szempont*), és vannak olyanok, amelyeknél a minél alacsonyabb érték (*minimalizálandó szempont*).

- ✓ Az első csoportba tartozik az  $X_1$ ,  $X_3$ ,  $X_4$  és az  $X_6$ ;
- ✓ a második csoportba tartozik az  $X_2$  és az  $X_5$ .

A *kielégítési szint* egy küszöböt jelent, vagy azt az értéket jelenti, amely alatt (maximalizálandó szempont esetén), vagy fölött (minimalizálandó szempont esetén) az alternatívát nem tudjuk elfogadni.



Csak azok az alternatívák maradhatnak meg, amelyek egyszerre mindegyik aspirációs szintet kielégítik. Matematikailag megfogalmazva:

$S_i$  elfogadható, ha

- ✓  $x_{ij} \geq x_j^0$  mindazon  $j$  indexekre, ahol a nagyobb érték a jobb,
- ✓  $x_{ij} \leq x_j^0$  mindazon  $j$  indexekre, ahol a kisebb érték a jobb.

Ennél az eljárásnál minden olyan alternatívától megválnunk, amely akár csak egy aspirációs szintet nem tudott teljesíteni. Erre jó példa az államvizsgára bocskátás, ahol feltétel az összes felvett tárgy legalább elégséges szintű teljesítése.

Visszatérve a példánkhoz:

legyen az aspirációs szintünk

$$x^0 = (1500; 1500; 4,0; 100, 1,80, \text{átlagos}).$$

Ezt most vessük össze a döntési mátrixunk adataival (5. táblázat)!

5. táblázat. Elimináció a konjunktív módszer szerint

	$X_1$	$X_2$ (minl)	$X_3$	$X_4$	$X_5$ (minl)	$X_6$
$S_1$	2000	1550	4,5	160	1,88	kiváló
$S_2$	1500	1460	4,5	160	1,70	átlagos
$S_3$	2000	1595	3,6	210	1,61	jó
$S_4$	1500	1400	4,0	70	0,99	elfogadható
$x_j^0$	1500	1500	4,0	100	1,80	átlagos

Az áthúzottan jelöltük azokat az értékeket, amelyek nem teljesítik az aspirációs szintet ( $X_2$  és  $X_5$  esetében a kisebb értéke a jobb!).

Végignézve a táblázatot, azt is mondhatnánk, hogy a szűrésünk „túl jól” sikerült, hiszen egyetlen olyan targoncatípus ( $S_2$ ) maradt, amelynek sorában nincs áthúzott érték, vagyis amelyik mindegyik szempontra teljesítette az elvárt értéket. A kielégítési szint megválasztása természetesen a döntéshozó kezében van, tehát ha szeretne több alternatívát megtartani a végső döntésre, kísérletezhet más küszöbértékekkel.

### Diszjunktív módszer

Azokat az alternatívákat tartjuk meg, amelyek legalább egy tulajdonságukban *kimagaslót nyújtanak*. Ez a megközelítés is életszerű lehet a jelen példához hasonló vállalati döntésekben.

A diszjunktív eljárás tehát a következőképpen adható meg:

- ✓  $x_{ij} \geq x_j^0$ ,  $j = 1$  vagy  $j = 2$  vagy  $j = m$ .

Legyen

$$x^0 = (2000; 1400; 4,8; 200, 1,0; \text{kiváló}).$$

Ez esetben jóval több értéket kell áthúznunk a mátrixban (ld. 6. táblázat).

Ennél az eljárásnál az előző pontban minden szempontból megbízhatónak bizonyuló  $S_2$  alternatíva esik ki, hiszen egyedül ez a targonca nem teljesített egyetlen aspirációs szintet sem.

6. táblázat. Elimináció a diszjunktív módszer szerint

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
$S_1$	2000	1550	4,5	160	1,88	kiváló
$S_2$	1500	1460	4,5	160	1,70	átlagos
$S_3$	2000	1595	3,6	210	1,61	jó
$S_4$	1500	1400	4,0	70	0,99	elfogadható
$x_j^0$	2000	1400	4,8	200	1,0	kiváló

### 15.2.4. A legjobb megoldást kereső elemi döntési eljárások

Az előző alponthban bemutatásra került három, a cselekvési változataink körét szűkítő módszer. Az elkezdett példát folytatva most tekintsünk át néhány olyan eljárást, amelyek segítségével a legjobb megoldás elérésére törekszünk.

