

**Kodolányi János Egyetem**

# **SZAKDOLGOZAT**

**FARKAS BOLDIZSÁR**  
**GAZDÁLKODÁSI ÉS MENEDZSMENT ALAPSZAK**

**Budapest**

**2025**

**Kodolányi János Egyetem**

**Gazdálkodási és Menedzsment tanszék**

**Jégkorong mérkőzések  
várható eredményének modellezése  
sportstatisztikák alapján**

**Konzulens: Dr. Pitlik László**

**Készítette: Farkas Boldizsár**

**Gazdálkodási és Menedzsment alapképzési szak**

**Budapest**

**2025**

# Tartalomjegyzék

|                                                                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Bevezetés.....</b>                                                                                                   | <b>5</b>  |
| 1.1. Hasznosság .....                                                                                                      | 5         |
| 1.2. Kutatási cél.....                                                                                                     | 6         |
| 1.3. Feladatok.....                                                                                                        | 7         |
| 1.4. Motiváció.....                                                                                                        | 7         |
| 1.5. Célcsoportok.....                                                                                                     | 7         |
| 1.6. A dolgozat szerkezetéről .....                                                                                        | 8         |
| <b>2. Szakirodalmi háttér .....</b>                                                                                        | <b>9</b>  |
| 2.1. Sportmodellezés .....                                                                                                 | 9         |
| 2.1.1. Klasszikus matematikai úton.....                                                                                    | 10        |
| 2.1.2. Mesterséges intelligencia segítségével .....                                                                        | 12        |
| 2.2. A sportfogadás.....                                                                                                   | 13        |
| 2.2.1. A sportfogadás, mint pénzügyi piac.....                                                                             | 13        |
| 2.2.2. Bukmékerek és oddsok .....                                                                                          | 14        |
| 2.2.3. Piac-alapú stratégiák (az oddsok informatív értéke) .....                                                           | 17        |
| 2.2.4. A sportfogadási piac sajátosságai .....                                                                             | 18        |
| 2.3. Kutatási módszer alapjai.....                                                                                         | 20        |
| 2.3.1. Hasonlóságelemzés .....                                                                                             | 20        |
| 2.3.2. Módszertani lépések .....                                                                                           | 22        |
| 2.3.3. Valós felhasználásai a hasonlóságelemzésnek .....                                                                   | 23        |
| <b>3. Saját kutatás .....</b>                                                                                              | <b>24</b> |
| 3.1. Adatvagyon jellemzése .....                                                                                           | 24        |
| 3.1.1. Objektumok.....                                                                                                     | 24        |
| 3.1.2. Attribútumok .....                                                                                                  | 24        |
| 3.1.3. Y-változók .....                                                                                                    | 26        |
| 3.2. Általános értelmezés .....                                                                                            | 28        |
| 3.2.1. Modell nézőpont .....                                                                                               | 28        |
| 3.2.2. Időbeliség.....                                                                                                     | 29        |
| 3.2.3. Excel modell felépítése.....                                                                                        | 29        |
| 3.3. Adatvagyon felkészítése a hasonlóságelemzésre.....                                                                    | 30        |
| 3.3.1. Adatpótlás .....                                                                                                    | 30        |
| 3.3.2. Alternatív gólkülönbség.....                                                                                        | 31        |
| 3.3.3. Irányvektorok és rangsormátrixok .....                                                                              | 32        |
| 3.4. Hasonlóságelemzés futtatása (COCO-STD).....                                                                           | 34        |
| 3.4.1. COCO A - a mérkőzés kimenetelére ható sportstatistikai tényezők és a mérkőzés becsült alternatív gólkülönbsége..... | 35        |
| 3.4.2. COCO B - a mérkőzés kimenetelére ható odds-érték tényezők és a mérkőzés becsült alternatív gólkülönbsége.....       | 36        |

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3.5. A modellek sportfogadási teljesítménye.....</b> | <b>37</b> |
| 3.5.1. A modellek gólkülönbség találatai .....          | 37        |
| 3.5.2. Pénzügyi eredmények.....                         | 39        |
| 3.5.3. Valós fogadóiroda találatai .....                | 41        |
| <b>3.6. Sportfogadási teljesítményeloszlás.....</b>     | <b>43</b> |
| 3.6.1. Becsült gólkülönbségek eloszlása – COCO A .....  | 44        |
| 3.6.2. Becsült gólkülönbségek eloszlása – COCO B .....  | 46        |
| 3.6.3. Bukméker találatainak eloszlása .....            | 48        |
| <b>4. Vita.....</b>                                     | <b>51</b> |
| <b>5. Következtetések .....</b>                         | <b>52</b> |
| <b>6. Jövőkép.....</b>                                  | <b>53</b> |
| <b>7. Összegzés .....</b>                               | <b>54</b> |
| <b>8. Mellékletek.....</b>                              | <b>56</b> |
| 8.1. Hivatkozásjegyzék .....                            | 56        |
| 8.2. Ábrajegyzék.....                                   | 59        |
| 8.3. Rövidítések jegyzéke .....                         | 60        |
| 8.4. Releváns LLM-konverzációk teljes szövege .....     | 60        |

# 1. Bevezetés

Sportolóként úgy gondolom, hogy a sport nemcsak szoros kapcsolatban van az egészséges életmóddal, hanem a sportipar az üzleti világ egy szegmense is. *„A sportipar nagy üzletág. Dollármilliárdokat költenek jegyekre a profi és egyetemi sporteseményekre. Dollármilliárdokat költenek játékosbérékre és tornadíjakra. Dollármilliárdokat költenek a közvetítési jogok megszerzésére, és még ennél is többet reklámozásra. A sportlétesítmények, mint az új Yankee Stadion ... több mint egymilliárd dollárból épültek. Szurkolóként a pályán zajló küzdelem érdekel bennünket, sportközgazdaságtan-hallgatóként viszont a figyelmünket a sportipar különféle üzleti kérdéseire összpontosítjuk.”* (saját ford., Blair, 2012, 5.o.).

A sportipar nagyságához elegendő lehet a jelentős sporteseményekre gondolni (világbajnokságok, olimpiák stb.) és ebből fakadó jegyértékesítésekre, közvetítési jogokra, szponzorációkra, reklámokra, sportturizmusra, sportoktatásra, illetve a sportfogadásra.

Nem csak a sportolók teljesítménye tud nőni, hanem az előbb említett iparág egy szegmense, a sportfogadási szektor is, mely a dolgozat (modellezés mellett) központi elemét fogja adni.

*„A sportfogadási piac értéke 2023-ban 92 milliárd dollár volt, mely előrejelzések szerint 2032-re a 221,4 milliárd dollárt is elérheti. A 2024-2032 közötti előre jelzési időszakban évi 10,2%-os növekedési ütemmel (CAGR) bővíülhet”* (saját ford., SNS Insider, 2024, o.n.).

Ezzel párhuzamban *„A sporttudományban az „MI” kulcsszóval megjelent publikációk száma 10 év alatt 30-ról 2024-re, havi 400-ra nőtt.”* (Hortobágyi, 2024, o.n.). Szerintem ezért releváns és értékes lehet ezzel a témával foglalkozni.

A szakdolgozatom az előbb elhangzottak fényében a sporteredmények magyarázhatóságával kíván foglalkozni MI segítségével – azon belül is az esélyszorzókat (továbbiakban: odds) és hagyományos sportstatisztikai mutatókat vizsgálva, a magyar bázisú elsőosztályú jégkorongligát alapul véve.

## 1.1. Hasznosság

A dolgozat hasznossága több szinten is értelmezhető. Egyrészt, hozzá kíván járulni a sportfogadási stratégiák tudatosabb felépítéséhez, hiszen a bemutatott modellek (lásd 3.fejezet) rálátást nyújthatnak, hogy a sportfogadók nem csak saját intuícióikra vagy múltbéli tapasztalataikra hagyatkozva, hanem adatalapú-objektív megközelítéssel segíthetik (vagy helyettesíthetik) saját döntéshozatalaikat.

A dolgozatban saját számításaim Excel-ben és egy online elérhető platformon való hasonlóságelemzésből fognak állni (lásd 3. fejezet) teljes mértékben reprodukálhatóak. Az adatok a Erste Liga honlapjáról<sup>1</sup> és egy historikus oddsokat foglalkozó weboldalról<sup>2</sup> lettek importálva, mindenki számára elérhetőek.

Másrészt a mesterséges intelligencia a sportiparban mindenképp túlmutat a sportfogadáson. A dolgozat e-tekintetben hasznos lehet sportkluboknak és szakmai stáboknak, hiszen a sportmodellezés ismerete segíthet szakmai döntések meghozatalában. „...az elülső keresztzalag műtét utáni újrásérülésének előrejelzése a versenyzésbe visszatérő sportolóknál; a futás talaj-reakcióerők becslése hordozható ultrahang-érzékelők segítségével; dual-tasking tandem járáselemzés, agyrázkódás diagnosztizálása sportolók körében; sérülések előrejelzése labdarúgók körében; terhelés mérése mérkőzés és edzés során a labdajátékokban...” (Hortobágyi, 2024 o.n.). Csak pár példát említve, hogy a mesterséges intelligencia, mennyi plusz segítséget nyújthat és mekkora potenciál rejlik benne.

A mesterséges intelligenciával szembeni nyitottság segíthet egy modernebb, adatalapú sportipari szemlélet kialakításban, melyhez ez a dolgozat is egy ösztönző faktor kíván lenni.

## 1.2. Kutatási cél

Céлом megvizsgálni, hogy sportfogadási szempontból eredményesebb-e a tényleges sportstatisztikai adatokon alapuló modellezés vagy a különböző sportfogadóirodák által meghatározott oddsokból kinyert információk vizsgálata is sikerhez vezethet. Valamint mi történik, ha mindkét modellezési eredményre egyszerre hallgatunk. A modellezéshez, így két tanulási minta kerül megépítésre, egy a sportstatisztikával foglalkozó „A” modell, valamint az odds-értékeket vizsgáló „B” modell.

