



ÓBUDAI EGYETEM  
ÓBUDA UNIVERSITY

DOKTORI (PHD) ÉRTEKEZÉS

## FORGÁCS ANETT

Döntéstámogatás: fuzzy logikai  
modellek alkalmazhatóságának  
vizsgálata gazdasági előrejelzések és  
döntéshozatal során

Témavezetők: Dr. Lukács Judit, Dr. Horváth Richárd

BIZTONSÁGTUDOMÁNYI  
DOKTORI ISKOLA

Budapest, 2026. február 02.

## **Nyilvános védés teljes bizottsága:**

Elnök:

Prof. Dr. Réger Mihály

Titkár:

Dr. habil. Varga János

Tagok:

Dr. Bera Péter

Dr. Keszthelyi András László

Dr. habil. Frigyik András

Bírálok:

Dr. habil. Molnár Ildikó

Prof. Dr. Fábián Attila

## **Nyilvános védés időpontja:**

2026.

**D12) Nyilatkozat a munka önállóságáról, irodalmi források megfelelő módon történt  
idézéséről**

**NYILATKOZAT  
A MUNKA ÖNÁLLÓSÁGÁRÓL, IRODALMI FORRÁSOK  
MEGFELELŐ MÓDON TÖRTÉNT IDÉZÉSÉRŐL**

Alulírott Forgács Anett kijelentem, hogy a Döntéstámogatás: fuzzy logikai modellek alkalmazhatóságának vizsgálata gazdasági előrejelzések és döntéshozatal során című benyújtott doktori értekezést magam készítettem, és abban csak az irodalmi hivatkozások listáján megadott forrásokat használtam fel. Minden olyan részt, amelyet szó szerint, vagy azonos tartalomban, de átfogalmazva más forrásból átvettem, a forrás megadásával egyértelműen megjelöltem.

Budapest, 2026.02.02.

.....  
Forgács Anett

# TARTALOMJEGYZÉK

<b>BEVEZETÉS .....</b>	<b>6</b>
<b>1 A TÉMA TÁRSADALMI, GAZDASÁGI ÉS KÖRNYEZETI RELEVANCIÁJA .....</b>	<b>9</b>
<b>2 TÁMPONTOK – SZAKIRODALMI HÁTTÉR.....</b>	<b>10</b>
2.1 <i>Döntésselmélet alakulása, történeti áttekintés.....</i>	<i>10</i>
2.2 <i>Döntésselméleti megközelítések.....</i>	<i>12</i>
2.2.1 <i>Filozófiai megközelítés.....</i>	<i>12</i>
2.2.2 <i>Pszichológiai megközelítés.....</i>	<i>13</i>
2.2.3 <i>Klasszikus közgazdaságtani megközelítés .....</i>	<i>13</i>
2.2.4 <i>Viselkedés közgazdaságtan megközelítés .....</i>	<i>14</i>
2.2.5 <i>Neurobiológiai megközelítés.....</i>	<i>14</i>
2.3 <i>Döntésselőkészítési módszerek.....</i>	<i>15</i>
2.3.1 <i>Célhierarchia.....</i>	<i>15</i>
2.3.2 <i>A Bartee-féle problémátér .....</i>	<i>16</i>
2.3.3 <i>Ishikawa-diagram .....</i>	<i>16</i>
2.3.4 <i>Érzékenységvizsgálat.....</i>	<i>17</i>
2.3.5 <i>Döntési fa.....</i>	<i>17</i>
2.3.6 <i>Eloszlások vizsgálata.....</i>	<i>18</i>
2.3.7 <i>Információ értékének számítása .....</i>	<i>18</i>
2.4 <i>Fuzzy halmazelmélet alakulása.....</i>	<i>19</i>
2.5 <i>Fuzzy következtető rendszerek.....</i>	<i>21</i>
2.6 <i>Fuzzy következtetési rendszer alkalmazhatósága gazdasági döntések esetén.....</i>	<i>23</i>
2.7 <i>Idő és döntéshozatal kapcsolata.....</i>	<i>26</i>
<b>3 FELMÉRÉSEK BEMUTATÁSA („ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK”).....</b>	<b>32</b>
3.1 <i>Fuzzy következtetési rendszer sikeres telemarketing kampány előrejelzésére .....</i>	<i>32</i>
3.2 <i>Az internetes vásárlás magatartásának vizsgálata fuzzy következtetési rendszer segítségével .....</i>	<i>37</i>
3.3 <i>Az idő szerepe a döntéshozatalban: A magyarországi kis- és középvállalkozások vezetői döntési mechanizmusainak vizsgálata.....</i>	<i>40</i>
<b>4 PÉNZÜGYI ADATBÁZIS ALAPJÁN VÉGZETT KUTATÁS EREDMÉNYEI .....</b>	<b>44</b>
4.1 <i>Fuzzy rendszerek alkalmazhatóságának vizsgálata a gazdasági döntéshozatal előrejelzésében .....</i>	<i>44</i>
4.1.1 <i>Elemzési módszer alkalmazása .....</i>	<i>44</i>
4.1.2 <i>Adatbázis eredmények elemzése és bemutatása.....</i>	<i>47</i>
4.1.3 <i>Elemzések eredménye .....</i>	<i>49</i>
4.1.4 <i>A modell validálása .....</i>	<i>50</i>
<b>5 SAJÁT FELMÉRÉSEK ALAPJÁN VÉGZETT KUTATÁSOK EREDMÉNYEI.....</b>	<b>52</b>
5.1 <i>Az internetes vásárlás magatartásának vizsgálata fuzzy következtetési rendszer segítségével .....</i>	<i>52</i>
5.1.1 <i>Elemzési módszer alkalmazása .....</i>	<i>52</i>
5.1.2 <i>Az eredmények elemzése és bemutatása.....</i>	<i>55</i>
5.1.3 <i>Elemzések eredménye .....</i>	<i>61</i>
5.2 <i>Az idő szerepe a döntéshozatalban: A magyarországi kis- és középvállalkozások vezetői döntési mechanizmusainak vizsgálata.....</i>	<i>63</i>
5.2.1 <i>Az eredmények elemzése és bemutatása.....</i>	<i>63</i>
5.2.2 <i>Elemzések eredménye .....</i>	<i>72</i>
<b>6 TÉZISEK, AZ ÉRTEKEZÉS EREDMÉNYEINEK ÖSSZEFOGLALÁSA .....</b>	<b>75</b>

6.1	I. Tézis: A vizsgálataim eredményei alapján megállapítható, hogy a fuzzy rendszerek sikeresen alkalmazhatók a gyakorlatban döntéstámogatás és további gazdasági kérdések, problémák vizsgálatába esetében, különösen olyan helyzetekben, ahol bizonytalan vagy többértelmű adatokkal kell dolgozni. ....	75
6.2	II. Tézis: A Sugeno-típusú fuzzy következtetési rendszer alkalmas olyan előrejelző modell kialakítására, amely képes a vásárlói magatartás mintázatainak feltárására és célcsoportok meghatározására. ....	76
6.3	III. Tézis: A magyarországi KKV-k vezetési gyakorlatában az idő és a döntéshozatal közötti kapcsolat meghatározó szerepet tölt be, mivel az időnyomás és az alkalmazott időgazdálkodási stratégiák szignifikáns hatást gyakorolnak a vezetői döntéshozatalra. A vállalati méret, valamint a környezeti tényezők meghatározzák, hogy milyen időgazdálkodási stratégiákat és eszközöket alkalmaznak a vezetők. ....	78
<b>7</b>	<b>ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK</b> .....	<b>80</b>
<b>8</b>	<b>IRODALOMJEGYZÉK</b> .....	<b>82</b>
8.1	Irodalomjegyzék ABC sorrendben.....	89
<b>9</b>	<b>ÁBRAJEGYZÉK</b> .....	<b>96</b>
<b>10</b>	<b>TÁBLAJEGYZÉK</b> .....	<b>97</b>
<b>11</b>	<b>FÜGGELÉK</b> .....	<b>98</b>
11.1	Kérdőív – Online kérdőíves felmérés: Az internetes vásárlás magatartásának vizsgálata fuzzy következtetési rendszer segítségével .....	98
11.2	Kérdőív – B2B Telefonos kutatás (CATI): Az idő szerepe a döntéshozatalban: A magyarországi kis- és középvállalkozások vezetői döntési mechanizmusainak vizsgálata.....	100

## BEVEZETÉS

A gazdasági döntéshozatal a modern társadalmi rendszer egyik legösszetettebb művelete, amelyet a globális verseny, a gyors piaci mozgások és változások, valamint a rendelkezésre álló információk sokasága jellemez. Ezek a tényezők pedig természetükből adódóan bizonytalanságot idéznek elő a döntéshozatal során. A klasszikus döntéelméleti megközelítések sok esetben nem képesek kezelni azt a komplexitást és információhiányt, amely a vállalatok és szervezetek mindennapi működését meghatározza. A dolgozat központjában az a gondolat áll, hogy a fuzzy logika és a fuzzy következtetési rendszerek olyan eszközök lehetnek, amelyek lehetővé teszik a részizgazságok, a pontatlan vagy hiányos adatok feldolgozhatóságát, ezáltal a döntési folyamatok realiztikusabb modellezését. A kutatás célja annak feltárása, hogy ezek a modellek miként alkalmazhatók a gazdasági előrejelzésekben és a vezetői döntéstámogatásban, valamint, hogy ténylegesen képesek-e hozzájárulni a döntések megalapozottságának és gyorsaságának növeléséhez.

A döntéelmélet multidiszciplináris tudományterület. A szakirodalom részletesen tárgyalja a racionális, a szubjektív, valamint a korlátozott racionalitáson alapuló döntési modelleket, és igazolja a kognitív torzítások, az időnyomás, valamint az információfeldolgozási korlátok döntéshozatalra gyakorolt hatását. Ezen megközelítések értelmében, a gazdasági döntések jelentős része bizonytalan, hiányos vagy pontatlan információkra épül, amelyek kezelése a klasszikus, determinisztikus modellek keretein belül csak korlátozottan valósítható meg. A szakirodalom alapján megállapítom, hogy a fuzzy logika és a fuzzy következtetési rendszerek elméleti szempontból alkalmasak az ilyen jellegű döntési helyzetek kezelésére. Ezek a módszerek lehetőséget biztosítanak az emberi gondolkodás árnyaltságának, valamint a részizgazságokon alapuló következtetések formalizált megjelenítésére. Ugyanakkor viszonylag kevés olyan empirikus kutatás áll rendelkezésre, amely valós gazdasági adatbázisokra támaszkodva vizsgálja e megközelítések gyakorlati alkalmazhatóságát és előrejelző képességét.

H1: Feltételezem, hogy a fuzzy logikán alapuló döntéstámogató rendszerek alkalmasak gazdasági döntési helyzetek előrejelzésére olyan környezetekben, ahol a bemeneti információk hiányosak vagy bizonytalanok.

Jelen értekezés három empirikus vizsgálatra (esettanulmányra) épül. Először egy banki telemarketing-adatbázis alapján egy Mamdani-típusú fuzzy következtetési rendszert hoztam létre, amelyben az ügyfelek demográfiai és pénzügyi jellemzői mentén vizsgáltam a kampányok

sikerességét. Az elemzés rámutatott, hogy bizonyos tényezők — például a lakhatás és a kölcsön megléte — szignifikánsan befolyásolják a siker esélyét, és a modell validálása igazolta a módszer általánosíthatóságát. A fuzzy rendszer hatékony támogatást nyújthat a jövőbeli kampányok célcsoportjainak meghatározása érdekében, ezáltal hozzájárulva a marketingstratégiák eredményességéhez.

A fogyasztói döntéshozatal pszichológiai és viselkedés-gazdaságtani hátterét a szakirodalom részletesen feltárja. Azonban az online vásárlási döntések fuzzy logikai alapú modellezése nem jellemző. Nem egyértelműen tisztázott, hogy a fuzzy következtetési rendszerek alkalmasak-e a vásárlási hajlandóság alapján homogén, jól elkülöníthető fogyasztói szegmensek azonosítására, továbbá, hogy ez a megközelítés milyen többletinformációt nyújt a hagyományos elemzési módszerekhez képest.

H2: Feltételezem, hogy a fuzzy következtetési rendszerek alkalmasak az online vásárlói magatartás modellezésére, valamint a vásárlási hajlandóság alapján elkülöníthető fogyasztói csoportok azonosítására.

A második vizsgálat során az online vásárlók magatartási, vásárlási szokásainak modellezhetőségét vizsgáltam. Jelen esetben egy Sugeno-típusú fuzzy rendszert hoztam létre, amelyben a modell az életkor, foglalkoztatottság és lakóhely alapján nyolc termék kategóriában ad előrejelzést a vásárlási hajlandóságra. Az eredmények azt mutatták, hogy egyes generációs és földrajzi csoportok — például a fővárosi diákok vagy az Y-generáció fiatalabb tagjai — kiemelten aktívak bizonyos termékek online beszerzésében. A modell lehetőséget teremt a fogyasztói szegmensek pontosabb azonosítására, és ezáltal hatékonyabban illeszthető a marketingkommunikáció az eltérő igényekhez.

A fogyasztók döntéshelyzeteinek tanulmányozását követően, logikus lépésnek bizonyult a másik oldal vizsgálata, azaz a termékeket és szolgáltatásokat előállító gazdasági szereplők döntési folyamatainak megértése. A harmadik esettanulmány során a magyarországi kis- és középvállalkozások (továbbiakban: KKV) vezetőinek döntési mechanizmusait vizsgáltam az időgazdálkodás kontextusában.

A vezetői döntéshozatal és az időgazdálkodás kapcsolatát vizsgáló empirikus kutatások – különösen a magyarországi mikro-, kis- és középvállalkozások körében – viszonylag szűk

körben állnak rendelkezésre. Kevésbé feltárt, hogy a vállalat mérete miként befolyásolja az időnyomás kezelésének módját, valamint a döntési mechanizmusok formalizáltságát.

H3: Feltételezem, hogy az időnyomás és az időgazdálkodás hatással van a vezetői döntéshozatalra, és ezen hatás összefüggést mutat a vállalat méretével a magyarországi kis- és középvállalkozások esetében.

Az elemzés eredményei azt mutatták, hogy a vezetők elsősorban a prioritizálás, a kommunikáció és a delegálás eszközeivel igyekeznek kezelni az időnyomást. A vállalatméret meghatározza az időgazdálkodási módszerek formalizáltságát: míg a nagyobb cégekben strukturáltabb eszközöket alkalmaznak, a kisebbek jellemzően informális megoldásokra támaszkodnak. Az időhatékonyság formális mérése általában hiányzik, ami rávilágít egy fejlesztési lehetőségre a KKV-k vezetési gyakorlatában.

A dolgozat eredményeit három fő tézisben foglaltam össze. Az első vizsgálat során igazolást nyert, hogy a fuzzy logika alkalmazható és hasznos döntéstámogatási eszköz, amely előrejelzésekben és kampánytervezésben is eredményes segítséget nyújt. A második esetben kimutattam, hogy a fuzzy alapú modellek pontosabban képesek azonosítani az online vásárlói célcsoportokat, és hozzájárulnak a fogyasztói magatartás jobb megértéséhez. A harmadik kutatás pedig rávilágított arra, hogy az időgazdálkodás és az időnyomás kezelése a KKV-vezetők döntéshozatalának egyik kulcstényezője.

Összefoglalva az értekezés hozzájárul a fuzzy logikai modellek gazdasági döntéstámogatásban való alkalmazhatóságának tudományos megalapozásához, és empirikus kutatások eredményeivel támasztja alá a módszer gyakorlati hasznosságát.

# 1 A TÉMA TÁRSADALMI, GAZDASÁGI ÉS KÖRNYEZETI RELEVANCIÁJA

A döntéshozatali folyamatok megértése és ezáltal azok optimalizálása jelentősen hozzájárulnak a társadalmi, gazdasági és környezeti rendszer javulásához. A kutatásom hozzájárul a felmerülő problémák megoldásának minőségi javulásához mind egyéni, mind pedig csoportos döntések esetén. Különösen fontos ez olyan stratégiai döntési helyzetekben, ahol az információk hiányosak, ellentmondásosak vagy bizonytalanok. A bizonytalanságok kezeléséhez különösen jó módszernek minősülnek a fuzzy következtető rendszerek, amelyek lehetővé teszik az emberi gondolkodás komplexitásának modellezését. Ezek a modellek lehetővé teszik a döntéshozatal minőségének javítását.

A dolgozatban bemutatott módszerek hozzájárulnak a gazdasági döntéshozatal pontosabb előrejelzéséhez és döntéselőkészítéséhez. Az eredmények elősegítik a vállalati döntéshozatal optimalizációját. A bemutatott eljárások kezelni tudják a gazdasági környezet sokszor bizonytalan és nehezen kiszámítható folyamatait, ami különösen fontos a globalizáció és gyors ütemű fejlődés miatt. A vizsgálatok eredményei bemutatják ezen módszerek alkalmazhatóságát a valós gazdasági környezetben. A fuzzy logikai modellek alkalmasnak bizonyultak a vállalati beruházások kockázatainak mérséklésére, a pénzügyi előrejelzések bizonytalanságának kezelésére, valamint a humán erőforrás-gazdálkodásban jelentkező döntési alternatívák kiértékelésére is. A kutatás során igazolást nyert, hogy a fuzzy-alapú döntéstámogató rendszerek hozzájárulnak a vezetői döntések gyorsaságának és pontosságának javításához, különösen időnyomás alatti helyzetekben.

A beruházások üzleti fenntarthatósági szempontból történő vizsgálata, valamint a piaci és gazdasági integrációs stratégiák kialakítása szintén jelentős bizonytalansággal terhelt folyamatok, ezért a fuzzy logika alkalmazása ezekben az esetekben is kiemelt értékkel bír. A dolgozat rámutat arra, hogy a fenntarthatósági szempontok beépítése a vállalati stratégiába fuzzy döntési modellek segítségével hozzájárul a gazdasági célok és a hosszú távú üzleti stabilitás közötti egyensúly megteremtéséhez. Emellett az üzleti környezet változásainak modellezésekor – például beruházások megtérülésének előrejelzése vagy a piaci kockázatok kezelése esetén – a fuzzy logika segíti a bizonytalan tényezők (pl. jövőbeni kereslet, versenytársak reakciói, szabályozási változások) kezelését, így a stratégiai tervezés megbízhatóbb alapokra helyezhető.

## 2 TÁMPONTOK – SZAKIRODALMI HÁTTÉR

### 2.1 Döntésemélet alakulása, történeti áttekintés

A döntésemélet fejlődésében nagy szerepet játszanak a matematika és a közgazdaságtan alakulása. A döntéshozatal modelljeinek kialakulását a kockázat, a bizonytalanság és az optimalizáció hívta létre. Ezen tudományterületek célkitűzése a döntéshozatali helyzetek jól definiálható leírása és értelmezése volt, ami pedig hozzájárul a döntések objektív szempontok szerinti értékeléséhez, összehasonlításához és optimalizálásához. A döntésemélet matematikai alapjai a XVII. századig nyúlnak vissza, a valószínűségszámítás megjelenésével Blaise Pascal és Pierre de Fermat a szerencsejátékok kimeneteleivel kapcsolatos levelezésük alapján fogalmazták meg először a valószínűségszámítás elveit [1]. Ezt követően a bizonytalanság számszerűsíthetősége és értelmezése vált meghatározóvá a döntések matematikai modellezésében.

A XVIII. században Daniel Bernoulli [2] megalkotta a hasznossági függvény fogalmát, amivel azt bizonyította, hogy az emberek döntés esetén nem a várható pénzbeli értéket veszik alapul, hanem az egyéni, szubjektív hasznosságot. Egy játék esetében a nyertesség kisebb mértékben bizonyul hasznosnak, mint amit elszenvedünk veszteség esetén, azaz a nyereségek csökkenő határhasznossággal bírnak. Ez a felismerés alapozta meg a várható hasznosság elméletét, amely a döntésemélet egyik alapvető normatív modellje. A XVIII–XIX. század közgazdaszai a piacot egyfajta önszabályozó struktúraként értelmezték, amiben feltételezték, hogy a döntéshozók teljes informáltsággal és tiszta preferenciarendszer alapján választanak. Így az egyén minden esetben a saját hasznát maximalizálja [3].

A korai XX. századi neoklasszikus közgazdaságtan neves képviselői: Vilfredo Pareto, Irving Fisher és Paul Samuelson matematikai modellekkel írták le a döntéshozók viselkedését [4][5][6]. Ezekben a modellekben az alábbi feltételeket határozták meg: 1. A döntéshozó minden alternatívát teljeskörűen ismer, 2. stabil preferenciái vannak, 3. azokat pedig konzisztens rendszerbe tudja helyezni, valamint a 4. hasznosság maximalizálására törekszik. Az első átfogó matematikai modellt a döntések logikájáról Neumann János és Oskar Morgenstern [7] alkotta meg. Szerintük léteznek olyan feltételek, amelyek mellett a döntéshozói preferenciák számszerűsíthetők, azok pedig várható hasznossági függvénnyel ábrázolhatók.

A játékelmélet megjelenése a XX. század közepétől, valódi mérőföldkőnek számított a döntéselméletben. A játékelmélet hozzájárult a döntéshozók interaktív helyzeteinek (versengés, kooperáció) matematikai modellezéséhez. Morgenstern [7] játékelméleti modellje szerint a résztvevők stratégiákat határoznak meg a másik fél döntéseinek tükrében. A céljuk pedig továbbra is saját hasznosságuk maximalizálása. John Nash [8] szerint minden többszemélyes játéknak végezzámú taktikája van és legalább egy súlyponttal rendelkezik, ami a Nash-egyensúlypont. Ez a Nash-egyensúlypont a nem-kooperatív játékok egyik alappillére lett, amiben egyik szereplő sem tud egyoldalúan javítani saját helyzetén stratégiai módosítással.

A játékelmélet a matematikán és a közgazdaságtanon túl a politikatudományban [9], szociológiában [10], számítástudományban és hálózatkutatásban [11] is meghatározó eszközzé vált, és jelenleg is a leggyorsabban fejlődő döntéselméleti irányzat.

A várható hasznossági modellek egyik feltételezése, az objektív valószínűségek megléte. Leonard Savage [12] modellje bemutatja a szubjektív valószínűség fogalmát (Subjective Expected Utility Theory – SEU), amiben a döntéshozó az eredményekre vonatkozóan, saját maga alakítja ki a valószínűségi becsléseket, és így számolja ki az alternatívák várható hasznosságát. Ez a modell jól használható bizonytalanság esetében azáltal, hogy ezekben az esetekben is standard döntési folyamatot tudunk alkalmazni. A szubjektív valószínűségből álló döntési modell számos területen használható, mint például az ökonometriai, a pénzügyi és a gazdasági előrejelzés területein [13][14].

A klasszikus és neoklasszikus modellek feltételezik, hogy döntéshozó rendelkezik információkkal a megadott alternatívákról (bemeneti paraméterek) és azok következményeiről (kimeneti paraméterek), így diszkrimináló képessége rendkívül szenzitív. Azonban ezen felül számos tényező megnehezítheti az optimális döntés meghozatalát. Ezt támasztja alá a Simon Herbert [15] korlátozott racionalitás elmélete mely szerint ember információfeldolgozási képessége korlátozott a kiválasztás során. A döntéshozó tehát heurisztikákat használ, melyek segítségével az alternatívák keresése és a megfelelőnek tűnő megoldás megtalálása irányíthatóvá tehető.

A döntéselmélet fejlődése rámutat arra, hogy a racionális, matematikai modellektől fokozatosan elmozdulás történt a döntéshozatal valós korlátait figyelembe vevő megközelítések irányába. Ennek megfelelően a következő fejezet a döntéselmélet különböző elméleti

megközelítéseit tekinti át, bemutatva, hogy az eltérő paradigmák miként értelmezik a racionalitást, a bizonytalanságot és a szubjektív tényezők szerepét a döntési folyamatokban.

## **2.2 Döntéseméleti megközelítések**

A döntésemélet egy interdiszciplináris tudományág, amely számos társadalomtudományi terület – mint például a filozófia, a pszichológia, a szociológia, a közgazdaságtan, a viselkedéstudományok és a neurobiológia – határán helyezkedik el [16]. A döntéseméletnek különféle megközelítési módjai léteznek. Az eltérő paradigmák segítenek számunkra megérteni a döntéshozatal komplexitását. Az egyes megközelítések eltérnek abban, hogy miként veszik figyelembe a racionalitást, a szubjektív tényezőket, valamint a döntéshozatali helyzetek bizonytalanságát és komplexitását.

### **2.2.1 Filozófiai megközelítés**

A filozófiai megközelítés egészen az i.e. IV. századig nyúlik vissza. Az akaratmentes cselekvés Lao-ce nevéhez fűződik, aki szerint hagyni kell, hogy az események maguktól megtörténjenek [17]. Ugyanakkor Konfucius szerint a döntésekhez a jóindulat, a rítus, a viszonyosság és a felebarátunk iránt érzett szeretet szükséges [18]. Az ókori görög filozófiában a praktikus bölcsességet (phronészis) először Platón [19] fogalmazta meg, ami az emberek helyes cselekvésének képességét jelenti, azaz a tudás alapú, jó döntést. Nézete szerint az igazságosságnak és a tudásnak kell lennie a döntéshozatali folyamat alappilléreinek. Arisztotelész a phronészis fontosságát hosszan kifejti a Nikhomakhoszi etikában, aminek értelmében így a döntés nemcsak hatékony, hanem erkölcsileg is helyes [20].

A modern filozófia egyik kiemelkedő alakja, Immanuel Kant [21] szerint a döntést kötelesség és az erkölcsi törvények alapján kell meghozni. E szerint a megközelítés szerint – ami a deontológiai etika alapja – a döntéshozatalt nem kizárólag az eredmény, hanem az azt megalapozó morális alapelvek is igazolják. A XX. századi egzisztencialista filozófusai szerint pedig az ember szabadságra van ítélve, e szerint minden döntés felelősséggel jár. A döntés egzisztenciális súlyát az ember saját maga alkotta értékei és céljai határozza meg, tehát az egyén a döntések által saját magát definiálja [22]. A pragmatista irányzat képviselői a döntéshozatali folyamat gyakorlati következményeit veszik alapul. John Dewey [23] a problémamegoldó gondolkodás mellett érvel a döntéshozatal során.

## 2.2.2 Pszichológiai megközelítés

A pszichológiai megközelítések a döntés hatása mellett annak valószínűségét, illetve ezek összesítésének módját is szubjektívnek ítélik meg. Ennek eredménye pedig az abszolút valószínűségek helyett, az észlelt valószínűségeken alapuló szubjektív várható értékek. A szigorú megerősítés modellje értelmében [24] a döntési magatartás magyarázatához azokat a jutalmakat vagy pozitív eredményeket kell feltárnunk, melyek a múltban az adott döntések megerősítéséhez vezettek. Ennek értelmében azok a leghatékonyabb megerősítők, amelyek a lehető legközvetlenebb kapcsolatban állnak a döntéssel. A megerősítés hatékonyabb, ha bizonyos szünetekkel, megszakításokkal történik. Fontos megjegyezni, hogy a pozitív megerősítés minden esetben hatékonyabb, mint a negatív. Az elsőbbségi hatás jelenségét először Solomon Asch [25] szociálpszichológus vizsgálta 1946-ban. Ez egy olyan kognitív torzítás, melynek hatására könnyebben idézzük fel és nagyobb hatása is van annak az információnak, amit korábban szereztünk, mint a később tudomásunkra jutottaknak, függetlenül annak forrásától vagy hitelességétől.

## 2.2.3 Klasszikus közgazdasági megközelítés

A klasszikus közgazdasági döntési közelítésmód szerint az emberi döntéshozatal a kvantitatív szempontokra koncentrált. Ennek kiinduló pontja az, hogy a piacon levő termékek és szolgáltatások megszámlálhatók, érdemes tehát a kereslet és kínálat törvényszerűségeit is ekként tanulmányozni. A döntéshozói magatartás leírása során Adam Smith [3] azt vizsgálta, hogy a termelők és a fogyasztók milyen motivációval és céllal vesznek részt az áruk által létrejött interakciókban. Nézete szerint az egyén célja minden esetben saját hasznának maximalizálása, vagyis a teljes haszon elérése, ezáltal a döntés kvantifikálható. Donald W. Taylor [26] szintén a hasznosság mentén közelíti meg a folyamatot, szerinte a döntés teljes informáltságot feltételez és determinisztikus. Ennek köszönhetően a döntési eredmények, azaz alternatívák rendezhetők, aminek eredményeképpen a döntéshozó maximalizálni tudja a hasznosságot.

Ugyanakkor a döntéshozó nem tudja a következmények preferencia sorrendjét egyértelműen megadni, így a gyakorlatban a döntéshozó eltérhet a hasznosság maximalizálástól. Az adminisztratív modell szerint a döntéshozót nem a tényleges, hanem az általa észlelt világ irányítja. A döntés így egy fajta valószínűség becslés és annak értékelése alapján jön létre.

#### **2.2.4 Viselkedés közgazdaságtan megközelítés**

Charles E. Lindblom-hoz fűződő inkrementális modell értelmében a döntéshozó az alternatívákat, a múltbéli hasonló változatok effektív eredményeivel hasonlítja [27] össze. Az Allais-paradoxon arra mutat rá, hogy az egyén a biztos következményt preferálja az ugyanolyan várható értékű bizonytalanul szemben [28]. Kahneman és Tversky a pszichológia eszközeit bevonva alkották meg a bizonytalanság kezelésére a kilátásméletet, mely szerint az emberek hajlamosak kognitív torzításokat elkövetni, ha a választási lehetőségek kimenetelei bizonytalanok [29]. Legújabbán pedig Richard Thaler ötvözte a viselkedéstudományt, valamint a döntésméletet. Munkássága rávilágít arra, hogy a klasszikus közgazdaságtanból jól ismert „homo oeconomicus” (vagyis a gazdasági ember, aki a gazdasági elvek mentén, a lehető legkisebb áldozat árán a lehető legnagyobb haszonra törekszik) a döntési helyzetek legkisebb százalékában fordul csak elő [30].

#### **2.2.5 Neurobiológiai megközelítés**

A neurobiológiai kutatások rámutatnak arra, hogy a döntés nem csupán racionális, megfontolt folyamatok vagy korábbi tapasztalatok által létrejött eredmény, hanem az agy különböző területeinek működésének eredményei. Benjamin Libet [31] vizsgálatai igazolják, az agy SMA területe (supplementer motoros area) még a döntés meghozatala előtt aktív. A résztvevők agyi aktivitása 30 másodperccel korábban észlelhető volt, mint maga a létrejött döntési szándék. Ezt a jelenséget készenléti potenciálnak nevezte el.

A neurobiológiai kutatások alapvetően az ingerre való reagáláshoz szükséges időt analizálják. Roger H. S. Carpenter vizsgálatai szerint, a reakcióidők eloszlása általában egy viszonylag egyszerű törvényszerűséget követ, ami a LATER-moddal (Linear Approach to Threshold with Ergodic Rate) magyarázható [32]. E modell alapján a reakcióidő a döntési folyamat időbeli kimeneteleként értelmezhető, amelyben egy belső jel véletlenszerű ütemben, de átlagosan lineárisan halad egy rögzített határérték felé, és ennek elérése határozza meg a válasz bekövetkezését. Egy másik tanulmányban Carpenter és Benjamin A. J. Reddi a döntés meghozatalához szükséges idő mellett, az információellátást vagy az egyén elvárásait is figyelembe vették, mint befolyásoló tényezőt. Továbbá bizonyították, hogy a sürgösség mértéke befolyásolja azt a kritériumszintet, amelyen a döntési jel kiváltja a választ [33]. Richard B. Ivry és szerzőtársai megállapították, hogy a kisagy sérülései befolyásolják a döntéshozatal idejét, azaz megnövekedett időbeli változékonysággal járnak [34].

## **2.3 Döntéselőkészítési módszerek**

A korábbi fejezetekben bemutattam a döntéselmélet fejlődését, valamint a különböző döntéselméleti megközelítéseket. A valós döntéshozatal gyakran bizonytalan, információhiányos és időkorlátokkal terhelt környezetben zajlik. A klasszikus normatív modellek és a viselkedési, pszichológiai megközelítések egyaránt rámutattak arra, hogy a döntéshozók számára nem elegendő pusztán az alternatívák elméleti rangsorolása, hanem olyan eszközökre van szükségük, amelyek a komplex döntési helyzeteket strukturálhatóvá és kezelhetővé teszik.

Így a döntéselméletben egyre nagyobb szerepet kaptak azok a módszerek, amelyek a döntések tudatos előkészítését és megalapozását szolgálják. Ezek a módszerek összekapcsolják az elméleti döntési modelleket a gyakorlati döntéshozatal folyamatával, és olyan elemzési keretet biztosítanak, amely a hiányos információk, a bizonytalan következmények és a több szempont mentén történő mérlegelés esetén is alkalmazható.

A döntéselméleti módszerek az összetett döntési körülmények közötti strukturált segítséget nyújtják. Ezek a módszerek a döntéshozókat támogatják, hogy a meglévő információk alapján megalapozott és racionális döntéseket tudjanak hozni. A döntéselméleti módszerek alkalmazása fontos szerepet játszik a szervezeti környezetben, ahol a döntések hosszú távú hatásai jelentősek. A döntéselőkészítési módszerek változatossága lehetővé teszi, hogy többféle szempontok szerint elemezzük és értékeljük a várható kimeneteket.

Az alábbiakban bemutatok néhány példát azokra az ismert, döntéselőkészítési módszerekre, amelyek eltérő nézőpontokból közelítik meg a döntési problémákat, és együtt képesek feltárni azok lényeges elemeit. Lehetővé teszik a célok és a problémater strukturálását, az ok-okozati összefüggések azonosítását, a bizonytalanság hatásainak vizsgálatát, valamint az alternatívák következményeinek számszerű értékelését, egészen az információ értékének meghatározásáig. Ezek az eljárások átfogó és rendszerszintű képet adnak a döntési helyzetről.

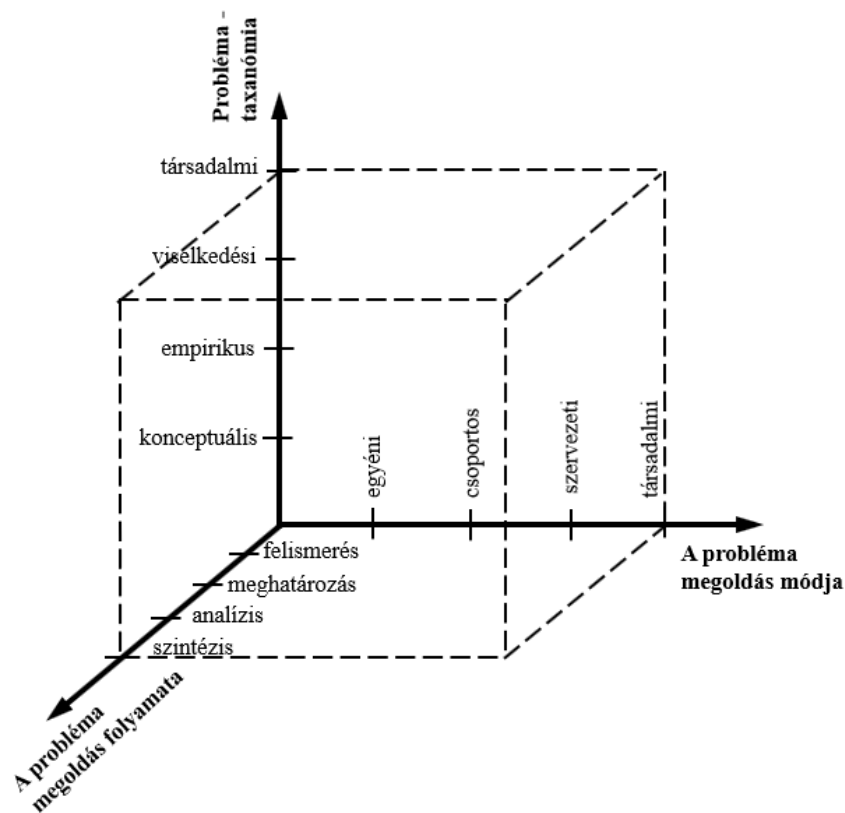
### **2.3.1 Célhierarchia**

A célok hierarchiájának felállítása segíti a döntéshozót, azok szem előtt tartásában és hatékony elérésében. Ezáltal a szervezet vagy intézmény strukturáltan építkezve érheti el azokat. A célok lehetnek stratégiaiak-, vagy operatívak, továbbá hosszú-, vagy rövid távúak, valamint explicitek- vagy implicitek.