#### Lexikografikus módszer

A módszer lépései sorrendben a következők:

- szempontok fontossági sorrendbe állítása;
- a legfontosabbnak ítélt szempont alapján a legjobb alternatíva kiválasztása
- amennyiben a második lépésben holtverseny alakulna ki (több alternatíva áll az első helyen), be kell vonni az elemzésbe a második legfontosabb szempontot is;
- ismételt holtverseny esetén a következő szemponttal folytatjuk az eljárást, egészen addig, amíg csak egyetlen alternatíva marad.

A módszer kipróbálásához újra szükségünk van a döntési mátrixra (ld. 4. táblázat). Tegyük fel, hogy a szempontok fontossági sorrendje a következő:  $X_3, X_4, X_1, X_5, X_2, X_6$ .

- ✓ A legfontosabb szempont tehát a maximális terhelés melletti haladási sebesség, amely esetében két legjobb alternatívánk van ( $S_1$  és  $S_2$ ).
- ✓ A holtverseny miatt be kell vonnunk a második legfontosabb ( $X_4$ ) szempontot, vagyis a feltöltésenkénti akkumulátor élettartamot. Itt – és az esetleges további lépéseknél is – már csak a „versenyben” lévő két alternatívát hasonlítjuk össze. Sajnos most is egyezőséggel ( $x_{14} = x_{24} = 160$ ) van dolgunk.
- ✓ Folytatnunk kell az összehasonlítást az  $X_1$  (maximális terhelhetőség) szemponttal. A vonatkozó értékek  $x_{11} = 2000$  és  $x_{21} = 1500$ , vagyis a kérdés eldőlt: az  $S_1$  lesz a legjobb választás.

Ismételjük meg az eljárást a következő fontossági sorrenddel:  $X_5, X_6, X_1, X_2, X_4, X_3$ .

- ✓ Az előző esettel ellentétben már rögtön az első szempont alapján ki tudjuk választani a legjobb alternatívát ( $S_4$ ), hiszen egyetlen legjobb értékünk ( $x_{41} = 0,99$ ) van.

Látható, hogy a fontossági sorrend kialakításán keresztül a döntéshozó értékítélete nagymértékben befolyásolja a döntési eljárások kimenetelét, eredményét. Ugyanez igaz az előző leckében szereplő eliminációs eljárások aspirációs szintjének meghatározására is.

Fontos látni, hogy az egyes döntési eljárások és azon belül is a döntéshozói preferenciák függvényében más és más „optimális” eredményhez juthatunk. A módszerek közül a döntéshozónak kell kiválasztania azt, amelyik a legközelebb áll a saját, „fejben létező” döntési mechanizmusához és értékítéletéhez.

#### Adatok kvantifikálása és transzformációja

Mielőtt továbbhaladnánk a legjobb megoldást kereső módszerek megismerésében, kell egy rövid kitérőt tennünk. Az eddig használt döntési mátrix kiválóan megfelelt céljainknak, azonban a következő két eljárás alkalmazásának van néhány akadálya.

Az akadályok beazonosítása érdekében tekintsük át még egyszer a szempontok listáját!

- ✓  $X_1$ : teherbírás (kg)
- ✓  $X_2$ : fordulási sugár (mm)
- ✓  $X_3$ : haladási sebesség teherrel (km/h)
- ✓  $X_4$ : Akkumulátor üzemideje (Ah)
- ✓  $X_5$ : nettó ár (millió Ft)
- ✓  $X_6$ : megbízhatóság (meghibásodás, szervízigény, „strapabíró” képesség)

A szempontokkal kapcsolatos nehézségeink az alábbiak:

- ✓ a mértékegységek nem azonosak,
- ✓ keverednek a mennyiségi és a minőségi ismérvek,
- ✓ ellenkező irányúak (vannak maximalizálandó és minimalizálandó ismérvek is).

A korábbi eljárások a szempontokat egyenként, külön-külön vizsgálták, ezért ezek a nehézségek nem okoztak különösebb problémát.

Ahhoz azonban, hogy a táblázat értékeit egyszerre, ne szempontonként csoportosítva tudjuk kezelni, át kell alakítani a mátrixunkat (anélkül, hogy az eredeti adatokban rejlő információk torzulnának).

Kezdjük az egyszerűbb feladattal! A döntési mátrix tartalmaz egy minőségi szempontot ( $X_6$ , megbízhatóság), melynek verbális skáláját számszerűsíteni kell.