Mindezt Dr. Pitlik László és a My-x Team<sup>3</sup> által fejlesztett COCO<sup>4</sup> modell segítségével, mely MI alapú hasonlóságelemzést képes végezni. A modellezés objektumai, mindkét esetben a Ferencvárosi TC, Erste Ligában játszott 36 alapszakaszmérkőzése lesz a 2024-2025-ös szezonban.

Attribútumaim az „A” modellben a csapat teljesítményére vonatkozó mutatók (például: előző 2 év aggregált helyezések száma, széria, vereségek/győzelmek száma) és a mérkőzés jellegére

---

<sup>1</sup> <https://www.ersteliga.hu/stats/schedule?section=Alapszakasz> (Letöltve: 2025.03.12)

<sup>2</sup> <https://www.oddsportal.com/hockey/hungary/erste-liga/results/> (Letöltve: 2025.03.17)

<sup>3</sup> [https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team\\_A5%20fuzet\\_HU\\_jav.pdf](https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team_A5%20fuzet_HU_jav.pdf) (Letöltve: 2025.09.02)

<sup>4</sup> <https://miau.my-x.hu/myx-free/coco/> (Letöltve: 2025.09.02)

vonatkozó mutatók (például: utazott kilométer, pihenőnapok száma). A „B” modell esetében 16 különböző fogadóiroda által kiírt oddsot fogok vizsgálni az egyes meccsekre vonatkozóan, Moneyline típusban, azaz vagy hazai vagy vendég győzelem lehet a kimenetel, döntetlen nem.

Az Y-változók, pedig mindkét esetben a mérkőzések végeredménye lesz, tehát a modell a meccsek kimenetelével (Y) és az egyes attribútumok (X) kapcsolatában fog összefüggéseket keresni. A kapott eredményeket majd összevetem egy tényleges fogadóiroda oddsaival, és megvizsgálom milyen hozamot tudtam volna elérni, ha a modell útmutatásit követem.

### 1.3. Feladatok

A kutatási cél megvalósításához feladataim közé fog tartozni a szükséges adatok összegyűjtése, rendszerezése és előkészítése Excelben (lásd 3.1.-3.3. fejezet), hogy azok alkalmasak legyenek a COCO online platformon történő hasonlóságelemzésre (lásd 3.4. fejezet). Ezt követően értelmezem a kapott modellezési eredményeket (lásd 3.5. fejezet) és levonom a sportfogadási stratégia szempontjából releváns következtetéseket (lásd 3.6. fejezet).

### 1.4. Motiváció

Személyes kötődésem a témához egyrészt, hogy nekem is volt lehetőségem sportoló karrierem során ebben a jégkorongbajnokságban játszani, mely sokat segített a téma feldolgozásában, hiszen értékes betekintést nyerhettem a vizsgált liga rendszerébe, erőviszonyaiba és dinamikájába.

Másrészt, tanulmányaim során a Digital Economy (gazdasági informatika) specializáción keresztül megismerkedtem az információs rendszerek működésével, adatvezérelt elemzési technikákkal és a mesterséges intelligencia alapjaival, a hagyományos közgazdaságtanon kívül. Ez a kettős hatás és ennek a már meglévő tudásnak a bővítése motivált, hogy ezzel a témával foglalkozzak.

### 1.5. Célcsoportok

A dolgozat azoknak lehet elsősorban hasznos, akik sporteredmények előrejelzésével foglalkoznak, sportfogadók és/vagy sportelemzők, de a dolgozathoz profitálhatnak a szakmai stábok, szurkolók, statisztikusok, a sportipar iránt érdeklődők és mindenki más, aki szereti a sportot és/vagy az adattudományt, prediktív modelleket vagy a mesterséges intelligenciát.

## 1.6. A dolgozat szerkezetéről

A dolgozat szerkezetét tekintve alábbi fő egységekből áll. Az első egységet a bevezetés öleli fel, melynek részei egy rövid bevezető után, a dolgozat hasznossága (lásd 1.1. fejezet) ahol, megfogalmazásra került, hogy milyen pozitív gyakorlati-tudományos-társadalmi hozadéka lehetnek a dolgozatnak. Ezt követően megállapításra kerül a kutatási cél (lásd 1.2. fejezet) és a személyes motivációm, ami a témaválasztást segítette (lásd 1.3. fejezet), majd a célcsoportok című alfejezetben (lásd 1.4. fejezet) azt írom le, hogy mely személyek, csoportok és szervezetek számára lehet releváns a dolgozat. Végül a bevezetés ezzel a fejezettel zárul.

A második egységet a szakirodalom áttekintése fogja adni, melyben a két fő témát – mint alappillért - szeretnék ismertetni, a modellezést és a sportfogadást. A dolgozat felépítését tekintve próbál megfelelő balanszt tartani az előbb említett két alappillér között, hiszen a célom nem egy szuperkomputer megalkotása, hanem egy pénzügyi piacot is be szeretnék mutatni, ahol ugyan úgy találkozhatunk az arbitrázs fogalmával, vagy a value betting (értékalapú fogadás) stratégiájával, mint a tőkepiacon. A sportfogadási piac is (lásd 2.2. fejezet), sajátos szabályokkal, szereplőkkel és kockázatokkal működik, a vásárlókért (sportfogadókért) harc folyik az irodák között egy kompetitív piacon, de logikája sok tekintetben azonos lehet más pénzügyi piaccal. Ezért szeretném mindkét világot - modellezést és sportfogadást – egyaránt bemutatni és minél jobban megalapozni az olvasó érdeklődését a dolgozat további részére. Természetesen tekintettel kell lennem a dolgozat hosszára is, ezért csak a dolgozat értelmezéséhez legszükségesebb információkat fogom a szakirodalmi háttérben említeni.

A dolgozatban dőlt betűtípussal, más szerzők szavait és ezzel gondolatait emeltem ki. Abban az esetben, ha nem magyar nyelvű forrást használtam fel, a fordítás során a ChatGPT iránymutatásaira is támaszkodom, hogy minél pontosabbak legyenek a fordítások végeredményei, egyes együttműködések dokumentáltam (lásd 8.4. fejezet).

Egyes ábrák nagy méretük miatt 90 fokkal elforgatva kerültek beillesztésre. Az ábrák kettévágása és két külön ábraként való megjelenítése úgy gondolom nehezítette volna az átláthatóságot.

A lábjegyzetekben link formájában osztok meg weboldalakat, melyek az extra információ mellett gyors elérést biztosítanak az olvasónak adott témában, másrészt ezzel a szöveg folyamatoságát is védeni kívánom.

## 2. Szakirodalmi háttér

A következőkben bevezetem az olvasót a sport és modellezés világába. Rámutatok, hogyan lehet segítségünkre az informatika, majd konkrét modellezési technikákat is bevezető jelleggel ismertetek. A bemutatott modellezési technikák, reményeim szerint megalapozzák az olvasó tudását és ezáltal felkészítik a harmadik fejezetben taglaltakra.

A sportfogadás című alfejezetben, pedig a sportfogadási piac jellegével/működésével kapcsolatos információkat osztok meg, melyek fontosak lesznek a dolgozat egészére nézve, például, hogy miért indulunk hátrányból a bukmékerekkel szemben vagy miért lehet előnyünkre/hátrányunkra az időfaktor.

### 2.1. Sportmodellezés

*„A sportinformatika minden olyan tevékenységet magában foglal, mely az informatika- és a sporttudomány bármely aspektusával közösen foglalkozik, kezdve az egyszerű adatkezeléssel, a szenzorok alkalmazásával egészen a komplex sportjelenségek szimulációjáig és modellezéséig. Amíg a hetvenes években a különböző számítástechnikai megoldások mindössze az információ egyszerű tárolását tették lehetővé, addig napjainkra biomechanikus folyamatokat tudunk modellezni, segítségül hívhatjuk a virtuális valóságot és sok egyéb csúcstechnológiai megoldást a sportban történő alkalmazásra.”* (Balogh szerk., 2015, 252.o.). A gondolat tehát, hogy a sportot és az informatikát egy lapon említsük nem újkeletű, másrészt fontos, hiszen segíthet nekünk mélyebb összefüggéseket feltárni, ami segíthet akár egy világbajnokságot is megnyerni. *„Az SAP által kifejlesztett alkalmazás volt a német labdarúgó-válogatott 12. embere a 2014-es világbajnoki győzelem során. A mérkőzéseket elemző szoftvert 2013-ban kezdte el használni a német szövetség, és kimutatták: kulcsfontosságú a sebesség, különösen az, hogy milyen gyorsan passzolja tovább a labdát egy futballista.”* (Balogh szerk., 2015, 266.o.).

*„Ahogy az információ az interneten és a médián keresztül egyre könnyebben elérhetővé vált, úgy nőtt az igényünk arra, hogy ezt az információt döntéseink meghozatalához használjuk fel. És bár az emberi agy tudatosan és tudattalanul is képes hatalmas mennyiségű adat összerendezésére, nem képes feldolgozni az adott probléma szempontjából releváns, könnyen hozzáférhető információk még nagyobb tömegét.”* (saját ford., Kuhn - Johnson, 2013, 1.o.). Ez az idézet bizonyítja, hogy habár mi is képesek vagyunk nagy mennyiségű információt kezelni, de véges a kapacitásunk.

Ahhoz, hogy akár a német labdarúgóválogatotthoz hasonlóan sikereket érjünk el, más megközelítést is használhatunk, az emberi szakembereken túl.