### 2.3.2 A Bartee-féle problématér

A döntések meghozatala a kitűzött célok elérése érdekében történnek. A problémamegoldás ugyancsak egy célorientált folyamat, ami meghatározott problémaállapotból indul ki. Edwin M. Bartee [35] egy rendszert dolgozott ki a problémamegoldási folyamat elemeinek interakciójáról.

Az így létrejött modellt (1. ábra) egy problématérben ábrázolta, amelyben ezeket a kölcsönhatásokat mutatja be. Három alapvető komponenst azonosít: a problémamegoldás módját, a problémamegoldás folyamatát, valamint a különböző problématípusokat.

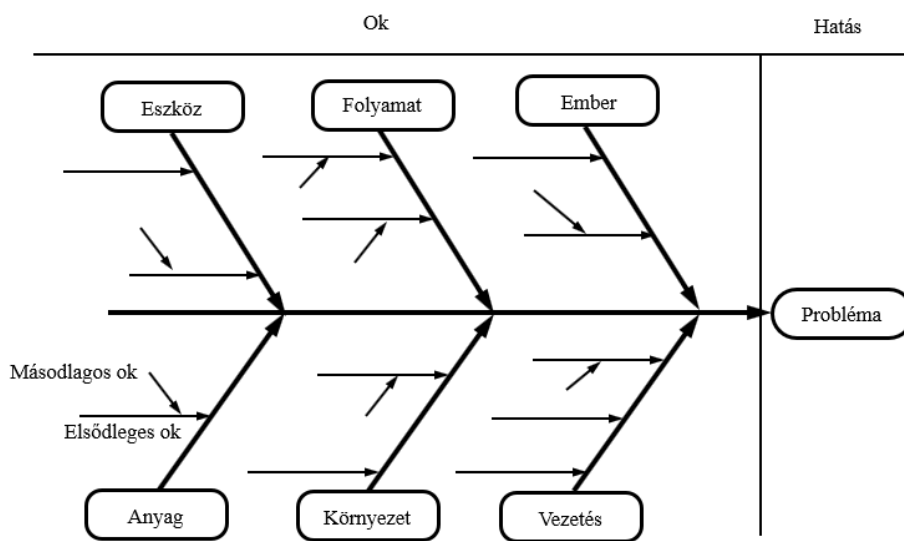


1. ábra: Bartee-féle problématér ábrázolása  
Forrás: Edwin M. Bartee (1973), saját szerkesztés

### 2.3.3 Ishikawa-diagram

Az okok és okozatok összefüggéseinek elemzéséhez használt módszer, Karou Ishikawa nevéhez fűződik. A 2. ábrán bemutatott elemzési eljárás komplex döntés előkészítés esetén kiváló a teljes problémakör feltárására, valamint a rejtett kapcsolatok felfedésére okok és okozatok között, alkalmas a valós probléma eredetének [36]. Az Ishikawa-diagram – más néven halszájka-diagram – célja, hogy a döntéshozók strukturált módon azonosítani tudják egy adott

probléma mögött meghúzódó lehetséges tényezőket. A módszer vizuális megjelenítése elősegíti a komplex problémák átláthatóságát, mivel a fő problémát (okozatot) egy központi tengely mentén ábrázolja és az ahhoz kapcsolódó főbb okcsoportok, valamint rész-okok hierarchikusan, logikai rendben ábrázolja. Gazdasági döntéshozatal esetén különösen hasznos módszer lehet a bizonytalanság okainak feltérképezésére. A módszer önmagában nem szolgáltat kvantitatív eredményeket, fontos előkészítő szerepet tölt be azáltal, hogy megalapozza a későbbi elemzési lépéseket, illetve segíti a releváns változók és összefüggések azonosítását.



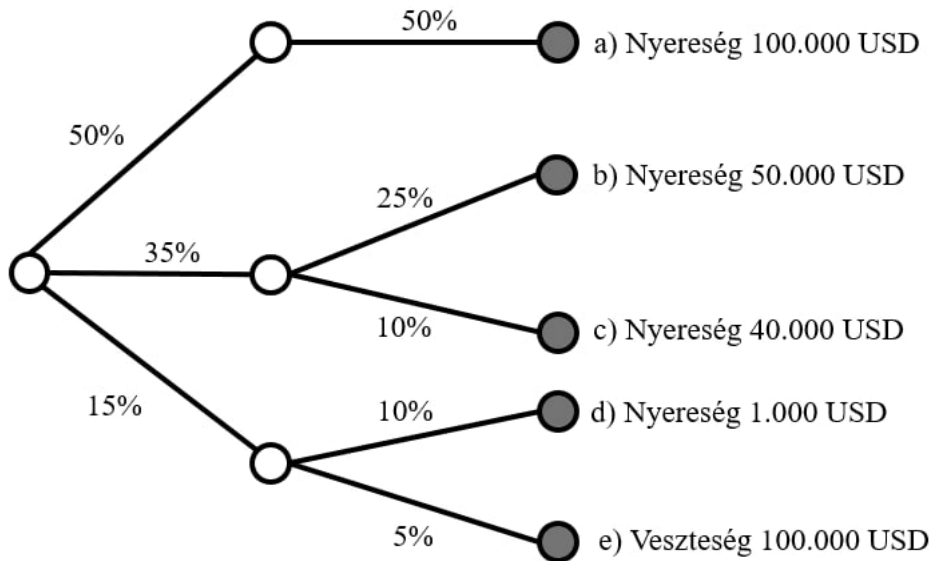
2. ábra: Ishikawa-diagram ábrázolása  
 Forrás: Kaoru Ishikawa (1968), saját szerkesztés

### 2.3.4 Érzékenységvizsgálat

Az érzékenységvizsgálat a döntési mechanizmusok során lehetővé teszi, hogy megvizsgáljuk a változások okozta következményeket, azaz, hogy a döntéshozó ezekre a bizonytalan körülményekre hogyan reagál. Ezáltal mérhetjük például, hogy egy komplex beruházás során az egyes beruházási elemekben történő változás hogyan hat a teljes beruházás összességére. Az érzékenységvizsgálatok segíthetnek megérteni, a döntéshozók súlyozását és az információk értékelését, valamint a bizonytalanság kezelését [37].

### 2.3.5 Döntési fa

A döntési fa (3. ábra) egy olyan gráf, amely fa struktúrában mutatja be a döntéshozatal folyamatát. Ennél az ábrázolási módnál a csomópontok döntéseket, a szegmensek pedig a döntésekhez kapcsolódó következményeket vagy eseményeket jelölik. Ezzel a módszerrel világos képet kaphatunk a döntések és az azokhoz kapcsolódó események következményeiről, valamint a különböző döntési lehetőségekről [38].



3. ábra: Döntési fa ábrázolása  
 Forrás: R.L. Keeney és H. Raiffa (1993)

### 2.3.6 Eloszlások vizsgálata

Az eloszlások vizsgálata a döntési folyamatok lehetséges kimeneteleinek eloszlását elemzi, valamint a lehetséges kimenetek jellemzőit. A döntéshozók sok esetben nem egyetlen lehetséges kimenettel, hanem számos alternatívával szembesülnek. A döntési eredmények másfajta valószínűséggel következhetnek be, és ezek eltérő hasznossággal vagy kockázattal járhatnak. Az eredményeket többnyire olyan matematikai modellekkel mutatják be, mint a normál eloszlás, binomiális eloszlás vagy az exponenciális eloszlás. Az eloszlások jellemzőit statisztikai eszközökkel lehet elemezni, mint például a szórás vagy középérték számításával. Az így kapott eredmények alapján a döntéshozó kvantitatív módon képes értékelni az alternatívák várható következményeit, ezáltal racionális és megalapozott döntést tud hozni [39].

### 2.3.7 Információ értékének számítása

Az információ értékének számítása megfelelő döntéselőkészítési módszernek bizonyulhat bizonytalanság esetén. Ez a módszer az információ értékét vizsgálja egy döntési helyzetben, vagyis, hogy mennyivel járul hozzá a döntés eredményéhez. Az információ várható értékének számításakor a döntés kimenetelének várható hasznosságának eredményéből ki kell vonni a várható hasznosság eredményét az adott információ nélkül. Azaz [40]:

$$\text{Információ értéke} = \text{Várható hasznosság információval} - \text{Várható hasznosság információ nélkül} \quad (1)$$

Az így kapott eredmények megmutatják, hogy az adott információ megszerzése mennyiben növeli a döntés megalapozottságát, tehát mennyit ér az információ bizonytalanság csökkentésére és mennyire javítja a döntési eredményeket. Ez alapján eldönthető, hogy mely információk forrásokba érdemes befektetni, és melyek nem járulnak hozzá szignifikánsan a döntés minőségéhez.

## 2.4 Fuzzy halmazelmélet alakulása

Az előző fejezetben bemutattam, hogy a döntéselőkészítési módszerek hatékony eszközt nyújtanak a döntési problémák strukturálásához és elemzéséhez. Ezek a módszerek olyan helyzetekben nyújtanak megfelelő támogatást, amelyekben az információk jól definiáltak és számszerűsíthetőek. A valós döntési helyzetekben azonban az információk gyakran pontatlanok, nem számszerűsíthetőek vagy részlegesek, és a bizonytalanság nem kezelhető pusztán klasszikus statisztikai vagy determinisztikus eszközökkel. Ezek a korlátok rámutatnak arra, hogy a döntési bizonytalanság kezeléséhez olyan elméleti és módszertani megközelítésekre van szükség, amelyek túlmutatnak a klasszikus, egzakt modelleken. Ilyen megoldásokat kínálnak többek között a lágyszámítási modellek. A disszertációmban ezek közül a fuzzy logikára összpontosítottam, ami az emberi gondolkodás sajátosságait követve a hagyományos kétértékű logikát egy rugalmasabb, többértékű logikai keretrendszerre alakítja át.

A következő fejezetben ismertetem a fuzzy logika kialakulásának és történetének fontosabb mérföldköveit annak érdekében, hogy bemutassam, miként vált ez a módszertan alkalmassá a bizonytalan döntési helyzetek modellezésére.

Lotfi Zadeh az 1965-ben megjelent "Fuzzy sets" című cikkében [41] bevezette a fuzzy halmazok fogalmát, ami egy alapvető munka a fuzzy logika és a sztochasztikus elemzői rendszerek területén. A fuzzy halmazok lehetővé teszik a nem-egzakt, bizonytalan vagy részleges információ kezelését. A klasszikus halmazelméletben egy elem vagy eleme a halmaznak, vagy nem. Azonban a valóságban sokszor találkozunk olyan fogalmakkal, amelyek nem illeszkednek tisztán az "igen" vagy "nem" kategóriákba. A fuzzy halmazok ezt a bizonytalanságot kezelik azzal, hogy minden elemhez hozzárendelnek egy mértéket, amely kifejezi, hogy mennyire tartozik a vizsgált elem az adott halmazba. Az adatbányászatban és az intelligens rendszerekben a fuzzy halmazok segítenek a következtetések és döntések készítésében az adatok bizonytalanságának figyelembevételével. A fuzzy halmazok fogalma alapvető fontosságú a fuzzy logika és a sztochasztikus elemzői rendszerek fejlődésében [41].

1973-ban Zadeh [42] bemutatta a fuzzy logika alapjait és alkalmazási területeit. Ez a publikáció szintén az alapokat jelenti a fuzzy logika megértéséhez és alkalmazásához.

Az 1970-es és 1980-as években több jelentős munka jelent meg a fuzzy rendszerek területén, amelyek bemutatták a fuzzy logika és a szabályalapú rendszerek közötti kapcsolatot [43]. Az elsőként kidolgozott fuzzy szabályalapú rendszer a Mamdani-féle fuzzy rendszer volt, amelyet Ebrahim Mamdani és S. Assilian mutatott be a 70-es években. Ebben a rendszerben a bemeneti változók fuzzy halmazokkal vannak reprezentálva, és a szabályokat az emberek intuitív tudására alapozzák. A Mamdani-féle fuzzy rendszer népszerűvé vált az irányítástechnikában és az alkalmazott kutatásokban [43].

A 80-as évek közepén és a 90-es évek elején a fuzzy logika egyre nagyobb népszerűsége tette szert, és számos alkalmazási területen alkalmazták, mint például irányítástechnika, döntési támogatás rendszerek, mintázatfelismerés és információ visszakeresés [44][45].

A szabályalapú rendszerek olyan döntéshozatali modellek, amelyek a logikai szabályok alapján működnek. Ezek a rendszerek széles körben alkalmazhatók olyan területeken, ahol emberi döntések modellezése és automatizálása szükséges.

A szabályalapú rendszerek működése során a bemeneti adatokat a rendszerbe érkező jellemzők és változók alapján értékelik ki. Ezek az adatok szabályokban vannak kifejezve, amelyek logikai formában írják le a bemenetek és kimenetek közötti kapcsolatokat. A szabályalapú rendszer feladata az, hogy a bemeneti adatok alapján alkalmazza a szabályokat és meghatározza a megfelelő kimeneteket vagy döntéseket.

Az egyes szabályok általában az "*ha...akkor*" formában vannak megadva, ahol a "*ha*" rész a bemeneti feltétel, míg az "*akkor*" rész a következmény, ami lehet a kimeneti döntés vagy érték. A szabályalapú rendszerekben több szabályt is lehet alkalmazni, és ezek általában hierarchikus vagy kombinatív módon vannak kiértékelve.

Az előnyei közé tartozik a könnyű érthetőség és interpretálhatóság, valamint a nem-lineáris és bizonytalan összefüggések modellezésének képessége. Emellett a szabályalapú rendszerek jól alkalmazhatók olyan területeken, ahol korlátozott mennyiségű adat áll rendelkezésre vagy a rendszer viselkedése nehezen modellezhető hagyományos nem lágyszámítási módszerek segítségével. Szabályalapú rendszerek széles körben használják

például irányítástechnikában, gépi tanulásban, döntési támogatási rendszerekben, adatbányászatban és szakértői rendszerekben [46].

A fuzzy szabályalapú rendszerek a fuzzy logika és a szabályalapú rendszerek összekapcsolásával jöttek létre. A fuzzy logika lehetővé teszi a bizonytalanság és a nem-egzakt tudás kezelését, míg a szabályalapú rendszerek olyan szabályokra épülnek, amelyek leírják az adott rendszer viselkedését.

Jelen fejezetben a fuzzy halmazelmélet kialakulásának és fejlődésének főbb állomásait mutattam be, hangsúlyozva azt a felismerést, hogy a valós döntési helyzetek jelentős része nem írható le pontos, éles határokkal rendelkező fogalmakkal. Bemutattam, hogy a fuzzy halmazelmélet nem csupán elméleti újítást jelentett, hanem megalapozta azon módszertani megoldások létrejöttét is, amelyek képesek az emberi gondolkodás árnyaltságát és nyelvi logikáját matematikai formába öltetni. A szabályalapú megközelítés megjelenése különösen fontos mérföldkő volt, mivel összekötötte a fuzzy halmazelmélet és a gyakorlati alkalmazásokat. Ennek eredményeként a fuzzy logika egyre szélesebb körben vált alkalmazhatóvá olyan területeken, ahol a döntéshozatal komplex, több szempontú és bizonytalansággal terhelt.

## 2.5 Fuzzy következtető rendszerek

A fuzzy halmazelmélet önmagában azonban nem biztosít közvetlen döntéstámogatási megoldást. A gyakorlati alkalmazhatóság alapja azok a struktúrák, amelyek a fuzzy logikára építve képesek a bemeneti változók feldolgozására, az emberi gondolkodást tükröző szabályok alkalmazására, valamint értelmezhető kimeneti döntések előállítására. Ezt a szerepet töltik be a fuzzy következtető rendszerek, amelyek a fuzzy logika elméleti alapjait konkrét, működő döntési mechanizmusokká alakítják. A fuzzy szabályalapú rendszerek továbbfejlesztett változatai és különböző alkalmazási területeik számos kutatási eredményt hoztak létre. Az alábbiakban a főbb példák találhatóak a továbbfejlesztett fuzzy rendszerek és alkalmazási területeik bemutatására, valamint a témában megjelent fontosabb kutatásokra:

1. Mamdani-típusú fuzzy rendszer: A Mamdani-típusú következtető rendszer lehetővé teszi a szubjektív és bizonytalan információk kezelését, amelyeket hagyományosan nehéz lenne precízen kifejezni. Négy fő komponensből áll: fuzzifikációs egység (bemeneti változók értelmezése fuzzy halmazokkal), szabálybázis („ha-akkor”

szabályok emberi tudás alapján), a következtető motor (ahol az aktív szabályok összevonása történik), valamint defuzzifikációs modul (kimeneti változó kiszámítása). A rendszer működése során először értékeli a bemeneti változókat, majd aktiválja a megfelelő szabályokat, aggregálja az eredményeket, végül pedig egy konkrét döntési értéké alakítja az elmosódott kimenetet. A Mamdani-modell gyakori választás, mivel jól tükrözi az emberi gondolkodás logikai szerkezetét [43].

2. Sugeno-féle fuzzy rendszerek: A Sugeno-féle fuzzy rendszerek a Mamdani-féle fuzzy rendszerek módosított változata, amelyek lehetővé teszik a numerikus kimenetek használatát, így nincs szükség defuzzifikációra. Ezek a rendszerek alkalmazhatók irányítástechnikában, jövedelembecslésben, adatbányászatban és más területeken [47].
3. Takagi-Sugeno-Kang modell: Ez egy továbbfejlesztett változat a Sugeno-féle fuzzy rendszerekhez, amelyben a bemeneti értékek lineáris kombinációja van a kimeneti oldalon. Ezt a modellt gyakran használják irányítástechnikai alkalmazásokban és modellezési feladatokban [48].
4. Tsukamoto-típusú fuzzy rendszer: A Tsukamoto-típusú fuzzy rendszerek esetében minden „ha-akkor” szabály következtetési részének tagsági függvénye változatlanul kell lennie. A szabályok kimeneteit minden esetben konkrét értékekre defuzzifikálja az egyes szabályok alkalmazásakor, majd ezekből a végső kimenetet egy súlyozott átlaggal adja meg. Ez a megközelítés jól alkalmazható olyan rendszerekben, ahol a kimeneti változók precíz, numerikus értékei szükségesek [49].
5. Larsen-típusú fuzzy rendszer: Ez a változat a Mamdani-rendszerhez hasonló szabályalapú struktúrát alkalmaz, de a szabályok következtetési részének kiszámításánál a logikai műveleteket multiplikatív módon végzi. Vagyis a bemeneti tagsági értékek és a kimeneti fuzzy halmazok szorzódnak, nem pedig minimum művelettel metsződnak. A defuzzifikáció lépése itt is szükséges, általában centroid módszerrel [50].
6. Adaptív neuro-fuzzy rendszerek: Ezek a rendszerek kombinálják a fuzzy logikát és az mesterséges neurális hálózatokat a döntéshozatali folyamatok kezelésére. Az adaptív tanulási képességeik miatt sok alkalmazási területen használják, például az idősorok előrejelzésében, a képfeldolgozásban és a gépi tanulásban [51].
7. Elmosódott csoportosítás: Ez a módszer a fuzzy logika és a csoportosítás kombinációját alkalmazza, hogy nem-egzakt csoportokat definiáljon az adatok alapján. Ez a technika széles körben alkalmazható mintázatfelismerésben, adatbányászatban és információ visszakeresésben [52].

A fuzzy következtető rendszerek különböző típusai eltérő módon kezelik a bemenetek és kimenetek kapcsolatát, valamint a döntési eredmények számszerűsítését. A Mamdani-típusú fuzzy rendszerek elsősorban az emberi szakértői tudás nyelvi megfogalmazására és interpretálhatóságára építenek, így különösen alkalmasak komplex, nehezen formalizálható döntési helyzetek modellezésére. Ezzel szemben a Sugeno-típusú fuzzy rendszerek a numerikus kimenetek előállítását helyezik előtérbe, ami hatékonyabbá teszi őket előrejelzési és optimalizálási feladatok esetén. A két megközelítés közötti különbség nem csupán elméleti jelentőségű, hanem meghatározó szerepet játszanak a későbbi empirikus vizsgálatok módszertani kialakításában is. A disszertáció további fejezeteiben bemutatott esettanulmányok során mind a Mamdani-, mind a Sugeno-típusú fuzzy következtető rendszerek alkalmazására is sor kerül, eltérő gazdasági problémák modellezése érdekében.

## **2.6 Fuzzy következtetési rendszer alkalmazhatósága gazdasági döntések esetén**

A korábbi fejezet célja a fuzzy következtető rendszerek működésének, felépítésének és típusainak részletes ismertetése volt, megalapozva azok későbbi, gyakorlati alkalmazását a gazdasági előrejelzések és döntéstámogatás területén.

A fuzzy következtetés esetében a fő inspirációt az emberi gondolkodás és döntéshozatal módjának leírása adja. Ez a kétértékű logika kibővítésével, részizgazságok bevezetésével történik [53].

A döntéstámogatáshoz a fuzzy következtető rendszerek ígéretes megoldásnak tűnnek. A gazdasági viselkedés és döntéshozatal modellezésével kapcsolatban már számos koncepciót ismertettek, melyek főbb eredményei kronológiai sorrendben az alábbiak szerint alakulnak. A soft technikák, kiemelten a fuzzy következtető rendszerek, számos gazdasági döntés vizsgálatára, a kockázatok értékelésére alkalmazhatók. Claude Ponsard [54] munkájától kezdődően a tudományos közösség felismerte ezen technikák potenciálját a gazdasági modellezésben. Később Ponsard [55] a fuzzy függvény és fuzzy pontthalmaz felhasználásával azon feltételeket vizsgálta, melyek teljesülése esetén a fogyasztói és a termelői mérlegek összeegyeztethetősége indokolt lesz. 1988-ban pedig egy átfogó tanulmányában fejtette ki a fuzzy logika előnyeit a klasszikus kétértékű logika kereteihez képest, különös tekintettel a gyengébb racionalitás és a döntéshozatali következmények árnyaltabb leírásának lehetőségére [56]. A fuzzy-alapú technikák alkalmazhatóságának igazolására három esetet mutatott be: egy

gazdasági döntés fuzzy modelljét; gazdasági számításokat; valamint gazdasági egyensúlyra irányuló egy-egy esettanulmányt. Kofi Kissi Dompere [57] olyan módszert mutatott be, amelyben fuzzy következtetés segítségével szociális- vagy akár projektköltségek is meghatározhatók. Így optimalizálhatóvá válik például az adó allokáció vagy a projekt költségek elosztása. Dompere [58] később egy átfogó keretrendszert dolgozott ki a társadalmi költségszámításra, ami precízebb költség-haszon elemzést tesz lehetővé. Ehhez a költségterhek elosztási súlyait a költségazonosító mátrix elemeiből kiindulva fuzzy alapú számításokkal határozta meg. Továbbfejlesztve ezt a megközelítést kimutatta, hogy a haszonintenzitások elosztási súlyainak kiszámításánál is alkalmazható hasonló módszer [59]. Szintén Dompere nevéhez fűződik a megközelítő árak elmélete [60]. Ennek megalkotása során a fogyasztók jövedelmét és a termelők kibocsátását adottnak tekintette, működési mechanizmusát egy számítási példán keresztül szemléltette. I. Escoda és szerzőtársai [61] egy kereslet előrejelzésére alkalmas szakértői rendszert fejlesztettek, neuro-fuzzy technikával. Megvizsgálták a hibrid módszer alkalmazásának megvalósíthatóságát, hagyományos eljárások során kapott eredményekkel hasonlították össze.

Arman Ganji és szerzőtársai [62] egy dinamikus Nash-féle absztrakt játékelméleti modellt mutattak be a vízfelhasználók közötti kölcsönhatásokra vonatkozóan egy tározórendszerben. A modell egy sztochasztikus nem-kooperatív játékot reprezentált, amelyben minden játékos a várható hasznosság maximalizálása érdekében választotta meg egyéni koncepcióját. Eredményeik alapján tározórendszer optimális stratégiáját dolgozták ki. Az általuk javasolt modellezési eljárások megfelelő eszközként alkalmazhatók víztározók üzemeltetésére, figyelembe véve a vízhasználók közötti kölcsönhatást, valamint a vízhasználók és a víztározó üzemeltetője közötti kölcsönhatást. Rafiq Aliev [63] szerint számos dinamikus gazdasági rendszer természetesen fuzzy jellegűvé alakul a bizonytalan kezdeti feltételek és a folyamatosan változó paraméterek miatt. A gazdasági rendszereket emberközpontú, pontatlan információn alapuló valós multi ágensű rendszernek tekinti, így a gazdasági ágensek modellezésére fuzzy logikát és fuzzy differenciálegyenleteket használt. Az ágensek viselkedési modelljét a fuzzy és a Bayes-Shortliffe [64] megközelítéssel hozták létre, hogy a gazdasági ágensek motivációs bemeneti változóit beépítsék a modelljükbe. A reálopció-elemzés egyre inkább előtérbe kerülő terület a tudományos kutatásban és a gyakorlati alkalmazásban egyaránt, bonyolult matematikai háttere miatt. Mikael Collan és szerzőtársai [65] ennek a problémának a kiküszöbölésére lágyszámítási módszert alkalmaztak, az új megközelítésű reálopció elemzés fuzzy halmazok vizsgálatával történt, melyet ipari környezetben is vizsgáltak. Ehhez kapcsolódóan C.Y. Shin

és Paul P. Wang [66] áttekintést nyújtott a fuzzy következtetés alapvető mechanizmusairól és annak gazdasági alkalmazásairól, mind mikro-, mind makroökonómiai szinten.

A kutatási és fejlesztési (K+F) projektek, mint beruházások rangsorolása szintén egy jól ismert probléma, melyet a jövőbeli jövedelmezőségére vonatkozó hiányos és pontatlan ismeret nehezíti. Farhad Hassanzadeh és szerzőtársai [67] bemutatták, hogy a fuzzy logika ezen a területen is hatékonyan alkalmazható. Céljuk egy olyan gyakorlati K+F portfólió választási modell kidolgozása volt, mely a projektek gyakorlati értékelésének problémájával foglalkozik, miközben annak bizonytalanságát kezeli a portfólió optimalizálásában. A bizonytalanság kiküszöbölése és modellezés a fuzzy halmazelméleten alapult, az intézkedések összehasonlítására, valamint a javasolt megközelítés egyszerűségének és alkalmazhatóságának bemutatására egy vállalati példát is közöltek. Collan-Luuka [68] vizsgálták, hogyan lehet egy K+F projekt jövedelmezőségi értékelését rangsorolni. Munkájukban a fuzzy TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution, ideális megoldásokhoz hasonló preferenciarendszer technikája) négy új változatát alkalmazták, melyek mindegyike különböző fuzzy hasonlósági mértéket használt. A létrehozott technikák működését pedig egy numerikus példával szemléltették.

Egy másik lényeges gazdasági-kutatási területet képviselnek a nagyipari- vagy gigaberuházások, mivel ezek hosszú életciklusú kockázatos vállalkozások, amelyek gyakran uralják piacaikat. A rendelkezésre álló adatok nem sztochasztikusak, normatívak és gyakran pontatlanok. Pasi Luuka és Mikael Collan [69] egy új biztosítási árazási módszert mutattak be az ilyen nagy volumenű projektek biztosítására; a projektbiztosítási szerződés kifizetési eloszlásának létrehozásán alapuló intuitív négylépcsős eljárást hoztak létre. A biztosítási árazás numerikus illusztrációját is bemutatták, valamint fuzzy kifizetési módszert hoztak létre jövedelmezőség elemzési eszközeként. Egy további munkájukban [70] a kockázatkerülés hatását elemezték a nagyberuházások szempontjából releváns, lehetséges környezetben. A fuzzy következtetési rendszer alkalmazása a beruházási döntéstámogatásban és a reálopciók elemzésében viszonylag új megközelítés. A reálopció-elemzés a beruházási projekteket és eszközöket lehetőségként vizsgálja, és opcióként elemzi azok beszerzését, a projekt indítását vagy a projekteken belüli változtatásokat. A reálopciók értékelése ezeket a lehetőségeket vizsgálja. Jan Stokalsa és szerzőtársai [71] bemutatták az első teljesen valószínűségi alapon működő módszert a beruházási projektek reálopció-s értékelésére, egy a fuzzy kifizetési eljárás új lehetséges változatát, melynek használatát példákkal is illusztrálták.

Joan C. Ferrer-Comalat és szerzőtársai [72] ugyancsak fuzzy logika beépítését javasolták a gazdasági modellek vizsgálatába. Az elképzelés kidolgozása során egy egyszerűsített modellt elemeztek a nemzeti jövedelem meghatározására. Feltételezték, hogy a halmazérték az egyensúly érdekében fogyasztásból és beruházásból áll. A klasszikus eljárások alkalmazásából származónál objektívebb információ megszerzése érdekében fuzzy logikát építettek be a modelljükbe.

A fuzzy logika természetes és kényelmes keretet kínál a társadalomtudományok különböző fogalmainak modellezéséhez is. Erre mutatnak példát Indrajit Ghosh és szerzőtársai [73]. Az iskolai végzettség szintjét és populáción belüli elterjedtségét, valamint a fenntartható gazdasági növekedést vizsgálták az iskolázottsági index értékének bevezetésével. Kimutatták, hogy kedvezőbb gazdasági helyzetben (a foglalkoztatás, a föld értéke, a háztartási javak, az állatállomány stb. tekintetében) ennek értéke növekedett, ellenkező esetben viszont lecsökkent.

Szakirodalmi áttekintésem rávilágított a fuzzy logika széleskörű alkalmazhatóságára, és bemutatta, hogy ez a módszertan hogyan segíthet a gazdasági döntéshozatali folyamatok pontosabbá és relevánsabbá tételében a bizonytalan környezetekben. Az eredmények hozzájárulnak ahhoz a megértéshez, hogy a fuzzy logika miként biztosíthatja a döntéshozatali modellek nagyobb rugalmasságát és adaptív képességét változó gazdasági körülmények között.

A fent ismertetett kutatások eredményei alapján, amelyek a gazdasági vonatkozások széles spektrumát fedik le, megállapítható, hogy a lágyszámítási módszerek – különösen a fuzzy logika és a következtetés – ígéretes eredményeket nyújthatnak a gazdasági döntéshozatalban és a döntéstámogatásban, általában a társadalomtudományok területén.

A fuzzy következtetési rendszerek gazdasági döntéshozatalban való alkalmazhatóságának vizsgálata rámutat arra, hogy ezek a modellek különösen hatékonyak olyan helyzetekben, ahol a döntések bizonytalan, hiányos vagy szubjektív információkra épülnek. Az ilyen bizonytalanság időbeli korlátokból is eredhet. Az időnyomás alatti döntéshozatal során a döntéshozók nem rendelkeznek elegendő idővel az alternatívák teljes körű kiértékelésére, ami növeli a bizonytalanságot.

## **2.7 Idő és döntéshozatal kapcsolata**

A menedzser egyik legfontosabb feladata a döntéshozatal a szükséges helyzetekben, legyen szó rövid, közép- vagy hosszú távú stratégiai kérdésekről vagy napi rutinfeladatokról

[74]. Az idő korlátozottsága arra készítheti a döntéshozókat, hogy gyorsabban dolgozzák fel az információt, ami bizonyos körülmények között javíthatja a teljesítményt, máskor viszont akadályozhatja a hatékony döntéshozatalt. Jonathan L. Freedman és Donald R. Edwards [75] kutatásai szerint a mérsékelt időnyomás serkentő hatással van a kognitív folyamatokra, így elősegítheti a jobb döntéseket. Ugyanakkor Sara Caviola és szerzőtársai [76] rámutattak arra, hogy a túl alacsony vagy túl magas időnyomás csökkenti a problémamegoldás hatékonyságát, előbbi az alacsony izgalmi szint, utóbbi a túlzott stressz miatt. Gerd Gigerenzer [77] ökológiai validitás modellje ezt kiegészítve azt állítja, hogy a döntéshozók akkor is képesek hatékony döntéseket hozni időnyomás alatt, ha a helyzet releváns információi illeszkednek korábbi tapasztalataikhoz, és ezek az ismeretek megfelelő mentális reprezentációkon keresztül aktiválhatók.

Stuart Sutherland [78] szerint az idő szűkössége gyakran irracionális döntésekhez vezet, mivel az emberek nem tudják alaposan mérlegelni a lehetőségeket, így leegyszerűsített stratégiákat alkalmaznak. Shai Danziger [79] ezzel szemben arra jutott, hogy a szigorú határidők növelhetik a döntések minőségét, mert ösztönzik a céltudatosabb problémamegoldást. Daniel Kahneman [80] tovább árnyalja a képet, kiemelve, hogy az időnyomás alatt a feladatok közötti váltás kognitívan megterhelő, ami gyorsabb, de kevésbé átgondolt döntésekhez vezethet. Mindez azt mutatja, hogy az időkorlátok kettős hatással bírnak: egyes helyzetekben elősegítik a hatékonyságot, míg máskor akadályozzák a megalapozott döntéshozatalt.

A gazdasági világban a piaci változások gyors reagálást igényelnek, ezért a vezetőknek általában több időre lenne szükségük a döntések meghozatalához. A döntéshozatali idő szűkössége sok esetben arra kényszeríti az érintettet, hogy szubjektív döntéseket hozzon, még olyan fontos kérdésekben is, amelyek hosszú távon befolyásolhatják a szervezet működését és jövőjét. A döntéshozatal tanulmányozásának különböző megközelítéseinek azonosítása mellett az időkorlátok lehetőségei az ítéliképességre és a döntéshozatalra gyakorolt hatásuk megértésében is fontos terület. Ez perspektívába helyezi az ítéliképességgel és döntéshozatallal kapcsolatos kutatásokat [81].

Az időbeli korlátok és határidők nemcsak a döntéshozatali folyamatok gyorsaságát, hanem azok szerkezetét is befolyásolják. France Leclerc és szerzőtársai [82] kutatásai alapján a fogyasztók nem mindig kezelik az időt állandó értéként, hanem annak észlelése és jelentősége a döntési helyzet kontextusától függ. Eredményeik szerint determinisztikus környezetben az emberek az idővesztéssel járó döntéseiket a kilátásmélet által leírt veszteségfüggvény mentén hozzák meg, azaz az időt gyakran pénzhez hasonlóan értékelik. A döntési folyamatok időbeli aspektusa azonban további dilemmákat vet fel. John W. Payne, és

szerzőtársai [83] vizsgálata rámutatott, hogy a döntések túlzott halogatása vagy elhamarkodottsága egyaránt hibákhoz vezethet. A késlekedés alternatív költségei, azaz a döntés elhalasztásából származó veszteségek időstresszt idézhetnek elő, amely tovább befolyásolja a döntési hatékonyságot. Lisa Ordoñez és Lehman Benson [84] szerint a döntéshozók eltérően kombinálják az információkat: a vételi árnál megsokszorozzák, míg a vonzerő értékelésénél összeadják az adatokat. Időkorlát alatt egyes résztvevők a multiplikatív módszert követték, de csak ha korábban már végeztek vételi árbecslést.

Gary A. Klein [85] felismerés-alapú döntéshozatali modellje (Recognition-Primed Decision, RPD) ezzel összhangban azt sugallja, hogy az időkritikus döntések hatékonysága nagymértékben függ a korábbi tapasztalatok alapján kialakított mentális reprezentációktól. Kutatásai szerint a szakértők – például orvosok, tűzoltók vagy sakkozók – gyors döntéseiket nem véletlenszerű megérzésekre alapozzák, hanem strukturált tapasztalati mintázatokra. Ahelyett, hogy szisztematikusan mérlegelnék az összes alternatívát, egyetlen, relevánsnak ítélt megoldást hívnak elő, amelyet az adott helyzethez igazítanak. Ez a modell különösen indokolt olyan környezetekben, ahol az időnyomás magas, az információhiány jelentős, és a döntés kimenetele súlyos következményekkel járhat.

Martin G. Kocher és Matthias Sutter [86] kísérleti vizsgálata pedig egy szépségverseny-játék keretében elemezte az időfüggő ösztönzők hatását a döntések minőségére. Eredményeik szerint a gyors döntéshozatal elengedhetetlen a piacok dinamikájában, például részvények adásvételekor, ahol a kifizetések gyakran az időzítés függvényében változnak.

Mérő László [87] kutatásai tovább árnyalják az idő és a döntéshozatal kapcsolatát, kimutatva, hogy a döntési sebesség önmagában nem függ a szakértelemtől – egy kezdő és egy tapasztalt döntéshozó hasonló idő alatt hozhat döntést. A különbség azonban a döntések pontosságában mutatkozik meg: a hibaszázalék csökkentésében a tapasztalati tőke és az információfeldolgozási képesség kulcsszerepet játszik. Mindez azt sugallja, hogy a döntéshozatali teljesítményt nem csupán az időoptimalizálás, hanem a kognitív kapacitás és a felhalmozott tudás együttesen alakítja.