A kvantifikálás – természetesen önkényes – folyamata során ésszerű biztosítani, hogy

- ✓ a verbális skála jobb megbízhatóságot jelentő kategóriái kapják a magasabb értéket;
- ✓ az egyes kategóriák értékei közötti különbségek (értékközök) egyenlőek legyenek;
- ✓ arányskálán mérhető (pontosított) módon végezzük el az átalakítást.

Végezzük el a helyettesítést az alábbiak szerint!

- ✓ gyenge                    1 pont
- ✓ elfogadható            3 pont
- ✓ átlagos                    5 pont
- ✓ jó                            7 pont
- ✓ kiváló                    9 pont

A kvantifikált döntési mátrix a következőképpen néz ki:

**7. táblázat.** Kvantifikált döntési mátrix

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
$S_1$	2000	1550	4,5	160	1,88	9
$S_2$	1500	1460	4,5	160	1,70	5
$S_3$	2000	1595	3,6	210	1,61	7
$S_4$	1500	1400	4,0	70	0,99	3

A következő lépésben mértékegységtől független (transzformált) adatokat kell előállítanunk, méghozzá úgy, hogy egyszerre azonos irányúvá is váljanak az ismérvek.

Ennek megoldására több módszer is létezik mi itt ezek közül egyet tárgyalunk, melynek menete a következő:

**1. Ideális értékek kijelölése**

Az ideális értéket minden szempontra külön meg kell állapítani. Ennek egyik lehetséges módja a szakértők által megadott érték, egy másik módja pedig a táblázatból kinyert érték.

Válasszuk az utóbbi esetet! Ekkor az ideális érték

- maximalizálандó szempontok esetén az adott szempont oszlopának a maximuma ( $x_j^{max}$ );
- minimalizálандó szempontok esetén pedig az adott szempont oszlopának a minimuma ( $x_j^{min}$ ) lesz.

A példánk ideális értékei kivastagítva vannak jelölve a 7. táblázatban.

**2. Transzformáció végrehajtása**

Jelöljük az eredeti adatokat  $x_{ij}$ -vel, a transzformált adatokat pedig jelölje  $r_{ij}$ !

A transzformált adatok kiszámításának módja a következő:

a) maximalizálандó szempontoknál:

$$r_{ij} = x_{ij} / x_j^{max} \text{ (vagyis a transzformált értéket úgy kapjuk, hogy az eredeti értéket elosztjuk az oszlop maximumával);}$$

b) minimalizálандó szempontoknál:

$$r_{ij} = x_j^{min} / x_{ij} \text{ (vagyis a transzformált értéket úgy kapjuk, hogy az oszlop minimumát elosztjuk az eredeti értékkel).}$$

A példához tartozó részletes számítások bemutatásától most eltekintünk. A transzformáció végeredményét tartalmazza a 8. táblázat. Látható, hogy az átalakítás után – a korábban minimalizálandó ismérvet jelentő –  $X_2$  és  $X_5$  szempont esetében is a nagyobb érték jelenti a kedvezőbbet.

8. táblázat. Transzformált döntési mátrix

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
$S_1$	1,00	0,90	1,00	0,76	0,53	1,00
$S_2$	0,75	0,96	1,00	0,76	0,58	0,56
$S_3$	1,00	0,88	0,80	1,00	0,61	0,78
$S_4$	0,75	1,00	0,89	0,33	1,00	0,33

Ezzel, a meglehetősen átalakított, transzformált döntési mátrixszal bátran nekikezdehetünk a maximin és a maximax módszereknek.

### 15.2.5. A pesszimista és az optimista választás

#### A pesszimista döntéshozó (maximin módszer)

A módszer lényege a következő:

- a döntéshozó kizárólag a táblázat elemeire figyel, és azonos fontosságúnak ítéli a különböző szempontokat;
- az értékek összehasonlító skálára vannak transzformálva;
- a pesszimista döntéshozó mindegyik alternatíva esetén az alternatívához tartozó legrosszabb értéket tekinti a gyenge láncszemnek, és ezek közül a legmagasabb értékkel rendelkező alternatívát részesíti előnyben.

A módszer menete:

- megkeressük az  $m_i = \min \{x_{ij}; j = 1, \dots, m\}$  értéket minden  $i = 1, \dots, n$  esetén (vagyis minden alternatíva sorának legkisebb értékét);
- kiválasztjuk a  $\max \{m_i; i = 1, \dots, n\}$  értékű alternatívát (vagyis kiválasztjuk a legkisebb értékek maximumát, és a maximum értéket „jegyző” alternatívát).

A példához tartozó minimumokat a 9. táblázatban kivastagítva jelöltük.