*„...a környezetünkből érkező, a befogadó személyre ható impulzusok az adatok: mindaz, amit látunk, hallunk, érzünk (akár szaglás útján, akár tapintással, akár emocionális úton). Az adat az által válik információvá, hogy a befogadó az észlelésen túl jelentéssel ruházza fel.”* (Balogh szerk., 2015, 253.o.). Például a 12-es számmal önmagában nem tudunk semmit kezdeni, lehet akár valakinek a megszámja, de az előző szezonban elért helyezése is. Ez fontos saját modellemet tekintve is, hiszen az emberi értelmezés nélkül adatvagyonom csak adatok sokasága lenne (lásd 3.1. fejezet).

*„Vannak információink, amelyek kommunikációs protokollok biztosításával jutnak el egyik informatikai eszköztől a másikig. Ezek az eszközök aztán valamit csinálnak az információval. Azt, hogy pontosan mit, azt nyilvánvalóan az információt értelmező személy határozza meg, jelen esetben a hangsúly az automatizálhatóságon van. Algoritmusnak nevezzük valamely feladat megoldását célzó, véges számú, elemi (további műveleti részre már nem bontható) tevékenységek szabályokkal definiált sorozatát. Amennyiben egy algoritmusra a következő feltételek teljesülnek, akkor az adott algoritmus automatizálható.”* (Balogh szerk., 2015, 255.o.). Az emberi intuíción túl, tehát használhatunk segítséget, algoritmusok tekintetében, melyek nagyobb információmennyiséget is képesek, objektíven kezelni.

A következő alfejezetben már konkrét megközelítéseket hozok, hogy jobban megértse az olvasó a modellek működését.

### 2.1.1. Klasszikus matematikai úton

#### Lineáris regresszió

*„A lineáris regresszió egy felügyelt gépi tanulási algoritmus, amely címkézett adathalmazokból tanul, és a pontokat a leoptimalizáltabb lineáris függvényekhez rendeli, amelyeket új adathalmazokra történő előrejelzésre lehet használni. Feltételezi, hogy lineáris kapcsolat van a bemenet és a kimenet között, vagyis a kimenet állandó ütemben változik a bemenet változásával. Ezt a kapcsolatot egy egyenes vonal ábrázolja.”* (saját ford., geeksforgeeks.org, 2025, o.n.). A lineáris regresszióval való modellezéskor, tehát egy-vagy több független változó (x) hatását vizsgáljuk a függő változóra (y).

Alábbi két idézettel a lineáris regresszió előnyeire és hátrányaira szeretnék rávilágítani, hogy az olvasó tisztába legyen a pozitív és negatív tulajdonságokkal egyaránt.

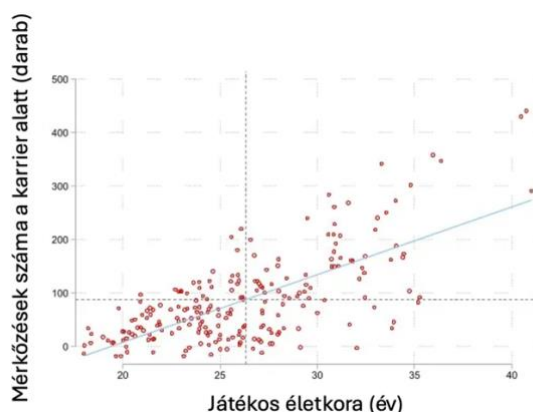
Előnyeit tekintve, „...viszonylag egyszerű algoritmus, ezért könnyen érthető és megvalósítható... gyorsan betanítható nagy adathalmazokon.... jól bevált algoritmus, hosszú múlttal rendelkezik, és széles körben elérhető különböző gépi tanulási könyvtárakban és szoftvercsomagokban.” (saját ford. geeksforgeeks.org, 2025, o.n.).

Hátrányait tekintve, „...feltételezi a lineáris kapcsolatot a függő és a független változók között.... A lineáris regresszió érzékeny a multikollinearitásra, ami akkor fordul elő, ha a független változók erősen korrelálnak egymással... A lineáris regresszió korlátozott magyarázó erővel bír az összetett változókapcsolatok esetében...” (saját ford. geeksforgeeks.org, 2025, o.n.).

„Hogyan függ a labdarúgó játékosok életkora a pályafutásuk során lejátszott összes mérkőzés számától?... Ezeket a témákat egy olyan adathalmazon keresztül világítom meg, amely a norvég férfi labdarúgó... első osztályának játékosait tartalmazza... 217 játékos marad az elemzésre.” (saját ford. Thrane, 2023, o.n.). Ebben, a már konkrét modellezési esetben egyszerű lineáris regresszióról van szó, hiszen egy független változót (x) – a labdarúgók életkorát – vizsgálta az idézet szerzője.

„Esetünkben ez a regressziós együttható (meredekség) 12,70, vagy durván 13... Ez azt jelenti, hogy ha egy pontot jobbra lépünk az x-tengelyen, például 24-ről 25 éves korra, a regressziós vonal szerint a lejátszott mérkőzések száma átlagosan 13-mal nő. Vagy pontosabban: egy 25 éves játékos átlagosan 13 mérkőzéssel játszott többet a pályafutása során, mint egy 24 éves játékos...” (saját ford. Thrane, 2023, o.n.).

### 1. ábra: Lineáris regresszió – lejátszott mérkőzések, a játékosok életkora



Forrás: (Christer Thrane, 2023, o.n.) [LINK](#)

Az ábrán (1. ábra) az egyes játékosokat piros pontok jelzik, az x tengely a játékosok életkorát, míg az y tengely a karrierjük alatt lejátszott mérkőzések számát reprezentálja. Az adatpontokra kék színnel illeszkedik a regressziós függvény.

A lineáris regresszió egy egyszerűbb algoritmus. Jó kiindulási alap lehet, viszont bonyolultabb összefüggések feltárásához, más modellezési technikák jobban illeszkednek.

### Logisztikus regresszió

*„A logisztikus regressziót arra használják, hogy esélyhányadost számítsanak több magyarázó változó jelenlétében. Az eljárás nagyon hasonlít a többszörös lineáris regresszióhoz, azzal a különbséggel, hogy a válaszváltozó binomiális. Az eredmény azt mutatja meg, hogy az egyes változók hogyan hatnak a vizsgált esemény bekövetkezésének esélyhányadosára.”* (saját ford., Sperandei, 2014, 12.o.). A lineáris regresszió tehát folytonos értéket jósol (pl.: gólok száma), míg a logisztikus regresszió binomiális értéket (pl.: nyerni fog-e a csapat? igen/nem, 1/0). A független változók (x) a függő változó (y) bekövetkezésének valószínűségét befolyásolják.

*„...a várt gólok (expected goals, xG) statisztika. Egyes lövések nagyobb valószínűséggel eredményeznek gólt, mint mások. Bizonyos tényezők, mint a kaputól való távolság, a legközelebbi védő helyzete és a kapus pozíciója, könnyebbé vagy nehezebbé teszik a lövést. Az xG egy logisztikus regressziós modell, amely ezeket a tényezőket figyelembe véve becsüli meg a lövés sikerességének valószínűségét.”* (saját ford., thedatajocks.com, 2023, o.n.). Az algoritmus, mint olvashattuk a sport világában is jelen van.

### 2.1.2. Mesterséges intelligencia segítségével

#### Véletlen erdő

*„A véletlen erdő lényegében döntési fák gyűjteménye (vagy „erdő”), amelyeket az adatok különböző részhalmazain tanítanak. Az erdő minden fáját egymástól függetlenül tanítják, a végső előrejelzés pedig az összes fa előrejelzésének összesítésével történik: osztályozási feladatoknál a többségi szavazás alapján, regressziós feladatoknál pedig az előrejelzések átlagolásával. A véletlen erdő mögött álló alapgondolat több modell kombinálása egy robusztusabb és pontosabb végső modell létrehozása érdekében...”* (saját ford., Jain, 2024, o.n.). A véletlen erdők tudnak folytonos (regressziós) értéket és binomiális (osztályozási) értéket is jósolni, a fentebb említett két regressziós modellhez képest ez pozitívum.

#### Neurális hálók

*„A neurális hálózat a mesterséges intelligencia (AI) egyik módszere, amely megtanítja a számítógépeket az adatok feldolgozására az emberi agy által inspirált módon. Ez egy gépi tanulási (ML) folyamat típusa, amelyet mélytanulásnak neveznek, és összekapcsolt csomópontokat vagy neuronokat használ réteges szerkezetben, amely az emberi agyra hasonlít. Egy adaptív rendszert hoz létre, amelyet a számítógépek arra használnak, hogy tanuljanak hibáikból és folyamatosan fejlődjenek. Így a mesterséges neurális hálózatok nagyobb pontossággal próbálnak megoldani bonyolult problémákat...”* (saját ford., [aws.amazon.com](https://aws.amazon.com/deep-learning/), é.n., o.n.). Az algoritmus az emberi agy működési elvét kívánja követni, ahol neuronok jeleket fogadnak, feldolgozzák azokat, majd továbbítják a következő rétegnek, így alkotva egy összetett, tanulásra képes hálózatot.

## 2.2. A sportfogadás

A sportfogadás képezi a dolgot a második alappillérét a sportmodellezés és algoritmusok mellett (lásd 2.1. fejezet), alábbiakban a bukmékerek és oddsok működéséről kívánok átfogó képet adni.

### 2.2.1. A sportfogadás, mint pénzügyi piac

A sportfogadási piac és a pénzügyi piacok között sok párhuzamot vélhetünk felfedezni, én ezeket kihasználva szeretném bemutatni a sportfogadás, ezzel segítve a mélyebb megértést.

*„A sportfogadási piacok és a pénzügyi piacok sok jellemzőt osztanak: nagy aktivitást, rengeteg információt, profi elemzők jelenlétét és így tovább. A fogadási vonalak — a bukmékerek által meghatározott oddsok, amelyek a játékot megelőző napokban folyamatosan változnak, és amelyek meghatározzák, mennyit kell fizetni a fogadás megtételéért — jó analógiát kínálnak a részvényárfolyamokhoz.”* (saját ford., Moskowitz, 2022, o.n.). A piac dinamikája, tehát mindkét esetben az árak folyamatos változásában mutatkozik meg. Az információk gyorsan terjednek és ezzel árazzák be a piacot (pl.: adott vállalat új negyedéves jelentése/sportsérülés közzététele a meccs előtt).