A vezetők, mint egyének döntéseket hoznak, és a döntésre rendelkezésre álló idő ebben fontos tényező. A kedvező eredmény eléréséhez szükséges idő költségnek tekinthető, és azt az eredmény előnyeivel szemben kell mérlegelni. Az impulzív egyének az időt nagyobb költségként érzékelik. Az impulzív egyének hajlamosak túlbecsülni az időintervallumok hosszát, és ennek következtében a késleltetett jutalmak értékét, így jelentősebb engedményt tesznek az önkontrollal rendelkező egyénekhez képest [88].

Szűcsné Markovics Klára [89] kutatásában a magyar feldolgozóipari vállalatok beruházási döntéseinek előkészítését vizsgálta. A 2012-ben végzett felmérés arra mutatott rá, hogy a döntéshozatali folyamat időtartama összefügg a vállalat méretével. Nagyobb vállalatok esetében a döntések meghozatala általában hosszabb időt vesz igénybe, mivel több szempontot kell figyelembe venni, és több döntéshozó is részt vesz az előkészítésben. Ezzel szemben a kisebb cégek gyorsabban képesek dönteni, mivel ezekben a szervezetekben a folyamatok egyszerűbbek és kevesebb bürokratikus lépést igényelnek.

Az időhorizont és a hosszú távú döntések is jelentős szerepet játszanak a döntéshozatalban, mivel az egyének eltérően értékelik a jelenlegi és jövőbeli előnyöket. Samuel M. McClure és szerzőtársai [90] kutatásai szerint hosszú távú döntések esetén az emberek hajlamosak az azonnali jutalom helyett a későbbi nagyobb előnyt biztosító lehetőségeket választani. Ez a folyamat azonban összetett, mivel olyan tényezők befolyásolják, mint a kockázat és a jövőbeli kimenetek valószínűsége.

Philip Zimbardo és John Boyd [91] a *The Time Paradox* című művükben az időperspektíva pszichológiai jelentőségét hangsúlyozzák, amely meghatározza a döntéshozatalt, a viselkedést és az életminőséget. Megkülönböztetik a múlt-, jelen- és jövőorientált gondolkodásmódokat, amelyek eltérő hatással vannak a motivációra és stresszkezelésre. Kutatásaik szerint a kiegyensúlyozott időperspektíva – amely a múlt tanulságait, a jelen örömeit és a jövőre való tudatos tervezést egyesíti – elősegíti a hatékony döntéshozatalt és a mentális jólétet.

Anna Kononiuk és szerzőtársai [92] tanulmányukban az idő és a jövő értelmezésének szerepét vizsgálták a stratégiakutatásban, valamint a vállalati jövőalkotás gyakorlatában. A kutatás rávilágít arra, hogy a vezetők és más érdekelt felek időfelfogása jelentős hatással lehet a szervezet hosszú távú működésére és döntéshozatalára. Ha a vállalatvezetők tudatosan kezelik az idő különböző értelmezéseit – például a rövid és hosszú távú célokat, a múlt tapasztalatainak szerepét vagy a jövő lehetőségeinek proaktív alakítását –, az segítheti őket abban, hogy stratégiai szempontból felkészültebbek legyenek és hatékonyabban alkalmazkodjanak a változó környezethez. Az időtudatos szemlélet hozzájárulhat ahhoz, hogy a vállalatok fenntartható és előrelátó módon működjenek, ami kulcsfontosságú lehet a versenyképességük szempontjából.

Orosz Gábor és szerzőtársai [93] munkájában tovább vizsgálja az időperspektíva és az impulzivitás kapcsolatát. Eredményei rámutatnak arra, hogy az időhöz való viszonyulás befolyásolja a döntéshozói magatartást, különösen az önkontroll és a hosszú távú célok tekintetében.

A döntéshozatal során nemcsak az időhorizont, hanem a fizetés időzítése is fontos szerepet játszik. Ariely és Jeff Kreisler [94] kísérlete szerint a fizetés és a fogyasztás időbeli összhangja befolyásolja a vásárlói hajlandóságot: az emberek hajlandóbbak többet fizetni, ha a vásárlás és a fogyasztás egybeesik, mivel csökkenti a „fizetés fájdalmát”. Drazen Prelec és George Loewenstein [95] ezt a jelenséget a mentális könyvelés elméletével magyarázza, amely szerint a javakról való lemondás pszichológiai fájdalommal jár. Ez a hatás különösen erősnek mutatkozik akkor, amikor a fizetés közvetlenül kapcsolódik a fogyasztáshoz, vagy, amikor az emberek tartozásaik kiegyenlítésére kényszerülnek. Mindezek a kutatások rávilágítanak arra, hogy az időhöz való viszonyulás nemcsak a döntési folyamatokat, hanem a pénzügyi magatartást is alapvetően befolyásolja.

Jelen fejezetben bemutattam, hogy az időbeli korlátok átalakítják a döntéshozatali folyamatokat. Az időszűke a döntési mechanizmusok során az információk korlátozott feldolgozását és az alternatívák leegyszerűsített értékelését eredményezi, ami a szubjektív megítélés növekedésével jár. Az idő így nem csupán a döntések gyorsaságát befolyásolja, hanem közvetlenül a döntési bizonytalanság jellegét is meghatározza.

Az idő dimenziója szoros kapcsolatban áll a döntési környezet komplexitásával és bizonytalanságával, függetlenül az alkalmazott módszertani megközelítéstől. Az időhatások vizsgálata ezért elengedhetetlen a gazdasági és vezetői döntéshozatal átfogó megértéséhez.

A fejezet célja a döntésemélet és a fuzzy logikán alapuló megközelítések elméleti megalapozása volt, azon belül is a gazdasági döntéshozatal során megjelenő bizonytalanságok kezelése. A történeti és multidiszciplináris áttekintés alapján megállapítottam, hogy a klasszikus döntési modellek korlátozott mértékben képesek kezelni a valós döntési helyzetek komplexitását, az információhiányt, valamint az emberi döntéshozatal szubjektív és időfüggő sajátosságait. A szakirodalmi áttekintés igazolja, hogy a döntések jelentős része nem írható le kizárólag egzakt, két értékű logikai módszerekkel.

A döntéselőkészítési módszerek bemutatása során arra a következtetésre jutottam, hogy a klasszikus elemzési eszközök hatékony támogatást nyújtanak a döntési problémák strukturálásában, de önmagukban nem elegendőek a pontatlan, nyelvi jellegű vagy részleges információk kezelésére. Ez az eredmény indokolta a lágyszámítási megközelítések, azon belül is a fuzzy halmazelmélet és a fuzzy következtető rendszerek alkalmazhatóságának megvizsgálását.

A feltárt szakirodalom eredményei alapján, indokoltnak tartottam olyan vizsgálatok elvégzését, amelyek valós gazdasági környezetben mutatják be a fuzzy következtető rendszerek gyakorlati alkalmazhatóságát. Ennek megfelelően a következő fejezetek empirikus

vizsgálatokon keresztül mutatom be a fuzzy logikán alapuló modellek döntéstámogatási hozzáadott értékét.

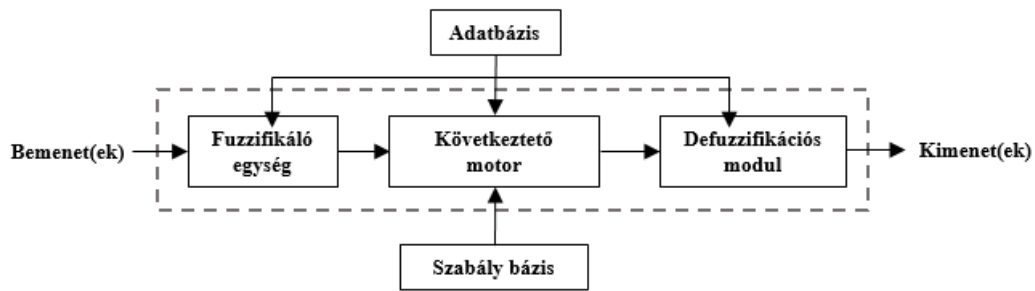
### **3 FELMÉRÉSEK BEMUTATÁSA („ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK”)**

#### **3.1 Fuzzy következtetési rendszer sikeres telemarketing kampány előrejelzésére**

A fejezet célja a fuzzy következtetési rendszerek alkalmazhatóságának empirikus vizsgálata egy valós adatbázison keresztül. A bemutatásra kerülő esettanulmány során egy klasszikus banki marketing célú adatbázist vizsgáltam meg, mely egy pénzügyintézet korábbi telemarketing kampányainak árazására vonatkozó adatokat tartalmazza. Egy portugál bank 2008 és 2013 közötti időszakban gyűjtött információt a lakosság körében, amely során több, mint 2800 főt kérdeztek meg. Erre alapozva Sérgio Moro és szerzőtársai [101] azt vizsgálták, hogy milyen adatbányászati módszerekkel (logisztikus regresszió, döntési fa (DT), neurális hálózat (NN), tartóvektor-gép (SVM)) lehet mérni egy jövőbeli sikeres telemarketing kampány előrejelzését. Ezek a módszerek alapvetően egyértelmű döntési paraméterekre, egzakt bemeneti változókra épülnek. A fuzzy logika ezzel szemben lehetőséget teremt a bizonytalan és átmeneteket tartalmazó információk kezelésére, ami elősegíti a valós gazdasági döntés pontosabb előrejelzését, célcsoportok azonosítását.

1965-ben Lotfi A. Zadeh [41] vezette be az elmosódott halmazok koncepcióját, vagyis a fuzzy logikát. Az alapvető cél az volt, a klasszikus módszerekkel nehezen kezelhető vagy megoldhatatlannak tűnő matematikai problémák megoldására alkalmas új eljárást sikerüljön megalkotni. Ez az újítás a halmazok matematikai definíciójának egyszerű módosítása és kiterjesztése volt. Ennek eredményeként elmosódtak az éles határok, bevezetésre kerültek az átmenetek, a részigazságok, valamint meghatározásra került a tagsági függvény és a megfelelés mértéke. A koncepciót továbbfejlesztették, így számos területen alkalmazhatóvá vált, például a döntéshozatali problémákban [96] [97], a modellezés és irányítás területén [98] [43] [99], valamint a rendszerek gyakorlati elemzésénél [42] stb.

A fuzzy következtetési rendszer szabályalapú felépítése az 4. ábrán látható, amely négy alapvető elemből áll.



4. ábra: A fuzzy következtetési rendszer felépítése, saját szerkesztés [100]

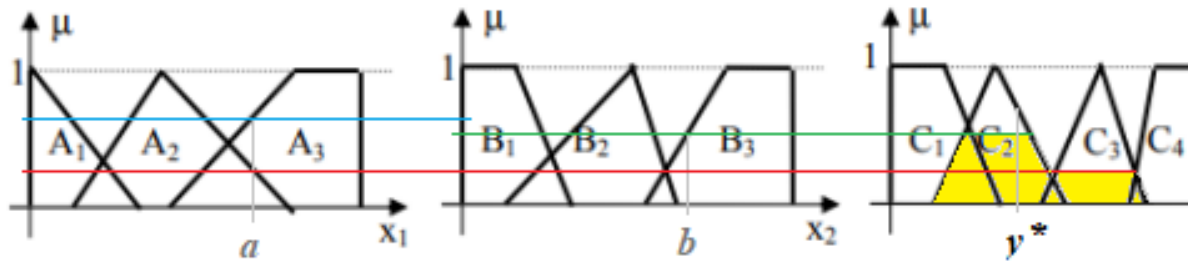
A fuzzifikáló egység a független bemeneti és a függő kimeneti változó(k) leírására, átalakítására szolgál. Itt kerülnek meghatározásra a tagsági függvények. Van lehetőség nyelvi jellegű változók alkalmazására és intervallumok kezelésére egzakt értékek helyett.

A szabálybázis a megadott problémához kapcsolódó, rendelkezésre álló szakértői ismeretanyagot, korábban megszerzett tudást tárolja. A fuzzy szabályok HA...(feltétel(ek))...AKKOR...(következmény(ek))... formában állnak össze, és összekötik a bemeneti és a kimeneti változókat.

A következtető motorban a szabályok aktiválásra kerülnek. Ezek erősségét a tüzelési szint adja meg, ez az adott tagsági függvény megfelelésének mértékével. Az egyidejűleg aktivált fuzzy halmazok kimeneti fuzzy halmazzá alakulnak.

Végül a defuzzifikációs modul ezen kimeneti fuzzy halmaz konkrét, crisp (éles) értékre való visszaalakítását valósítja meg.

A legelterjedtebben alkalmazott fuzzy következtetési rendszerek közé tartozik a Mamdani-típusú rendszer (4. ábra), amely a korábbi tapasztalatokon és szakértői ismereteken alapuló tudást formalizálja. A következtetési mechanizmus működését egy egyszerű példán keresztül szemléltetem. Egy olyan rendszert vizsgálok, amely két bemeneti ( $x_1$ ,  $x_2$ ) és egy kimeneti ( $y$ ) változót tartalmaz. A bemeneti és kimeneti változókhoz tartozó fuzzy partíciókat az 5. ábra mutatja be.



5. ábra: A Mamdani-típusú következtetési rendszer, saját szerkesztés

Ebben az esetben, amikor  $x_1 = a$  és  $x_2 = b$  értéket vesz fel, két szabály aktiválódik:

$$R_1: \text{HA } x_1 = A_2 \text{ ÉS } x_2 = B_3 \text{ AKKOR } y = C_3 \quad (2)$$

$$R_2: \text{HA } x_1 = A_3 \text{ ÉS } x_2 = B_3 \text{ AKKOR } y = C_2 \quad (3)$$

Az 1. szabály ((2) egyenlet) esetében az  $a$   $A_2$ -ben való megfelelési mértékét piros vonallal, a  $B_3$ -beli tüzelési szintjét zöld vonallal jelöltem. A feltételek között ÉS kapcsolat van. Ennek eredményeképpen a szabály erőssége a tagsági értékek minimuma. Tehát a szabály aktivációs szintje  $C_3$ -ban piros színű.

Emellett, egyidejűleg a 2. szabály ((3) egyenlet) is aktiválódik. A tagsági értékeket kék (az  $A_3$  esetében) és zöld (a  $B_3$  esetében) vonalakkal ábrázoltam. Elmondható, hogy az ÉS kapcsolat a 2. szabály aktivációs szintjeként azok minimumát (a zöld szintet) eredményezi. Ez lesz a  $C_2$  megfelelési értéke. Végül az aktivált szabályokra adott válasz az eredmények uniója (az 5. ábrán a sárga terület).

A következtetési folyamat utolsó lépéseként az így kapott fuzzy halmazt át kell alakítani egy kézzelfoghatóbb, könnyebben értékelhető, számszerű, crisp (éles) értékévé. Ezt a feladatot a defuzzifikációs modul látja el, amely a fuzzy kimenetet egy konkrét numerikus értékre képezi le. Ennek eredményként kapjuk meg a fuzzy modell kimenetét ( $y^*$  az 5. ábrán). A szakirodalomban számos defuzzifikációs módszer létezik, nincs általánosan bevált koncepció az optimális eljárásra vonatkozóan, ez ugyanis minden esetben magától a problémától függ.

Az elemzésem célja az volt, hogy a fuzzy logikán alapuló következtető rendszert alkalmazzam prediktív modell megalkotására, valamint döntéstámogatási folyamatok megalapozására a pénzügyi szektorban. Ennek érdekében részletesen megvizsgáltam a bemutatott kereskedelmi bank korábbi telemarketingkampányának adatait, különös tekintettel a kampány sikerességének és sikertelenségének meghatározására. Az adattisztítási és

előfeldolgozási szakasz során megszürttem azokat az eseteket, amelyek során egyértelműen megállapítható, hogy a kampány során a telemarketing sikeres volt vagy sem.

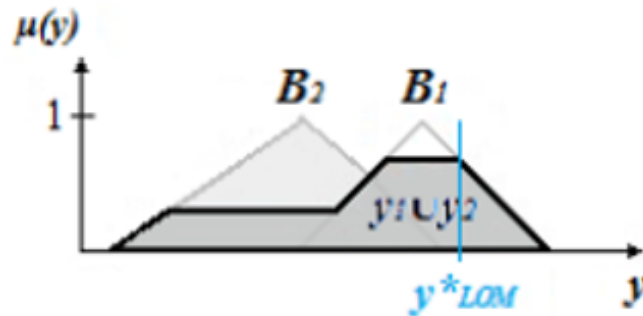
Ez a megközelítés hozzájárul a pénzügyi döntéshozatal megalapozottságának növeléséhez, valamint hozzájárul a célzott és költséghatékony kampánytervezéshez. Az alkalmazott módszer jobban tükrözi az ügyfélmagatartás komplexitását és pontosabban azonosíthatók a potenciális ügyfélcsoportok. Az eredmények alapján csökkenthető a nem megfelelő célcsoportok megszólításából eredő költség és növelhető a telemarketing kampányok sikerességei.

A független bemeneti és a kimeneti változók közötti kapcsolatot a szabálybázis határozza meg. Ebben az esetben 34 kombinációt használtam a rendszer betanításához. Ezeket a beállítási pontokat az 1. táblázatban mutatom be. A szabálybázis az egyes bemeneti változók lehetséges fuzzy értékeihez rendelt kimeneti következményeket rögzíti „ha–akkor” formában, amelyek az emberi gondolkodást rögzíti. A 34 szabálykombináció a vizsgált adatbázis legjellemzőbb ügyfélprofiljait fedi le, és elegendőnek bizonyult ahhoz, hogy a rendszer differenciált módon kezelje az eltérő bemeneti mintázatokat.

1. táblázat: A szabály alapja

	Bemenetek					Kimenet	
	Sorszám	Kor	Családi állapot	Iskolázottság	Lakhatás	Kölcsön	Eredmény
Tanító pontok	1	26	Egyedülálló	Középfokú	Van	Nincs	Sikertelen
	2	29	Egyedülálló	Felsőfokú	Van	Nincs	Sikertelen
	3	31	Egyedülálló	Középfokú	Van	Nincs	Sikertelen
	4	32	Házass	Középfokú	Nincs	Nincs	Sikertelen
	5	32	Házass	Ismeretlen	Van	Nincs	Sikertelen
	6	33	Házass	Középfokú	Van	Nincs	Sikertelen
	7	34	Házass	Felsőfokú	Van	Nincs	Sikertelen
	8	35	Házass	Középfokú	Nincs	Nincs	Sikertelen
	9	36	Elvált	Felsőfokú	Nincs	Nincs	Sikeress
	10	36	Egyedülálló	Középfokú	Van	Nincs	Sikertelen
	11	36	Házass	Középfokú	Nincs	Nincs	Sikertelen
	12	36	Egyedülálló	Középfokú	Nincs	Nincs	Sikertelen
	13	38	Házass	Felsőfokú	Van	Nincs	Sikertelen
	14	38	Elvált	Középfokú	Van	Nincs	Sikertelen
	15	38	Házass	Felsőfokú	Nincs	Van	Sikertelen
	16	39	Házass	Középfokú	Van	Nincs	Sikertelen
	17	41	Házass	Felsőfokú	Van	Nincs	Sikertelen
	18	42	Házass	Középfokú	Van	Nincs	Sikertelen
	19	44	Házass	Felsőfokú	Nincs	Nincs	Sikeress
	20	44	Egyedülálló	Ismeretlen	Nincs	Nincs	Sikertelen
	21	44	Házass	Középfokú	Van	Van	Sikertelen
	22	44	Házass	Felsőfokú	Van	Nincs	Sikertelen
	23	45	Házass	Középfokú	Nincs	Van	Sikertelen
	24	45	Elvált	Felsőfokú	Van	Van	Sikertelen
	25	46	Házass	Középfokú	Nincs	Nincs	Sikertelen
	26	47	Házass	Ismeretlen	Van	Nincs	Sikertelen
	27	49	Házass	Felsőfokú	Van	Nincs	Sikertelen
	28	50	Házass	Alapfokú	Nincs	Nincs	Sikertelen
	29	51	Elvált	Felsőfokú	Nincs	Nincs	Sikeress
	30	52	Egyedülálló	Felsőfokú	Van	Nincs	Sikeress
	31	56	Elvált	Alapfokú	Nincs	Nincs	Sikertelen
	32	58	Egyedülálló	Alapfokú	Van	Van	Sikertelen
	33	59	Egyedülálló	Alapfokú	Van	Nincs	Sikertelen
	34	63	Házass	Középfokú	Nincs	Nincs	Sikeress

A Mamdani-típusú következtetési rendszert Largest of Maxima (LOM) defuzzifikációs technikával hoztam létre. A LOM eljárás leképezése az 6. ábrán látható.



6. ábra: LOM defuzzifikációs technika ([101]alapján, saját szerkesztés)

Az így létrehozott strukturált adatbázis alapján mélyebb mintázatelemzést végeztem el, amely lehetővé tette olyan visszatérő jellemzők, szabályszerűségek azonosítását, amelyek későbbi előrejelzési célokra is alkalmazhatók. A fuzzy következtető rendszer alkalmazása különösen előnyösnek bizonyult abban a tekintetben, hogy a nem determinisztikus, többértelmű információkat is képes kezelni, így pontosabb döntési alternatívák felállítását teszi lehetővé az üzleti intelligencia és a stratégiai tervezés kontextusában.

A bemutatott Mamdani-típusú fuzzy következtetési rendszer alkalmazása igazolta, hogy a módszer alkalmas valós gazdasági adatbázisok elemzésére, különösen olyan döntési helyzetekben, ahol a bemeneti információk bizonytalanok, hiányosak vagy nehezen formalizálhatók. A telemarketing kampány sikerességének adatait elemezve szemléltettem a fuzzy módszer alkalmazhatóságát, amely pénzügyi szervezetek számára nyújt többlet információt a lehetséges célcsoportokról.

Az itt bemutatott módszertani keret és empirikus tapasztalatok kiindulópontot jelentenek a fogyasztói döntéshozatal további vizsgálatához. A következő alfejezetben ettől eltérő döntési kontextusban vizsgálom a fuzzy logika módszertani lehetőségeit, amiben az egyéni fogyasztói döntésekre helyezem a fókuszot, azon belül is az online vásárlási magatartás modellezésére.

### 3.2 Az internetes vásárlás magatartásának vizsgálata fuzzy következtetési rendszer segítségével

A következőkben az online környezetben megjelenő döntési helyzeteket vizsgálom, amely egy merőben más fogyasztói szokást mutat be. Az online kiskereskedők számára a fogyasztói viselkedés és az online vásárlási szokások alaposabb megértése számos potenciális előnnyel járhat, mivel lehetőséget teremt a fogyasztók gondolkodásmódjának és viselkedésének mélyrehatóbb megismerésére. Ez a megértés elősegítheti hatékonyabb marketingstratégiák és célzott kommunikációs programok kialakítását az online kiskereskedők számára [102].

A vizsgálatom elsődleges célja a vásárlói preferenciák átfogó feltérképezése volt. Ennek érdekében részletesen elemeztem a fogyasztók demográfiai adatait. Az összegyűjtött adatok lehetővé tették, hogy mélyreható betekintést nyerjek a különböző fogyasztói csoportok vásárlási szokásaiba és preferenciáiba, ezáltal elősegítve a célzott és hatékony piaci stratégiák kialakítását. Az ebből eredő adatok pedig növelik az online kereskedelmi egységek versenyképességét, mivel a pontosabban azonosított célcsoportok és a relevánsabb ajánlatok hozzájárulnak a marketinghatékonyság növeléséhez, a vevői elégedettség javításához és a piaci pozíció megerősítéséhez. A tanulmány alapjául az Európai Unió online vásárlásról szóló statisztikai jelentése szolgált, amely alapvető információkat nyújtott. Azonban a jelentés nem mélyed el a fogyasztók és az általuk előnyben részesített termékkategóriák közötti bonyolult interakciók részletes elemzésében, ami akadályozza a fogyasztói csoportok pontosabb azonosítását. A korlátok áthidalása érdekében kutatásom célja egy részletes és célzott elemzés elvégzése, amely mélyebb betekintést nyújt a fogyasztók és preferenciáik közötti kapcsolatokba a különböző termékkategóriák tekintetében.

A felmérés lebonyolítása érdekében elsődleges adatgyűjtést hajtottam végre, amely egy általam összeállított kérdőívre épült. A kérdőív analóg a fent említett Eurostat struktúrájával. A felmérést jelenleg magyarországi felsőoktatási intézményekben tanuló hallgatók körében végeztem, a válaszadók száma pedig meghaladta a 700 főt. Ezen specifikus csoport megcélzásával a tanulmány célja értékes betekintést nyerni a felsőoktatásban részt vevő egyének fogyasztási preferenciáiba és viselkedésébe.

Elemzésem során a résztvevők jellemzőit vizsgáltam, figyelembe véve az olyan alapvető demográfiai tényezőket, mint az *életkor, foglalkoztatási státusz és lakóhely*. A válaszadók három kategóriába sorolhatták körülményeiket (lásd az 2. táblázatot). A résztvevők kifejezhetik személyes preferenciáikat az online vásárlás különböző áru kategóriáiban úgy, mint például *számlák és közüzemi szolgáltatások, élelmiszerek és vásárlás, szórakozás, wellness és szépségápolás, elektronikai cikkek, divat, otthoni dekoráció és egyéb termékek*.

2. táblázat: *Felmérésen résztvevők demográfiai adatai*

Szint	Generáció (szül. év)	Foglalkoztatási státusz	Lakóhely
1	X generáció (1965-1979)	Tanuló	Kis város
2	Y generáció (1980-1994)	Mindkettő	Város
3	Z generáció (1995-2007)	Alkalmazott	Főváros

Az elemzés részletesen bemutatja a leggyakrabban vásárolt termékkategóriákat, az egyes kategóriákra jellemző átlagos vásárlási gyakoriságot és a bevásárlókosarak átlagos

értékét. Emellett dokumentálja az online vásárlások származási helyét, különös figyelmet fordítva a hazai és külföldi eladók közötti különbségekre. A 3. táblázat ismerteti az általam meghatározott kérdéseket a fogyasztók felé, valamint az ahhoz tartozó válaszok lehetőségeit.

3. táblázat: Kérdéssor és az azokra adható válaszok

Sorszám	Leírás	Válaszlehetőségek
Q1	Havi jövedelem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nincs,</li> <li>• &lt;232.000Ft,</li> <li>• 232.000Ft-300.000Ft,</li> <li>• 300.000Ft-500.000Ft,</li> <li>• 500.000Ft-800.000Ft,</li> <li>• 800.000Ft-1.000.000Ft,</li> <li>• &gt;1.000.000Ft</li> </ul>
Q2	Vásárolt már online?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Igen,</li> <li>• Nem</li> </ul>
Q3	Hányszor vásárolt online az elmúlt 3 hónapban?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-2 alkalommal,</li> <li>• 3-5 alkalommal,</li> <li>• 6-10 alkalommal,</li> <li>• Több, mint 10 alkalommal</li> </ul>
Q4	Milyen gyakran vásárolt online az elmúlt 3 hónapban?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Napi rendszerességgel,</li> <li>• Heti rendszerességgel,</li> <li>• Havi rendszerességgel</li> </ul>
Q5	Az elmúlt három hónapban milyen értékben vásárolt online?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;15.000 Ft,</li> <li>• 15.000 Ft-30.000 Ft,</li> <li>• 30.000 Ft-150.000Ft,</li> <li>• 150.000Ft-500.000Ft,</li> <li>• &gt;500.000 Ft</li> </ul>
Q6	Többségében milyen termék kategóriákra irányulnak az online vásárlásai? (Többet is választhat.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Számlák, rezsi,</li> <li>• Étkezés, bevásárlás,</li> <li>• Kikapcsolódás,</li> <li>• Egészség, szépség,</li> <li>• Elektronikai cikkek,</li> <li>• Divatáru, Bútor, lakáskiegészítő,</li> <li>• Egyéb</li> </ul>
Q7	Többségében honnan származik az online vásárolt termék/szolgáltatás?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hazai</li> <li>• Európai Unión belüli</li> <li>• Európai Unión kívüli</li> </ul>

A fuzzy következtetési rendszer alkalmazása lehetővé teszi a kereskedelmi vállalatok számára a vásárlói magatartás pontosabb előrejelzését és szegmentálását, ezáltal hozzájárulva a célzott marketingtevékenységek hatékonyságának növeléséhez és az üzleti döntések megalapozottságához.

### **3.3 Az idő szerepe a döntéshozatalban: A magyarországi kis- és középvállalkozások vezetői döntési mechanizmusainak vizsgálata**

Az előző fejezetek empirikus vizsgálatait azt mutatják, hogy a fogyasztói döntéshozatal komplex, többváltozós és bizonytalansággal teli folyamat, ez pedig hatékonyan modellezhető fuzzy következtetési rendszerek alkalmazásával. A versenypiaci folyamatokat a fogyasztói oldal döntéseinek eredménye mellett, a vállalati szereplők döntési mechanizmusai is befolyásolják. Ennek okán a továbbiakban megvizsgáltam a vállalati döntéshozatali folyamatokat is, különös tekintettel az időgazdálkodást és az időnyomás szerepét. Az idő tényező a gyorsan változó gazdasági környezetben, érdemben befolyásolja a vezetői döntések minőségét és hatékonyságát.

Az idő és a döntéshozatal kapcsolatát a magyarországi kis- és középvállalkozások (KKV) vezetőinek körében vizsgáltam. A kiválasztott felmérési eszköz a kvantitatív kutatási módszerek közé tartozik, amely standardizált kérdések segítségével gyűjt adatokat, előre meghatározott és vizsgált célcsoportról. A módszer előnyei közé tartoznak például az egyszerűség és a könnyű adatfeldolgozás, ezáltal az eredmények megbízhatóak [103]. A kvantitatív kutatási módszerek alkalmazása a második világháború után gyorsult fel, amikor jelentős előre lépések történtek az ökonometriai modellezés terén [104]. Ezek a fejlemények lehetővé tették, hogy a kvantitatív kutatások, beleértve a kérdőíves felméréseket is, széles körben elterjedjenek a közgazdaságtanban [105]. Gyakran alkalmazzák a kérdőíves felmérés módszertanát a pszichológiai kutatásokban is, mert jól alkalmazható az emberi viselkedés leírására és feltárására [106]. A felmérés empirikus jellegére tekintettel jelen esetben a statisztikai kiértékelési módszerek alkalmazása volt célszerű. A kérdőíves adatfelvétel eredményeként olyan kvantifikálható adatokat gyűjtöttem össze, amelyek alkalmasak voltak a vezetői időgazdálkodási gyakorlatok és döntési mechanizmusok vizsgálatára. A statisztikai elemzések lehetővé tették a vállalatméret szerinti eltérések feltárását, valamint az időnyomás és a döntéshozatali jellemzők közötti összefüggések azonosítását.

A felmérés elvégzése érdekében primer adatgyűjtést végeztem, ami saját fejlesztésű kérdőívre épült. Az adatfelvételt egy elismert piackutató cég végezte (Impetus Research 2024.), ezzel biztosítva a módszertani megbízhatóságot, valamint a megfelelő számú és minőségű célcsoportot. A mintavétel során a foglalkoztatotti létszám alapján három kategóriába soroltam az érintett vállalkozásokat és összesen 300 db magyarországi vállalati vezetőt vagy döntéshozó került felmérésre az alábbi eloszlásban: 100 db mikrovállalkozás (1–9 fő között foglalkoztatott), 100 db kisvállalkozás (10–49 fő között foglalkoztatott) és 100 db középvállalkozás (50–259 fő között foglalkoztatott). A mintavétel telefonos úton valósult meg és az adatfelvételi ideje

résztevőként 5-6 perc között mozgott. A kérdőív összeállításakor meghatároztam cégdemográfiai adatokat. Az ágazatok között a mezőgazdaság, ipar, kereskedelem és szolgáltatások szerepeltek. A vállalkozások székhely szerinti besorolásukat az alábbi opciókkal határoztam meg: főváros (Budapest), megyeszékhelyek vagy megyei jogú városok, egyéb városok és faluk, községek. A nettó árbevételi kategóriák ~5.000 eurótól (2 millió forinttól) egészen több mint ~10.000.000 euróig (4 milliárd forintig) terjedtek, több különböző árbevételi sávval. A cégdemográfiai adatokat a 4. táblázatban ismertetem részletesen.

4. táblázat: Cégdemográfiai adatok (a nettó árbevétel az MNB 2025. március 28. középárfolyam szerint számolva)

Kategória	Válaszadási opciók
Vállalkozás mérete létszám szerinti	1. 1-9 fő (Mikrovállalkozás)
	2. 10-49 fő (Kisvállalkozás)
	3. 50-249 fő (Középvállalkozás)
Ágazati besorolás	1. Mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat
	2. Ipar, építőipar, gyártás
	3. Kereskedelem
	4. Szolgáltatások
Székhely	1. Budapest
	2. Megyeszékhelyen vagy megyei jogú városban
	3. Egyéb városban
	4. Faluban, községben
2023. év nettó árbevétele	1. Kevesebb, mint ~5.000 EUR
	2. ~5.000 EUR-tól és ~50.000 EUR-ig
	3. ~50.000 EUR és ~250.000 EUR között
	4. ~250.000 EUR és ~750.000 EUR között
	5. ~750.000 EUR és ~1.200.000 EUR között
	6. 1~.200.000EUR és ~1.700.000 EUR között
	7. ~1.700.000 és ~2.500.000 EUR között
	8. ~2.500.000 és ~6.000.000 EUR között
	9. ~6.000.000 EUR és ~10.000.000 EUR között
	10. Több, mint ~10.000.000 EUR

A vizsgálat középpontjában a vállalkozások vezetőinek az időhöz való viszonya áll: azaz, hogy mekkora hatással van döntéseikre az időnyomás, milyen stratégiákat alkalmaznak a hatékonyabb időgazdálkodás érdekében. A kérdőív összeállításakor a döntéshozatal mechanizmusaira és azok időbeli dimenzióira koncentráltam.

A kérdéssor összeállításakor megvizsgáltam a stratégiai döntéshozatal legfontosabb tényezőit, amelyek az információbiztonság, az idő, a versenytársak helyzete és a környezeti-társadalmi tényezők [107][108]. A válaszadók időgazdálkodási módszereire is rákérdeztem,

mint például a prioritizálására, az időrabló tevékenységek kezelésére, valamint a kommunikáció és a delegálás hatékonyságára. Továbbá a határidők szerepére a döntéshozatalban, az időhiány hatására a stratégiai tervezésben, valamint a hosszú távú célok megvalósíthatósága is kiemelt szempont volt. A vállalatok rugalmasságát a határidők változása, illetve az időbeli nyomás teljesítményre gyakorolt hatását a teljesítményre is értékeltem. A válaszadók arról is beszámoltak, hogy mérnek-e és értékelnek-e időhatékonyságot. A kérdőív összeállításakor figyelembe vettem a gazdasági előrejelzések és trendek szerepét a határidős döntésekben, az időfaktor szerepét a stratégiai döntések során, továbbá a vállalatok időmenedzsment rendszereinek alkalmazását is.

A felmérés során alkalmazott kérdőív a vezetői döntéshozatal és az időgazdálkodás főbb aspektusaira fókuszált. Az 5. táblázat összefoglalja a vállalatvezetők, illetve döntéshozók számára megfogalmazott kérdéseket és a lehetséges válaszokat.

5. táblázat: Kérdéssor és az azokra adható válaszok

Sorszám	Leírás	Válaszlehetőségek
Q1	A következőkben négy tényezőt fogok Önnek felolvasni, amelyek a stratégiai döntéshozatallal kapcsolatosak. Kérem, mondja meg, hogy ezek közül melyik a legfontosabb tényező az Ön cége számára, melyik a második, melyik a harmadik, és melyik a negyedik, azaz a legkevésbé fontos!	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Információbiztonság;</li> <li>• Idő;</li> <li>• Versenytársak helyzete;</li> <li>• Környezeti és társadalmi tényezők (sorrendben).</li> </ul>
Q2	Módszereket fogok felolvasni Önnek, kérem, mondja meg, hogy ezek közül melyeket alkalmazza Ön a hatékony időgazdálkodás céljából, különösen a fontos döntések előkészítése és meghozatala során?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorizálás és időbeosztás;</li> <li>• Időrabló tevékenységek kezelése;</li> <li>• Megfelelő kommunikáció és delegálás;</li> <li>• Pihenés és feltöltődés;</li> <li>• Egyik sem.</li> </ul>
Q3	Mennyire játszanak fontos szerepet a határidők a vállalkozással kapcsolatos döntések meghozatalában?	1-5 skála: 1 – egyáltalán nem játszanak szerepet ... 5 – nagyon nagy szerepet játszanak.
Q4	Mennyire befolyásolja az időhiány a stratégiai tervezési folyamatot és a hosszú távú célok megvalósítását?	1-5 skála: 1 – egyáltalán nem befolyásolja ... 5 – nagy mértékben befolyásolja.
Q5	Mennyire tud a vállalat rugalmasan reagálni a határidőkkel kapcsolatos körülmények változására?	1-5 skála: 1 – egyáltalán nem rugalmas ... 5 – nagyon rugalmas.
Q6	Mennyire van hatással a vállalata teljesítményére az időbeli nyomás?	1-5 skála: 1 – egyáltalán nincs hatással, 5 – nagyon erős hatással van.