9. táblázat. Az alternatívákhoz tartozó minimumok kijelölése

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
$S_1$	1,00	0,90	1,00	0,76	<b>0,53</b>	1,00
$S_2$	0,75	0,96	1,00	0,76	0,58	<b>0,56</b>
$S_3$	1,00	0,88	0,80	1,00	<b>0,61</b>	0,78
$S_4$	0,75	1,00	0,89	<b>0,33</b>	1,00	<b>0,33</b>

A táblázat alapján  $m_i = (0,53; 0,56; 0,61; 0,33)$ . Ezek maximuma a 0,61, vagyis az  $S_3$ -mal jelölt típus lesz a pesszimista döntéshozó választása.

#### Az optimista döntéshozó (maximax módszer)

Az optimista döntéshozó mindegyik alternatíva esetén csak a *legjobb értékeket* veszi figyelembe, és ezek közül is a legmagasabb értékkel rendelkező alternatívát részesíti előnyben.

A módszer menete:

- a) megkeressük az  $M_i = \max \{x_{ij}; j= 1, \dots, m\}$  értéket minden  $i=1, \dots, n$  esetén (vagyis minden alternatíva sorának legnagyobb értékét);  
 b) kiválasztjuk a  $\max \{M_i; i=1, \dots, n\}$  értékű alternatívát (vagyis kiválasztjuk a legnagyobb értékek maximumát, és a maximum értéket „jegyző” alternatívát).

A példához tartozó maximumokat az 10. táblázatban kivastagítva jelöltük.

**10. táblázat.** Az alternatívákhoz tartozó maximumok kijelölése

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
$S_1$	<b>1,00</b>	0,90	<b>1,00</b>	0,76	0,53	<b>1,00</b>
$S_2$	0,75	0,96	<b>1,00</b>	0,76	0,58	0,56
$S_3$	<b>1,00</b>	0,88	0,80	<b>1,00</b>	0,61	0,78
$S_4$	0,75	<b>1,00</b>	0,89	0,33	<b>1,00</b>	0,33

A táblázat alapján  $M_i = (1;1; 1;1,1)$ . Ez azt jelenti, hogy jelen helyzetben a maximax módszer alapján a döntéshozó számára az alternatívák egyenértékűek, hiszen azok mindegyike legalább egy szempont szerint a legjobb. Ebben az esetben a választás más módszerrel, például a súlyozott pontszám számítással lehetséges. Ezt azonban egy másik példán, egy telephely-választási feladat segítségével mutatjuk be a következő alfejezetben.

### 15.3. Telephelyválasztás súlyozottpontszám-módszerrel

A módszerrel adott telephely alternatívák közül választhatjuk ki a kritériumaink szerinti legjobbat. A módszer alkalmazásához tehát először is össze kell gyűjtenünk a lehetőségeket, és meg kell tudnunk fogalmazni az értékelési szempontokat.

A módszer alkalmazásának lépései:

1. alternatívák (telephely-lehetőségek) összegyűjtése;
2. döntési kritériumok meghatározása;
3. fontossági súlyok rendelése a kritériumokhoz;
4. az alternatívák számszerű értékelése az egyes kritériumok szerint;
5. az egyes alternatívák súlyozott pontszámának meghatározása a kritériumokra adott számszerű értékelések és a kritériumokhoz rendelt fontossági súlyok szorzatösszegeként;
6. az alternatívák rangsorolása a súlyozott pontszámok alapján.

Amennyiben az értékelendő alternatívák már megvannak, nagyon körültekintően kell eljárnunk a döntési kritériumok (más néven szempontok) kiválasztásakor és a hozzájuk rendelt súlyok meghatározásakor. A döntéshozónak ki kell választania, hogy mely tulajdonságokat tekint szempontnak, és melyeket nem.

A döntéshozó gondolatmenetének kulcsfogalma a *szempont*. A dolgoknak számtalan tulajdonságuk van, de ezek közül a döntéshozó csak néhányat vesz figyelembe. Ezek nem mások, mint a döntéshozó szempontjai. Ez után már csak az a kérdés, hogy mi különbözteti meg a tulajdonságokat a lényeges tulajdonságoktól (szempontoktól). Ezt az alábbi két kritérium segítségével határozhatjuk meg, melyeknek teljesülniük kell:

1. Van megkülönböztető szerepe az adott döntési helyzetben.
2. Az adott tulajdonság változása számottevően befolyásolja az alternatívák hasznosságát a többi tulajdonság változásához képest.