*„A pénzügyi és a szerencsejáték-piacok látszólag hasonlóak, ezért az egyik piacról származó stratégiák potenciálisan alkalmazhatók lehetnek a másikon is. A pénzügyi piacokat széleskörűen tanulmányozták, ami számos tételhez és modellhez vezetett, míg a szerencsejátékpiacon viszonylag kevesebb figyelmet kaptak, és viszonylag dokumentálatlanok maradtak.”* (saját ford., Liu és társai, 2024, 1.o.). Az idézet a hasonlóságokra alapozva azt az ötletet is felveti, hogy az egyes irányvonalak adaptálásával akár versenyelőnyre is szert tehetünk. Ez bizonyítja, hogy értékes lehet a sportfogadás témával foglalkozni.

*„A pénzügyi piacok lehetővé teszik az eszközök, például részvények és kötvények cseréjét, míg a szerencsejáték-piacokon bizonytalan kimenetelű eseményekre lehet fogadni.”* (saját ford., Liu és társai, 2024, 2.o.). Mindkét esetben vásárlunk egy „terméket”, legyen az egy sport irodától kapott szelvény vagy egy cégben való részesedés, részvény tekintetében.

*„De a piacok két kulcsfontosságú pontban különböznek. Először is, bármely adott mérkőzésre vagy hétvégére vonatkozó sportfogadási viselkedést nem befolyásolják makrogazdasági tényezők... Másodszor, a sportfogadási piacokon empirikus bizonyíték van arra, hogy az árak helyesek-e vagy sem: maga a mérkőzés kimenetele.”* (saját ford., Moskowitz, 2022, o.n.). A mérkőzés végeredménye rávilágít döntéseink helyességére, az oddsok egyértelmű objektív visszaigazolás adnak, míg a pénzügyi piacokon az árak helyessége sokszor csak hosszú távon derül ki.

*„Az opciós ügyletek és sportfogadás esetén a két termék bizonyos hasonlóságokat mutat, különösen a spekuláció és az időtartam szempontjából. Az opciós kereskedésben a résztvevők az alapul szolgáló eszköz jövőbeni ármozgásaira spekulálnak. Opciós szerződéseket köthetnek az eszköz megvásárlására vagy eladására előre meghatározott áron egy adott időszakon belül, az alapján, hogy hogyan várják az eszköz értékének változását. Hasonlóképpen a sportfogadásban a résztvevők az esemény kimenetelére vagy egy adott csapat, játékos, illetve szituáció teljesítményére spekulálnak egy sporteseményen. A fogadók az esemény kimenetelére vonatkozó előrejelzésük alapján tesznek tétet, a nyereség vagy veszteség pedig a spekulációjuk pontosságától függ. Mindkét piac időérzékeny termékekkel dolgozik...”* (saját ford., Liu és társai, 2024, 9.o.). Az opciós ügyletek valóban közel állnak a sportfogadáshoz, hiszen az opciós szerződésnek is van lejárata, amikor kiderül spekulációnk sikere.

*„A sportfogadás és a pénzügyi befektetés lényege végső soron ugyanaz: alulértékelt eszközök megtalálása, és a pénz befektetése akkor, amikor a legkedvezőbb az esély.”* (saját ford., nytimes.com, 2022, o.n.). Még abban az esetben is, ha „tudnánk” mi a végeredmény jól kell pozicionálnunk magunkat és megfelelő időben kell cselekednünk, saját stratégiánk finomítása mindkét esetben kulcsfontosságú.

### 2.2.2. Bukmékerek és oddsok

A következőkben a bukmékereket, mint piacformáló (árjegyző) entitásokat fogom bemutatni, valamint rávilágítok, hogyan kezelik kockázataikat, valamint miért nyer minden esetben a „ház”.

A bukméker „az ügyfelek számára fogadásokat helyez el, általában sporteseményekre...oddsokat állapít meg, és kifizeti a nyereményeket mások nevében...célja, hogy a fogadási könyv egyensúlyban maradjon: az oddsok folyamatos módosításával igyekszik elérni, hogy nagyjából ugyanannyi ember fogadjon az egyik, illetve a másik kimenetelre.” (saját ford., Chen, 2025, o.n.). A bukméker nem hagyományos közvetítő szerepben van, hanem ő is aktív részese a piacnak (nem tiszta kereslet/kínálat), az oddsok előre meg vannak határozva, valamint a bukméker folyamatosan menedzseli is azokat annak érdekében, hogy kiegyenlítsa a két oldalon elhelyezett fogadások értékét. Azzal, hogy kedvezőbb oddsokat fogalmaz meg, nagyobb fogadási volument tud elérni.

„...a stadionokban vagy versenypályák mellett működő bukmékerek ma már együtt léteznek az online fogadási platformokkal, amelyek az 1990-es évek végén, az internet megjelenésével alakultak ki. A fogadók természetesen továbbra is kedvelik a pálya melletti bukmékereket és a fizikai fogadóhelyeket; ugyanakkor a sportfogadáshoz ma már nincs szükség személyes jelenlétre. Az online szerencsejáték-platformok révén egyre többen otthonról is megtehetik tétjeiket.” (saját ford., Hughes, 2025, o.n.). Már nem csak a fizikai fogadóirodákban tehetünk fogadásokat, hanem az online térben is. Ez a kényelmi faktor mellett azt az előnyt is biztosítja, hogy gyorsan reagálhatunk, ha jó lehetőséget látunk, valamint könnyebben menedzselhetjük pozícióinkat.

„Az egyik legfontosabb módszer, amellyel a bukmékerek igyekeznek biztosítani saját nyereségüket, az oddsok kiszámítása. Ehhez sokszor statisztikusok csapatait alkalmazzák, illetve bonyolult modelleket dolgoznak ki... Az oddsokat váratlan események is befolyásolhatják, például rossz időjárás, játékos sérülések vagy doppingbotrányok.” (saját ford., Chen, 2024, o.n.). A bukmékerek tehát nem emberi intuícióikra hagyatkoznak, hanem szintén modelleket használnak, amik valós időben is reagálnak az egyes tényezők változására. Az időfaktor az előnyünkre is lehet, ha például egy kiélezett meccsen mi már leraktuk voksunk A-csapatra, majd időközben kiderül, hogy B-csapat legjobb játékosa sérülést szenvedett, az A-csapat sikerességének valószínűsége nőhet, ezzel pedig szelvényünk értéke is, hiszen mi kedvezőbb feltételek mellett fogadtunk, a fogadóirodák gyorsan átárazzák a fogadások feltételét, ahol A-csapat már favorit lesz és kisebb haszon mellett lehet rájuk fogadni.

Az irodák modellei tehát meghatározzák az oddsokat. Ezek az oddsok mozoghatnak, ha erős fogadási tendenciát mutat az egyik kimenetel, valamint reagálnak a mérkőzést befolyásoló

tényezők változására is. Mindezt a bukmékerek természetesen haszon realizálása érdekében teszik.

*„A kijelzett oddsok soha nem tükrözik egy esemény tényleges valószínűségét (akár bekövetkezik, akár nem). Mindig tartalmazznak egy profitmarzst a bukmékerek, ami azt jelenti, hogy a nyertes fogadó kifizetése mindig kevesebb annál, mint amennyit kapna, ha az oddsok valóban a tényleges esélyeket tükrözték volna. A bukmékernek helyesen kell megbecsülnie egy kimenetel valószínűségét ahhoz, hogy az oddsokat úgy állítsa be, hogy bármely esemény bekövetkezése esetén nyereséges legyen.”* (saját ford., Sohail, 2024, o.n.). Ezt egy saját ábrán és példán keresztül szeretném bemutatni az investopedia.com iránymutatásai alapján, ezzel segítve a könnyebb megértést.

## 2. ábra: Bukmékerek profitmarzsa

2024-2025 szezon NHL jégkorong döntő

| Csapatok                 | Florida Panthers (hazai) |           | Edmonton Oilers (vendég) |
|--------------------------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| Kimenetel                | Hazai nyertes            | Döntetlen | Vendég nyertes           |
| bet365 (decimális odds)  | 1,91                     | 4,20      | 3,30                     |
| Esély a kimenetelre      | 52,4%                    | 23,8%     | 30,3%                    |
|                          |                          |           |                          |
| Teljes valószínűség      | 106,5%                   |           |                          |
| Fogadóiroda profitmarzsa | 6,5%                     |           |                          |

Forrás: saját szerkesztés, odds-profitmarzs munkalap, A1-D10, oddsportal.com adatai alapján, [LINK](#), valamint az investopedia.com iránymutatásai alapján, [LINK](#)

A decimális odds (lásd 2. ábra) Európában elterjedt formátum, a fenti példából kiindulva, ha 1 000Ft-al tesszük meg a Florida csapatát 1,91-es oddson, 1 910Ft-ot fogunk visszakapni, abban az esetben, ha nyerünk, valamint ebből 910Ft lesz a profitunk. Veszett fogadás esetén elbukjuk a kockáztatott 1 000Ft-ot. Más odds formátumok is léteznek, viszont ezeket a dolgozat hosszára való tekintettel nem mutatom be.

Ahhoz, hogy decimális oddsból visszafejtett (fogadóiroda szerinti) valószínűséget számoljunk, el kell osztanunk az adott oddsot 1-gyel (pl.:  $1/1,91=0,524$ , mely százalékban kifejezve 52,4%).

Ebben a környezetben a bet365 fogadóiroda 6,5%-os profitot realizált abban az esetben, ha ugyan olyan volumenű fogadás történt a felsorolt eseményekre (hazai/döntetlen/vendég győzelem), ez egyben azt is jelenti, hogy a fogadóiroda torzítja az esélyeket, hiszen mind három kimenetel valós esélye összesen 100%, nem pedig a fent jelzett 106,5%.