Sorszám	Leírás	Válaszlehetőségek
Q7	Méri és értékeli az Önök vállalkozása a döntéshozatali folyamat során az időhatékonyságot?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méri és értékeli;</li> <li>• Méri de nem értékeli;</li> <li>• Nem méri.</li> </ul>
Q8	Mennyire befolyásolja a vállalatuknál az időnyomás, azaz az idő rövidege a döntések meghozatalát?	1-5 skála: 1 – egyáltalán nem befolyásolja ... 5 – nagy mértékben befolyásolja.
Q9	Milyen mértékben játszanak szerepet a vállalatuknál a gazdasági előrejelzések és trendek a határidős döntések meghozatalában?	1-5 skála: 1 – egyáltalán nem játszanak szerepet ... 5 – nagy mértékben szerepet játszanak.
Q10	Milyen mértékben veszi figyelembe Önök az időfaktort amikor stratégiát alkotnak és arról döntést hoznak?	1-5 skála: 1 – egyáltalán nem veszik figyelembe ... 5 – nagy mértékben figyelembe veszik.
Q11	Van az Önök cégének valamilyen időmenedzsment rendszere? Például vezetik a cégnél valamilyen szoftver segítségével, hogy bizonyos feladatokat mennyi idő alatt végzik a kollégák?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Igen;</li> <li>• Nem.</li> </ul>

Jelen fejezetben az értekezés empirikus vizsgálatainak módszertani kereteit mutattam be. A három esettanulmány eltérő döntési helyzeteket és adatstruktúrákat ismertettem, ugyanakkor közös céljuk a gazdasági döntéshozatal komplexitásának kezelése. Az első két vizsgálat esetében a fuzzy következtetési rendszerek alkalmazását tartottam indokoltnak, mivel a döntési folyamatokat nem egzakt, részben nyelvi változók jellemezték. A harmadik esettanulmányban a strukturált kérdőíves adatfelvétel kvantitatív jellege tette lehetővé a statisztikai módszerek alkalmazását.

A fejezet rávilágít arra, hogy a döntéstámogatás módszertani megközelítése a vizsgált probléma természetétől függ. A fuzzy logikán alapuló modellek a bizonytalan és nehezen formalizálható döntési helyzetekben bizonyultak hatékonynak, míg a statisztikai elemzések a jól strukturált adatok esetében biztosítottak megfelelő elemzési keretet. Ez a módszertani differenciálás megalapozza az értekezés empirikus eredményeinek értelmezését.

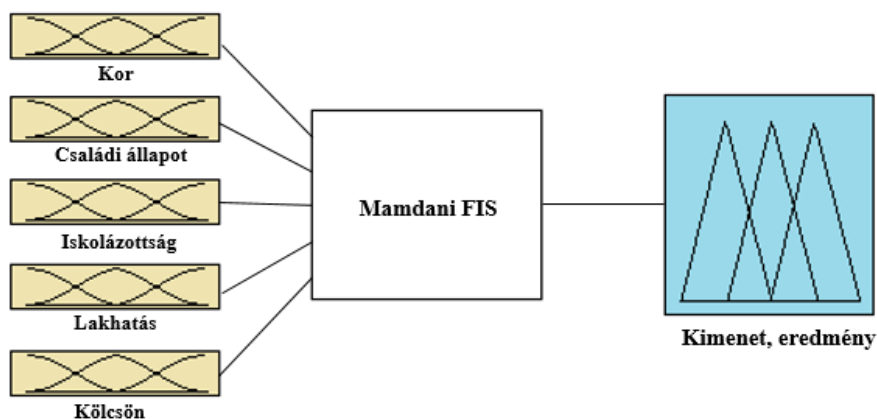
A következő fejezetekben az elvégzett vizsgálatok során kapott empirikus eredményeket mutatom be és elemzem részletesen. Az elemzés célja az alkalmazott módszerek működésének és a feltárt összefüggések bemutatása.

## 4 PÉNZÜGYI ADATBÁZIS ALAPJÁN VÉGZETT KUTATÁS EREDMÉNYEI

### 4.1 Fuzzy rendszerek alkalmazhatóságának vizsgálata a gazdasági döntéshozatal előrejelzésében

#### 4.1.1 Elemzési módszer alkalmazása

A rendelkezésre álló adatok alapján egy MISO rendszer alkalmazása bizonyult célszerűnek, mivel több bemeneti változó hatását vizsgáltam egyetlen kimeneti változó függvényében. Az első lépés a változók definiálása volt, amivel biztosítottam, hogy a modellben szereplő bemeneti tényezők valóban a kimeneti változó alakulását befolyásoló okként jelenjenek meg. Szignifikancia vizsgálatot végeztem el a megfelelő független bemeneti paraméterek kiválasztásához. Ezzel kiszűrtem azokat a változókat, amelyek nem voltak relevánsak a kimenetel szempontjából. Megállapítottam, hogy szignifikáns hatása az alábbi paramétereknek volt: életkor, családi állapot, iskolázottság, lakhatás, banki kölcsön. A rendszer kimeneteként pedig a kampány sikerességét választottam. A fő cél, hogy a jövőben hasonló termék értékesítése esetén kiválasztandó célcsoportot lehessen meghatározni, prediktív modell létrehozásával. Ennek megvalósítására egy Mamdani-típusú fuzzy következtetési rendszert hoztam létre, mely megfelelően képes leírni a szakértői jellegű tudást tartalmazó adatbázisokat. A rendszer felépítése a 7. ábrán látható.



7. ábra: Mamdani FIS (Mamdani-type Fuzzy Inference System, azaz Mamdani-típusú fuzzy következtetési rendszer) struktúra, saját szerkesztés

A független változók lehetnek minőségi- vagy mennyiségi változók. A rendszer pontossága és rugalmassága növelhető a mennyiségi paraméterek használatával. A mennyiségi változók finomabb különbségtételt tesznek lehetővé, így pontosabban modellezhető a bemenetek kimenetre gyakorolt hatása. Ebben az esetben a lakhatás és a kölcsön minőségi változóként került a modellbe. A bemeneti paraméterek partícióinak leírására különböző típusú tagsági

függvényeket használtam: trapéz alakú (4), háromszög alakú (5) és az úgynevezett fuzzy singleton (6) függvényeket

$$\mu_{\text{trapezoid}}(x) = \begin{cases} 0, & \text{if } x < a_1 \\ \frac{x - a_1}{b_1 - a_1}, & \text{if } a_1 \leq x < b_1 \\ 1, & \text{if } b_1 \leq x \leq c_1 \\ \frac{d_1 - x}{c_1 - d_1}, & \text{if } c_1 < x \leq d_1 \\ 0, & \text{if } d_1 < x \end{cases} \quad (4)$$

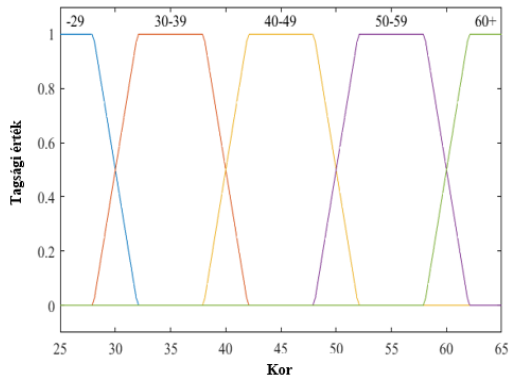
$$\mu_{\text{triangle}}(x) = \begin{cases} 0, & \text{if } x < a_2 \\ \frac{x - a_2}{b_2 - a_2}, & \text{if } a_2 \leq x < b_2 \\ \frac{c_2 - x}{c_2 - b_2}, & \text{if } b_2 \leq x \leq c_2 \\ 0, & \text{if } c_2 < x \end{cases} \quad (5)$$

$$\mu_{\text{sglt}}(x) = \begin{cases} 1, & \text{if } x = a_3 \\ 0, & \text{if } x \neq a_3 \end{cases} \quad (6)$$

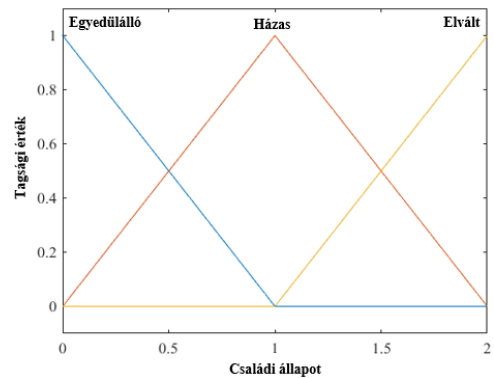
ahol  $a_i$ ,  $b_i$ ,  $c_i$ ,  $d_i$  a tagsági függvények paraméterei, amelyek a rendszer hangolására használhatók. A különböző tagsági függvények alkalmazása lehetővé teszi, hogy a bemeneti változók hatása differenciált módon jelenjenek meg a modellben, ami közvetlenül befolyásolja a kimeneti döntések alakulását. A bemutatott paraméterek módosításával szabályozható, hogy az egyes bemeneti értékek milyen mértékben aktiválják a fuzzy szabályokat.

A független változók felosztása a 8. ábrán látható módon történt. Az életkor esetében a 25...65 éves intervallumot vizsgáltam. Öt különböző szintet határoztam meg (tízes bontás, lásd a 8a) ábrát), amelyeket trapéz alakú tagsági függvények segítségével jellemeztem. A családi állapot tekintetében a különböző szintek szigorúan meghatározottak. Vannak azonban átmeneti állapotok; az egyedülálló (0) és a házas (1), a házas és az elvált (2) között. Ennek eredményeképpen a szinteket háromszög alakú tagsági függvényekkel írtam le (lásd a 8b) ábrát). Ugyanezt a koncepciót alkalmaztam az iskolai végzettség esetében is; a szinteket az ismeretlentől (0) az alapfokú (1) és középfokú (2) végzettségen keresztül az egyetemi végzettségig (felsőfokú, 3) határoztam meg. A háromszög alakú tagsági függvényeket a 8c) ábra mutatja. Mivel a lakhatás és a kölcsön vonatkozásában az átmeneteket nehezebb meghatározni, így ezeket minőségi változókként kezeltem. Jellemzésükhöz a fuzzy singleton függvényt használtam (lásd a 8d) és 8e) ábrát), amely hasonlít egy éles halmazra jellemző karakterisztikus függvényhez. Ezekben az esetekben a két szintet határoztam meg: nem (0) és

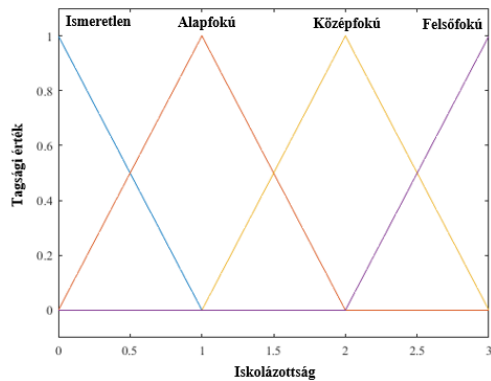
igen (1). Végül a 8f) ábra az egyetlen kimeneti változó felosztását mutatja. A kampány kimenetelét a 0...1 intervallum írja le, ahol a 0 a sikertelenséget, az 1 a sikert jelenti. A szinteket háromszög alakú tagsági függvények szemléltetik. A 8f) ábra alapján elmondható, hogy a kudarc mértékének csökkenésével a siker fokozódik, és ennek fordítottja is igaz.



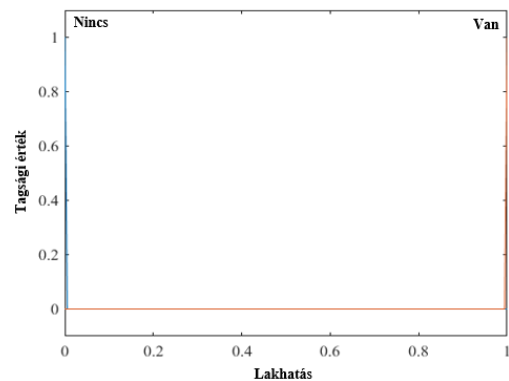
a) Életkor tagsági függvényei



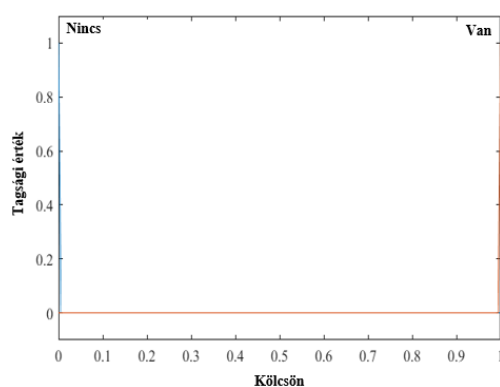
b) Családi állapot tagsági függvényei



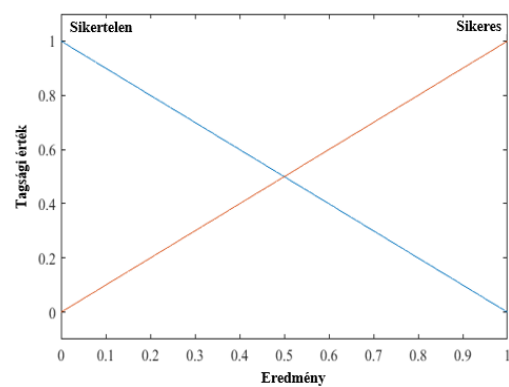
c) Iskolázottság tagsági függvényei



d) Ingatlannal rendelkezés tagsági függvényei



e) Kölcsönrel rendelkezés tagsági függvényei



f) Eredmény tagsági függvényei

8. ábra: A bemeneti és a kimeneti változók felosztása, saját szerkesztés

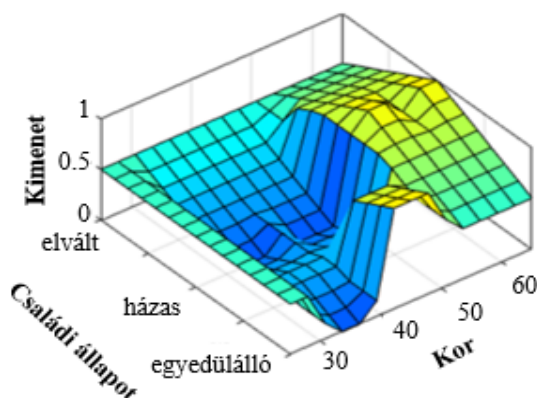
#### 4.1.2 Adatbázis eredmények elemzése és bemutatása

A bemutatott fuzzy következtetési rendszer kialakítása és a bemeneti változók definiálása megalapozta az empirikus elemzés elvégzését. A következő fejezetben a modell futtatásából származó eredmények részletes elemzése és értelmezése kerül bemutatásra, különös tekintettel a kampány sikerességére gyakorolt hatásokra.

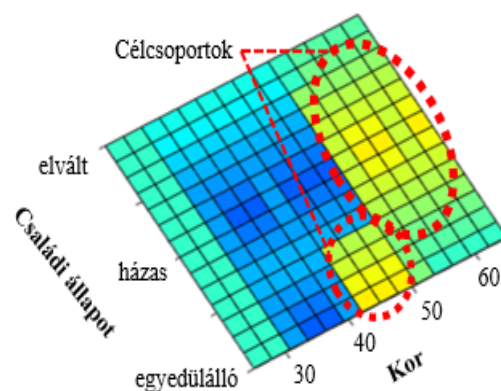
A kiértékelési eljárás fő célja a jövőbeli kampányok azon lehetséges célcsoportjainak kiválasztása volt, amelyeknél pozitív eredmény várható. Megállapítottam, hogy a kölcsön, a lakhatás vagy ezek együttes megléte jelentősen befolyásolja a kampány kimenetelét. Ennek megfelelően ezek hiányának vizsgálatára helyeztem a hangsúlyt. Az eredmények szemléltetésére a kampány sikerességét (kimenetel) grafikusán ábrázoltam háromdimenziós és kétdimenziós térben két-két bemenet függvényében (a további változókat állandó értéken tartottam a szemléltetés érdekében). Utóbbi esetben jól láthatóan jelöltem az azonosított csoportokat.

A 9. ábra a sikeresség várható mértékét szemlélteti az életkor és a családi állapot függvényében, a középfokú végzettséggel rendelkező résztvevők esetében. Az ígéretes eredményeket a sárga szín, a várhatóan sikertelen csoportot pedig sötétkék jelöli.

Arra a következtetésre jutottam, hogy a családi állapotnak és az életkornak is jelentős hatása van a sikerességre. A 9. ábrán két fő célcsoportot találtam. Az egyedülállókra összpontosítva, a 40...50 éveseknél lehet sikert elérni. Továbbá, egy másik lehetséges célcsoportot is találtam az 50 év feletti, házasságban élő résztvevők esetében. Megjegyzendő, hogy ezen paramétereket együttesen kell figyelembe venni.



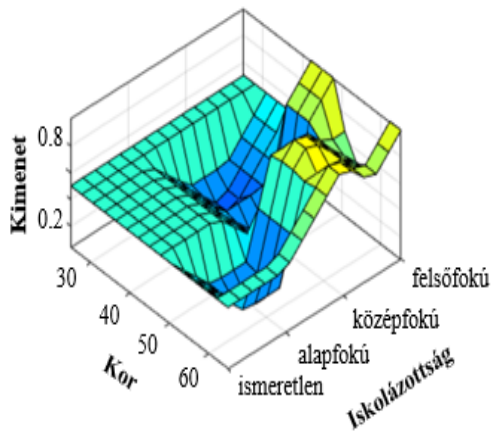
a) 3D grafikus ábrázolás



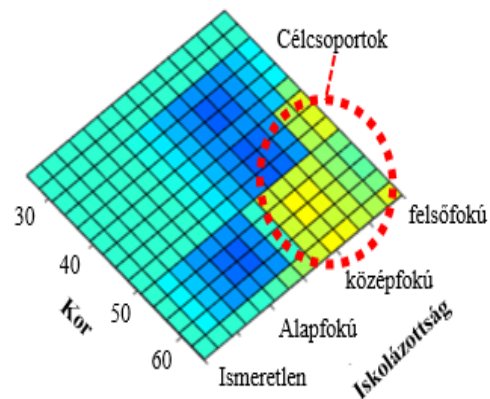
b) 2D grafikus ábrázolás

9. ábra: Az eredmény az életkor és a házasság függvényében ábrázolva (középfokú végzettség esetén), saját szerkesztés

Az életkor és az iskolai végzettség sikerességre gyakorolt hatását (10. ábra) a házas résztvevők esetében vizsgáltam. Ez esetben célszerű a 40...50 éves, egyetemi végzettséggel rendelkező csoportra összpontosítani. Továbbá a 10. ábrának megfelelően az 50 év felettek esetében a középfokú végzettségük adja a legjobb eredményt.



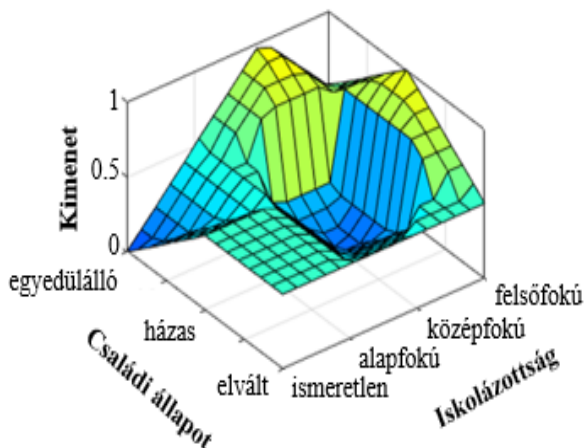
a) 3D grafikus ábrázolás



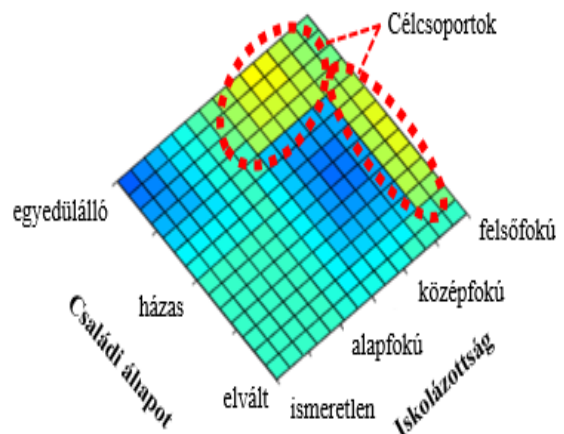
b) 2D grafikus ábrázolás

10. ábra: Az eredmény az életkor és a házasság függvényében ábrázolva (házas résztvevők esetében), saját szerkesztés

A 11. ábrán a 45 évesek azon csoportját elemzem, akik nem rendelkeznek lakással és hitelük sincs. Itt arra a megállapításra jutottam, hogy kedvező eredmény érhető el a középfokú végzettségű egyedülállók, valamint a felsőfokú végzettségű házasok esetén.



a) 3D grafikus ábrázolás

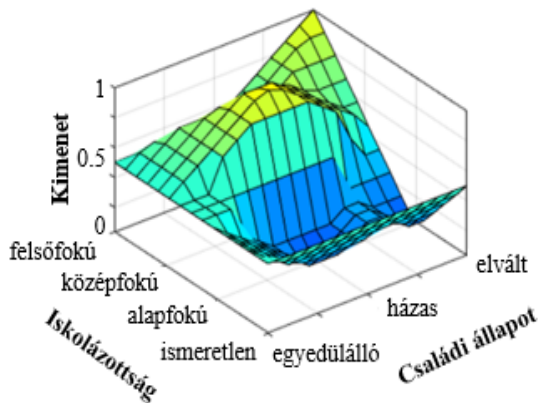


b) 2D grafikus ábrázolás

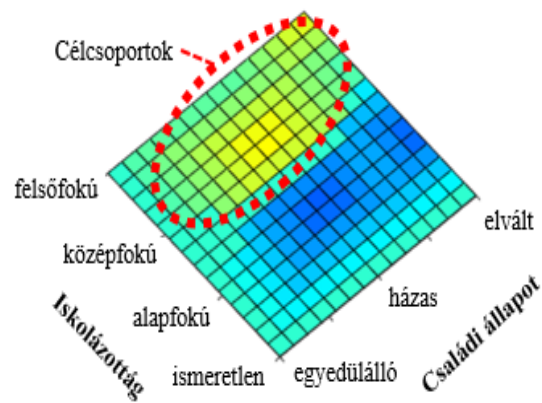
11. ábra: Az eredmény az életkor és a házasság függvényében ábrázolva (45 éves résztvevők esetében), saját szerkesztés

Végül az 55 éves korcsoportot is vizsgálat alá vontam. A 12. ábrán a családi állapot és az iskolai végzettség függvényében ábrázoltam a kapott eredményeket. Megállapítható, hogy a kampányt a középfokú iskolai végzettséggel rendelkező házas emberekre javasolt

összpontosítani. Egy további ígéretes célcsoportt azonosítható a felsőfokú végzettségű elvált résztvevők körében.



3D grafikus ábrázolás



b) 2D grafikus ábrázolás

12. ábra: Az eredmény az életkor és a házasság függvényében ábrázolva (55 éves résztvevők esetében), saját szerkesztés

Összességében megállapítható, hogy a lakhatás vagy a kölcsön, illetve mindkettő rontja a kampány sikerét. Azonban ez a megállapítás csak a megadott demográfiai adatokkal együttesen értelmezhető, azon belül is az életkorral és az iskolázottsággal. A fent bemutatott fuzzy következtetési rendszer segítségével ígéretes célcsoportok választhatók ki. A kapott eredmények alapján megállapítottam, hogy bizonyos paraméterkombinációk esetén a sikeresség mérséklődik, míg más esetekben felerősödik, ez pedig alátámasztja a fuzzy megközelítés létjogosultságát a vizsgálat során.

#### 4.1.3 Elemzések eredménye

A következő fejezetben bemutatom, hogy a korábbi elemzések eredményei hogyan értelmezhetők, illetve milyen megállapítások vonhatók le a fuzzy következtetési rendszer segítségével. Egy klasszikus banki adatbázist elemeztem, melynek adatait egy Mamdani-típusú fuzzy következtetési rendszer létrehozására használtam. A cél a fuzzy logika használhatóságának bemutatása, valamint egy esettanulmány segítségével annak alátámasztása, hogyan járul hozzá a döntéstámogatási folyamatokhoz és előrejelzésekhez.

Az eredmények alapján az alábbi következtetések vonhatók le:

- Megállapítható, hogy a létrehozott fuzzy következtetési rendszer alkalmazható a minták detektálására. Az eredmények alkalmasak célcsoportok feltárására, amelyekkel a jövőben hasonló kampányok során sikereket lehet elérni.
- A létrehozott fuzzy modell megfelelően leírja a vizsgált paraméter tartományt. A Fuzzy következtetési rendszer tanítási folyamata során felhasznált kombinációk mellett további validáló pontokat választottam ki a modell pontosságának egész intervallumra történő alátámasztására (melyeket nem használtam fel a tanítási folyamatban).
- Megállapítható, hogy a bemutatott fuzzy következtető rendszer pontosan leírja a rendelkezésre álló adathalmazt (a tanítási és a tesztelési pontok esetében egyaránt). Ennek eredményeképpen – a vizsgálatba vont adatbázis alapján – a fuzzy módszer felhasználható ilyen területen is, a jövőbeli stratégiák támogatására, kampány koncepciók kijelölésére.

#### 4.1.4 A modell validálása

A létrehozott következtetési rendszer megbízhatóságát a modell validálásán keresztül mutatom be. Ehhez a felhasznált adatbázisból további olyan vizsgálati pontokat választottam ki, melyeket a modellépítésénél nem vettem figyelembe. Ezeket a kombinációkat a modell tesztelésére használtam, és nem alkalmaztam a rendszer betanítására. A validáló pontokat a 6. táblázat mutatja be. A 0,7 feletti előrejelzett értékek esetén sikeresnek tekintetem a kimenetet. Ezzel szemben a 0,3 érték alatti eredményeket sikertelennek értékeltem.

6. táblázat: Megerősítő pontok

	Bemenetek						Kimenet	
	Sorszám	Kor	Családi állapot	Iskolázottság	Lakhatás	Kölcsön	Eredmény	Jósolt
Ellenőrző pontok	1	31	Házass	Középfokú	Van	Van	Sikertelen	0.125
	2	36	Egyedülálló	Felsőfokú	Nincs	Van	Sikeres	1
	3	38	Egyedülálló	Középfokú	Nincs	Nincs	Sikertelen	0
	4	44	Házass	Középfokú	Van	Nincs	Sikertelen	0
	5	49	Egyedülálló	Középfokú	Nincs	Nincs	Sikeres	0.875
	6	54	Elvált	Ismeretlen	Van	Nincs	Sikertelen	0
	7	59	Házass	Középfokú	Nincs	Nincs	Sikeres	0.875
	8	65	Házass	Felsőfokú	Nincs	Nincs	Sikeres	1

Megállapítható, hogy a modell a validáló pontok esetében is jól leírja a vizsgált csoport várható döntését. Ezen túlmenően a 6. táblázat azt mutatja, hogy a rendszer megfelelően alkalmazható a kampány sikerességének becslésére azokban a kombinációkban is, amelyeket a modell építése során nem használtam. Ebből adódóan a fent bemutatott fuzzy következtetési rendszer jól írja le a vizsgált adatbázist, annak vizsgált paramétereinek teljes terjedelmén alkalmas a jövőbeli célcsoportok meghatározására.

A fejezet átfogó célja annak empirikus vizsgálata volt, hogy a fuzzy logikán alapuló döntéstámogató modellek mennyire alkalmasak valós pénzügyi adatbázisokon alapuló gazdasági döntési helyzetek előrejelzésére. A fejezetben alkalmazott módszertani lépések lehetővé tették a fuzzy megközelítés gyakorlati értékelését.

Az eredmények alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a fuzzy következtetési rendszer hatékonyan képes kezelni a gazdasági döntéshozatalt jellemző bizonytalanságot, valamint a bemeneti változók közötti nemlineáris összefüggéseket. Továbbá az elemzések során azonosított mintázatok alapján, releváns következtetéseket tudtam levonni döntéstámogatás szempontjából.

A modell validálásának eredményei megerősítik azt a megállapítást, hogy a fuzzy logikán alapuló megközelítés nem eseti jelleggel alkalmazható, hanem általánosítható döntéstámogató eszközként is értelmezhető. A fejezet empirikus tapasztalatai így közvetlen módon megalapozzák azt a tézist, miszerint a fuzzy alapú modellek alkalmasak gazdasági döntési helyzetek előrejelzésére és a döntéstámogatásra bizonytalan információs környezetben.

A fejezetben bemutatott eredmények megalapozzák a doktori értekezésem következő fejezetében bemutatott vizsgálataimat. A továbbiakban egy saját adatgyűjtésen alapuló empirikus elemzés eredményeit mutatom be, amelynek keretében a fuzzy következtetési rendszerek alkalmazhatóságát eltérő döntési helyzetekben elemzem, ezáltal tovább erősítve az értekezésben megfogalmazott következtetések és tézisek empirikus megalapozottságát.

## **5 SAJÁT FELMÉRÉSEK ALAPJÁN VÉGZETT KUTATÁSOK EREDMÉNYEI**

### **5.1 Az internetes vásárlás magatartásának vizsgálata fuzzy következtetési rendszer segítségével**

#### **5.1.1 Elemzési módszer alkalmazása**

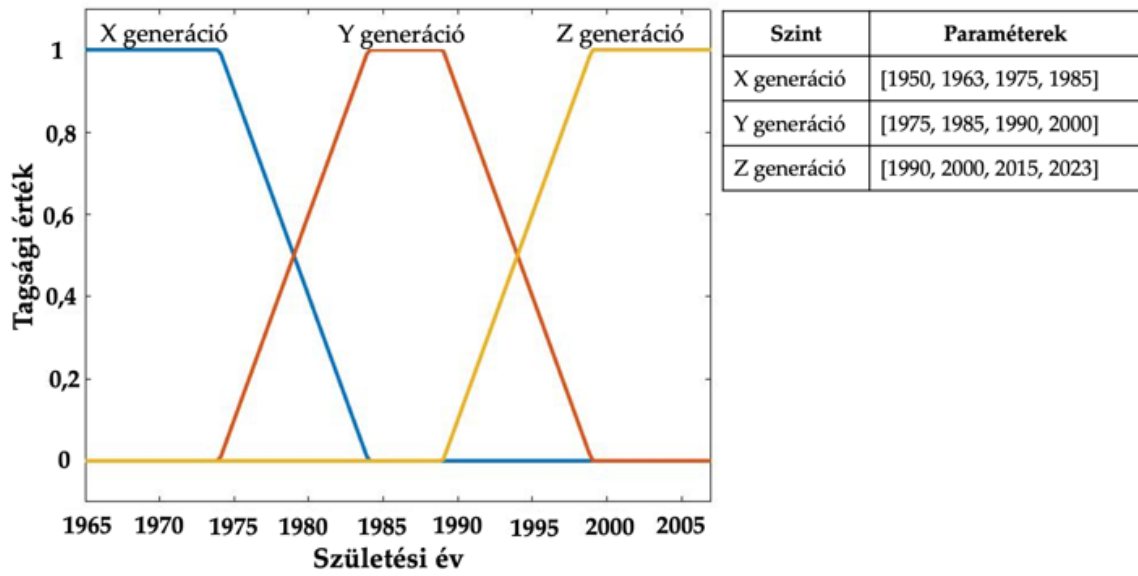
A korábbi fejezetek értelmében vállalati versenyképesség fokozására javasolt olyan innovatív és fejlett prediktív módszerek alkalmazása, amelyek túlmutatnak a hagyományos előrejelzési rendszerek korlátjain. A prediktív modellek alapvető eszközök a döntéshozatalban, mivel lehetővé teszik a jövőbeli események és tendenciák előrejelzését. Ezek a modellek statisztikai és gépi tanulási eljárásokat alkalmaznak a jövőbeli események valószínűségének vagy várható értékeinek meghatározására. Az adatokon alapuló prediktív diagnosztikai rendszerek segítenek a döntéshozóknak hatékonyan tervezni és reagálni a közelgő eseményekre és kockázatokra. A prediktív modellek alkalmazási területe széleskörű, beleértve a közgazdaságtant, a pénzügyeket, a marketinget, a társadalomtudományokat és az egészségügyet is [109]. Az elméleti megfontolásokra és a korábban bemutatott vizsgálati eredményekre építve a következőkben bemutatom a jelen kutatás során alkalmazott empirikus elemzést a döntési preferenciák meghatározására. Az vizsgálat során egy saját adatgyűjtésen alapuló felmérésre támaszkodom, amely az online vásárlási döntésekhez kapcsolódó preferenciákat és hajlandóságokat célozza meg különböző körülmények és termékkategóriák mentén.

Az értékelési folyamat során a preferenciák meghatározására az előnyben részesített típusokat "1"-gyel jelöltem, míg a nem előnyben részesítetteket "0"-val. Az összegyűjtött adatokat összesítettem az értékeléshez, majd meghatároztam a megadott válaszok átlagát. Ezeket az átlagértékeket használtam a résztvevők vásárlási hajlandóságának mérésére. A 7. táblázat bemutatja a különböző körülmények kombinációit, valamint az egyes termékkategóriákhoz tartozó preferencia fokozatokat. A táblázat lehetőséget ad arra, hogy összehasonlíthatóvá váljanak az egyes körülményekhez kapcsolódó preferenciamintázatok, és kirajzolódjanak azok a helyzetek, amelyekben a vásárlási hajlandóság magasabb vagy alacsonyabb értékeket mutat.