Az első ismerv, a megkülönböztető képesség feltétele, hogy a vizsgált tulajdonság alapján az alternatívák elkülöníthetők legyenek. Ha például autóvásárlásnál két egyforma színű autó közül választhatunk, akkor a szín szempontjából a két alternatíva egyforma, tehát ez a tulajdonság nem lehet lényeges, ily módon szempont sem.

A második ismervre példa egy termék árváltozásának hatása. Ha egy termék drágulása kihat a döntés ki-  
menetelére, akkor az ár lényeges tulajdonság, tehát szempont.

A tulajdonságok hasznossága mindig relatív, tehát egymáshoz viszonyítva értelmezhető, másrészt szub-  
jektív, mert mindig a döntéshozótól függ.

Létezik egy eljárás, amellyel egyszerre szűkíthetjük a szempontok körét és határozhatjuk meg a fontossági  
súlyokat. Ismerjük meg ezt az eljárást egy példán keresztül!

Tegyük fel, hogy egy gyümölcslegyártó nemzetközi vállalat egy új termelőüzem raktár létesítését terve-  
zi Közép- és Kelet-Európában. A raktár megépítésére több telephely alternatíva is rendelkezésre áll a térség  
különböző országaiban.

A vállalat vezetése a tényleges telephelyet körültekintően, tudatos tervezés során kívánja kiválasztani.  
A választás első lépése azon tulajdonságok meghatározása, amelyek szerint értékelni fogják az egyes lehetsé-  
ges telephelyeket. A bővítésért felelős projektcsapat egy brainstormingot tartott a szempontok meghatározá-  
sára. Az ötletroham eredményeként az alábbi tulajdonságlista jött létre:

- „A”: helyi gyümölcsfelvásárlási árak,
- „B”: telephely átlagos közúti távolsága a potenciális termelőktől,
- „C”: termelőüzem létesítésének teljes telepítési költsége,
- „D”: közüzemi szolgáltatás fajlagos költségei,
- „E”: átlagos közúti távolság a jelenlegi és potenciális vevőktől,
- „F”: közlekedési infrastruktúra színvonala,
- „G”: K+F kapacitások a telephely közelében,
- „H”: adóterhek,
- „I”: munkaerő mennyisége,
- „J”: munkaerő költsége,
- „K”: jogszabályi feltételek szigorúsága.

Látható, hogy az ötletgyűjtés során a csapat 11 olyan tulajdonságot gyűjtött össze, amelyeket – megítélésük  
szerint – érdemes szempontként figyelembe venni. Ez a szám azonban meglehetősen magas. A szempontok  
számát célszerű hatban maximalizálni. Kérdés, hogy melyik négy tulajdonságot hagyjuk ki a szempontok  
listájából.

A kiválasztás alapja az egyes tulajdonságok egymáshoz viszonyított relatív fontossága. Megkérjük tehát  
a projektteamet, hogy egy táblázatban vessenek össze minden lehetséges tulajdonságpárt. Ha egy tulajdon-  
ságpár egyik tagját a másiknál fontosabbnak ítélik, az a tulajdonság kapjon két pontot. Holtverseny esetén  
mindkét tulajdonságra egy-egy pontot osszanak. A feladat könnyen elvégezhető egy táblázat segítségével (11.  
táblázat).

**11. táblázat.** Tulajdonságok relatív fontosságának meghatározása páronkénti összehasonlítással

Kód	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
A		A2	A2	A2	A2	A1F1	A2	H2	A2	A1J1	A2
B			B1C1	B1D1	B2	B1F1	B2	H2	B2	J2	K2
C				C1D1	C2	C1F1	C2	H2	C2	C1J1	C2
D					D1E1	D1F1	D2	H2	D2	D1J1	D2
						E1F1	E1G1	H2	E1I1	J2	K2
F							F2	H2	F2	J2	F1K1
G								H2	G1I1	J2	K2
H									H2	H1J1	H2
I										J2	K2
J											K2

A táblázat A sorának és B oszlopának metszetében található „A2” kitöltés azt jelenti, hogy az A-val jelölt tulajdonságok fontosabb B-nél, tehát A tulajdonság kap két pontot. A B sor és C oszlop metszetében található „B1C1” jelölés azt jelenti, hogy a B-vel, illetve C-vel jelölt tulajdonságok egyforma fontosak, így mindegyik tulajdonság kap 1-1 pontot.