### 2.2.3. Piac-alapú stratégiák (az oddsok informatív értéke)

A sportfogadási piac fontos sajátossága, hogy az oddsok nem csupán a bukmékerek által meghatározott visszafizetési mutatók, hanem magukban hordozhatnak információkat (lásd 2. ábra), melyek releváns indikátorai lehetnek a várható kimenetelnek. Egyes sportfogadási stratégiáknak szerves részét képezi az oddsok információtartalmára való építés, vagyis nem csak saját elemzéseikre hagyatkoznak, hanem bevonnak egy plusz információs réteget, oddsok tekintetében. Két különböző megközelítést szeretnék bemutatni, hogy segítsen a mélyebb megértést.

*„A piac-alapú stratégiák célja a fogadási piac eltéréseinek és hatékonysági hiányosságainak kihasználása a profit érdekében. Ezek a stratégiák azon az elven alapulnak, hogy a fogadóirodák nem mindig képesek tökéletes szorzókat meghatározni...”* (saját ford., oddsshopper.com, 2023, o.n.).

#### Arbitrázs fogadás

*„A fogadási arbitrázs („sure bets”, sport arbitrázs) a fogadási piacokon megjelenő arbitrázs egyik példája, amely a bukmékerek eltérő véleményéből az esemény kimeneteléről vagy hibáiból adódik. Amikor a feltételek adóttak, a fogadó különböző fogadóirodáknál minden lehetséges kimenetelre tesz egy tétet, így az eredménytől függetlenül profitot érhet el.”* (saját ford., Govindasamy, 2022, 2.o.). Egy bukméker természetesen nem fog arbitrázs lehetőséget biztosítani, ezért különböző irodáknál kell a különböző kimenetelekre fogadnunk.

*„Például egy kosárlabda-fogadásnál, ha az A bukmékernél 3,0 az odds X csapat győzelmére, míg a B bukmékernél 3,2 az odds Y csapat győzelmére, a fogadó az összes kimenetelt lefedve garantált profitot biztosíthat magának.”* (saját ford., Liu és társai, 2024, 16.o.). Ebben az esetben, ha megteesszük mindkét kimenetelt ugyan azzal az összeggel, biztosan profitot fogunk realizálni ( $1\ 000\text{Ft} \times 3,0 = 3\ 000\text{Ft}$ ,  $1\ 000\text{Ft} \times 3,2 = 3\ 200\text{Ft}$ , vagy  $1\ 000\text{Ft}$  vagy  $1\ 200\text{Ft}$  biztos profitunk lesz, hiszen  $1\ 000\text{Ft}$ -ot kockáztattunk).

Az előzőekben említettem a pénzügyi piac és a sportfogadási piac közötti hasonlóságokat. Ez a stratégia az előbb említett piacon is jelen van. *„Hasonlóképpen, a pénzügyi piacokon az arbitrázs az árkülönbségek kihasználását jelenti különböző eszközök vagy értékpapírok között a kockázatmentes nyereség biztosítása érdekében.”* (saját ford., Liu és társai, 2024, 16.o.). Valamint azt is említettem, hogy a különböző stratégiák működhetnek mindkét piacon (lásd 2.2.1. fejezet), az arbitrázs ennek már valós példája.

## Érték-alapú fogadás

*„Az egyik legérdekesebb dolog a fogadásban az, hogy senki sem ismeri egy esemény kimenetelének valódi valószínűségét... A bukmékerek az oddsokat a saját feltételezéseik és a piac állapota alapján állapítják meg... Ahhoz, hogy értéket találjon, a fogadónak meg kell határoznia a saját becsült valószínűségét az adott esemény bekövetkezésére. Egyszerűen fogalmazva: ha a fogadó képes pontosan azonosítani azokat az eseményeket, amelyeknél a bekövetkezés valószínűsége nagyobb, mint amit a bukméker oddsai sugallanak, akkor hosszú távon nyerni fog.”* (saját ford., piannacle.com, 2018, o.n.). Amikor az általunk számított valószínűség nagyobb egy kimenetelre, mint az oddsokból visszafejtett valószínűség, érték-alapú fogadásra lehet esélyünk. Az arbitrázs fogadásnál nincs szükségünk saját valószínűség számításokra, ott csak a piac adta információkat vizsgáljuk, viszont mindkét esetben felhasználjuk az oddsok informatív értékét.

### 2.2.4. A sportfogadási piac sajátosságai

Ebben az alfejezetben kisseretnénk emelni fontos karakterisztikákat, melyek tovább mélyítik az olvasó tudását az irodák működéséről.

#### Sharp és soft bukmékerek

*„A sharp bukmékerek rendkívül hatékonyak. Az oddsok nagyon gyorsan, gyakran másodperceken belül változnak, tükrözve egy kimenetel valódi valószínűségét. Fejlett algoritmusokra és tapasztalt traderekre támaszkodnak, akik a hírek, a piaci mozgások és a fogadási volumen alapján frissítik az oddsokat. A legtöbb ázsiai bukméker ebbe a kategóriába tartozik. Nem korlátozzák a nyerő játékosokat, és ideálisak nagy tétekhez. Népszerű sharp bukmékerek például a Pinnacle, valamint az olyan fogadási tőzsdék, mint a Betfair.”* (saját ford., rebelbetting.com, é.n., o.n.).

Ezzel ellentétben:

*„A soft bukmékerek lassabban mozognak. Az oddsok gyakran bőkezűbbek, különösen mielőtt a sharp bukmékerek rákényszerítik a piacot a kiigazításra. A soft bukmékerek a hétköznapi játékosokat célozzák, és kevésbé törődnek a pontossággal — mivel elsődleges céljuk a profit, nem a precizitás. Amikor egy sharp megváltoztatja az oddsát, percekbe vagy akár órákba is telhet, mire a soft bukméker ugyanazt a módosítást megteszi. Például, ha egy fontos játékos megsérül egy meccs előtt, nem ritka, hogy egy sharp bukméker másodpercek alatt reagál, míg a soft sokkal lassabban követi.”* (saját ford., rebelbetting.com, é.n., o.n.). A sharp bukmékerek

nagyobb volumenű fogadásra játszanak, fogadásonként kisebb beépített haszonnal, a soft bukmékereket ennek a fordítottja jellemzi. Láthatjuk, hogy a piac széles spektrumon dolgozik.

#### Sportfogadók limitálása

Az idézet írója sikeres sportfogadási stratégiát dolgozott ki 10 éves periódust és 479 400 meccset vizsgálva, majd, amikor valós időben tesztelte modelljét, akadályokba ütközött. „*A gyakorlatban azonban a futballfogadási piac hatékonytalanságát a bukmékerek korlátozó gyakorlatai ellensúlyozták. Néhány hónappal azután, hogy elkezdtünk valódi pénzzel fogadni, a bukmékerek korlátozták a számláinkat, ami teljesen rákényszerített bennünket a fogadás abbahagyására. Bár fogadási tevékenységünk legális volt, és a bukmékerek szabályainak megfelelően zajlott, a tétjeinket ennek ellenére korlátozták.*” (saját ford., Kaunitz és társai, 2017, 18.o.). A sportfogadók kivannak szolgáltatva az irodáknak, akik ki is használják ezt a profitábilis játékosok limitálásával.

#### Jogi háttér - Magyarország

„*A kormány 2023 elejétől szüntette meg a Szerencsejáték Zrt. addigi, évtizedes monopóliumát az online sportfogadás piacán, amihez arra is szükség volt, hogy az Unibet az Európai Unió Bíróságához forduljon a korábbi szabályozással kapcsolatban. Engedélyt azonban az állami lottócégen kívül a liberalizáció után is csak a ... LVC Diamond Játékkaszinó Üzemeltető Kft. kapott, amely az addig online kaszinóként működő Vegas.hu portállal lépett be a piacra.*” (hvg.hu, 2024, o.n.). A sportfogadók lehetőségeiket tekintve korlátozva lehetnek. Magyarországon (a cikk írásakor) például csak két fogadóirodánál tudhatunk teljesen legálisan fogadni. Ezáltal nem tudjuk kihasználni más bukmékerek kedvezőbb oddsait.

„*A Szerencsejáték Zrt. 100%-os állami tulajdonban lévő szerencsejáték monopólium, amely már egy évtizede uralja a magyar online sportfogadási piacot a TippmixPro platform 2013-as sikeres debütálása óta.*” (deloitte.com, é.n., o.n.). A több mint 10 éves monopólium után pozitív változások jöhetnek: „*A piac liberalizációja jellemzően több bevételt hoz az államnak... A kormányok arra törekzenek, hogy a korábban offshore szolgáltatókat a jogrendszer keretei közé tereljék... Ahogy az offshore szolgáltatók elhagyják a szürke zónát, a helyi hatóságoknak több lehetőségük lesz a játékosvédelmi szabályok érvényesítésére... A szerencsejáték-szolgáltatók piaci versenye előnyös lehet a játékosok számára. Ilyen környezetben a különleges ajánlatok, az izgalmas nyereményszorzók és a felhasználási élmény folyamatos javítása elengedhetetlen a piaci részesedés megszerzéséhez. Ez mind a technológiai háttér, mind az*

*általános fogadási kínálat terén innovációra sarkallja a szolgáltatásokat.” (deloitte.com, é.n., o.n.).*

## Peer-to-peer fogadás

*„A hagyományos szerencsejátékokkal ellentétben a peer-to-peer alapú sportfogadási piacok eltérő működési eljárásokkal dolgoznak... olyan online platformok, amelyek lehetővé teszik, hogy a játékosok közvetlenül egymás ellen fogadjanak, kiiktatva a közvetítőket, például a hagyományos bukmékereket.” (saját ford., Liu és társai, 2024, 10.o.). Kiiktatva a fogadóirodákat a sportfogadók tudják meghatározni az oddsokat, valamint más fontos előnyre is szert tesznek. „Mivel a fogadók egymás ellen játszanak, és nem a „házzal” szemben, ezért nincs beépített marzs (vig), amelyet meg kellene fizetniük. Ennek megfelelően az oddsok 5–10%-kal kedvezőbbek lehetnek, mint a hagyományos sportfogadó irodák által kínált szorzók.” (saját ford., Coyle, 2025, o.n.). Úgy gondolom a jövőben a peer-to-peer sportfogadás népszerű alternatívát fog nyújtani a hagyományos bukmékerekkel szemben.*

## 2.3. Kutatási módszer alapjai

A kutatási módszer alapjainak megértését Dr. Pitlik László és a My-X team által való iránymutatáson túl két pdf fájl<sup>56</sup> is segítette. Az előbb elhangzottak alapján én is be kívánom vezetni az olvasót a hasonlóságelemzés világába, ugyanis saját kutatásom (lásd 3. fejezet) alapjául is ezen információk szolgáltak.