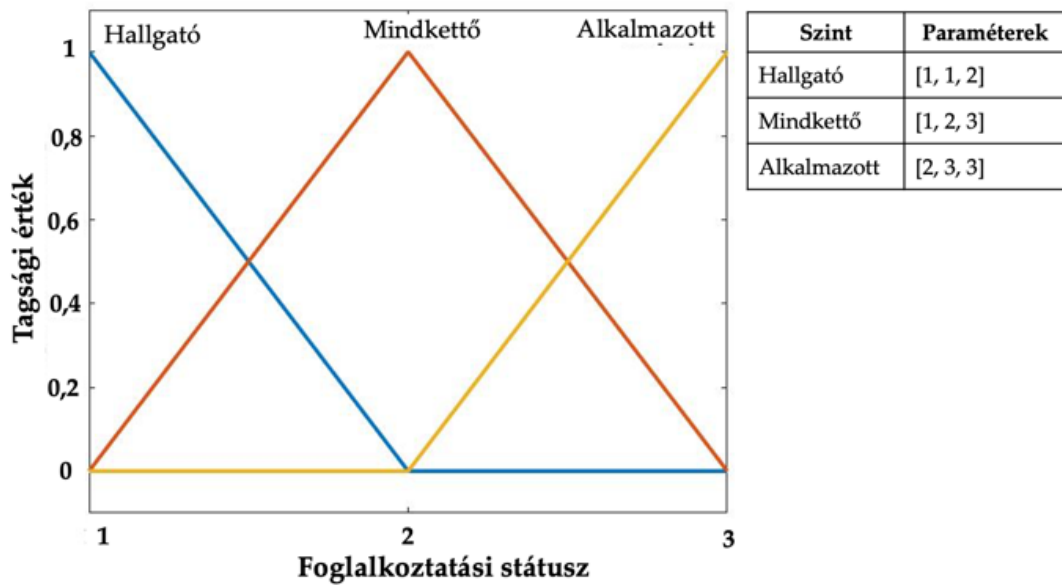
7. táblázat: A kérdőív eredményei

Ssz.	Életkor	Foglalkoztatottság	Lakhely	Számlák, közművek	Élelmiszer, vásárlás	Szórakoztatás	Egészség, szépségápolás	Elektronikai cikkek	Divat	Otthon, dekoráció	Egyéb
1.	1	1	2	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2.	1	1	3	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3.	1	2	1	0,500	0,000	0,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,500
4.	1	2	2	0,500	0,000	0,500	0,000	0,500	0,500	0,000	0,500
5.	1	2	3	0,800	0,400	0,800	0,600	0,400	0,600	0,400	0,400
6.	1	3	1	0,688	0,625	0,688	0,313	0,625	0,500	0,438	0,625
7.	1	3	2	0,735	0,353	0,559	0,471	0,500	0,441	0,412	0,412
8.	1	3	3	0,778	0,528	0,639	0,500	0,556	0,500	0,278	0,528
9.	2	1	1	1,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,500	0,000	0,000
10.	2	1	2	0,667	0,667	0,667	1,000	0,333	0,667	1,000	1,000
11.	2	1	3	1,000	1,000	1,000	1,000	0,667	0,667	0,667	0,667
12.	2	2	1	0,600	0,600	0,400	0,200	0,600	0,600	0,200	0,400
13.	2	2	2	0,714	0,714	0,429	0,714	0,714	0,714	0,429	0,714
14.	2	2	3	0,846	1,000	1,000	0,846	0,846	0,769	0,692	0,769
15.	2	3	1	0,842	0,474	0,632	0,474	0,526	0,474	0,316	0,579
16.	2	3	2	0,707	0,537	0,610	0,634	0,561	0,659	0,439	0,512
17.	2	3	3	0,778	0,556	0,667	0,481	0,685	0,537	0,389	0,537
18.	3	1	1	0,224	0,408	0,461	0,566	0,605	0,645	0,250	0,566
19.	3	1	2	0,364	0,591	0,614	0,500	0,614	0,614	0,386	0,545
20.	3	1	3	0,411	0,664	0,738	0,682	0,766	0,748	0,336	0,701
21.	3	2	1	0,391	0,609	0,696	0,457	0,478	0,630	0,370	0,587
22.	3	2	2	0,553	0,426	0,745	0,617	0,745	0,362	0,191	0,617
23.	3	2	3	0,613	0,713	0,775	0,700	0,688	0,700	0,413	0,538
24.	3	3	1	0,556	0,722	0,722	0,444	0,500	0,500	0,444	0,611
25.	3	3	2	0,739	0,696	0,609	0,565	0,652	0,696	0,522	0,783
26.	3	3	3	0,600	0,660	0,680	0,700	0,700	0,620	0,440	0,680

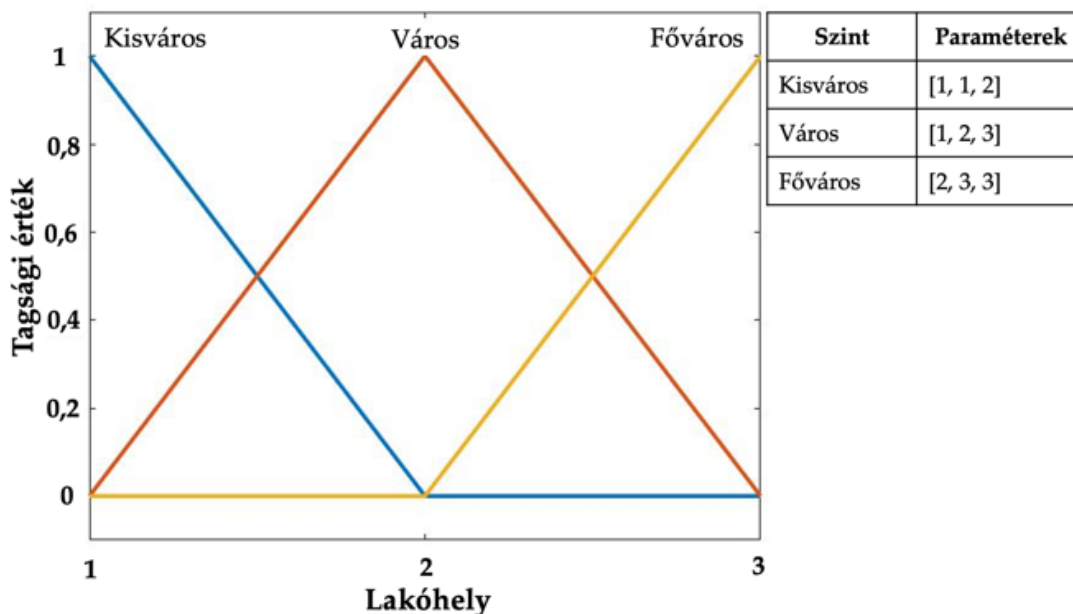
Ebben az esetben egy Sugeno-típusú Fuzzy Inference System (FIS) modellt hoztam létre, amely a különböző árucikkek vásárlási valószínűségét becsüli meg egyszerű paraméterek alapján. A Sugeno-típusú, több bemenetű rendszert a kérdőív eredményei alapján vezettem be, amelyek a 7. táblázatban találhatóak. Független változóként minőségi (QL) és mennyiségi (QN) paramétereket választottam: *életkor* (QN), *foglalkoztatási státusz* (QL) és *lakóhely* (QL). Ezeket a változókat három szinten változtattam (lásd 1. táblázat). A bemeneti változók felosztását a 13. ábra mutatja be. Ebben a FIS-ben trapéz és háromszög alakú tagsági függvényeket alkalmaztam.



a) Életkor



b) Foglalkoztatás



(c) Lakóhely

13. ábra: Tagsági függvények a független bemeneti változóhoz, saját szerkesztés

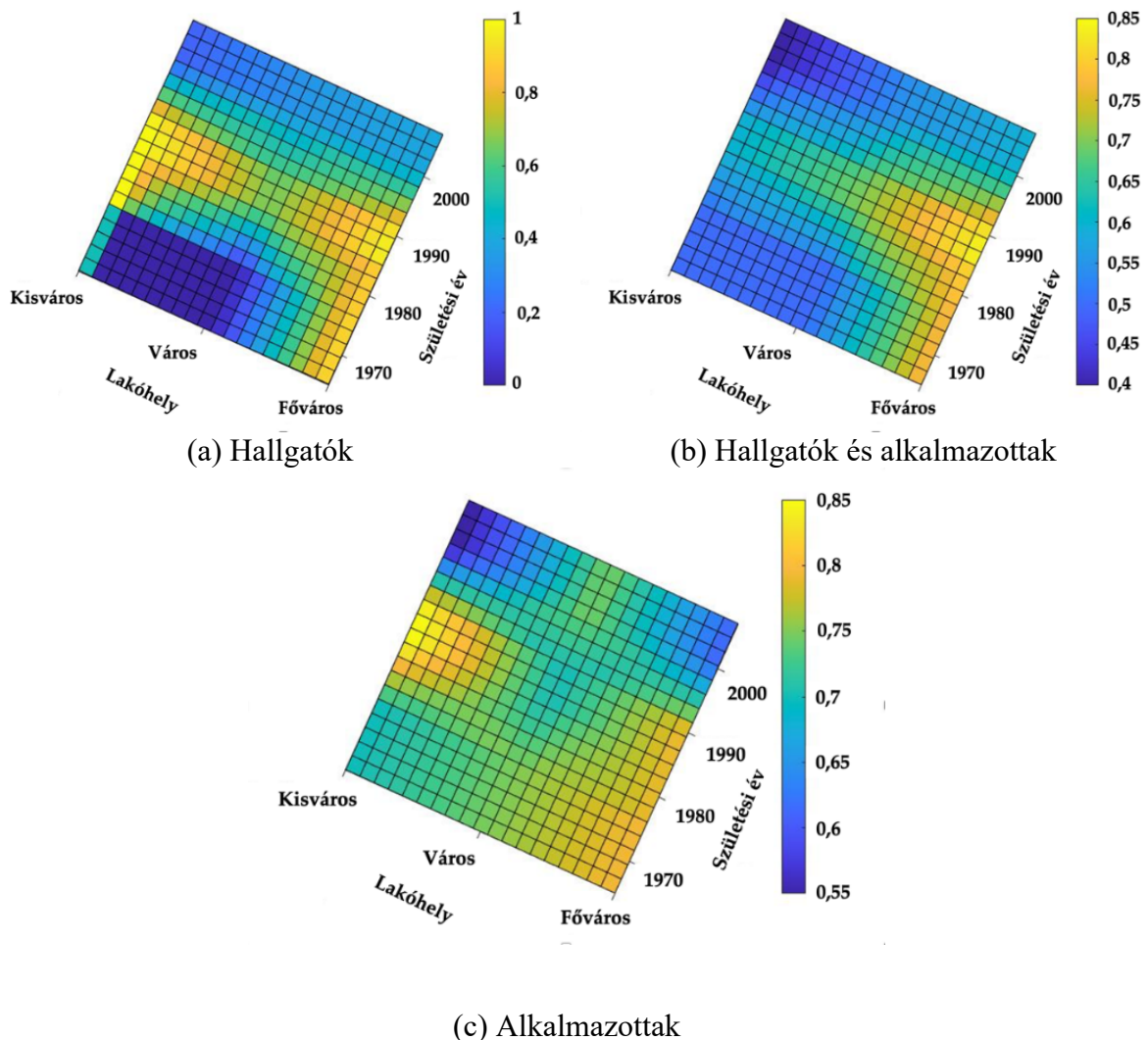
A rendszer kimenetele a különböző áruk és szolgáltatások vásárlási valószínűsége volt, a következő kategóriák szerint: (1) számlák, közüzemi szolgáltatások; (2) élelmiszer, vásárlás; (3) szórakozás; (4) wellness, szépségápolás; (5) elektronikai cikkek; (6) divat; (7) otthon, dekoráció és (8) egyéb áruk. A kimeneti értékek tartománya 0-tól 1-ig terjedt, 0,05-ös egyenletes lépésekben. Az algoritmus betanításához a 7. táblázatban szereplő átlagos adatokat használtam fel.

### 5.1.2 Az eredmények elemzése és bemutatása

A bemutatott értékelési eljárás és az összesített adatok alapján a következőkben az eredmények részletesebb elemzésére térek át. Bemutatom az egyes körülmények és termékkategóriák esetében pontosan milyen vásárlási hajlandósági mintázatok rajzolódnak ki. A 3.2 fejezetben ismertetett kérdőíves adatbázis alapján létrehozott Sugeno-típusú fuzzy következtetési rendszert grafikus módon értékeltem minden kimeneti kategóriára. Három különböző független változó hatását úgy lehet ábrázolni egy 3D grafikonon, hogy egy bemeneti változót állandónak tekintünk. Ennek következtében a foglalkoztatási státuszt, mint kvantitatív paramétert rögzítettem. Így minden szintet külön-külön elemeztem. A mintázatok felismerésének megkönnyítése érdekében a 3D grafikonokat felülnézeti diagramokká alakítva ismertetem, ahol a könnyebb értelmezhetőség céljából a színeltérés a valószínűséget jelzi: a

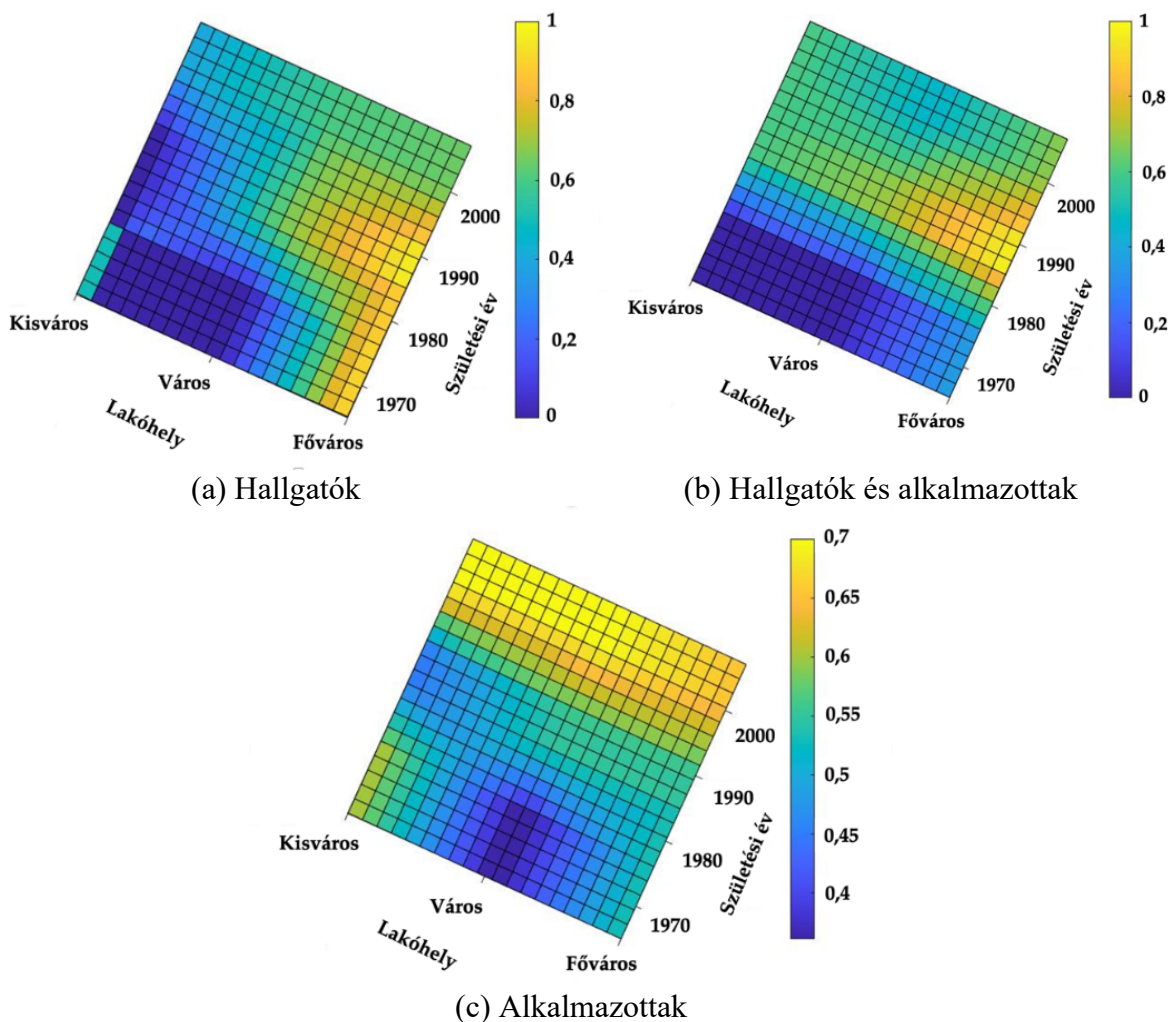
sárga magasabb, míg a kék alacsonyabb valószínűségi értéket jelent. Az alábbiakban részletesen bemutatom a legfontosabb megfigyelt mintázatokat.

A számlák és közüzemi szolgáltatások tekintetében megállapítható, hogy a legmagasabb valószínűség és a kimeneti tartomány a magasabb foglalkoztatási szintekkel nő. Emellett az átlagos érték is növekszik. A 14. ábra azt mutatja, hogy az 1980-1990 között született és kisvárosokban vagy a fővárosban élő hallgatók nagyobb valószínűséggel fizetik online a számláikat (14. ábra (a)). Az alkalmazottak esetében azonban alacsonyabb ennek a valószínűsége. Azok, akik tanulnak és dolgoznak is, szintén hajlamosak online fizetni a számláikat, ha a fővárosban élnek. Mindazonáltal a munkaképes korú lakosság, főleg a középkorúak, akik kisvárosokban élnek, potenciális célcsoportnak tekinthetők az online számlavezetést alkalmazó szolgáltatók piacán.



14. ábra: Valószínűség a számlák és közüzemi szolgáltatások esetében, saját szerkesztés

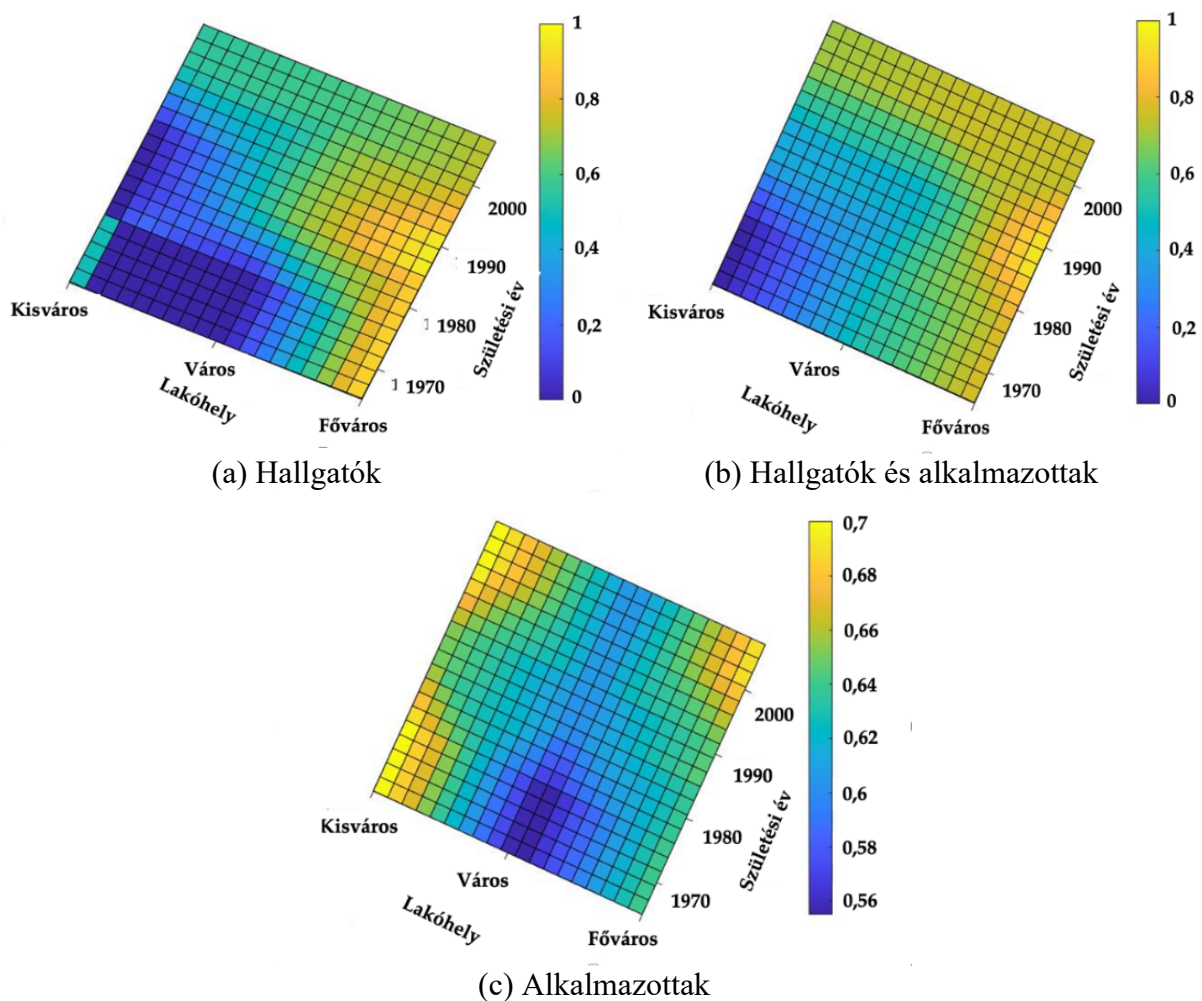
Az *élelmiszerek* online rendelése tekintetében a fővárosban élő hallgatók mutatják a legnagyobb hajlandóságot. A legígéretesebb korcsoport a Y generáció középső része vagy annál fiatalabb (lásd 15. ábra (a)). Azok számára, akik tanulnak és dolgoznak is, célszerű a késő 1980-as és korai 1990-es években születettekre összpontosítani. Továbbá, ez a tendencia enyhén kiterjed a kisvárosokra is (15. ábra (b)). Ezzel szemben az 3. ábra (c) azt mutatja, hogy az alkalmazottak csak a fiatalabb generáció esetében részesítik előnyben az online élelmiszerrendelést, függetlenül a lakóhelytől. Emellett az X generáció, amely kisvárosokban vagy városokban él, a legkisebb valószínűséggel rendel online élelmiszert a hallgatók és a tanulás mellett munkát is vállalók körében. A munkavállalók esetében ez a hajlandóság jelentősen kisebb, és egyértelműen a városokra korlátozódik.



15. ábra: Valószínűség az élelmiszerek és vásárlás esetében, saját szerkesztés

A *szórakozás* terén megállapítható, hogy a fővárosban élő Y generációs hallgatók mutatják a legnagyobb hajlandóságot az online fizetést (lásd 16. ábra (a)). A hallgatók és dolgozók esetében hasonló mintázat figyelhető meg, amelyet az jellemez, hogy a Z generáció

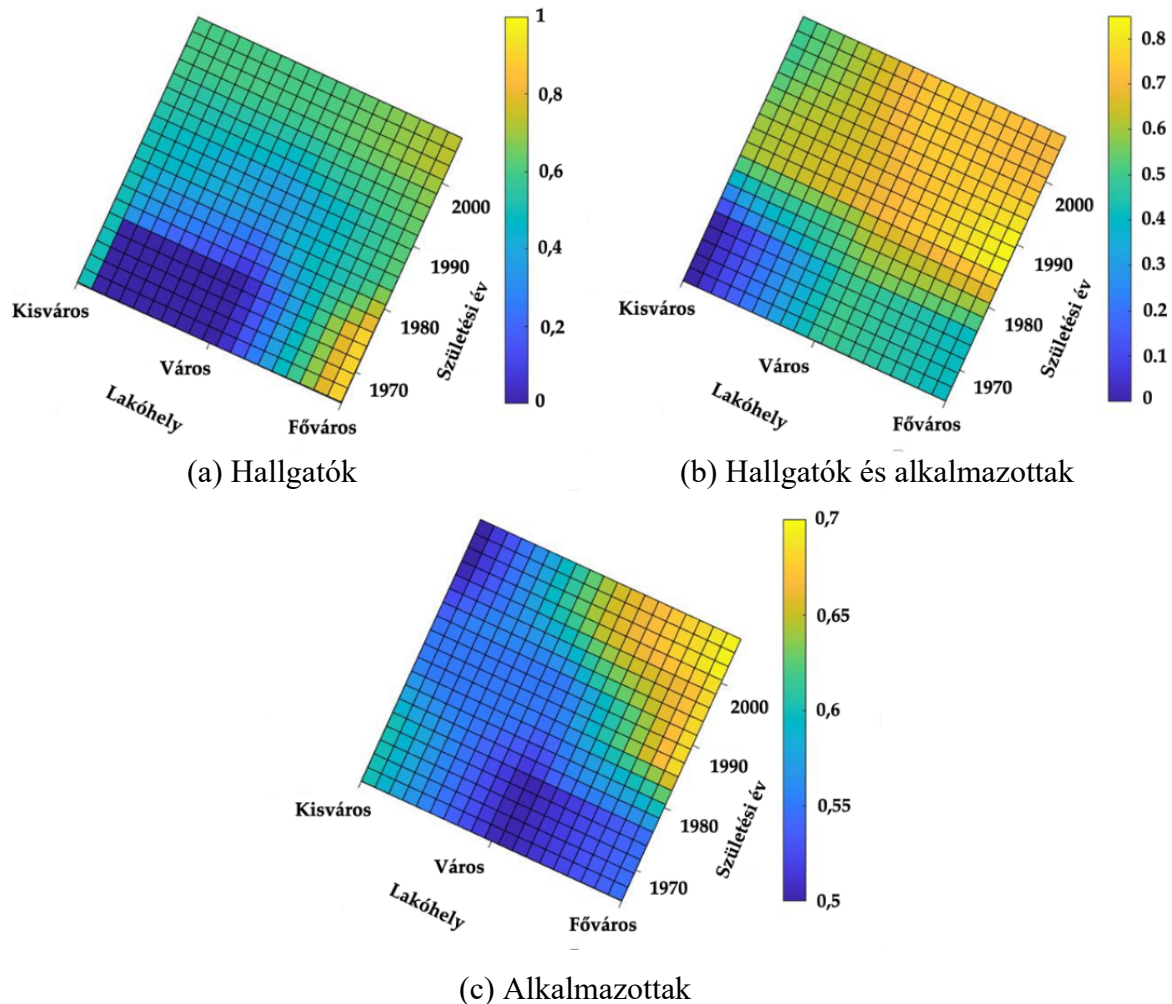
az összes vizsgált lakóhelyen jelentős növekedést mutat az online vásárlási valószínűségben (lásd 16. ábra (b)). A munkavállalók körében a vásárlási valószínűség maximuma csökken ( $\approx 0,7$ ), és az elemzett tartomány szélei felé tolódik: a kisvárosi X generáció, valamint a kisvárosi és fővárosi Z generáció irányába (16. ábra (c)). Az alsó határ értékében hasonló eltolódás figyelhető meg, mint az élelmiszerek esetében, valamint növekedés is tapasztalható az alsó értékekben.



16. ábra: Valószínűség a szórakozás esetében, saját szerkesztés

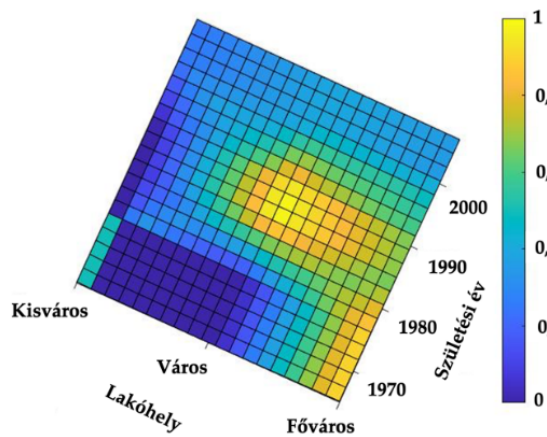
A viszonylag szűk hallgatói csoport esetében az *elektronikai cikkek* vásárlási szándéka egyértelműen pozitívnak tekinthető a fővárosban élő X generáció tekintetében. Azonban egy jelentős átmeneti sáv is megfigyelhető (a 17. ábra (a)-n zölddel jelölve) az 1990 után születettek körében, ahol a vásárlási valószínűség körülbelül 0,6 vagy annál magasabb. Azok esetében, akik egyszerre tanulnak és dolgoznak, az *elektronikai cikkek* értékesítése szempontjából a legkedvezőbb eredmény az 1980 után született városi és települési lakosok körében figyelhető meg. Ezen belül az 1985 és 1990 között született fővárosi lakosok képezik a központi csoportot.

Végül, a munkavállalók körében az elérhető legmagasabb valószínűség közel 0,7-re csökken, de a minimális érték legalább 0,5 marad. A legkedvezőbb valószínűséget a Z generáció fővárosi lakosai mutatják.

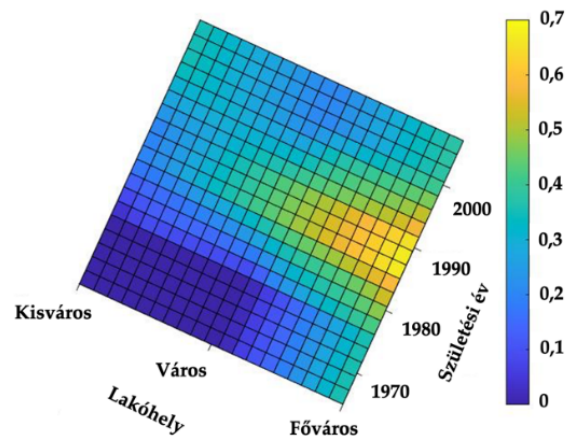


17. ábra: Valószínűség az elektronikai cikkek esetében, saját szerkesztés

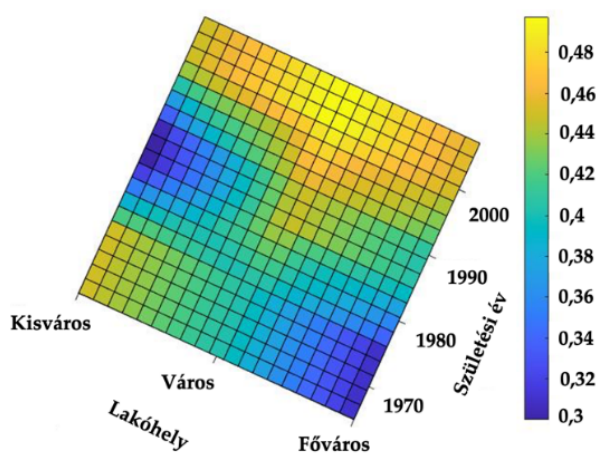
A hallgatók körében a legnagyobb hajlandóságot a lakás- és dekorációs cikkek vásárlására a kisvárosokban élő Y generáció, valamint a fővárosban lakó X generáció mutatja (18. ábra (a)). Az első csoportban figyelhető meg a legnagyobb koncentráció. A tanulás mellett munkát is vállalók esetében a központi tendencia a főváros irányába tolódik, miközben csökken a termékkategória vásárlásának maximális valószínűsége (lásd 18. ábra (b)). A 18. ábra (c) szerint a dolgozó népeiséget nem célozzák meg kellő hatékonysággal ezen termékek online értékesítése során. Noha a Z generáció esetében a legnagyobb valószínűség meghatározható, ez csupán körülbelül 0,5 értékre korlátozódik.



(a) Hallgatók



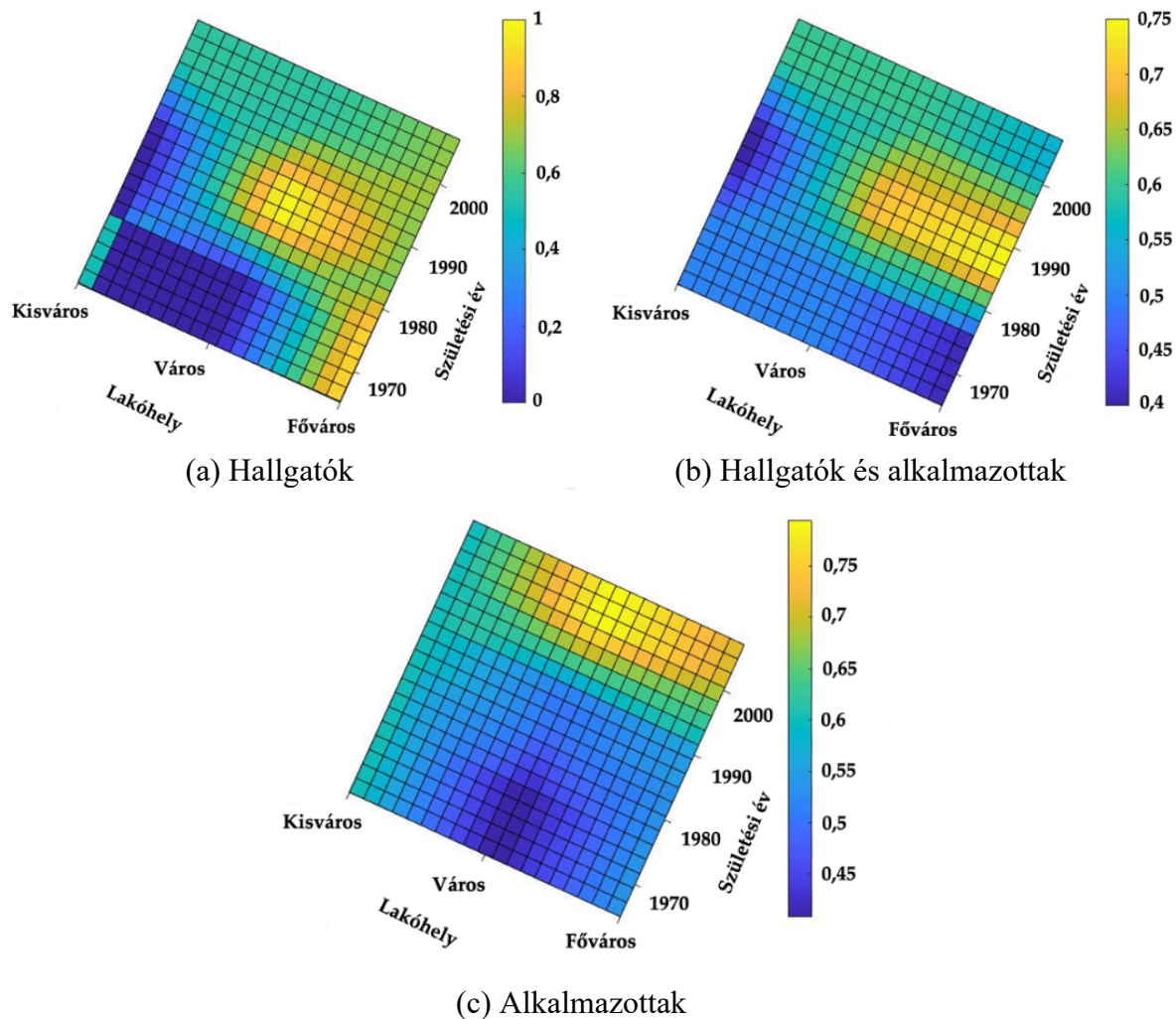
(b) Hallgatók és alkalmazottak



(c) Alkalmazottak

18. ábra: Valószínűség az otthoni termékek és dekoráció esetében, saját szerkesztés

Az *egyéb* kategória esetében hasonló eredmények születtek, mint a *lakás* kategóriánál. A kisvárosokban élő Y generációs hallgatók dominanciája szembevető, és egy eltolódás figyelhető meg a főváros irányába (19. ábra (a) és (b)). A 19. ábra (c) alapján a munkavállalók esetében is észrevehető, hogy a Z generáció dominanciája továbbra is fennáll. Azonban, az előző kategóriától eltérően, a termékeket hatékonyan értékesítik a fiatal városi és fővárosi lakosoknak. Emellett a vásárlási valószínűség minimális értéke is jelentősen magasabb.



19. ábra: Valószínűség az egyéb termékek esetében, saját szerkesztés

### 5.1.3 Elemzések eredménye

A kutatás célja az online vásárlók fogyasztási szokásainak mélyreható elemzése és értékelése volt (összevetve az Európai Unióra jellemző kutatási eredményekkel), amelynek eredményeként egy fenomenológiai modell alkottam a vásárlói minták előrejelzésére. Ehhez egy Sugeno-típusú, több bemenettel rendelkező fuzzy következtetési rendszert hoztam létre, amely különböző termékkategóriákban képes az online vásárlási valószínűség előrejelzésére. A prognosztikai eljáráshoz három könnyen meghatározható demográfiai változót határoztam meg: életkor, foglalkoztatási státusz és lakóhely. Emellett nyolc kimeneti változót definiáltam, amelyek a vásárlási folyamat során különböző termékkategóriákat képviselnek, úgy mint: *számlák és közműszolgáltatások; élelmiszer; szórakozás; wellness és szépségápolás; elektronika; divat; otthoni termékek és dekoráció, valamint egyéb.* A tanulmány részletesen tárgyalja a fuzzy következtetési rendszer gyakorlati alkalmazását, mint a piaci előrejelzés hatékony eszközét, amely növeli a kereskedők versenyképességét.

Az eredmények alapján az alábbi következtetéseket vontam le:

- A bevezetett következtetési rendszer alkalmazható a mintázatok azonosítására. Ezek az eredmények hozzájárulhatnak az online kiskereskedők számára ahhoz, hogy precízebb célcsoportokat azonosítsanak, amelyeknek segítségével javíthatják marketingstratégiájukat és mélyebben megérthetik a vásárlói preferenciákat, ezzel növelve a vásárlói kosarakat.
- A vizsgálat során megállapítottam, hogy az 1980 és 1990 között született diákok, különösen azok, akik kisvárosokban vagy a fővárosban laknak, magasabb hajlandóságot mutatnak arra, hogy az interneten keresztül rendezzék pénzügyi kötelezettségeiket.
- Ami az *élelmiszerek* vásárlását illeti, a fővárosban lakó diákok hajlamosabbak az online rendelésre, a legígéretesebb korosztály az Y generáció középső és alsó korosztálya.
- A *szórakozás* terén megfigyelhető, hogy a fővárosban élő diákok közül, különösen az Y generáció tagjai mutatják a legkiemelkedőbb hajlandóságot a vásárlásra.
- A városi területeken élő, egyidejűleg tanuló és dolgozó résztvevők között megállapítható, hogy az 1980 után születettek közül kerülnek ki a legkedvezőbb eredmények az *elektronikus* eszközök vásárlása terén.
- A *lakberendezési és dekorációs* termékek vásárlásának valószínűsége a diákpopuláció körében a legkiemelkedőbb városi környezetben élő Y generációs résztvevők és nagyvárosi területeken élő X generációs résztvevők között.