A következő lépés, hogy a táblázat mezőiből kigyűjtjük és összesítjük, hogy melyik tulajdonság összesen hány pontot kapott. Az összesítést felvisszük egy újabb táblázatba, ahol a tulajdonságokat az összpontszám szerinti csökkenő sorrendben szerepeltetjük (12. táblázat).

Ahogy azt a táblázatban is jelöltük, a legmagasabb relatív fontossági pontszámmal rendelkező hat tulajdonságot megtartjuk szempontként (a továbbiakban a táblázatban látható pontszámokat használva fontossági súlynak), míg a rangsor alján elhelyezkedő ötöt elvetjük.

**12. táblázat.** A tulajdonságok relatív fontosságának eredménytáblája

Kód	Tulajdonság neve	Pontszám
H	adóterhek	19
A	helyi gyümölcsfelvásárlási árak	16
J	munkaerő költsége	14
C	termelőüzem létesítésének teljes telepítési költsége	12
D	közüzemi szolgáltatás fajlagos költségei	11
K	jogszabályi feltételek szigorúsága	11
F	közlekedési infrastruktúra színvonala	10
B	telephely átlagos közúti távolsága a potenciális termelőktől	9
E	átlagos közúti távolság a potenciális vevőktől	4
G	K+F kapacitások a telephely közelében	2
I	munkaerő mennyisége	2

A következő lépésben egy olyan táblázatot készítünk, amelynek soraiban a kiválasztott szempontok szerepelnek, oszlopai az egyes alternatívákat jelölik, illetve egy további oszlopa a fontossági súlyokat tartalmazza (ld. 13. táblázat). A táblázat mezőiben az oszlop által meghatározott alternatíva sor által meghatározott szempont szerinti értékelése szerepel. A táblázat utolsó sora az egyes alternatívák súlyozott pontszámait tartalmazza. Folytatva példánkat, nézzünk egy táblázatot, amely a fentiekben meghatározott szempontok szerinti értékelését tartalmazza három képzeletbeli országnak („A”, „B” és „C” alternatíva). Az értékelések 1-től 5-ig terjedő skálán történtek, ahol „5” jelenti a legjobb, „1” a legrosszabb értékelést.

**13. táblázat.** Telephely kiválasztása súlyozott pontszám módszerével

Szempontok	Súlyok	Alternatívák		
		„A”	„B”	„C”
adóterhek	19	4	1	3
helyi gyümölcsfelvásárlási árak	16	2	1	3
munkaerő költsége	14	2	4	5
termelőüzem létesítésének teljes telepítési költsége	12	3	3	4
közüzemi szolgáltatás fajlagos költségei	11	4	3	3
jogszabályi feltételek szigorúsága	11	4	4	3
<b>Súlyozott pontszám</b>		<b>260</b>	<b>204</b>	<b>289</b>

Az „A” telephelyre adott értékeléseket szempontonként meg kell szoroznunk az egyes szempontokhoz tartozó súlyokkal, majd az így kapott értékeket össze kell adnunk. Tehát az „A” telephely súlyozott pontszáma =  $19 \times 4 + 16 \times 2 + 14 \times 2 + 12 \times 3 + 11 \times 4 + 11 \times 4 = 260$ .

A táblázatból látható, hogy példánkban a „C” ország választása a célszerű, hiszen a döntéshozó értékelése és az általa kialakított súlyok alapján ez az alternatíva kapta a legmagasabb súlyozott pontszámot.

## Irodalom

- [1] Horváth, T., Csonka, A., Szerb, A. B. (2019) A minőség és a logisztikai költségek szerepe a cukorrépa beszerzésben. In: Bodnár, K. (szerk.) 5. Logisztika a Dél-Alföldön : Lektorált tudományos konferenciakiadvány. Csongrád, Magyarország : Agro-Assistance Kft. pp. 38–50.
- [2] Cukorrépa Termesztők Országos Szövetsége (2004) Szakmaközi Egyezmény. [http://www.ctosz.hu/uploads/documents/Szakmak%C3%B6zi\\_Egyezm%C3%A9ny.pdf](http://www.ctosz.hu/uploads/documents/Szakmak%C3%B6zi_Egyezm%C3%A9ny.pdf), Letöltve: 2022. 09. 24.
- [3] Cukorrépa Termesztők Országos Szövetsége (2010) Szakmaközi Egyezmény Módosítása. [https://drive.google.com/file/d/14qQtj\\_Lvns-iquCALH3wDcdS8cdSTpNm5/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/14qQtj_Lvns-iquCALH3wDcdS8cdSTpNm5/view?usp=sharing), Letöltve: 2022. 09. 24.