### 2.3.1. Hasonlóságelemzés

*„...a hasonlóságelemzés „leánykori neve” ugyanis az „automatizált intuício-generálás”. Az intuício ösztönös, nem akaratlagos megérzést jelent. A generálás valaminek az előállítására, keletkeztetésére utal. Az automatizálás pedig gépiesített cselekvésként értelmezhető. Így együtt tehát a hasonlóságelemzés nem más, mint az emberi megérzések számítógép általi előállításának önjáró folyamata.” (My-X team, é.n., 7.o.).*

*„...az emberiség legősbibb, ösztönösen adott, mindenkor rendelkezésre álló gondolata a hasonlóság gondolata (volt). Így a hasonlóság ösztönös elemzése, vagyis maga az intuício minden pillanatban minden ember, csoport és társadalom elsődleges vezérlő elve...” (My-X team, é.n., 12.o.).*

---

<sup>5</sup> [https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team\\_A5%20fuzet\\_HU\\_jav.pdf](https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team_A5%20fuzet_HU_jav.pdf) (Letöltve: 2025.09.02)

<sup>6</sup> [https://miau.my-x.hu/miau/189/coco\\_demo.pdf](https://miau.my-x.hu/miau/189/coco_demo.pdf) (Letöltve: 2025.09.02)

A fenti idézetek jól érzékeltetik, hogy a hasonlóságelemzés nem csupán egy algoritmikus technológiai megoldás, hanem az emberi intuíció alapvető mechanizmusának a tükörképe.

A hasonlóságelemzéshez szükséges alapvető fogalmak és logikai összefüggések:

objektum: „*az összehasonlítható jelenségek elnevezése: személyek, tárgyak, folyamatok, fogalmak, vállalkozások, országok, stb. Az objektumok gyakoríthatók a már felsorolt jelenségek idővonatkozásai mentén (pl. ország-év egységek).*” (My-X team, é.n., 20.o.). Sportmodellezés szempontjából, az objektumok lehetnének játékosok, különböző taktikák, vagy saját modellem esetében mérkőzések.

attribútum: „*az objektumok egy adott (alapvetően mérhető, megfigyelhető) mértékegységgel rendelkező tulajdonsága, mely ábrázolási skálája a nominális skála is lehet (pl. színek).*” (My-X team, é.n., 15.o.). Az egyes objektumokhoz tartozó attribútumok határozzák meg saját modellemben a mérkőzések, mint objektumok tulajdonságait, azaz minden mérkőzés más-más feltételekkel indult el (pl.: hazai vagy vendég mérkőzés, nevezett légiósok száma stb.).

irányvektorok: „*a hasonlóságelemzés során az egymással összevetésre kerülő objektumokat leíró attribútumok ( $X_i$ ) és a következményváltozók közötti ceteris paribus alakzatok irányultságának meghatározása, mely lehet pl. egyenes arányosságot követő, fordított arányosságot követő, optimum jellegű, monoton, egyéb.*” (My-X team, é.n., 19.o.). A modellben minden attribútumot a megadott irányvektor segítségével sorszámmal helyettesítünk, majd ezzel a rangsormátrixszal fogunk a továbbiakban dolgozni. A modellezés során az irányvektor irányának megadása szubjektív döntésünk (My-X team, é.n.).

COCO (component-based object comparison for objectivity / objektivitást támogató komponens-alapú objektum összehasonlítás): „*a hasonlóságelemzést végző online algoritmuscsalád angol elnevezése.*” (My-X team, é.n., 15.o.). A modell a rangsormátrixot felhasználva generál lépcsőket, melyek feltárják, mely attribútum milyen mértékben járult hozzá a végeredmény, mint Becsült-Y értékéhez, melyek esetünkben a mérkőzések gólkülönbségei lesznek (My-X team, é.n.).

COCO\_STD (standard): „*a COCO-alapú hasonlóságelemzés standard modulja, mely keretében kell, hogy legyen valós Y-változó (pl. ár), mely az X-változók lépcsősfüggvényeként kerül közelítő jelleggel felépítésre a hasonlóságelemzés komponensalapú logikája szerint (például ár/teljesítmény elemzések során).*” (My-X team, é.n., 16.o.). A COCO család azon modellje, mely legjobban passzol a feladat megoldásához, hiszen valós Y-változókkal

dolgozom. Eltérően például az ideálkereső COCO\_Y0 modellel szemben, mely ugyanúgy a COCO család tagja (My-X team, é.n.).

### 2.3.2. Módszertani lépések

Ahhoz, hogy a fenti logikát követve értelmezhető végeredményt kapjunk, az alábbi lépéseken keresztül juthatunk el az online elérhető COCO-STD hasonlóságelemzést használva:

- A probléma megfogalmazása

Mik a vizsgálatunk objektumai, valamint mely függő változó (Y) tekintetében szeretnénk őket összehasonlítani (pl.: Különböző részvények teljesítménye 2024-ben, ahol az objektumok maguk a részvények, Y-változó pedig az áruk.).

- Tényezők kiválasztása

Megvizsgáljuk, majd kiválasztjuk azokat a tényezőket (X), melyek relevánsak lehetnek a vizsgált kérdésben (pl.: Alapvető fundamentális tényezők, a részvényekhez tartozó vállalatok árbevétele, profitja, cash flow-ja stb.).

- Adatgyűjtés

A fentebb említett objektumok, attribútumok és cél-változók rögzítése, adott forrásból, valamint készíthetünk a már kigyűjtött adatokból származtatott adatokat is. Ezen irányvonalak menték készül el az „alapadatok” táblázat.

- Irányvektor megadása

Ahhoz, hogy a modell számolni tudjon az adatainkkal, oszloponként rangsorolnunk kell az X-változókat, ezzel a már egységes mértékegységgel, egymáshoz könnyen viszonyítható inputokat tudunk átadni a modellnek. Az irányvektor a rangsorolás irányát (legkisebb/legnagyobb adat az első, a sorban) határozza meg, az Y-változóhoz való „hozzájárulása” mentén, az irány 0, ha az érték annál jobb minél nagyobb, fordítva pedig 1. (pl.: vállalati profit iránya – 0, adósság/saját tőke arányának iránya – 1)

- Rangsortábla készítése

Az irányvektor (1/0) megadása és rangsorolás után, az „alapadatok” táblázat oszlop és sorcímeit megtartva létrehozuk a rangsortáblázatot.

- COCO-STD futtatása

A rangsortáblázat adatait kimásoljuk, majd feltöltjük az online elérhető hasonlóságelemzést végző platformra<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> [https://miau.my-x.hu/myx-free/coco/beker\\_std.php](https://miau.my-x.hu/myx-free/coco/beker_std.php) (Letöltve: 2025.09.02)

- Eredmények értékelése

A kapott táblázatokat visszamásoljuk az Excel-táblázatunkba, majd értékeljük a modell által számított eredményeket.

A lépések alapjául a fentebb már megjelölt 5-ik és 6-ik lábjegyzet szolgált forrásul.

Az eddig bemutatott elméleti alapokra és módszertani lépésekre támaszkodva a 3. fejezetben már saját kutatásomat ismertetem.

### 2.3.3. Valós felhasználásai a hasonlóságelemzésnek

A hasonlóságelemzés eszköztára a Kodolányi János Egyetemen már több ötletet/koncepciót is sikeresen végig kísért. Úgy gondolom, hogy egyes felhasználásokra való rövid kitekintés bizonyítja az algoritmus hasznosságát.

*„...a robotedző képes támogatni egy játékost, hiszen megmutatja, miben kell még fejlődni ahhoz, hogy jobbá váljon (pl. több gólt tudjon szerezni, stb.) ... a robotedző a hús-vér edzőt is képes támogatni a csapat taktikájának kialakításában, így a csapat eredményességét is tudja segíteni...”* (Gergics, 2021, 57.o.). Az idézet szerzője sikeresen használta sportmodellezésre a hasonlóságelemzést, mely biztató előjel saját kutatásomat tekintve.

*„A kutatás során bemutattam, hogy az ingatlanpiaci buborékok előrejelzésében az AI, és különösen a COCO-modell alkalmazása milyen lehetőségeket rejt magában...”* (Élő, 2024, 124.o.). Egy másik kutatás az ingatlanpiaci buborékokat vette fókuszául. A széleskörű felhasználása az algoritmusnak bizonyítja a sokoldalú hasznosságát.

### 3. Saját kutatás

A szakirodalom rámutatott, hogy az emberi megérzéseken túl, a sport világában is használhatunk algoritmusokat, melyek az elérhető információkra alapozva képesek mintázatokat kinyerni, majd ezeket döntéstámogató eszközként visszaadni a felhasználónak.

A hasonlóságelemzés kutatásom eszközeként tekinthető, tökéletesen illeszkedik a gyűjtött adatok feldolgozásához és céloom megvalósításához (lásd 1.2. Kutatási cél), mely az oddsok és sportstatisztikák vizsgálata, sportfogadási szempontból.