Az eredmények összehasonlításával az Eurostat által közölt adatokkal megállapítható, hogy a különböző korcsoportok fogyasztási szokásai hasonlóak az Európai Unióban tapasztalható fogyasztói viselkedéshez. Ugyanakkor az alkalmazott vizsgálati módszer lehetővé tette az egyes termékkategóriákhoz kapcsolódó vásárlási hajlandóságok részletesebb értelmezését, amely a vállalkozások számára közvetlen előnyt jelenthet a célcsoportok pontosabb szegmentálása és a marketingkampányok hatékonyabb tervezése során. Az eredmények alapján a fogyasztói döntések mögött meghúzódó összefüggések jobban megragadhatók, ami hozzájárul a piaci alkalmazkodóképesség javításához.

## **5.2 Az idő szerepe a döntéshozatalban: A magyarországi kis- és középvállalkozások vezetői döntési mechanizmusainak vizsgálata**

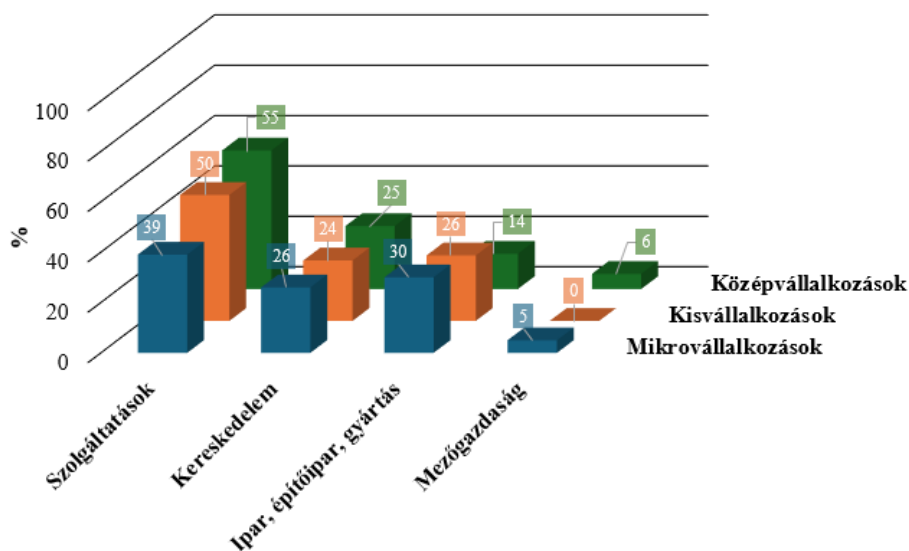
### **5.2.1 Az eredmények elemzése és bemutatása**

A fogyasztói döntések elemzése után indokoltá vált a gazdasági döntéshozatal másik oldalának, vagyis a vállalati vezetők döntési mechanizmusainak vizsgálata. Ez esetben különösen fontos tényezőként jelenik meg az idő szerepe, amely a döntési folyamatok hatékonyságát és minőségét befolyásolja. Az időnyomás és a korlátozott erőforrások olyan környezeti tényezők, amelyek a vezetői döntéshozatalt a gyakorlatban jelentősen formálják, ugyanakkor empirikus vizsgálatuk – különösen a magyarországi mikro-, kis- és középvállalkozások esetében – kevésbé feltárt terület.

Jelen fejezet célja annak feltárása, hogy az időgazdálkodás és az időnyomás miként befolyásolja a magyarországi KKV vezetőinek döntési mechanizmusait. A vizsgálat hozzájárul a vezetői döntéshozatal gyakorlati megértéséhez, valamint kiegészíti az értekezés korábbi fejezeteiben tárgyalt, fogyasztói döntéseket bemutató elemzéseket.

A felmérés eredményeként kapott adatok elemzése lehetőséget biztosítanak arra, hogy mélyebb betekintést nyerjünk a vállalatvezetők döntéshozatali folyamataiba és időgazdálkodási gyakorlataiba. A kapott adatok lehetővé teszik a különböző ágazatok és vállalati méretek közötti eltérések vizsgálatát, így jobban megérthetjük, hogy a különböző környezeti és társadalmi tényezők milyen hatással vannak a stratégiai tervezésre.

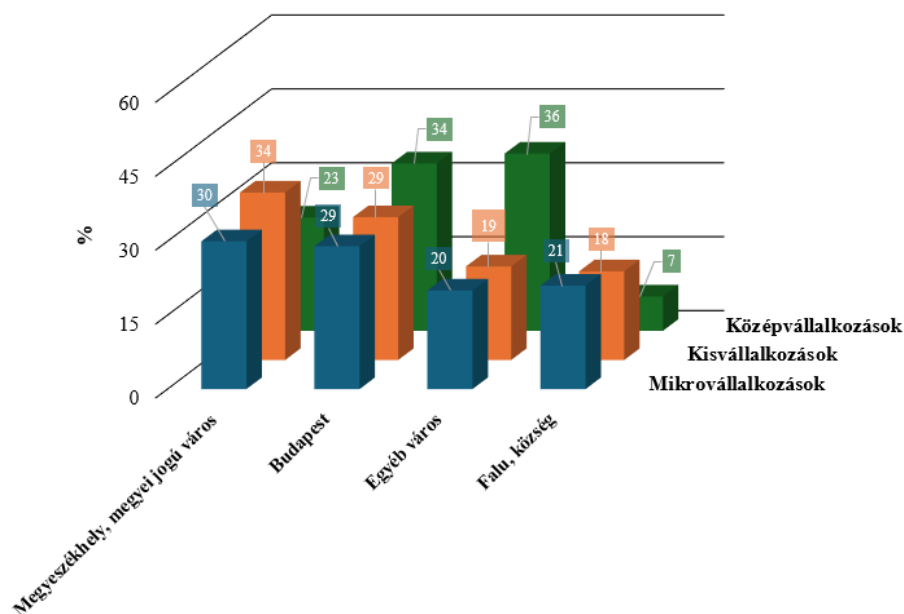
A mintavétel során a foglalkoztatotti létszám szerint három csoportba soroltam a vizsgált vállalkozásokat, és összesen 300 magyarországi cégvezetőt vagy döntéshozót kérdeztem meg egyenlő arányban, azaz 100–100 főt mikrovállalkozásokból (1–9 fő), kisvállalkozásokból (10–49 fő) és középvállalkozásokból (50–259 fő). Az 20. ábrán bemutom a megkérdezett vállalkozások iparági megoszlását.



20. ábra: Megkérdezett vállalkozások iparági megoszlása, saját szerkesztés

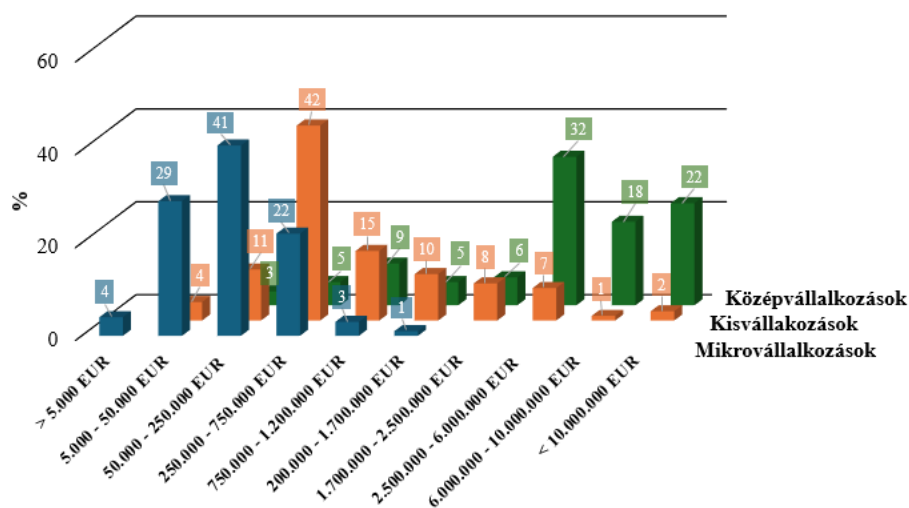
Az ágazati megoszlás alapján elmondható, hogy mindhárom vállalati méretcsoportban a szolgáltatási szektor dominál: a középvállalkozások 55%-a, a kisvállalkozások 50%-a, míg a mikrovállalkozások 39%-a ide tartozik. Az ipar, építőipar és gyártás aránya a mikrovállalkozások körében a legmagasabb (30%), a mezőgazdaság kizárólag a mikro- és középvállalkozások körében jelenik meg a többi ágazathoz képest alacsony arányban (5%, illetve 6%). A kereskedelem aránya mindhárom kategóriában hasonlóan alakult: 24–26% között van.

A 21. ábra a megkérdezett vállalkozások működési hely szerinti megosztását ismerteti. A mikrovállalkozások legnagyobb hányada megyeszékhelyen, megyei jogú városban működik (30%), de ezt szorosan követi Budapest (29%). A kisvállalkozások esetén hasonló a helyzet, de a megyei jogú városok aránya itt már 34%. Ezzel szemben középvállalkozásoknál már az „egyéb városok” dominálnak 36%-kal, azt pedig követi Budapest 34%-kal. Az eredmények alapján, a vállalkozás méretével nő a vidéki városok szerepe, miközben a falvak, községek aránya folyamatosan csökken.



21. ábra: A megkérdezett vállalkozások működési hely szerinti megoszlása, saját szerkesztés

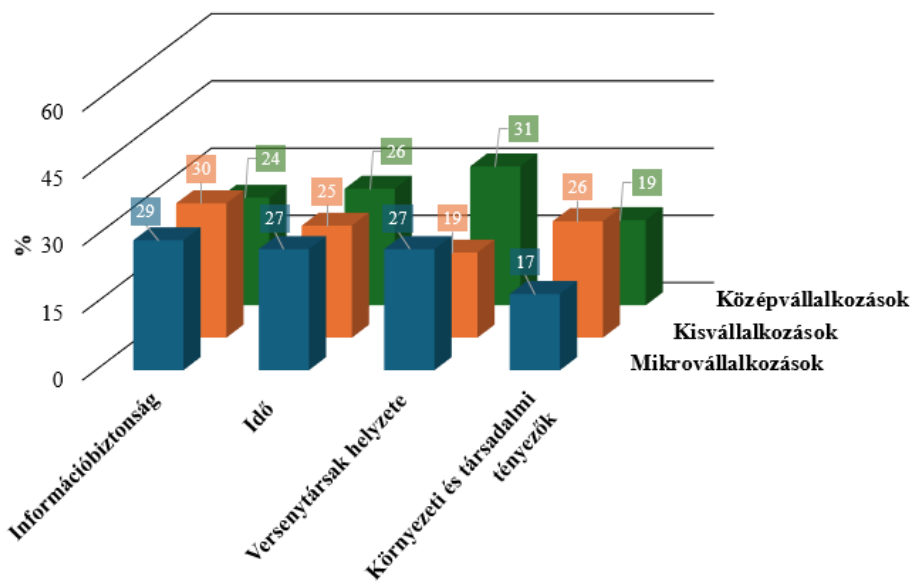
A 22. ábra a megkérdezett vállalkozások nettó árbevétel szerinti megoszlását szemlélteti. A mikrovállalkozások esetében a legtöbb cég (41%) 50.000–250.000 EUR közötti nettó árbevétellel rendelkezik, őket követik a 5.000–50.000 EUR közötti sávba tartozók (29%), továbbá még jelentős hányada (22%) tartozik a 250.000 EUR–750.000 EUR közötti kategóriába. Azonban 750.000 EUR feletti kategóriák szinte elenyésző arányban vannak jelen. A kisvállalkozásoknál már eltolódás figyelhető meg a magasabb árbevétel felé. 42% a 250.000 EUR–750.000 EUR közötti bevétellel működik, és további jelentős részük (15%) a 750.000 EUR–1.200.000 EUR sávban van. A középvállalkozások körében még markánsabb ez a tendencia, a legtöbben (32%) 2.500.000 EUR–6.000.000 EUR, 22%-a pedig 10.000.000 EUR feletti árbevétellel rendelkezik. Az adatok jól szemléltetik, hogy a vállalkozások méretének növekedésével párhuzamosan az árbevételük is jelentősen nő.



22. ábra: A megkérdezett vállalkozások nettó árbevétel szerinti megoszlása, saját szerkesztés

A 23. ábra a külső tényezők hatását ismerteti a megkérdezett vállalkozások esetén. A vizsgálatok eredményei arra engednek következtetni, hogy a kisvállalkozások esetében a környezeti és társadalmi tényezők meghatározóbb szerepet töltenek be, mint a mikrovállalkozások és középvállalkozások esetében. Tehát ezek a tényezők a kisvállalkozások működésére nagyobb befolyást gyakorolnak, így a kisvállalkozások fokozott kitettséggel rendelkeznek ezen hatásokkal szemben, ami hosszú távon befolyásolhatja működési stabilitásukat és versenyképességüket.

Ezzel szemben az információbiztonság, az időgazdálkodás, valamint a versenytársak piaci helyzetének jelentősége tekintetében nem figyelhető meg egyértelmű trend vagy markáns eltérés a különböző vállalatméretek között. Ez arra utal, hogy ezek a tényezők egyformán relevánsak minden vállalati kategóriában, és a prioritások tekintetében nem mutatkoznak lényeges különbségek. Következésképpen ezen faktorok kezelése minden vállalkozás számára hasonló súllyal bír, függetlenül azok méretétől.

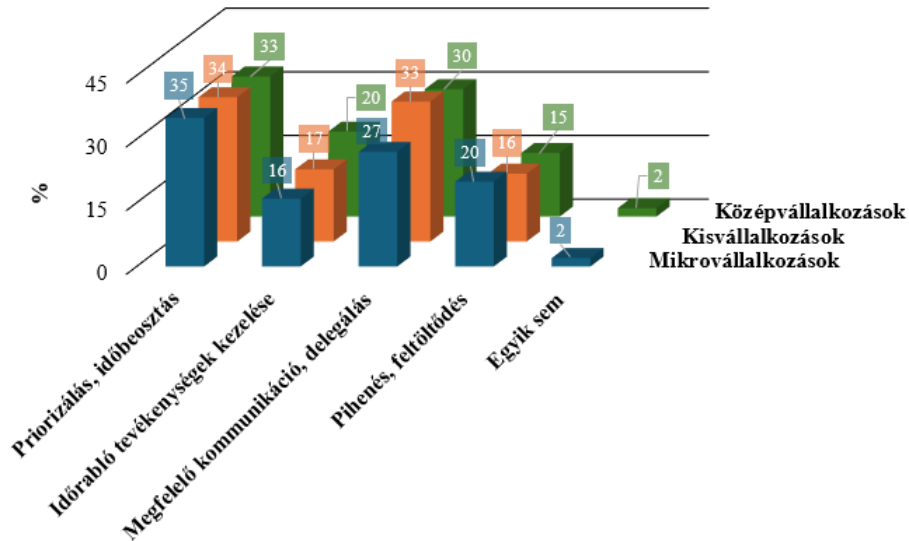


23. ábra: A külső tényezők hatása a megkérdezett vállalkozások esetén, saját szerkesztés

A KKV-k hatékony időgazdálkodása érdekében döntéshozatali folyamataik során kiemelten alkalmazzák a „Priorizálás és időbeosztás”, valamint a „Megfelelő kommunikáció és delegálás” módszereit (24. ábra). E stratégiák célja az időkorlátok hatékony kezelése és a munkafolyamatok optimalizálása. A válaszadók jelentős hányada rendszeresen és tudatosan alkalmazza őket a mindennapi döntési helyzetek során, ami az időnyomásra adott rugalmas válaszként értelmezhető.

A priorizálási technikák segítenek abban, hogy a vállalkozások azonosítani tudják a legfontosabb feladatokat. Ez biztosítja, hogy a szervezet erőforrásait a vezetők mindig a legnagyobb hozzáadott értékkel bíró tevékenységekre összpontosítsák. Az időbeosztás technikájának rendszerszerű használata pedig hozzájárul az idővesztés kockázatának csökkenéséhez, így a megfelelő időkeret áll a feladatok elvégzésére. A priorizálás és az időbeosztás együttes alkalmazása domináns stratégia a KKV-k körében, ami azt jelenti, hogy a vezetők elsősorban preventív jellegű időgazdálkodási eszközökkel igyekeznek csökkenteni a döntési helyzetekből fakadó időbeli bizonytalanságot.

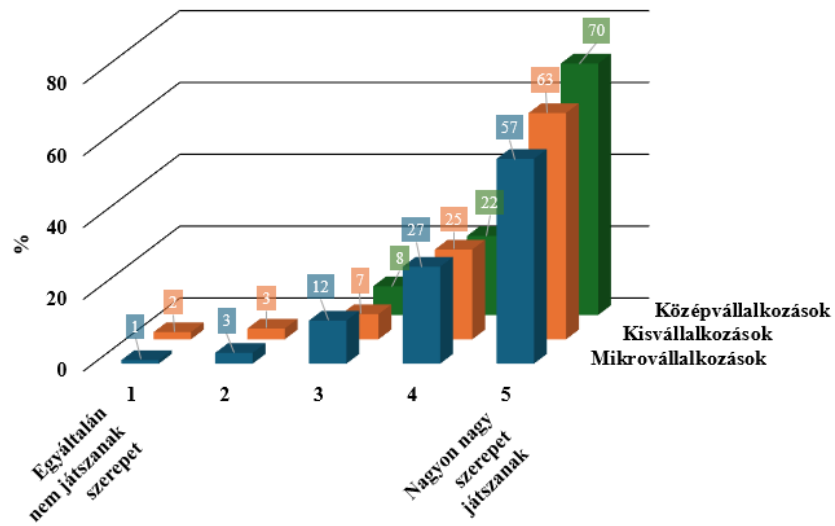
A hatékony kommunikáció, valamint a feladatok megfelelő delegálása jelentős szerepet játszik az időgazdálkodásban, ezek a módszerek nagy mértékben támogatják a munkaterhek egyenletes elosztását a szervezeteken belül. Így a vállalkozások vezetői optimalizálni tudják a döntéshozatali folyamatokat és a növelhetik versenyképességüket is.



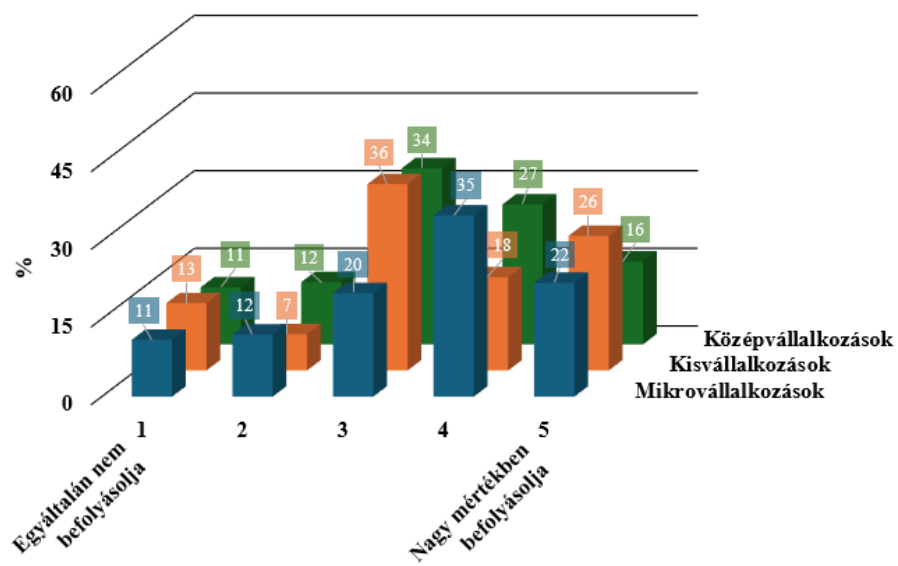
24. ábra: Az időgazdálkodási stratégiák szerepe a vállalkozások döntéshozatali folyamataiban, saját szerkesztés

Az elemzésekből egyértelműen kiderül, hogy a vállalati döntéshozatali folyamatok során a határidők kiemelt jelentőséggel bírnak, mivel a határidők meghatározó módon befolyásolják a döntések előkészítésének és meghozatalának ütemezését (25. ábra (a)). Az időhiány (25. ábra (b)) hozzájárulhat határidők meghatározásához, amik strukturálják a döntéshozatali folyamatokat, elősegítik a prioritások egyértelmű meghatározását, valamint biztosítják, hogy a döntések időben meghozatalra kerüljenek, ezáltal minimalizálva az esetleges késedelmekből adódó működési kockázatokat.

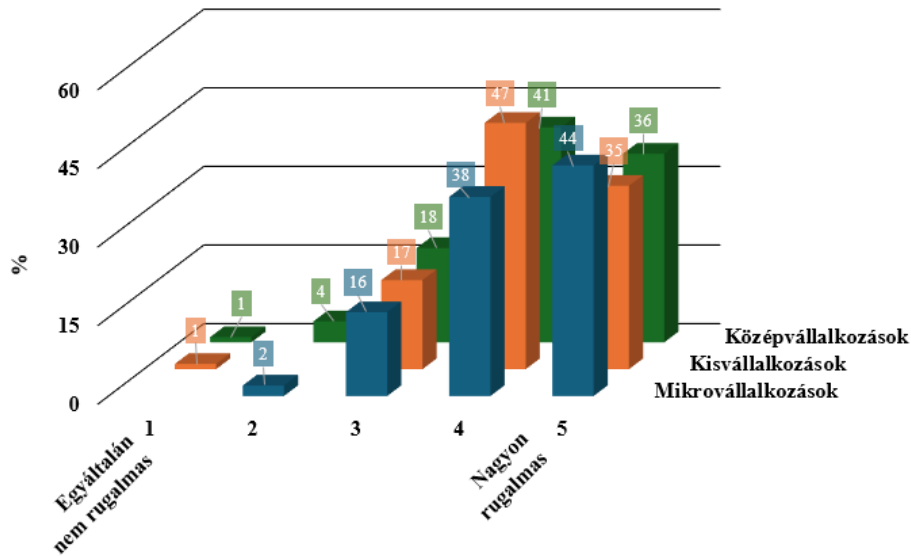
A vállalatok által tanúsított rugalmasság a határidőkkel kapcsolatos változások kezelésében kulcsfontosságú tényező (25. ábra (c)), amely lehetővé teszi a gyors alkalmazkodást a váratlan körülményekhez és az új információkhoz. Ezen adaptációs képesség különösen meghatározó a dinamikus változó üzleti környezetben, ahol a gyors döntéshozatal versenyelőnyt jelenthet. A határidők rugalmas kezelése segíti a vállalat hatékonyabb működését, miközben lehetővé teszi, hogy gyorsan alkalmazkodjon a változó üzleti környezethez.



a) Határidők szerepe



b) Időhiány befolyása

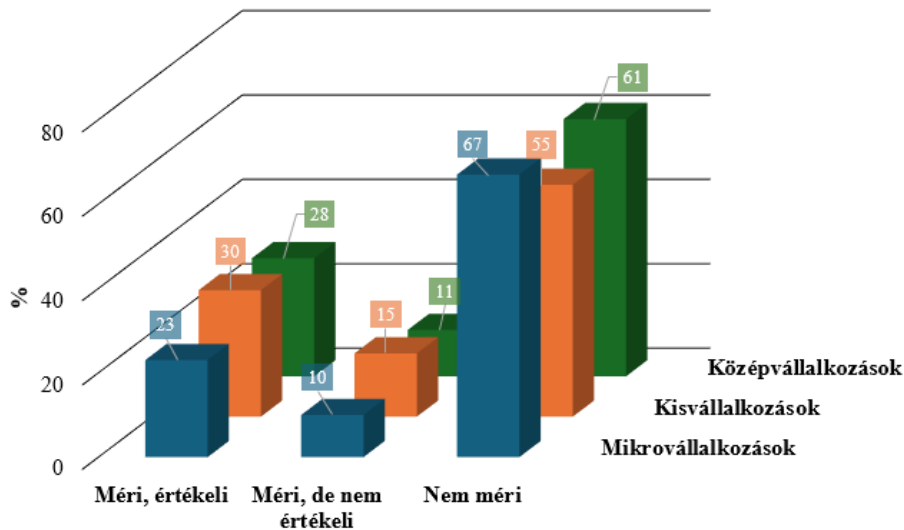


### c) Időbeli rugalmasság

25. ábra: A határidő szerepe a vállalati döntéshozatali folyamatokban, saját szerkesztés

Az elemzésekből az is kiderült, hogy a KKV-k döntéshozatali folyamataik során jellemzően nem alkalmaznak formalizált módszereket az időhatékonyság mérésére (26. ábra). Ez arra utal, hogy bár az időgazdálkodás kiemelt szerepet tölt be a döntéshozatali mechanizmusokban, a vállalatok többsége nem rendelkezik olyan rendszerekkel vagy analitikai eszközökkel, amelyek lehetővé tennék az időfelhasználás strukturált nyomon követését és objektív értékelését.

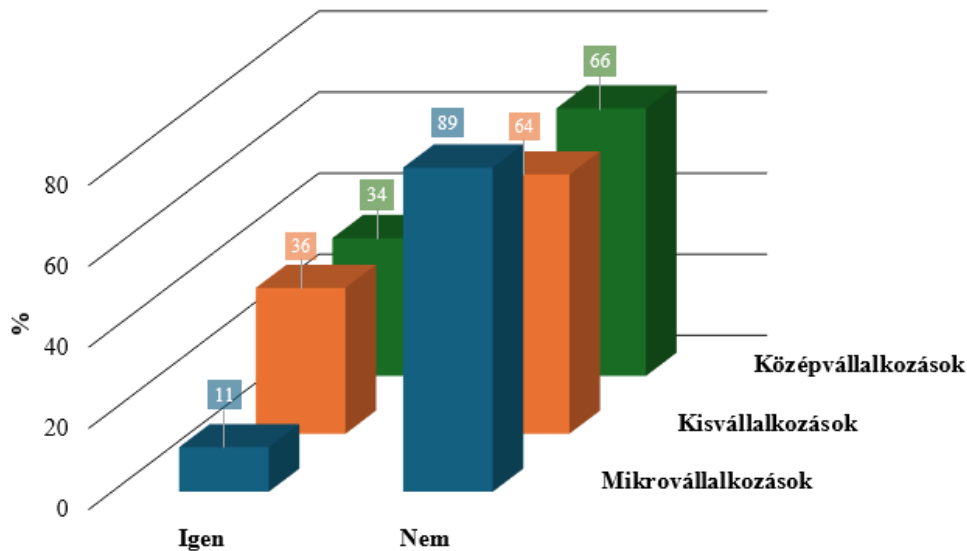
Ennek ellenére a KKV-k körében a felmérés alapján megfigyelhető az időhatékonyság javítására irányuló törekvés, amely elsősorban informális stratégiák és best practice megoldások alkalmazásában nyilvánul meg. Bár a mérési és elemzési módszerek hiánya akadályozhatja a döntéshozatali folyamatok optimalizálását, a vállalatok egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek az időgazdálkodás tudatos fejlesztésére, amely hosszú távon hozzájárulhat működési hatékonyságuk növeléséhez.



26. ábra: Az időhatékonyság mérése a megkérdezett vállalkozások döntéshozatali folyamataiban, saját szerkesztés

Az elemzés azt mutatta, hogy az *időmenedzsment rendszerek* alkalmazásának gyakorisága a vállalkozás méretétől függ (27. ábra). A kis- és középvállalkozások körében ezek a rendszerek szélesebb körben elterjedtek, szemben a mikrovállalkozásokkal. Az időmenedzsment rendszerek hatékony eszközként hozzájárulnak az időkorlátok kezeléséhez és a munkafolyamatok optimalizálásához.

A mikrovállalkozások számára korlátozottak az erőforrások, valamint a kapacitások az időmenedzsment rendszerek bevezetéséhez és használatához. Emiatt náluk első sorban az informális módszerek használata jellemző. Ez a különbség azt mutatja, hogy a vállalat mérete és az elérhető erőforrások kulcsszerepet játszanak az időgazdálkodási eszközök bevezetésében és hatékony működtetésében.



27. ábra: Az időmenedzsment rendszerek alkalmazása a megkérdezett vállalatok méretének függvényében. saját szerkesztés

Az eredmények bemutatása során részletesen vizsgáltam a válaszadók által megadott információkat, amelyek segítenek azonosítani a legfontosabb trendeket és mintázatokat a vállalatok döntéshozatali mechanizmusában, valamint az időgazdálkodási stratégiák alkalmazásában. Az elemzés rámutatott arra, hogy az időnyomás kezelése a KKV-k vezetői számára nem elszigetelt probléma, hanem a mindennapi működés szerves része, amely közvetlen hatást gyakorol a döntések gyorsaságára és minőségére. A válaszok alapján jól kirajzolódik, hogy a vezetők többsége elsősorban gyakorlatorientált, tapasztalati úton kialakított módszereket alkalmaz, míg a formális, mérhető időgazdálkodási eszközök használata kevésbé jellemző. A feltárt mintázatok azt is jelzik, hogy a döntéshozatal és az időgazdálkodás közötti kapcsolat erősen összefügg a szervezeti struktúrával és a vállalat méretével. Az azonosított tendenciák és összefüggések kiindulópontként szolgálnak a következő alfejezetben bemutatott összegző megállapítások és következtetések levonásához.

### 5.2.2 Elemzések eredménye

A tanulmány célja az idő és a döntéshozatal közötti kapcsolat feltárása volt a magyarországi kis- és középvállalkozások (KKV-k) vezetőinek döntéshozatali szokásain keresztül. Az eredmények értelmében az idő egy kritikus tényező a döntéshozatalban, amely jelentős hatással bír a folyamat hatékonyságára, szerkezetére és végeredményére.

A vizsgálat alapján megállapítható:

1. A kisvállalkozások vezetőire a környezeti és társadalmi tényezők nagyobb befolyással bírnak, mint a mikrovállalkozások és a középvállalkozások esetében. Az információbiztonság, az időgazdálkodás, továbbá a versenytársak piaci helyzetének szerepe esetén nem mutatható ki különösebb tendencia vagy jelentős különbség a különböző vállalatméretek között.
2. Az időgazdálkodási stratégiák fontos szerepet töltenek be a vállalkozások döntéshozatali folyamataiban. A „priorizálás és időbeosztás”, valamint a „megfelelő kommunikáció és delegálás” módszerei széles körben alkalmazott eszközök a KKV-k körében, amelyek segítik a hatékony erőforrás-felhasználást és a munkafolyamatok optimalizálását.
3. A határidők szintén jelentős szerepet játszanak a vállalatok életében, mivel strukturálják a döntéshozatali folyamatokat és csökkentik a késedelmekből eredő működési kockázatokat. A vállalatok rugalmassága a határidők kezelésében versenyelőnyt jelenthet, mert segíti az alkalmazkodást a változó üzleti környezethez.
4. A kutatás rávilágított arra is, hogy a magyarországi KKV-k döntéshozatali folyamataikban általában nem alkalmaznak formalizált módszereket az időhatékonyság mérésére. Helyette informális módszereket használnak és „best practice” megoldásokra támaszkodnak.
5. A különböző vállalati méretek vonatkozásában jelentős eltérések tapasztalhatóak az időmenedzsment rendszerek használatával kapcsolatban, a különböző vállalati méretekben. A kis- és középvállalkozások esetében az ilyen típusú rendszerek széles körben elterjedtek, míg a mikrovállalkozásoknál elsősorban informális időgazdálkodási módszerek dominálnak. Tehát a vállalat mérete és az elérhető erőforrások kulcsfontosságú tényezők az időmenedzsment eszközök bevezetésében és hatékony működtetésében.

A kutatás eredményei alátámasztják, hogy a vállalkozások döntéshozatali folyamatai és időgazdálkodási stratégiái szorosan összefüggnek a szervezet méretével és külső környezetével. A hatékony időmenedzsment és a jól strukturált döntéshozatal jelentős mértékben hozzájárulhat a vállalatok hosszú távú stabilitásához és versenyképességéhez. Összességében a tanulmány hozzájárul a döntéshozatal és időgazdálkodás összefüggéseinek mélyebb megértéséhez, és gyakorlati iránymutatást nyújt a vállalatvezetők számára a hatékonyabb döntéshozatali folyamatok kialakításához.

A bemutatott vizsgálatok során különböző kontextusban elemeztem, eltérő döntéshozatali folyamatokat. Az online vásárlási magatartás vizsgálata alapján arra a megállapításra jutottam, hogy a fuzzy következtetési rendszer alkalmas a vásárlási hajlandóság

modellezésére és a fogyasztói csoportok azonosítására. A fuzzy alapú megközelítés lehetőséget biztosított a fogyasztói magatartás bizonytalanságának kezelésére, ami kiegészítő információt nyújtott a hagyományos elemzési módszerekhez képest.

A fejezet egészét tekintve megállapítottam, hogy a vizsgált döntéshozatali helyzetekben a bizonytalanság és az idő tényezője egyaránt releváns szerepet tölt be. A fuzzy logikán alapuló modellek a vizsgálatok alapján alkalmasnak bizonyultak ezen komplex döntési helyzetek elemzésére, mivel lehetőséget teremtenek a részigazságok és az emberi gondolkodás árnyaltságának formalizált kezelésére. A fejezetben bemutatott eredmények összességében megalapozzák a következő fejezetben megfogalmazott téziseket, és empirikus alátámasztást nyújtanak a fuzzy következtetési rendszerek gazdasági döntéstámogatásban való alkalmazhatóságának vizsgálatához.

## 6 TÉZISEK, AZ ÉRTEKEZÉS EREDMÉNYEINEK ÖSSZEFOGLALÁSA

### 6.1 I. Tézis: A vizsgálataim eredményei alapján megállapítható, hogy a fuzzy rendszerek sikeresen alkalmazhatók a gyakorlatban döntéstámogatás és további gazdasági kérdések, problémák vizsgálatába esetében, különösen olyan helyzetekben, ahol bizonytalan vagy többértelmű adatokkal kell dolgozni.

A döntéstámogatás területén a hagyományos, éles határvonalakon alapuló modellek gyakran nem képesek kellő rugalmassággal kezelni a bizonytalan, homályos vagy szubjektív információkat. A szakirodalom áttekintése alapján megállapítottam, hogy a fuzzy logika és a hozzá kapcsolódó fuzzy következtetési rendszerek elméleti szempontból alkalmasak az ilyen komplex döntési problémák kezelésére, ugyanis lehetőséget biztosítanak az emberi gondolkodás árnyaltságának és a részigazságokon alapuló következtetések formalizált modellezésére. A szakirodalom kevés olyan empirikus kutatást, amely valós gazdasági adatbázisokra támaszkodik és vizsgálja a fuzzy következtetési rendszerek gyakorlati alkalmazhatóságát, előrejelző képességét a gazdaságban.

A tézishoz tartozó vizsgálat során egy Mamdani-típusú fuzzy következtetési rendszert hoztam létre, ugyanis a vizsgálatom során ez bizonyult megfelelően rugalmasnak az információk kezelésére, amit a banki ügyféladatok elemzésére használtam. A rendszer célja az volt, hogy előrejelzéseket készítsen és támogassa a célcsoportok azonosítását egy későbbi marketingkampány tervezése során. A modell felépítése során a tanuló adathalmazon kívül további, a tanítási folyamatban nem használt validáló adatpontokat is bevontam, hogy a modell általánosíthatóságát és megbízhatóságát teszteljem.

A banki példán keresztül demonstráltam, hogy a fuzzy logika képes hasznos információkat szolgáltatni az ügyfélcsoportok szegmentálásához, a kampánystratégiák kijelöléséhez, valamint az előrejelzési modellek megalapozásához. Mindez alátámasztja, hogy a fuzzy módszer nemcsak elméletben, hanem a gyakorlatban is releváns és hatékony eszköz lehet a modern adatvezérelt döntéshozatal támogatására. Ennek köszönhetően a döntéshozó pontosabb előrejelzésekre támaszkodva hatékonyabban tud tervezni, ami jelentős versenyelőnyt biztosít számára a versenytársakkal szemben.

Az I. tézishez tartozó publikációk:

Forgács, A., Lukács, J., & Horváth, R. (2021). The investigation of the applicability of fuzzy rule-based systems to predict economic decision-making. *Acta Polytechnica Hungarica*, 18(11), 97-115. (Q2; IF=1,7)

Forgács, A., Lukács, J., & Horváth, R. (2021). Safety and risk analysis from the behavioral economics paradigm, use of the possibilities of soft computing methods, In: Horváth, Richárd; Lukács, Judit; Stadler, Róbert Gábor (szerk.) Mérnöki Szimpózium a Bánkin Előadásai: Proceedings of the Engineering Symposium at Bánki (ESB2021). Budapest, Magyarország: Óbudai Egyetem, 192 p. pp. 57-61., 5 p.