Saját kutatásom bemutatásához elengedhetetlen az Excel fájl felépítésének megértése, mely a kutatás gondolatmenetét logikusan követi. Mindenekelőtt viszont bemutatásra kerülnek a modellek objektumai, attribútumai és Y-változói. A modellek általános nézőpontja, valamint a „tükörkép” nézet, mely végig kíséri a táblázatokat, ezután kitérek az időbeliség fontosságára is.

Az Excel fájl az alábbi linken érhető el: <https://miau.my-x.hu/miau/327/fb/fb.xlsx>

#### 3.1. Adatvagyon jellemzése

Ebben a fejezetben kerül bemutatásra a hasonlóságelemzés tárgya (jégkorong mérkőzések), az „A” és „B” modellek attribútumai, valamint indoklásra kerül, miért pont a gólkülönbség került kiválasztásra célváltozóként.

##### 3.1.1. Objektumok

A vizsgálat tárgyai a Ferencvárosi Torna Club jégkorongszakosztálya által játszott Erste Liga alapszakaszmérkőzések a 2024-2025-ös szezonban. A bajnokságban 10 csapat szerepel, mindenki 2 hazai és 2 vendég mérkőzést játszik az egyes csapatokkal, ezáltal 36 (9\*4) alapszakaszmérkőzés jut a bajnokságban induló csapatokra. A vizsgált objektumok száma, így 36. A bajnokságban 7 magyar és 3 romániai csapat szerepel.

##### 3.1.2. Attribútumok

Attribútumok az „A” modellben (18)

Az attribútumok típusuk szerint két csoportba oszthatóak, nyers és származtatott. A nyers attribútumok kézzel kerültek kigyűjtésre az Erste Liga honlapjáról<sup>8</sup>, és egy segéd táblázatból,

---

<sup>8</sup><https://www.ersteliga.hu/stats/schedule?section=Alapszakasz&championshipId=3783&selectedTeam=22911>  
(Letöltve: 2025.03.12)

mely megtalálható az Excel fájlban, utóbbinak a forrás a google maps<sup>9</sup> és az eredmények.com<sup>10</sup>. Az attribútumok jellege és típusa leolvasható, valamint a származtatott attribútumok képletei megtalálhatóak az A1 Excel lapon (lásd 3. ábra). A mértékegységük alábbiakban zárójelben látható a könnyebb megértést segítve:

- Győzelmek – az adott mérkőzést megelőző győzelmek száma (darab)
- Vereségek – az adott mérkőzést megelőző vereségek száma (darab)
- Vereségek/Győzelmek – az eddigi mérkőzések vereségeinek és győzelmeinek aránya (arányszám)
- Széria – egymás után hányszor következett be eddig negatív, illetve pozitív gólkülönbség (darab)
- Utolsó 5 mérkőzés győzelmei – az elmúlt 5 mérkőzésből, hány volt győzelem (darab)
- Légiosok – a mérkőzéskeretbe nevezett légiosok (nem magyar játékosok) száma (fő)
- Pihenőnapok – az adott mérkőzés és a legutóbbi mérkőzés között eltelt, naptári napok száma (nap)
- Utazott távolság – az adott mérkőzéshez megtett kilométerek száma (kilométer)
- Előző 2 év aggregált helyezés – a csapatok előző két évben elért alapszakaszhelyezésük összege (darab)

Az adatgyűjtés nehéz feladatnak bizonyult, hiszen tapasztalataim alapján korlátozott mennyiségben találhatóak meg az interneten az Erste Ligáról rendszerezett információk, ezért saját játékospályafutásom során tapasztalt erőhatásokat próbáltam összegyűjteni, mint például, hogy az utazott kilométerek meghatározhatják a csapat frissességet vagy a csapat szériája jó mutatószám lehet a csapatban lévő „lendületnek”. Ezek az információk betekintést nyújthatnak a csapatok jelenlegi (Széria) és múltbéli (Előző 2 év aggregált helyezés) formájába, a mérkőzés jellegébe (Utazott távolság), valamint a csapat összeállításába (Légiosok). Az attribútumok ismétlődnek az FTC-re és aktuális ellenfelére vonatkozóan (lásd 3.2.1. Modell nézőpont), tehát (9\*2) 18 attribútum van az „A” modellben.

A szezon első mérkőzéséhez nincsenek egyes attribútum értékek megadva, logikailag az ilyen értékek az előző mérkőzésekből következnenek, mely az első mérkőzés esetében nincsen. Ezeket hiányokat kötőlejjel (-) jeleztem.

---

<sup>9</sup> <https://www.google.com/maps> (Letöltve: 2025.03.15)

<sup>10</sup> <https://www.eredmenyek.com/jegkorong/magyarorszag/erste-liga-2023-2024/tabella/#/0UdFI4s/tabella/osszesített/> (Letöltve: 2025.03.12)

## Attribútumok a „B” modellben (32)

Az attribútum lista az oddsokkal foglalkozó modell esetében 16 különböző fogadóiroda által a meccs kezdete előtt utoljára megállapított decimális oddsot foglalja magában. Az oddsok a mérkőzés kezdetéig, majd a mérkőzés közben is mozognak (lásd 2.2.2. Bukmékerek és oddsok), a forrást képző oddsportal.com<sup>11</sup> hazai/vendég oddsok, fül alatt megtekinthető az oddsok kiírásakor felvett értékük, valamint a mérkőzés kezdetekor utoljára felvett értékük. Én utóbbit használtam fel, melyet az oldal automatikusan először jelenít meg. Alábbiakban összegyűjtöttem a 16 fogadóiroda nevét:

- |          |               |                |                |
|----------|---------------|----------------|----------------|
| • 10bet  | • Alphabet    | • Betsafe      | • Nordicbet    |
| • 10xbet | • bet-at-home | • Betsson      | • Pinnacle     |
| • 1xbet  | • Betfair     | • GGBet        | • VOBET        |
| • 22bet  | • Bet in asia | • Mozzartsbets | • William Hill |

Az adatok kézzel kerültek kigyűjtésre, a forrást képző weboldal helyenként nem állapított meg oddsot az egyes fogadóirodákhoz, ezért az adatszerkezet hiányos (lásd 5-6.ábra - üres cellák). A hiányokat későbbiekben pótoltam (lásd 3.3.1. Adatpótlás). A 16 fogadóiroda 1-hazai és 1-vendég oddsal járult hozzá a modell inputjaihoz, így 32 attribútum jellemzi az egyes mérkőzéseket.

Valamint mindkét modellben attribútumnak tekinthető a mérkőzés azonosítója is, viszont az itt felvett értékek nem hordoznak hasznos információt a mérkőzések kimenetelével kapcsolatban, hiszen sorszámok (1, 2, ... 35, 36), ezért ezek nem kerülnek további felhasználásra a hasonlóságelemzés folyamán, továbbiakban objektum azonosítóként funkcionálnak.

### 3.1.3. Y-változók

Az 36 alapszakaszmérkőzéshez tartozó, 36 végeredmény. Az Y-változó hasonlóságelemzéskor egyetlen számszerű változó lehet, így, ha például egy mérkőzés végeredmény 3-1-es vereség, a célváltozó -2-es értéket, mint gólkülönbséget fog felvenni. Abban az esetben, ha megszerettem volna tartani a 3 és 1 gólértéket, két modellt kellett volna futtatni két különböző  $Y_1$  és  $Y_2$  értékkel, majd az eredményeiket összeolvasni. Az előbbi módszerrel egyszerűbb modellfelépítést kapok, valamint a futtatási idő is rövidebb, ellenben a modell nem látja a plusz információt, ha például a csapat 6-4-re nyer valószínű egy kaotikusabb, gólgazdag mérkőzés, ellenben, ha 2-0-ra akkor valószínű, hogy defenzívebb fegyelmezettebb volt a játék.

---

<sup>11</sup> <https://www.oddsportal.com/hockey/hungary/erste-liga-2024-2025/results/> (Letöltve: 2025.03.07)

Az oddsokat is hazai/vendég győzelem tekintetében vizsgálom, amit jól reprezentál a gólkülönbség (Y-változó) +/- előjele, ezért a gólkülönbség, mint egyetlen célváltozó megfelelő kompromisszumot jelent a modell egyszerűsége és a sportfogadási cél szempontjából. A jégkorongmérkőzések általában nem végződhetnek döntetlenre, hiszen rendes játékidő után hosszabbítás, majd szükség esetén szétlövés (büntetőlövés) dönt a mérkőzések kimeneteléről (a jégkorongban sportfogadási szempontból lehet döntetlenre fogadni, ez a hosszabbítás nélküli, rendes játékidő végeredményére vonatkozik). Ez modellezési szempontból mindenképp előnyt jelent más sportágakkal szemben, mint például a labdarúgás, hiszen a döntetlen egy harmadik (+/-/0) kimenetel, mely bonyolíthatja a modellezést.