Forgács, A., Lukács, J., & Horváth, R. (2024). Fuzzy következtetési rendszer sikeres telemarketing kampány előrejelzésére: FOGALMAK, MÓDSZEREK. *SZIGMA Matematikai-közgazdasági folyóirat*, 55(4), 415-433.

## **6.2 II. Tézis: A Sugeno-típusú fuzzy következtetési rendszer alkalmas olyan előrejelző modell kialakítására, amely képes a vásárlói magatartás mintázatainak feltárására és célcsoportok meghatározására.**

Az online vásárlás egyre növekvő piaca miatt a szakirodalomban megszorodtak az ezzel kapcsolatos kutatások, amelyek átfogó képet nyújtanak a fogyasztói döntéshozatal pszichológiai és viselkedés-gazdaságtani összefüggéseiről. A digitális térben zajló vásárlási folyamatok növekvő összetettsége és dinamizmusa újfajta elemzési és előrejelzési módszereket tesz szükségessé a fogyasztói magatartás pontosabb feltérképezésére. Az online vásárlási döntések fuzzy logikai alapú modellezése valós, gazdasági környezetben nem kellően felmért, különösen igaz ez a Magyarországi e-kereskedelemre.

Értekezésemben bemutattam az online vásárlók fogyasztási szokásait, különös tekintettel a demográfiai változók szerepére, valamint az Európai Unióra jellemző fogyasztói mintákkal való összevetésre. A demográfiai jellemzők közvetlen hatással vannak az egyes termékkategóriák iránti kereslet alakulására, ami hatással van a vásárlási hajlandóságra. Ennek keretében egy fenomenológiai alapokon nyugvó, Sugeno-típusú fuzzy következtetési rendszert dolgoztam ki, amely alkalmas a vásárlási valószínűségek előrejelzésére különböző termékkategóriákban. A modell kialakítását az a feltételezés indokolta, hogy a fogyasztói döntések nem kizárólag lineáris összefüggések mentén születnek, hanem egymást erősítő és

gyengítő hatások eredményeként alakulnak ki. A modell három alapvető demográfiai változóra – életkor, foglalkoztatási státusz és lakóhely – épül, míg a kimeneti változók nyolc különböző termék kategóriát képviselnek, mint például élelmiszer, elektronika, divat vagy lakberendezés. A Sugeno-féle fuzzy következtetési rendszer előnye, hogy a változók közötti nemlineáris összefüggések rugalmasan modellezhetők, ezáltal a vásárlási mintázatok finomhangolt előrejelzése válik lehetővé. Az adatfeldolgozás során saját mintavételi adatokat alkalmaztam, amelyeket összevettem az Eurostat által publikált EU-s szintű fogyasztási statisztikákkal. A modell validálása az Eurostat adataival való összehasonlítás révén történt meg, amely lehetőséget biztosított a becsült vásárlási valószínűségek megbízhatóságának és külső érvényességének ellenőrzésére. A létrehozott modell nemcsak a hazai online vásárlási szokások árnyalt megértéséhez járul hozzá, hanem releváns összehasonlítási alapot nyújt az Európai Unió fogyasztói trendjeivel. Az összevetés eredményei rámutatnak arra, hogy a hazai mintázatok több esetben strukturálisan illeszkednek az uniós tendenciákhoz, ami megerősíti a modell által feltárt oksági összefüggések létjogosultságát. A kutatás alátámasztja, hogy a fuzzy logika nemcsak döntéstámogatási célokra, hanem piaci előrejelzésekhez és célcsoport-analízishez is eredményesen alkalmazható. A létrehozott modell gyakorlati alkalmazhatósága lehetővé teszi a marketingstratégiák célzott kialakítását, ezáltal növelve az online kereskedelem hatékonyságát és fogyasztóorientáltságát.

#### A II. tézishez tartozó publikációk:

Forgács, A., Lukács, J., Csiszárík-Kocsir, Á., & Horváth, R. (2024). Towards the Investigation of Online Shopping Behaviours Using a Fuzzy Inference System. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 7(2), 337-354. (Q1)

Forgács, A., Lukács, J., Csiszárík-Kocsir, Á., & Horváth, R. (2024). Az internetes vásárlás magatartásának vizsgálata fuzzy következtetési rendszer segítségével. *Gazdasági és társadalmi tudományos folyóirat, Journal of Economic and Social Sciences*, 111.

Forgács, A., Lukács, J., Mondics-Kurmay, L., & Horváth, R. (2024). Examining online purchasing patterns through the utilization of a fuzzy inference system. In: Horváth, Richárd; Lukács, Judit; Stadler, Róbert; Pinke, Péter (szerk.) *Mérnöki Szimpózium a Bánkin Előadásai: Proceedings of the Engineering Symposium at Bánki (ESB 2023)*. Budapest, Magyarország: Óbudai Egyetem, 367 p. pp. 133-138., 6 p.

### **6.3 III. Tézis: A magyarországi KKV-k vezetési gyakorlatában az idő és a döntéshozatal közötti kapcsolat meghatározó szerepet tölt be, mivel az időnyomás és az alkalmazott időgazdálkodási stratégiák szignifikáns hatást gyakorolnak a vezetői döntéshozatalra. A vállalati méret, valamint a környezeti tényezők meghatározzák, hogy milyen időgazdálkodási stratégiákat és eszközöket alkalmaznak a vezetők.**

A döntéshozatali folyamatok idődimenziója a szervezeti hatékonyság egyik kulcstényezője, különösen a KKV-k körében, ahol az erőforrások korlátozottsága és a gyorsan változó piaci környezet különösen érzékennyé teszi a vezetői döntéseket az időgazdálkodással kapcsolatos kihívásokra. A vezetői döntéshozatal és az időgazdálkodás összefüggéseit elemző empirikus vizsgálatok – különösen a magyarországi KKV-k esetében – jelenleg korlátozott számban érhetők el. Ennek következtében nem kellően feltárt, hogy a vállalati méret milyen módon hat az időnyomás kezelésére, illetve a döntéshozatali folyamatok formalizáltságának szintjére.

Értekezésem során feltártam a hazai KKV-szektor vezetői viszonyát az időhöz a döntéshozatali gyakorlatukban, valamint az alkalmazott stratégiájukat a hatékony időmenedzsment területén. A feltárt szakirodalom értelmében az idővel való gazdálkodás hatással van a döntés minőségére, ugyanis a tudatosan strukturált időkezelés csökkenti a bizonytalanságot, míg az időnyomás növekedése gyakran intuitív, rövid távú döntésekhez vezet. A vizsgálat kvalitatív és kvantitatív adatgyűjtésen alapult, amely során különböző méretű KKV-k vezetői kerültek megkérdezésre. A vizsgálat az idő szerepét elemezte a döntéshozatal különböző aspektusaiban: információgyűjtés, prioritások meghatározása, határidőkezelés, erőforrás-allokáció, valamint formális és informális időgazdálkodási eszközök alkalmazása.

Az empirikus vizsgálatom eredményei alapján megállapítottam, hogy a vállalat mérete és ágazati besorolása szignifikáns összefüggést mutat az időgazdálkodási gyakorlatokkal. Az ágazati különbségek elsősorban az időnyomás forrásában jelentkeznek: míg a termelő vállalatoknál a határidők és kapacitáskorlátok dominálnak, addig a szolgáltató szektorban a vevői elvárások és az azonnali reakciókényszer alakítja a döntési folyamat idejét. Az időgazdálkodás nem egységes vezetői kompetencia a KKV-szektorban, hanem a vállalat méretéből és működési környezetéből fakadóan eltérő mintázatokat mutat.

A jól strukturált időmenedzsment nem csupán a döntéshozatal hatékonyságát növeli, hanem hozzájárul a hosszú távú működési stabilitáshoz és versenyképességhez is. A vizsgálat

eredményei gyakorlati iránymutatást nyújtanak a vállalkozások számára a tudatosabb, időalapú döntéshozatal fejlesztéséhez, továbbá hozzájárulnak az időmenedzsment és döntéshozatal közötti kapcsolat mélyebb elméleti megértéséhez a KKV-k kontextusában.

Forgács, A., Horváth, R., & Lukács, J. (2025): The role of time in decision making: a study of the decision-making mechanisms of managers of micro, small, and medium-sized enterprises in Hungary, *Journal of International Entrepreneurship* (Q2; IF=2,9) (benyújtva. bíráló alatt).

Forgács, A., Horváth, R., & Lukács, J. (2022). The relationship between time and decision. In: Horváth, Richárd; Lukács, Judit; Stadler, Róbert Gábor (szerk.) *Mérnöki Szimpózium a Bánkin előadásai: Proceedings of the Engineering Symposium at Bánki (ESB 2022)*. Budapest, Magyarország: Óbudai Egyetem 312 p. pp. 29-32., 4 p.

## 7 ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

A jelen fejezetben megfogalmazott összegzett következtetések az értekezés elméleti megalapozására és az empirikus vizsgálatok során feltárt eredményekre épülnek. A döntéseméleti és módszertani háttér áttekintése során bemutatott bizonytalansági tényezők és korlátozott racionalitásra vonatkozó megállapítások közvetlenül visszaköszönnék a gyakorlati elemzések tapasztalataiban. A vizsgálatok eredményei mentén megállapítható, hogy a fuzzy logikai modellek a gazdasági döntéshozatalban és előrejelzésben releváns alternatívát kínálnak a klasszikus, kétértékű logikára épülő szemlélettel szemben. A fuzzy következtetési rendszerek lehetővé teszik az emberi gondolkodásban észlelhető részigazságok számszerűsíthetőségét és formalizálását, így kezelni tudják azokat a helyzeteket, ahol az információ hiányos, bizonytalan vagy ellentmondásos. Az értekezés empirikus vizsgálatai különböző alkalmazási területeken igazolták a módszer hasznosságát: a banki telemarketing kampányok előrejelzésében, az online vásárlói magatartás modellezésében.

A banki adatbázison végzett elemzések bebizonyították, hogy egy Mamdani-típusú fuzzy rendszer képes a kampányok sikerességét előrejelezni és azonosítani a releváns, megcélzandó ügyfélcsoportokat. Ezáltal a modell megbízható támaszt nyújt a célzott marketingstratégia kialakításához. Az online vásárlási szokások Sugeno-típusú modellje rámutatott, hogy a fogyasztói szegmenseket sokkal pontosabban lehet azonosítani, ha a fuzzy logika nyújtotta rugalmasságot alkalmazzuk; a hazai adatok EU-s trendekkel való összevetése pedig új szempontokat adott a digitális fogyasztói magatartás értelmezéséhez. A vezetői döntéshozatal és az időgazdálkodás kapcsolatát vizsgáló kutatás eredményei kiegészítik a fogyasztói oldal tapasztalatait. A vezetők időgazdálkodásának vizsgálata bemutatta, hogy a vállalatméret és az erőforrások szintje jelentősen meghatározza az időkezelési gyakorlatok formalizáltságát, továbbá rávilágított arra is, hogy az időhatékonyság mérésének hiánya komoly kihívásként jelentkezik a KKV-k működésében.

A kutatásom hozzájárult a fuzzy következtetési rendszerek, gazdasági folyamatokban történő alkalmazhatóságának validálásához, azáltal, hogy valós és kurrens adatokkal, empirikus vizsgálatokkal támasztattam alá az elméleti megközelítést. Alapvetően újdonságot jelent, hogy a fuzzy logikát eltérő gazdasági területeken, integráltan vizsgáltam, ezáltal szélesebb perspektívát nyújtva a döntéstámogatásban betöltött szerepéről. Továbbá az értekezés

hozzájárult a döntéelmélet fenomenológiai irányához is, mivel a fuzzy modellek segítségével sikerült közelebb kerülni az emberi gondolkodás komplexitásának formalizálásához.

Az értekezés gyakorlati ajánlásokat is magában foglal. A vállalati döntéshozatal területén a fuzzy logika alkalmazása különösen indokolt azon esetekben, ahol nagyfokú bizonytalanság mellett kell döntést hozni. Ilyenek például a beruházási stratégiák, humán erőforrás-gazdálkodás vagy marketingkampányok tervezése. Az online kereskedelemben a Sugeno-típusú modellek használata lehetőséget ad a fogyasztói célcsoportok pontosabb azonosítására és a piaci stratégiák hatékonyabb kialakítására. A KKV-vezetők gyakorlatban a formális időgazdálkodási eszközök szélesebb körű bevezetése és az időhatékonyság mérésének beemelése javasolt a döntések megalapozottságának és a szervezeti teljesítménynek a javítása érdekében. A további kutatások számára a fuzzy logikai modellek más lágyszámítási módszerekkel való kombinációja ígéretes lehetőség, amely hozzájárulhat a gazdasági előrejelzések és döntéstámogató rendszerek megbízhatóságának és adaptivitásának növeléséhez.

## 8 IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Hacking, I. (1975). *The emergence of probability: a philosophical study of early ideas about probability, induction and statistical inference* (pp. 222-36). London. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511817557>
- [2] Bernoulli, J. (1713). *Ars conjectandi*. Impensis Thurnisiorum, Fratrum. <https://doi.org/10.5479/sil.262971.39088000323931>
- [3] Smith, A. (1776). 1776. *The Wealth of Nations*. Oxford University Press, Oxford.
- [4] Pareto, V. (1919). *Manuale di economia politica con una introduzione alla scienza sociale (Vol. 13)*. Società editrice libraria.
- [5] Fisher, I. (1892). *Mathematical Investigations in the Theory of Value and Price: Appreciation and Interest*. Augustus M. Kelly.
- [6] Samuelson, P. A. (1948). *Foundations of economic analysis*. Science and Society, 13(1). <https://doi.org/10.2307/137839>
- [7] Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (2007). *Theory of games and economic behavior: 60th anniversary commemorative edition*. In *Theory of games and economic behavior*. Princeton university press.
- [8] Nash, J. F. (1951). *Non-cooperative games*. The Annals of Mathematics, vol 54. no. 2, pp. 286-95.
- [9] Riker, W. (1962). *The theory of political coalitions*.
- [10] Coleman, J. S. (1990). *Foundations of social theory*. Harvard university press.
- [11] Roughgarden, T. (2010). Algorithmic game theory. *Communications of the ACM*, 53(7), 78-86. <https://doi.org/10.1145/1785414.1785439>
- [12] Savage, L. J. (1972). *The foundations of statistics*. Courier Corporation.
- [13] Machina, M. J., & Schmeidler, D. (1992). A more robust definition of subjective probability. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 745-780. <https://doi.org/10.2307/2951565>
- [14] Gilboa, I. (2009). *Theory of decision under uncertainty (Vol. 45)*. Cambridge university press.
- [15] Simon, H. A. (1972). Theories of bounded rationality. *Decision and organization*, 1(1), 161-176.
- [16] Szántó, R., & Zoltayné Paprika, Z. (2019). A döntéshozatal kutatásának elmúlt évtizedei Magyarországon – a Vezetéstudomány cikkei alapján a Harvard Business Review tükrében = Research on decision making in Hungary in the last decades – Based on the articles of Budapest Management Journal compared with Harvard Business Review. *Vezetéstudomány-Budapest Management Review*, 50(12), 50-61. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2019.12.05>
- [17] Ágner Lajos (1943). *Lao-ce, Tao Te King*, fordítás. Officina Nyomda és Kiadóvállalat Kft.
- [18] Tőkei Ferenc (1995). *Konfuciusz Beszélgetések és mondások*, fordítás. Szukits Kiadó
- [19] Ridgeway, W. (1912). Psychology and Social Structure in the Republic of Plato. *The classical quarterly*, 6(4), 246-265. <https://doi.org/10.1017/S0009838800015639>

- [20] Szabó, M. (1987). *Arisztotelész: Nikomakhoszi etika*. Európa Könyvkiadó
- [21] Kant, I. (1836). *The Metaphysic of ethics*. T. Clark.
- [22] Sartre, J. P. (1948). Existentialism and humanism (1947). *Philosophy: key texts*, 115, 106-116. <https://doi.org/10.1007/978-1-4039-1370-8>
- [23] Dewey, J. (1915). The logic of judgments of practise. *The Journal of philosophy, psychology and scientific methods*, 12(19), 505-523. <https://doi.org/10.2307/2012995>
- [24] Skinner, B. F. (1971). Beyond freedom and dignity. [https://doi.org/10.30965/9783657768387\\_161](https://doi.org/10.30965/9783657768387_161)
- [25] Asch, S. E. (1946). Forming impressions of personality. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 41, 258–290. <https://doi.org/10.1037/h0055756>
- [26] Taylor, D. W. (1970). Decision Making and Problem Solving. *In.: Management Decision Making*. Ed.: New York: Cyert-Welsh Penquin Books
- [27] Lindblom, C. (2018). The science of “muddling through”. In *Classic readings in urban planning* (pp. 31-40). Routledge.
- [28] Allais, M. (1979). The so-called Allais paradox and rational decisions under uncertainty. In *Expected Utility Hypotheses and the Allais Paradox: Contemporary Discussions of the Decisions Under Uncertainty with Allais’ Rejoinder* (pp. 437-681). Dordrecht: Springer Netherlands.
- [29] Kahneman, D., & Tversky, A. (2013). Prospect theory: An analysis of decision under risk. In *Handbook of the fundamentals of financial decision making: Part I* (pp. 99-127). [https://doi.org/10.1142/9789814417358\\_0006](https://doi.org/10.1142/9789814417358_0006)
- [30] Thaler, R. H. (2000). From homo economicus to homo sapiens. *Journal of economic perspectives*, 14(1), 133-141. <https://doi.org/10.1257/jep.14.1.133>
- [31] Libet, B., Libet, B., Gleason, C. A., Wright, E. W., & Pearl, D. K. (1993). Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential) the unconscious initiation of a freely voluntary act. *Brain*, 106(3), 623-642. <https://doi.org/10.1093/brain/106.3.623>
- [32] Carpenter, R. H. S. (1999). A neural mechanism that randomises behaviour. *Journal of Consciousness Studies*, 6(1), 13-13.
- [33] Reddi, B. A. J., & Carpenter, R. H. S. (2000). The influence of urgency on decision time. *Nature neuroscience*, 3(8), 827-830. <https://doi.org/10.1038/77739>
- [34] Ivry, R. B., & Spencer, R. M. (2004). The neural representation of time. *Current opinion in neurobiology*, 14(2), 225-232. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2004.03.013>
- [35] Bartee, E. M. (1973): A Holistic view of problem solving. *Management Science*. 30. 4: 430–448. <https://doi.org/10.1287/mnsc.20.4.439>
- [36] Ishikawa, K. (1968). *Guide to quality control (Japanese): Gemba no QC shuho*.
- [37] Borgonovo, E., & Plischke, E. (2016). Sensitivity analysis: A review of recent advances. *European Journal of Operational Research*, 248(3), 869-887. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.06.032>
- [38] Keeney, R. L., & Raiffa, H. (1993). *Decisions with multiple objectives: Preferences and value tradeoffs*. Cambridge University Press.

- [39] Gilovich, T., Griffin, D., & Kahneman, D. (Eds.). (2002). *Heuristics and biases: The psychology of intuitive judgment*. Cambridge University Press.
- [40] Tversky, A., & Kahneman, D. (1992). Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*, 5(4), 297-323. <https://doi.org/10.1007/BF00122574>
- [41] Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and control*, 8(3), 338-353. [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X)
- [42] Zadeh, L. A. (1973). Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes. *IEEE Transactions on systems, Man, and Cybernetics*, (1), 28-44. <https://doi.org/10.1109/TSMC.1973.5408575>
- [43] Mamdani, E. H., & Assilian, S. (1975). An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller. *International Journal of Man-Machine Studies*, 7(1), 1-13. [https://doi.org/10.1016/S0020-7373\(75\)80002-2](https://doi.org/10.1016/S0020-7373(75)80002-2)
- [44] Zadeh, L. A. (1994). Fuzzy logic, neural networks, and soft computing. *Communications of the ACM*, 37(3), 77-84. [https://doi.org/10.1142/9789814261302\\_0040](https://doi.org/10.1142/9789814261302_0040)
- [45] Zimmermann, H. J. (2011). *Fuzzy set theory—and its applications*. Springer Science & Business Media.
- [46] Luger, G. F. (2004). *Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving*, 5/e. Pearson Education India.
- [47] Jang, J. S. R. (1993). ANFIS: Adaptive-network-based fuzzy inference system. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 23(3), 665-685. <https://doi.org/10.1109/21.256541>
- [48] Takagi, T., & Sugeno, M. (1985). Fuzzy identification of systems and its applications to modeling and control. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 15(1), 116-132. <https://doi.org/10.1109/TSMC.1985.6313399>
- [49] Tsukamoto, Y. (1979). An approach to fuzzy reasoning method. *Advances in fuzzy set theory and applications*.
- [50] Larsen, P. M. (1980). Industrial applications of fuzzy logic control. *International Journal of Man-Machine Studies*, 12(1), 3-10. [https://doi.org/10.1016/S0020-7373\(80\)80050-2](https://doi.org/10.1016/S0020-7373(80)80050-2)
- [51] Chen, C. H., & Lee, C. S. G. (1996). Neural network-based fuzzy logic control and decision system. *IEEE Transactions on Computers*, 45(11), 1253-1271. <https://doi.org/10.1109/12.106218>
- [52] Bezdek, J. C., & Pal, N. R. (1998). Some new indexes of cluster validity. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B (Cybernetics)*, 28(3), 301-315. <https://doi.org/10.1109/3477.678624>
- [53] Zadeh, L. A., Klir, G. J., & Yuan, B. (1996). *Fuzzy sets, fuzzy logic, and fuzzy systems: selected papers* (Vol. 6). World scientific.
- [54] Ponsard, C. (1980). *Producer's spatial equilibrium with a fuzzy constraint* (Doctoral dissertation, Institut de mathématiques économiques (IME)).
- [55] Ponsard, C. (1995). A theory of spatial general equilibrium in a fuzzy economy. In *Markets, Risk and Money: Essays in Honor of Maurice Allais* (pp. 91-110). Dordrecht: Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-0780-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-94-011-0780-8_4)

- [56] Ponsard, C. (1988). Fuzzy mathematical models in economics. *Fuzzy Sets and Systems*, 28(3), 273-283. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(88\)90034-6](https://doi.org/10.1016/0165-0114(88)90034-6)
- [57] Dompere, K. K. (1993). The theory of fuzzy decisions, cost distribution principle in social choice and optimal tax distribution. *Fuzzy sets and systems*, 53(3), 253-273. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(93\)90398-2](https://doi.org/10.1016/0165-0114(93)90398-2)
- [58] Dompere, K. K. (1995). The theory of social costs and costing for cost-benefit analysis in a fuzzy-decision space. *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 76, No. 1, 1-24.p. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(94\)00382-H](https://doi.org/10.1016/0165-0114(94)00382-H)
- [59] Dompere, K. K. (1997). Cost-benefit analysis, benefit accounting and fuzzy decisions. (I) Theory. *Fuzzy sets and systems*, Vol. 92, No. 3, 275-287.p. [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(96\)00180-7](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(96)00180-7)
- [60] Dompere, K. K. (1997). The theory of approximate prices: Analytical foundations of experimental cost-benefit analysis in a fuzzy-decision space. *Fuzzy sets and Systems*, Vol. 87, No. 1, 1-26.p. [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(96\)00019-X](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(96)00019-X)
- [61] Escoda, I.; Ortega, A.; Sanz, A.; Herms, A. (1997). Demand forecast by neuro-fuzzy techniques. *In Proceedings of 6th International Fuzzy Systems Conference, 1997*, Vol. 3, 1381-1386.p. <https://doi.org/10.1109/FUZZY.1997.619745>
- [62] Ganji, A.; Khalili, D.; Karamouz, M.; Ponnambalam, K.; Javan, M. (2008). A fuzzy stochastic dynamic Nash game analysis of policies for managing water allocation in a reservoir system. *Water resources management*, Vol. 22, No. 1, 51-66.p. <https://doi.org/10.1007/s11269-006-9143-y>
- [63] Aliev, R. (2009). Decision analysis in fuzzy economics. *The Caucasus & Globalization*, Vol. 3, No. 1, 51-68. p.
- [64] Shortliffe, E. (Ed.). (2012). Computer-based medical consultations: MYCIN (Vol. 2). Elsevier.
- [65] Collan, M.; Fullér, R.; Mezei, J. (2009). A fuzzy pay-off method for real option valuation. In 2009 International Conference on Business Intelligence and Financial Engineering, 165-169.p. <https://doi.org/10.1109/BIFE.2009.47>
- [66] Shin, C. Y. (2010). Wang, P. P.: Economic applications of fuzzy subset theory and fuzzy logic: a brief survey. *New Mathematics and Natural Computation*, Vol. 6, No. 03, 301-320.p. <https://doi.org/10.1142/S1793005710001773>
- [67] Hassanzadeh, F.; Collan, M.; Modarres, M. (2011). A practical approach to R&D portfolio selection using the fuzzy pay-off method. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, Vol. 20, No. 4, 615-622.p. <https://doi.org/10.1109/TFUZZ.2011.2180380>
- [68] Collan, M.; Luukka, P. (2013) Evaluating R&D projects as investments by using an overall ranking from four new fuzzy similarity measure-based TOPSIS variants. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, Vol. 22, No. 3, 505-515.p. <https://doi.org/10.1109/TFUZZ.2013.2260758>
- [69] Luukka, P.; Collan, M. (2015). New fuzzy insurance pricing method for giga-investment project insurance. *Insurance: Mathematics and Economics*, Vol. 65, 22-29.p. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2015.08.002>
- [70] Collan, M.; Fedrizzi, M.; Luukka, P. (2017). Possibilistic risk aversion in group decisions: Theory with application in the insurance of giga-investments valued through the fuzzy

- pay-off method. *Soft Computing*, Vol. 21, No. 15, 4375-4386.p.  
<https://doi.org/10.1007/s00500-016-2069-2>
- [71] Stoklasa, J.; Luukka, P.; Collan, M. (2021). Possibilistic fuzzy pay-off method for real option valuation with application to research and development investment analysis. *Fuzzy Sets and Systems*, No. 409, 153-169.p. <https://doi.org/10.1016/j.fss.2020.06.012>
- [72] Ferrer-Comalat, J. C.; Corominas-Coll, D. (2020). Linares-Mustarós, S.: Fuzzy logic in economic models. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, Vol. 38, no. 5, 5333-5342. p. <https://doi.org/10.3233/JIFS-179627>
- [73] Ghosh, I.; Ghosh, T. K.; Chatterjee, T.: A Fuzzy Logic-Based Mathematical Method for Measuring Educational Attainment.
- [74] Mantel, S. P., Tatikonda, M. V., & Liao, Y. (2006). A behavioral study of supply manager decision-making: Factors influencing make versus buy evaluation. *Journal of operations management*, 24(6), 822-838. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2005.09.007>
- [75] Freedman, J. L., & Edwards, D. R. (1988). Time pressure, task performance, and enjoyment. In J. E. McGrath (Ed.), *The social psychology of time: New perspectives* (pp. 113–133).
- [76] Caviola, S., Carey, E., Mammarella, I. C., & Szucs, D. (2017). Stress, time pressure, strategy selection and math anxiety in mathematics: A review of the literature. *Frontiers in psychology*, 8, 1488. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01488>
- [77] Gigerenzer, G. (1991). How to make cognitive illusions disappear: Beyond “heuristics and biases”. *European review of social psychology*, 2(1), 83-115. <https://doi.org/10.1080/14792779143000033>
- [78] Sutherland, S. (1992). *Irrationality: The enemy within*. Constable and company.
- [79] Danziger, S., Levav, J., & Avnaim-Pesso, L. (2011). Extraneous factors in judicial decisions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(17), 6889-6892. <https://doi.org/10.1073/pnas.101803310>
- [80] Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. macmillan.
- [81] Maule, A. J., & Svenson, O. (1993). Theoretical and empirical approaches to behavioral decision making and their relation to time constraints. In *Time pressure and stress in human judgment and decision making* (pp. 3-25). Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4757-6846-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4757-6846-6_1)
- [82] Leclerc, F., Schmitt, B. H., & Dube, L. (1995). Waiting time and decision making: Is time like money? *Journal of consumer research*, 22(1), 110-119. DOI: <https://doi.org/10.1086/209439>
- [83] Payne, J. W., Bettman, J. R., & Luce, M. F. (1996). When time is money: Decision behavior under opportunity-cost time pressure. *Organizational behavior and human decision processes*, 66(2), 131-152. <https://doi.org/10.1006/obhd.1996.0044>
- [84] Ordonez, L., & Benson III, L. (1997). Decisions under time pressure: How time constraint affects risky decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 71(2), 121-140. <https://doi.org/10.1006/obhd.1997.2717>
- [85] Klein, G. A. (1999). *Sources of Power: How People Make Decisions* Cambridge, MA: MIT Press 1999.

- [86] Kocher, M. G., & Sutter, M. (2006). Time is money—Time pressure, incentives, and the quality of decision-making. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 61(3), 375-392. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2004.11.013>
- [87] Mérő, L. (1998). Rational Irrationality. In *Moral Calculations: Game Theory, Logic, and Human Frailty* (pp. 191-207). New York, NY: Springer New York [https://doi.org/10.1007/978-1-4612-1654-4\\_12](https://doi.org/10.1007/978-1-4612-1654-4_12)
- [88] Wittmann, M., & Paulus, M. P. (2008). Decision making, impulsivity and time perception. *Trends in cognitive sciences*, 12(1), 7-12. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.10.007>
- [89] Markovics, K. S. (2017). Practical Issues with Decision Preparation of Facility Investments in the National Manufacturing Industry. *Theory, Methodology, Practice—Review of Business and Management*, 13(02), 71-81. <https://doi.org/10.18096/TMP.2017.02.07>
- [90] McClure, S. M., Laibson, D. I., Loewenstein, G., & Cohen, J. D. (2004). Separate neural systems value immediate and delayed monetary rewards. *Science*, 306(5695), 503-507. <https://doi.org/10.1126/science.1100907>
- [91] Boyd, J., & Zimbardo, P. (2012). *The time paradox: Using the new psychology of time to your advantage*. Random House.
- [92] Koniuk, A., Sacio-Szymańska, A., & Gáspár, J. (2017). How do companies envisage the future?: Functional foresight approaches. *Engineering Management in Production and Services*, 9(4), 21-33. <https://doi.org/10.1515/emj-2017-0028>
- [93] Orosz, G., Dombi, E., Tóth-Király, I., Bóthe, B., Jagodics, B., & Zimbardo, P. G. (2016). Academic cheating and time perspective: Cheaters live in the present instead of the future. *Learning and Individual Differences*, 52, 39-45. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.10.007>
- [94] Ariely, D., & Kreisler, J. (2017). *Dollars and sense: money mishaps and how to avoid them*. Pan Macmillan.
- [95] Prelec, D., & Loewenstein, G. (1998). The red and the black: Mental accounting of savings and debt. *Marketing science*, 17(1), 4-28. <https://doi.org/10.1287/mksc.17.1.4>
- [96] Bellman, R. E., & Zadeh, L. A. (1970). Decision-making in a fuzzy environment. *Management science*, 17(4), B-141. <https://doi.org/10.1287/mnsc.17.4.B141>
- [97] Zimmermann, H. J., & Zysno, P. (1980). Latent connectives in human decision making. *Fuzzy sets and systems*, 4(1), 37-51. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(80\)90062-7](https://doi.org/10.1016/0165-0114(80)90062-7)
- [98] Mamdani, E. H. (1974). Application of fuzzy algorithms for control of simple dynamic plant. In *Proceedings of the institution of electrical engineers* (Vol. 121, No. 12, pp. 1585-1588). IEE. <https://doi.org/10.1049/piee.1974.0328>
- [99] Sugeno, M., & Yasukawa, T. (1993). A fuzzy-logic-based approach to qualitative modeling. *IEEE Transactions on fuzzy systems*, 1(1), 7.
- [100] Mallick, Z., Kaleel, A. H., & Siddiqui, A. N. (2009). An expert system for predicting the effects of noise pollution on grass trimming task using fuzzy modeling. *International Journal of Applied Environmental Sciences*, 4(4), 389-403.

- [101] Moro, S., Cortez, P., & Rita, P. (2014). A data-driven approach to predict the success of bank telemarketing. *Decision Support Systems*, 62, 22-31. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2014.03.001>
- [102] Bashir, R., Mehboob, I., Bhatti, W. K. (2015). Effects of online shopping trends on consumer-buying behaviour: An empirical study of Pakistan. *Journal of Management and Research*. 2015, 2(2), 1–24. <https://doi.org/10.29145/jmr/22/0202001>
- [103] Ponto, J. (2015). Understanding and evaluating survey research. *Journal of the advanced practitioner in oncology*, 6(2), 168.
- [104] Morgan, M. S. (1990). *The history of econometric ideas*. Cambridge University Press.
- [105] Dupont-Kieffer, A., Dimand, R. W., & Rivot, S. (2024). Introduction to Economists at War: How World War II Changed Economics (and Vice Versa). *History of Political Economy*, 56(S1), 1-27. <https://doi.org/10.1215/00182702-11470303>
- [106] Singleton Jr, R., Straits, B. C., Straits, M. M., & McAllister, R. J. (1988). *Approaches to social research*. Oxford University Press.
- [107] Hitt, M. A., & Tyler, B. B. (1991). Strategic decision models: Integrating different perspectives. *Strategic management journal*, 12(5), 327-351. <https://doi.org/10.1002/smj.4250120502>
- [108] Perrott, B. E. (2011). Strategic issue management as change catalyst. *Strategy & Leadership*, 39(5), 20-29. <https://doi.org/10.1108/108785711111161499>
- [109] Shmueli, Galit – Koppius, O. (2011): Predictive analytics in information systems research. *MIS Quarterly*, 553–572. <https://doi.org/10.2307/23042796>
- [110] Ruspini, E., Bonissone, P., & Pedrycz, W. (Eds.). (2020). *Handbook of fuzzy computation*. CRC Press.

## 8.1 Irodalomjegyzék ABC sorrendben

- Ágner Lajos (1943). Lao-ce, Tao Te King, fordítás. Officina Nyomda és Kiadóvállalat Kft.
- Aliev, R. (2009). Decision analysis in fuzzy economics. *The Caucasus & Globalization*, Vol. 3, No. 1, 51-68. p.
- Allais, M. (1979). The so-called Allais paradox and rational decisions under uncertainty. In *Expected Utility Hypotheses and the Allais Paradox: Contemporary Discussions of the Decisions Under Uncertainty with Allais' Rejoinder* (pp. 437-681). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Ariely, D., & Kreisler, J. (2017). *Dollars and sense: money mishaps and how to avoid them*. Pan Macmillan.
- Asch, S. E. (1946). Forming impressions of personality. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 41, 258–290. <https://doi.org/10.1037/h0055756>
- Bartee, E. M. (1973): A Holistic view of problem solving. *Management Science*. 30. 4: 430–448. <https://doi.org/10.1287/mnsc.20.4.439>
- Bashir, R., Mehboob, I., Bhatti, W. K. (2015). Effects of online shopping trends on consumer-buying behaviour: An empirical study of Pakistan. *Journal of Management and Research*. 2015, 2(2), 1–24. <https://doi.org/10.29145/jmr/22/0202001>
- Bellman, R. E., & Zadeh, L. A. (1970). Decision-making in a fuzzy environment. *Management science*, 17(4), B-141. <https://doi.org/10.1287/mnsc.17.4.B141>
- Bernoulli, J. (1713). *Ars conjectandi. Impensis Thurnisiorum, Fratrum*. <https://doi.org/10.5479/sil.262971.39088000323931>
- Bezdek, J. C., & Pal, N. R. (1998). Some new indexes of cluster validity. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B (Cybernetics)*, 28(3), 301-315. <https://doi.org/10.1109/3477.678624>
- Borgonovo, E., & Plischke, E. (2016). Sensitivity analysis: A review of recent advances. *European Journal of Operational Research*, 248(3), 869-887. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.06.032>
- Boyd, J., & Zimbardo, P. (2012). *The time paradox: Using the new psychology of time to your advantage*. Random House.
- Carpenter, R. H. S. (1999). A neural mechanism that randomises behaviour. *Journal of Consciousness Studies*, 6(1), 13-13.
- Caviola, S., Carey, E., Mammarella, I. C., & Szucs, D. (2017). Stress, time pressure, strategy selection and math anxiety in mathematics: A review of the literature. *Frontiers in psychology*, 8, 1488. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01488>
- Chen, C. H., & Lee, C. S. G. (1996). Neural network-based fuzzy logic control and decision system. *IEEE Transactions on Computers*, 45(11), 1253-1271. <https://doi.org/10.1109/12.106218>
- Coleman, J. S. (1990). *Foundations of social theory*. Harvard university press.

- Collan, M.; Fedrizzi, M.; Luukka, P. (2017). Possibilistic risk aversion in group decisions: Theory with application in the insurance of giga-investments valued through the fuzzy pay-off method. *Soft Computing*, Vol. 21, No. 15, 4375-4386.p. <https://doi.org/10.1007/s00500-016-2069-2>
- Collan, M.; Fullér, R.; Mezei, J. (2009). A fuzzy pay-off method for real option valuation. In *2009 International Conference on Business Intelligence and Financial Engineering*, 165-169.p. <https://doi.org/10.1109/BIFE.2009.47>
- Collan, M.; Luukka, P. (2013) Evaluating R&D projects as investments by using an overall ranking from four new fuzzy similarity measure-based TOPSIS variants. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, Vol. 22, No. 3, 505-515.p. <https://doi.org/10.1109/TFUZZ.2013.2260758>
- Danziger, S., Levav, J., & Avnaim-Pesso, L. (2011). Extraneous factors in judicial decisions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(17), 6889-6892. <https://doi.org/10.1073/pnas.101803310>
- Dewey, J. (1915). The logic of judgments of practise. *The Journal of philosophy, psychology and scientific methods*, 12(19), 505-523. <https://doi.org/10.2307/2012995>
- Dompere, K. K. (1993). The theory of fuzzy decisions, cost distribution principle in social choice and optimal tax distribution. *Fuzzy sets and systems*, 53(3), 253-273. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(93\)90398-2](https://doi.org/10.1016/0165-0114(93)90398-2)
- Dompere, K. K. (1995). The theory of social costs and costing for cost-benefit analysis in a fuzzy-decision space. *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 76, No. 1, 1-24.p. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(94\)00382-H](https://doi.org/10.1016/0165-0114(94)00382-H)
- Dompere, K. K. (1997). Cost-benefit analysis, benefit accounting and fuzzy decisions. (I) Theory. *Fuzzy sets and systems*, Vol. 92, No. 3, 275-287.p. [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(96\)00180-7](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(96)00180-7)
- Dompere, K. K. (1997). The theory of approximate prices: Analytical foundations of experimental cost-benefit analysis in a fuzzy-decision space. *Fuzzy sets and Systems*, Vol. 87, No. 1, 1-26.p. [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(96\)00019-X](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(96)00019-X)
- Dupont-Kieffer, A., Dimand, R. W., & Rivot, S. (2024). Introduction to Economists at War: How World War II Changed Economics (and Vice Versa). *History of Political Economy*, 56(S1), 1-27. <https://doi.org/10.1215/00182702-11470303>
- Escoda, I.; Ortega, A.; Sanz, A.; Herms, A. (1997). Demand forecast by neuro-fuzzy techniques. In *Proceedings of 6th International Fuzzy Systems Conference, 1997*, Vol. 3, 1381-1386.p. <https://doi.org/10.1109/FUZZY.1997.619745>
- Ferrer-Comalat, J. C.; Corominas-Coll, D. (2020). Linares-Mustarós, S.: Fuzzy logic in economic models. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, Vol. 38, no. 5, 5333-5342. p. <https://doi.org/10.3233/JIFS-179627>
- Fisher, I. (1892). *Mathematical Investigations in the Theory of Value and Price: Appreciation and Interest*. Augustus M. Kelly.
- Freedman, J. L., & Edwards, D. R. (1988). Time pressure, task performance, and enjoyment. In J. E. McGrath (Ed.), *The social psychology of time: New perspectives* (pp. 113–133).

- Ganji, A.; Khalili, D.; Karamouz, M.; Ponnambalam, K.; Javan, M. (2008). A fuzzy stochastic dynamic Nash game analysis of policies for managing water allocation in a reservoir system. *Water resources management*, Vol. 22, No. 1, 51-66.p. <https://doi.org/10.1007/s11269-006-9143-y>
- Ghosh, I.; Ghosh, T. K.; Chatterjee, T.: A Fuzzy Logic-Based Mathematical Method for Measuring Educational Attainment.
- Gigerenzer, G. (1991). How to make cognitive illusions disappear: Beyond “heuristics and biases”. *European review of social psychology*, 2(1), 83-115. <https://doi.org/10.1080/14792779143000033>
- Gilboa, I. (2009). *Theory of decision under uncertainty* (Vol. 45). Cambridge university press.
- Gilovich, T., Griffin, D., & Kahneman, D. (Eds.). (2002). *Heuristics and biases: The psychology of intuitive judgment*. Cambridge University Press.
- Hacking, I. (1975). The emergence of probability: a philosophical study of early ideas about probability, induction and statistical inference (pp. 222-36). London. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511817557>
- Hassanzadeh, F.; Collan, M.; Modarres, M. (2011). A practical approach to R&D portfolio selection using the fuzzy pay-off method. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, Vol. 20, No. 4, 615-622.p. <https://doi.org/10.1109/TFUZZ.2011.2180380>
- Hitt, M. A., & Tyler, B. B. (1991). Strategic decision models: Integrating different perspectives. *Strategic management journal*, 12(5), 327-351. <https://doi.org/10.1002/smj.4250120502>
- Ishikawa, K. (1968). *Guide to quality control* (Japanese): Gemba no QC shuho.
- Ivry, R. B., & Spencer, R. M. (2004). The neural representation of time. *Current opinion in neurobiology*, 14(2), 225-232. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2004.03.013>
- Jang, J. S. R. (1993). ANFIS: Adaptive-network-based fuzzy inference system. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 23(3), 665-685. <https://doi.org/10.1109/21.256541>
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. macmillan.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (2013). Prospect theory: An analysis of decision under risk. In *Handbook of the fundamentals of financial decision making: Part I* (pp. 99-127). [https://doi.org/10.1142/9789814417358\\_0006](https://doi.org/10.1142/9789814417358_0006)
- Kant, I. (1836). *The Metaphysic of ethics*. T. Clark.
- Keeney, R. L., & Raiffa, H. (1993). *Decisions with multiple objectives: Preferences and value tradeoffs*. Cambridge University Press.
- Klein, G. A. (1999). *Sources of Power: How People Make Decisions* Cambridge. MA: MIT Press 1999.
- Kocher, M. G., & Sutter, M. (2006). Time is money—Time pressure, incentives, and the quality of decision-making. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 61(3), 375-392. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2004.11.013>

- Kononiuk, A., Sacio-Szymańska, A., & Gáspár, J. (2017). How do companies envisage the future?: Functional foresight approaches. *Engineering Management in Production and Services*, 9(4), 21-33. <https://doi.org/10.1515/emj-2017-0028>
- Larsen, P. M. (1980). Industrial applications of fuzzy logic control. *International Journal of Man-Machine Studies*, 12(1), 3-10. [https://doi.org/10.1016/S0020-7373\(80\)80050-2](https://doi.org/10.1016/S0020-7373(80)80050-2)
- Leclerc, F., Schmitt, B. H., & Dube, L. (1995). Waiting time and decision making: Is time like money? *Journal of consumer research*, 22(1), 110-119. DOI: <https://doi.org/10.1086/209439>
- Libet, B., Libet, B., Gleason, C. A., Wright, E. W., & Pearl, D. K. (1993). Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential) the unconscious initiation of a freely voluntary act. *Brain*, 106(3), 623-642. <https://doi.org/10.1093/brain/106.3.623>
- Lindblom, C. (2018). The science of “muddling through”. In *Classic readings in urban planning* (pp. 31-40). Routledge.
- Luger, G. F. (2004). *Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving*, 5/e. Pearson Education India.
- Luukka, P.; Collan, M. (2015). New fuzzy insurance pricing method for giga-investment project insurance. *Insurance: Mathematics and Economics*, Vol. 65, 22-29.p. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2015.08.002>
- Machina, M. J., & Schmeidler, D. (1992). A more robust definition of subjective probability. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 745-780. <https://doi.org/10.2307/2951565>
- Mallick, Z., Kaleel, A. H., & Siddiqui, A. N. (2009). An expert system for predicting the effects of noise pollution on grass trimming task using fuzzy modeling. *International Journal of Applied Environmental Sciences*, 4(4), 389-403.
- Mamdani, E. H. (1974). Application of fuzzy algorithms for control of simple dynamic plant. In *Proceedings of the institution of electrical engineers* (Vol. 121, No. 12, pp. 1585-1588). IEE. <https://doi.org/10.1049/piee.1974.0328>
- Mamdani, E. H., & Assilian, S. (1975). An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller. *International Journal of Man-Machine Studies*, 7(1), 1-13. [https://doi.org/10.1016/S0020-7373\(75\)80002-2](https://doi.org/10.1016/S0020-7373(75)80002-2)
- Mantel, S. P., Tatikonda, M. V., & Liao, Y. (2006). A behavioral study of supply manager decision-making: Factors influencing make versus buy evaluation. *Journal of operations management*, 24(6), 822-838. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2005.09.007>
- Markovics, K. S. (2017). Practical Issues with Decision Preparation of Facility Investments in the National Manufacturing Industry. *Theory, Methodology, Practice—Review of Business and Management*, 13(02), 71-81. <https://doi.org/10.18096/TMP.2017.02.07>
- Maule, A. J., & Svenson, O. (1993). Theoretical and empirical approaches to behavioral decision making and their relation to time constraints. In *Time pressure and stress in human judgment and decision making* (pp. 3-25). Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4757-6846-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4757-6846-6_1)

- McClure, S. M., Laibson, D. I., Loewenstein, G., & Cohen, J. D. (2004). Separate neural systems value immediate and delayed monetary rewards. *Science*, 306(5695), 503-507. <https://doi.org/10.1126/science.1100907>
- Mérő, L. (1998). Rational Irrationality. In *Moral Calculations: Game Theory, Logic, and Human Frailty* (pp. 191-207). New York, NY: Springer New York [https://doi.org/10.1007/978-1-4612-1654-4\\_12](https://doi.org/10.1007/978-1-4612-1654-4_12)
- Morgan, M. S. (1990). *The history of econometric ideas*. Cambridge University Press.
- Moro, S., Cortez, P., & Rita, P. (2014). A data-driven approach to predict the success of bank telemarketing. *Decision Support Systems*, 62, 22-31. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2014.03.001>
- Nash, J. F. (1951). Non-cooperative games. *The Annals of Mathematics*, vol 54. no. 2, pp. 286-95.
- Ordóñez, L., & Benson III, L. (1997). Decisions under time pressure: How time constraint affects risky decision making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 71(2), 121-140. <https://doi.org/10.1006/obhd.1997.2717>
- Orosz, G., Dombi, E., Tóth-Király, I., Bóthe, B., Jagodics, B., & Zimbardo, P. G. (2016). Academic cheating and time perspective: Cheaters live in the present instead of the future. *Learning and Individual Differences*, 52, 39-45. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.10.007>
- Pareto, V. (1919). *Manuale di economia politica con una introduzione alla scienza sociale* (Vol. 13). Società editrice libraria.
- Payne, J. W., Bettman, J. R., & Luce, M. F. (1996). When time is money: Decision behavior under opportunity-cost time pressure. *Organizational behavior and human decision processes*, 66(2), 131-152. <https://doi.org/10.1006/obhd.1996.0044>
- Perrott, B. E. (2011). Strategic issue management as change catalyst. *Strategy & Leadership*, 39(5), 20-29. <https://doi.org/10.1108/10878571111161499>
- Ponsard, C. (1980). *Producer's spatial equilibrium with a fuzzy constraint* (Doctoral dissertation, Institut de mathématiques économiques (IME)).
- Ponsard, C. (1988). Fuzzy mathematical models in economics. *Fuzzy Sets and Systems*, 28(3), 273-283. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(88\)90034-6](https://doi.org/10.1016/0165-0114(88)90034-6)
- Ponsard, C. (1995). A theory of spatial general equilibrium in a fuzzy economy. In *Markets, Risk and Money: Essays in Honor of Maurice Allais* (pp. 91-110). Dordrecht: Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-0780-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-94-011-0780-8_4)
- Ponto, J. (2015). Understanding and evaluating survey research. *Journal of the advanced practitioner in oncology*, 6(2), 168.
- Prelec, D., & Loewenstein, G. (1998). The red and the black: Mental accounting of savings and debt. *Marketing science*, 17(1), 4-28. <https://doi.org/10.1287/mksc.17.1.4>
- Reddi, B. A. J., & Carpenter, R. H. (2000). The influence of urgency on decision time. *Nature neuroscience*, 3(8), 827-830. <https://doi.org/10.1038/77739>

- Ridgeway, W. (1912). Psychology and Social Structure in the Republic of Plato. *The classical quarterly*, 6(4), 246-265. <https://doi.org/10.1017/S0009838800015639>
- Riker, W. (1962). The theory of political coalitions.
- Roughgarden, T. (2010). Algorithmic game theory. *Communications of the ACM*, 53(7), 78-86. <https://doi.org/10.1145/1785414.1785439>
- Ruspini, E., Bonissone, P., & Pedrycz, W. (Eds.). (2020). *Handbook of fuzzy computation*. CRC Press.
- Samuelson, P. A. (1948). Foundations of economic analysis. *Science and Society*, 13(1). <https://doi.org/10.2307/137839>
- Sartre, J. P. (1948). Existentialism and humanism (1947). *Philosophy: key texts*, 115, 106-116. <https://doi.org/10.1007/978-1-4039-1370-8>
- Savage, L. J. (1972). *The foundations of statistics*. Courier Corporation.
- Shin, C. Y. (2010). Wang, P. P.: Economic applications of fuzzy subset theory and fuzzy logic: a brief survey. *New Mathematics and Natural Computation*, Vol. 6, No. 03, 301-320.p. <https://doi.org/10.1142/S1793005710001773>
- Shmueli, Galit – Koppius, O. (2011): Predictive analytics in information systems research. *MIS Quarterly*, 553–572. <https://doi.org/10.2307/23042796>
- Shortliffe, E. (Ed.). (2012). *Computer-based medical consultations: MYCIN (Vol. 2)*. Elsevier.
- Simon, H. A. (1972). Theories of bounded rationality. *Decision and organization*, 1(1), 161-176.
- Singleton Jr, R., Straits, B. C., Straits, M. M., & McAllister, R. J. (1988). *Approaches to social research*. Oxford University Press.
- Skinner, B. F. (1971). Beyond freedom and dignity. [https://doi.org/10.30965/9783657768387\\_161](https://doi.org/10.30965/9783657768387_161)
- Smith, A. (1776). 1776. *The Wealth of Nations*. Oxford University Press, Oxford.
- Stoklasa, J.; Luukka, P.; Collan, M. (2021). Possibilistic fuzzy pay-off method for real option valuation with application to research and development investment analysis. *Fuzzy Sets and Systems*, No. 409, 153-169.p. <https://doi.org/10.1016/j.fss.2020.06.012>
- Sugeno, M., & Yasukawa, T. (1993). A fuzzy-logic-based approach to qualitative modeling. *IEEE Transactions on fuzzy systems*, 1(1), 7.
- Sutherland, S. (1992). *Irrationality: The enemy within*. Constable and company.
- Szabó, M. (1987). *Arisztotelész: Nikomakhoszi etika*. Európa Könyvkiadó
- Szántó, R., & Zoltayné Paprika, Z. (2019). A döntéshozatal kutatásának elmúlt évtizedei Magyarországon–a Vezetéstudomány cikkei alapján a Harvard Business Review tükrében = Research on decision making in Hungary in the last decades–Based on the articles of Budapest Management Journal compared with Harvard Business Review. *Vezetéstudomány-Budapest Management Review*, 50(12), 50-61. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2019.12.05>

- Takagi, T., & Sugeno, M. (1985). Fuzzy identification of systems and its applications to modeling and control. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 15(1), 116-132. <https://doi.org/10.1109/TSMC.1985.6313399>
- Taylor, D. W. (1970). *Decision Making and Problem Solving*. In: *Management Decision Making*. Ed.: New York: Cyert-Welsh Penquin Books
- Thaler, R. H. (2000). From homo economicus to homo sapiens. *Journal of economic perspectives*, 14(1), 133-141. <https://doi.org/10.1257/jep.14.1.133>
- Tőkei Ferenc (1995). *Konfuciusz Beszélgetések és mondások, fordítás*. Szukits Kiadó
- Tsukamoto, Y. (1979). An approach to fuzzy reasoning method. *Advances in fuzzy set theory and applications*.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1992). Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*, 5(4), 297-323. <https://doi.org/10.1007/BF00122574>
- Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (2007). *Theory of games and economic behavior: 60th anniversary commemorative edition*. In *Theory of games and economic behavior*. Princeton university press.
- Wittmann, M., & Paulus, M. P. (2008). Decision making, impulsivity and time perception. *Trends in cognitive sciences*, 12(1), 7-12. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.10.007>
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and control*, 8(3), 338-353. [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X)
- Zadeh, L. A. (1973). Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes. *IEEE Transactions on systems, Man, and Cybernetics*, (1), 28-44. <https://doi.org/10.1109/TSMC.1973.5408575>
- Zadeh, L. A. (1994). Fuzzy logic, neural networks, and soft computing. *Communications of the ACM*, 37(3), 77-84. [https://doi.org/10.1142/9789814261302\\_0040](https://doi.org/10.1142/9789814261302_0040)
- Zadeh, L. A., Klir, G. J., & Yuan, B. (1996). *Fuzzy sets, fuzzy logic, and fuzzy systems: selected papers (Vol. 6)*. World scientific.
- Zimmermann, H. J. (2011). *Fuzzy set theory—and its applications*. Springer Science & Business Media.
- Zimmermann, H. J., & Zysno, P. (1980). Latent connectives in human decision making. *Fuzzy sets and systems*, 4(1), 37-51. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(80\)90062-7](https://doi.org/10.1016/0165-0114(80)90062-7)

## 9 ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Bartee-féle problématér ábrázolása Forrás: Edwin M. Bartee (1973), saját szerkesztés .....	16
2. ábra: Ishikawa-diagram ábrázolása Forrás: Kaoru Ishikawa (1968), saját szerkesztés .....	17
3. ábra: Döntési fa ábrázolása Forrás: R.L. Keeney és H. Raiffa (1993).....	18
4. ábra: A fuzzy következtetési rendszer felépítése, saját szerkesztés [100] .....	33
5. ábra: A Mamdani-típusú következtetési rendszer, saját szerkesztés .....	34
6. ábra: LOM defuzzifikációs technika ([101]alapján, saját szerkesztés .....	37
7. ábra: Mamdani FIS (Mamdani-type Fuzzy Inference System, azaz Mamdani-típusú fuzzy következtetési rendszer) struktúra, saját szerkesztés.....	44
8. ábra: A bemeneti és a kimeneti változók felosztása, saját szerkesztés .....	46
9. ábra: Az eredmény az életkor és a házasság függvényében ábrázolva (középfokú végzettség esetén), saját szerkesztés .....	47
10. ábra: Az eredmény az életkor és a házasság függvényében ábrázolva (házas résztvevők esetében), saját szerkesztés .....	48
11. ábra: Az eredmény az életkor és a házasság függvényében ábrázolva (45 éves résztvevők esetében), saját szerkesztés .....	48
12. ábra: Az eredmény az életkor és a házasság függvényében ábrázolva (55 éves résztvevők esetében), saját szerkesztés .....	49
13. ábra: Tagsági függvények a független bemeneti változókhoz, saját szerkesztés .....	55
14. ábra: Valószínűség a számlák és közüzemi szolgáltatások esetében, saját szerkesztés .....	56
15. ábra: Valószínűség az élelmiszerek és vásárlás esetében, saját szerkesztés .....	57
16. ábra: Valószínűség a szórakozás esetében, saját szerkesztés .....	58
17. ábra: Valószínűség az elektronikai cikkek esetében, saját szerkesztés .....	59
18. ábra: Valószínűség az otthoni termékek és dekoráció esetében, saját szerkesztés .....	60
19. ábra: Valószínűség az egyéb termékek esetében, saját szerkesztés .....	61
20. ábra: Megkérdezett vállalkozások iparági megoszlása, saját szerkesztés .....	64
21. ábra: A megkérdezett vállalkozások működési hely szerinti megoszlása, saját szerkesztés .....	65
22. ábra: A megkérdezett vállalkozások nettó árbevétel szerinti megoszlása, saját szerkesztés .....	66
23. ábra: A külső tényezők hatása a megkérdezett vállalkozások esetén, saját szerkesztés ....	67
24. ábra: Az időgazdálkodási stratégiák szerepe a vállalkozások döntéshozatali folyamataiban, saját szerkesztés.....	68
25. ábra: A határidő szerepe a vállalati döntéshozatali folyamatokban, saját szerkesztés.....	70
26. ábra: Az időhatékonyság mérése a megkérdezett vállalkozások döntéshozatali folyamataiban, saját szerkesztés.....	71
27. ábra: Az időmenedzsment rendszerek alkalmazása a megkérdezett vállalatok méretének függvényében. saját szerkesztés .....	72

## 10 TÁBLAJEGYZÉK

1. táblázat: A szabály alapja .....	36
2. táblázat: Felmérésen résztvevők demográfiai adatai.....	38
3. táblázat: Kérdéssor és az azokra adható válaszok.....	39
4. táblázat: Cégdemográfiai adatok (a nettó árbevétel az MNB 2025. március 28. középfolyam szerint számolva).....	41
5. táblázat: Kérdéssor és az azokra adható válaszok.....	42
6. táblázat: Megerősítő pontok .....	50
7. táblázat: A kérdőív eredményei.....	53

# 11 FÜGGELÉK

## 11.1 Kérdőív – Online kérdőíves felmérés: Az internetes vásárlás magatartásának vizsgálata fuzzy következtetési rendszer segítségével

### A KUTATÁS BEMUTATÁSA

Egy egyetemi doktori munkához tartozó kutatást készítünk, amelynek keretében szeretnénk megismerni az internetes vásárlási szokásokat egyetemista hallgatók körében. A kutatás 6-8 percet vesz igénybe, válaszait bizalmasan kezeljük, és név nélkül dolgozzuk fel, az eredményekből pedig egy PHD dolgozat készül. A cég első számú vezetőjével vagy igazgatói szintű vezetőjével szeretnénk beszélni Köszönöm, hogy válaszaival segíti a munkánkat!

### DEMOGRÁFIA

#### D01 – EGY VÁLASZ

**Melyik generációba tartozik Ön a születési éve alapján?**

- X generáció (1965–1979)
- Y generáció (1980–1994)
- Z generáció (1995–2007)

#### D02 – EGY VÁLASZ

**Mi az Ön foglalkoztatási státusza?**

- Tanuló
- Alkalmazott
- Mindkettő

#### D03 – EGY VÁLASZ

**Hol él Ön jelenleg?**

- Főváros
- Város
- Kisváros

### FŐ KÉRDŐÍV

#### Q1 – EGY VÁLASZ

**Mekkora az Ön havi jövedelme?**

- Nincs
- <232.000 Ft
- 232.000–300.000 Ft
- 300.000–500.000 Ft
- 500.000–800.000 Ft
- 800.000–1.000.000 Ft
- >1.000.000 Ft

**Q2 – EGY VÁLASZ****Vásárolt már online?**

- Igen
- Nem

**Q3 – EGY VÁLASZ****Hányszor vásárolt online az elmúlt 3 hónapban?**

- 1–2 alkalommal
- 3–5 alkalommal
- 6–10 alkalommal
- Több, mint 10 alkalommal

**Q4 – EGY VÁLASZ****Milyen gyakran vásárolt online az elmúlt 3 hónapban?**

- Napi rendszerességgel
- Heti rendszerességgel
- Havi rendszerességgel

**Q5 – EGY VÁLASZ****Az elmúlt három hónapban milyen értékben vásárolt online?**

- <15.000 Ft
- 15.000–30.000 Ft
- 30.000–150.000 Ft
- 150.000–500.000 Ft
- >500.000 Ft

**Q6 – TÖBB VÁLASZ LEHETSÉGES****Többségében milyen termékkategóriákra irányulnak az online vásárlásai? (Többet is választhat.)**

- Számlák, rezsi
- Étkezés, bevásárlás
- Kikapcsolódás
- Egészség, szépség
- Elektronikai cikkek
- Divatáru, bútor, lakáskiegészítő
- Egyéb

**Q7 – EGY VÁLASZ****Többségében honnan származik az online vásárolt termék vagy szolgáltatás?**

- Hazai
- Európai Unión belüli
- Európai Unión kívüli

Köszönjük, hogy részt vett a kutatásban! A válaszai nagyban hozzájárulnak az internetes vásárlási magatartás mélyebb megértéséhez. További szép napot kívánunk!

## **11.2 Kérdőív – B2B Telefonos kutatás (CATI): Az idő szerepe a döntéshozatalban: A magyarországi kis- és középvállalkozások vezetői döntési mechanizmusainak vizsgálata**

### **A KUTATÁS BEMUTATÁSA**

Egy egyetemi doktori munkához tartozó kutatást készítünk, amelynek keretében szeretnénk megismerni a cégek döntéshozóinak véleményét az üzleti döntéshozatallal és időmenedzsmenttel kapcsolatban. A kutatás 5-6 percet vesz igénybe, válaszait bizalmasan kezeljük, és név nélkül dolgozzuk fel, az eredményekből pedig egy PHD dolgozat készül. A cég első számú vezetőjével vagy igazgatói szintű vezetőjével szeretnénk beszélni. Köszönöm, hogy válaszaival segíti a munkánkat!

### **VÁLASZADÓK: MINDENKI**

#### **S01 – EGY VÁLASZ**

**Milyen beosztásban dolgozik Ön a cégnél?**

*KÉRD.: olvassa fel a kategóriákat, ha nem mondja mindjárt!*

1. Ügyvezető igazgató, cégvezető (első számú vezető)
2. Igazgató: Pénzügyi igazgató, Gazdasági igazgató, műszaki igazgató
3. Egyéb vezető
4. Beosztott
88. Egyéb [NYITOTT]

### **VÁLASZADÓK: HA NEM FELSŐVEZETŐVEL BESZÉL, S01>2**

#### **S02 – EGY VÁLASZ**

**Tudja adni nekem az ügyvezetőt vagy valamelyik igazgatót?**

*KÉRD.: olvassa fel a kategóriákat, ha nem mondja mindjárt!*

1. Igen
2. Nem => VÉGE AZ INTERJÚNAK

### **CÉGDEMOGRÁFIA**

### **VÁLASZADÓK: MINDENKI**

#### **LETSZAM- ÉRTÉK: 1-9998**

**Jelenleg hány állandó, teljes munkaidős (legalább heti 30 órát dolgozó) alkalmazottja van a cégének Önt is beleértve?**

*KÉRD.: olvassa fel a kategóriákat, ha nem mondja mindjárt!*

1. 1-4 fő
2. 5-9 fő
3. 10-49 fő
4. 50-249 fő
5. 250 fő felett – VÉGE AZ INTERJÚNAK
6. Nem tudja / nem válaszol [KÉRD.: Ne olvassa fel!] – VÉGE AZ INTERJÚNAK

### **VÁLASZADÓK: MINDENKI**

#### **AGAZAT – EGY VÁLASZ**

**Fő tevékenysége alapján melyik ágazatba sorolható be vállalkozása?**

*KÉRD.: Segítse a választást, ha szükséges!*

1. Mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat
2. Ipar, építőipar, gyártás
3. Kereskedelem
4. Szolgáltatások

**VÁLASZADÓK: MINDENKI**

**ISZ – EGY VÁLASZ**

**Kérem, adja meg a vállalkozás székhelyének irányítószámát?**

*KÉRD.: ÍRD LE!*

---

**VÁLASZADÓK: AUTOMATIKUSAN KÓDOLT VÁLTOZÓ AZ IRÁNYÍTÓSZÁM ALAPJÁN, NEM KÉRDEZZÜK MEGYE – EGY VÁLASZ**

1. Budapest
2. Bács-Kiskun
3. Baranya
4. Békés
5. Borsod-Abaúj-Zemplén
6. Csongrád-Csanád
7. Fejér
8. Győr-Moson-Sopron
9. Hajdú-Bihar
10. Heves
11. Jász-Nagykun-Szolnok
12. Komárom-Esztergom
13. Nógrád
14. Pest
15. Somogy
16. Szabolcs-Szatmár-Bereg
17. Tolna
18. Vas
19. Veszprém
20. Zala

**VÁLASZADÓK: AUTOMATIKUSAN KÓDOLT VÁLTOZÓ AZ IRÁNYÍTÓSZÁM ALAPJÁN, NEM KÉRDEZZÜK TELLIP – EGY VÁLASZ**

1. Budapest
2. Megyeszékhelyen vagy megyei jogú városban
3. Egyéb városban
4. Faluban, községben

**VÁLASZADÓK: MINDENKI**

**RBEV – EGY VÁLASZ**

## Mekkora volt a vállalkozásuk éves nettó árbevétele 2023-ban?

KÉRD.: Olvassa fel a válaszokat!

1. Kevesebb, mint 2 millió Ft
2. 2 millió és 20 millió Ft között
3. 21 millió és 100 millió Ft között
4. 100 millió és 300 millió Ft között
5. 301 millió és 500 millió Ft között
6. 501 millió és 700 millió Ft között
7. 701 millió és 1 milliárd között
8. 1,01 milliárd és 2,5 milliárd Ft között
9. 2,5 milliárd és 4 milliárd Ft között
10. Több, mint 4 Mrd Ft

## KVÓTA

Teljes minta	n=300
<b>RÉGIÓ (székhely)</b>	
Közép-Magyarország	141
Nyugat-Magyarország	76
Kelet-Magyarország	82
<b>IPARÁG</b>	
Mezőgazdaság	9
Ipar, építőipar	63
Kereskedelem	66
Szolgáltatás	163
<b>FOGLALKOZTATOTTAK SZÁMA</b>	
1-9 fő	100
10-49 fő	100
50-249 fő	100

## FŐ KÉRDŐÍV

### VÁLASZADÓK: MINDENKI

#### Q1 – TÁBLÁZAT, SORONKÉNT ÉS OSZLOPONKÉNT EGY VÁLASZ

A következőkben négy tényezőt fogok Önnek felolvasni, amelyek a stratégiai döntéshozatallal kapcsolatosak. Kérem, mondja meg, hogy ezek közül melyik a legfontosabb tényező az Ön cége számára, melyik a második, melyik a harmadik, és melyik a negyedik, azaz a legkevésbé fontos!

KÉRD.: Olvassa fel a 4 választ, majd jelölje a sorrendet!

	RANDOM MUTASD A SOROKAT!	1 - legfontosabb	2.	3.	4 – legkevésbé fontos
1	Információbiztonság				
2	Idő				

3	Versenytársak helyzete				
4	Környezeti és társadalmi tényezők				

**VÁLASZADÓK: MINDENKI**

**Q2 – TÖBB VÁLASZ, RANDOM MUTASD AZ 1-4 VÁLASZOKAT**

**Módszereket fogok felolvasni Önnek, kérem, mondja meg, hogy ezek közül melyeket alkalmazza Ön a hatékony időgazdálkodás céljából, különösen a fontos döntések előkészítése és meghozatala során?**

*KÉRD.: Olvassa fel a válaszokat!*

1. Priorizálás és időbeosztás
2. Időrabló tevékenységek kezelése
3. Megfelelő kommunikáció és delegálás
4. Pihenés és feltöltődés
5. Ezek közül egyiket sem (NE OLVASD FEL!) (EGYEDÜL JELÖLHETŐ)

**VÁLASZADÓK: MINDENKI**

**Q3 – EGY VÁLASZ**

**Mennyire játszanak fontos szerepet a határidők a vállalkozással kapcsolatos döntések meghozatalában?**

**Kérem, válaszát az alábbi 5 fokú skála alapján adja, ahol az 1-es érték jelentése „egyáltalán nem játszanak szerepet”, az 5-ös érték jelenése „Nagyon nagy szerepet játszanak”, a köztes válaszokkal pedig árnyalhatja véleményét!**

*KÉRD.: Olvassa fel a válaszokat!*

1. Egyáltalán nem játszanak szerepet
2. 2
3. 3
4. 4
5. Nagyon nagy szerepet játszanak

**VÁLASZADÓK: MINDENKI**

**Q4 – EGY VÁLASZ**

**Mennyire befolyásolja az időhiány a stratégiai tervezési folyamatot és a hosszú távú célok megvalósítását?**

**Kérem, válaszát az alábbi 5 fokú skála alapján adja, ahol az 1-es érték jelentése „egyáltalán nem befolyásolja”, az 5-ös érték jelenése „Nagy mértékben befolyásolja”, a köztes válaszokkal pedig árnyalhatja véleményét!**

*KÉRD.: Olvassa fel a válaszokat!*

1. Egyáltalán nem befolyásolja
2. 2
3. 3
4. 4
5. Nagy mértékben befolyásolja

**VÁLASZADÓK: MINDENKI**

**Q5 – EGY VÁLASZ**

**Mennyire tud a vállalat rugalmasan reagálni a határidőkkel kapcsolatos körülmények változására?**

**Kérem, válaszát az alábbi 5 fokú skála alapján adja, ahol az 1-es érték jelentése „egyáltalán nem rugalmas”, az 5-ös érték jelenése „Nagyon rugalmas”, a köztes válaszokkal pedig árnyalhatja véleményét!**

*KÉRD.: Olvassa fel a válaszokat!*

1. Egyáltalán nem tud rugalmasan
2. 2
3. 3
4. 4
5. Nagyon rugalmasan tud

**VÁLASZADÓK: MINDENKI**

**Q6 – EGY VÁLASZ**

**Mennyire van hatással a vállalata teljesítményére az időbeli nyomás?**

**Kérem, válaszát az alábbi 5 fokú skála alapján adja, ahol az 1-es érték jelentése „egyáltalán nincs hatással”, az 5-ös érték jelenése „Nagyon erős hatással van”, a köztes válaszokkal pedig árnyalhatja véleményét!**

*KÉRD.: Olvassa fel a válaszokat!*

1. Egyáltalán nincs hatással
2. 2
3. 3
4. 4
5. Nagyon erős hatással van

**VÁLASZADÓK: MINDENKI**

**Q7 – EGY VÁLASZ**

**Méri és értékeli az Önök vállalkozása a döntéshozatali folyamat során az időhatékonyságot?**

*KÉRD.: Olvassa fel a válaszokat!*

1. Mérik és értékelik a vállalatnál
2. Mérik, de nem értékelik
3. Nem is mérik

**VÁLASZADÓK: MINDENKI**

**Q8 – EGY VÁLASZ**

**Mennyire befolyásolja a vállalatuknál az időnyomás, azaz az idő rövidege a döntések meghozatalát?**

**Kérem, válaszát az alábbi 5 fokú skála alapján adja, ahol az 1-es érték jelentése „egyáltalán nem befolyásolja”, az 5-ös érték jelenése „Nagy mértékben befolyásolja”, a köztes válaszokkal pedig árnyalhatja véleményét!**

*KÉRD.: Olvassa fel a válaszokat!*

1. Egyáltalán nem befolyásolja
2. 2
3. 3

4. 4
5. Nagy mértékben befolyásolja

**VÁLASZADÓK: MINDENKI**

**Q9 – TÖBB VÁLASZ**

**Milyen mértékben játszanak szerepet a vállalatuknál a gazdasági előrejelzések és trendek a határidős döntések meghozatalában?**

**Kérem, válaszát az alábbi 5 fokú skála alapján adja, ahol az 1-es érték jelentése „egyáltalán nem játszanak szerepet”, az 5-ös érték jelenése „Nagy mértékben szerepet játszanak”, a köztes válaszokkal pedig árnyalhatja véleményét!**

*KÉRD.: Olvassa fel a válaszokat!*

1. Egyáltalán nem játszanak szerepet
2. 2
3. 3
4. 4
5. Nagy mértékben szerepet játszanak

**VÁLASZADÓK: MINDENKI**

**Q10 – TÖBB VÁLASZ**

**Milyen mértékben veszi figyelembe Önök az időfaktort amikor stratégiát alkotnak és arról döntést hoznak?**

**Kérem, válaszát az alábbi 5 fokú skála alapján adja, ahol az 1-es érték jelentése „egyáltalán nem veszik figyelembe”, az 5-ös érték jelenése „Nagy mértékben figyelembe veszik”, a köztes válaszokkal pedig árnyalhatja véleményét!**

*KÉRD.: Olvassa fel a válaszokat!*

1. Egyáltalán nem veszik figyelembe
2. 2
3. 3
4. 4
5. Nagy mértékben figyelembe veszik

**VÁLASZADÓK: MINDENKI**

**Q11 – TÖBB VÁLASZ**

**Van az Önök cégének valamilyen időmenedzsment rendszere? Például vezetnek a cégnél valamilyen szoftver segítségével, hogy bizonyos feladatokat mennyi idő alatt végzik a kollégák?**

1. Igen
2. Nem

Köszönjük, hogy válaszolt a kérdésünkre! További szép napot kívánok!