A fentebb említett komponensek rendszerezett összessége az objektum attribútum mátrix (OAM), valamint az adatok jellege, típusa, képlete és mértékegységük az alábbiak szerint néz ki a két modellben:

### 3. ábra: A1 Excel munkalap – sportstatistikai mutatók (OAM)

| Jelleg       | x1                 | x2                           | x3                           | x4                    | x5                                                   | x6                          | x7       | x8          | x9               | x10                            | x11        | x12       | x13                   | x14    | x15                         | x16      | x17         | x18              | x19                            | y            |
|--------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|-------------|------------------|--------------------------------|------------|-----------|-----------------------|--------|-----------------------------|----------|-------------|------------------|--------------------------------|--------------|
| Típus        | nyers              | származtatott                | származtatott                | származtatott         | származtatott                                        | származtatott               | nyers    | nyers       | nyers            | nyers                          | nyers      | nyers     | származtatott         | nyers  | nyers                       | nyers    | nyers       | nyers            | nyers                          | nyers        |
| Képlet       | C                  | D=DARABHA(\$V\$7:V(1-x);>0*) | E=DARABHA(\$V\$7:V(1-x);<0*) | F=(1+E)/(1+D)         | Egymás után hányszor következik be +/- gól különbség | H=DARABHA(V(x);V(x+4);>0*)  | I        | J           | K                | L                              | M          | N         | O=(1+N)/(1+M)         | P      | Q                           | R        | S           | T                | U                              | V            |
| Mértékegység | sorszám            | darab                        | darab                        | arányszám             | darab                                                | darab                       | fő       | nap         | kilométer        | darab                          | darab      | darab     | arányszám             | darab  | darab                       | fő       | nap         | kilométer        | darab                          | darab        |
|              | FTC                |                              |                              |                       |                                                      |                             |          |             |                  |                                | Ellenfél   |           |                       |        |                             |          |             |                  |                                |              |
| Ellenfél     | Mérkőzés azonosító | Győzelmek                    | Vereségek                    | Vereségek /Győzelme k | Széria                                               | Utolsó 5 mérkőzés győzelmei | Légiólok | Pihenőnapok | Utazott távolság | Előző 2 év aggregált helyezése | Győzelme k | Vereségek | Vereségek /Győzelme k | Széria | Utolsó 5 mérkőzés győzelmei | Légiólok | Pihenőnapok | Utazott távolság | Előző 2 év aggregált helyezése | Gólkülönbség |
| DEAC         | 1                  | -                            | -                            | -                     | -                                                    | -                           | 10       | -           | 233              | 6                              | -          | -         | -                     | -      | -                           | 9        | -           | 0                | 15                             | -3           |
| BJA          | 2                  | 0                            | 1                            | 2,00                  | -1                                                   | 0                           | 10       | 2           | 0                | 6                              | 1          | 0         | 0,50                  | 1      | 1                           | 3        | 2           | 18               | 5                              | -1           |
| GYHK         | 3                  | 0                            | 2                            | 3,00                  | -2                                                   | 0                           | 8        | 5           | 0                | 6                              | 0          | 1         | 2,00                  | 0      | 0                           | 7        | 5           | 739              | 5                              | 4            |
| UTE          | 4                  | 1                            | 2                            | 1,50                  | 1                                                    | 1                           | 8        | 2           | 0                | 6                              | 2          | 1         | 0,67                  | 2      | 2                           | 5        | 2           | 14               | 14                             | -2           |
| BJA          | 5                  | 1                            | 3                            | 2,00                  | -1                                                   | 1                           | 7        | 5           | 18               | 6                              | 2          | 2         | 1,00                  | -2     | 2                           | 4        | 5           | 0                | 5                              | 1            |
| BRA          | 6                  | 2                            | 3                            | 1,33                  | 1                                                    | 2                           | 7        | 2           | 0                | 6                              | 4          | 1         | 0,40                  | -1     | 4                           | 6        | 2           | 74               | 6                              | -2           |
| DVTK         | 7                  | 2                            | 4                            | 1,67                  | -1                                                   | 2                           | 10       | 5           | 0                | 6                              | 2          | 4         | 1,67                  | 1      | 1                           | 10       | 5           | 187              | 10                             | -1           |
| UTE          | 8                  | 2                            | 5                            | 2,00                  | -2                                                   | 2                           | 10       | 2           | 14               | 6                              | 4          | 3         | 0,80                  | -2     | 2                           | 4        | 2           | 0                | 14                             | -1           |
| DAB          | 9                  | 2                            | 6                            | 2,33                  | -3                                                   | 1                           | 10       | 3           | 0                | 6                              | 1          | 6         | 3,50                  | -3     | 1                           | 6        | 3           | 74               | 18                             | 2            |
| CSIK         | 10                 | 3                            | 6                            | 1,75                  | 1                                                    | 2                           | 9        | 4           | 0                | 6                              | 4          | 4         | 1,00                  | 2      | 2                           | 3        | 2           | 62               | 11                             | -1           |
| DEAC         | 11                 | 3                            | 7                            | 2,00                  | -1                                                   | 1                           | 9        | 12          | 0                | 6                              | 7          | 3         | 0,50                  | 1      | 3                           | 9        | 5           | 233              | 15                             | 3            |
| BJA          | 12                 | 4                            | 7                            | 1,60                  | 1                                                    | 2                           | 8        | 2           | 18               | 6                              | 9          | 4         | 0,50                  | 3      | 4                           | 4        | 2           | 0                | 5                              | 1            |
| DVTK         | 13                 | 5                            | 7                            | 1,33                  | 2                                                    | 3                           | 9        | 5           | 187              | 6                              | 5          | 9         | 1,67                  | -3     | 2                           | 9        | 5           | 0                | 10                             | -1           |
| GYHK         | 14                 | 5                            | 8                            | 1,50                  | -1                                                   | 3                           | 9        | 2           | 0                | 6                              | 12         | 2         | 0,23                  | 12     | 5                           | 7        | 2           | 14               | 5                              | -1           |
| FEHA         | 15                 | 5                            | 9                            | 1,67                  | -2                                                   | 2                           | 7        | 12          | 0                | 6                              | 7          | 9         | 1,25                  | 1      | 3                           | 4        | 12          | 62               | 20                             | 1            |
| UTE          | 16                 | 6                            | 9                            | 1,43                  | 1                                                    | 3                           | 7        | 2           | 0                | 6                              | 7          | 10        | 1,38                  | 1      | 1                           | 4        | 2           | 14               | 14                             | 1            |
| BRA          | 17                 | 7                            | 9                            | 1,25                  | 2                                                    | 3                           | 7        | 5           | 0                | 6                              | 10         | 4         | 0,45                  | -1     | 3                           | 6        | 19          | 18               | 6                              | 3            |
| FEHA         | 18                 | 8                            | 9                            | 1,11                  | 3                                                    | 3                           | 7        | 2           | 62               | 6                              | 8          | 11        | 1,33                  | 1      | 2                           | 4        | 2           | 0                | 20                             | -1           |
| GYHK         | 19                 | 8                            | 10                           | 1,22                  | -1                                                   | 3                           | 6        | 5           | 739              | 6                              | 15         | 3         | 0,25                  | 1      | 4                           | 7        | 5           | 0                | 5                              | -3           |
| CSIK         | 20                 | 8                            | 11                           | 1,33                  | -2                                                   | 3                           | 6        | 1           | 57               | 6                              | 10         | 9         | 0,91                  | 3      | 3                           | 4        | 1           | 0                | 11                             | 1            |
| DAB          | 21                 | 9                            | 11                           | 1,20                  | 1                                                    | 3                           | 8        | 6           | 74               | 6                              | 2          | 18        | 6,33                  | -2     | 1                           | 10       | 5           | 0                | 18                             | 1            |
| DAB          | 22                 | 10                           | 11                           | 1,09                  | 2                                                    | 3                           | 10       | 12          | 0                | 6                              | 2          | 19        | 6,67                  | -3     | 1                           | 9        | 12          | 74               | 18                             | 2            |
| DEAC         | 23                 | 11                           | 11                           | 1,00                  | 3                                                    | 3                           | 9        | 2           | 233              | 6                              | 13         | 9         | 0,71                  | 2      | 2                           | 9        | 12          | 0                | 15                             | -4           |
| CSIK         | 24                 | 11                           | 12                           | 1,08                  | -1                                                   | 3                           | 10       | 2           | 0                | 6                              | 10         | 12        | 1,18                  | -3     | 2                           | 7        | 2           | 14               | 11                             | 1            |
| DVTK         | 25                 | 12                           | 12                           | 1,00                  | 1                                                    | 4                           | 10       | 6           | 187              | 6                              | 9          | 15        | 1,60                  | -4     | 1                           | 9        | 6           | 0                | 10                             | -1           |
| UTE          | 26                 | 12                           | 13                           | 1,08                  | -1                                                   | 3                           | 9        | 2           | 14               | 6                              | 9          | 17        | 1,80                  | -2     | 2                           | 6        | 2           | 0                | 14                             | 1            |
| CSIK         | 27                 | 13                           | 13                           | 1,00                  | 1                                                    | 3                           | 9        | 4           | 774              | 6                              | 11         | 15        | 1,33                  | -2     | 1                           | 6        | 2           | 0                | 11                             | 4            |
| BRA          | 28                 | 14                           | 13                           | 0,93                  | 2                                                    | 3                           | 9        | 2           | 98               | 6                              | 16         | 10        | 0,65                  | 1      | 3                           | 8        | 2           | 0                | 6                              | 4            |
| DVTK         | 29                 | 15                           | 13                           | 0,88                  | 3                                                    | 4                           | 10       | 6           | 0                | 6                              | 12         | 17        | 1,38                  | 2      | 3                           | 10       | 2           | 187              | 10                             | -2           |
| GYHK         | 30                 | 15                           | 14                           | 0,94                  | -1                                                   | 3                           | 11       | 5           | 739              | 6                              | 22         | 9         | 0,43                  | -3     | 2                           | 6        | 5           | 0                | 5                              | -2           |
| BRA          | 31                 | 15                           | 15                           | 1,00                  | -2                                                   | 3                           | 10       | 2           | 155              | 6                              | 18         | 13        | 0,74                  | 1      | 2                           | 6        | 2           | 0                | 6                              | 6            |
| DAB          | 32                 | 16                           | 15                           | 0,94                  | 1                                                    | 3                           | 11       | 5           | 74               | 6                              | 6          | 26        | 3,86                  | -5     | 0                           | 9        | 5           | 0                | 18                             | 7            |
| FEHA         | 33                 | 17                           | 15                           | 0,89                  | 2                                                    | 3                           | 10       | 2           | 0                | 6                              | 14         | 20        | 1,40                  | -3     | 2                           | 4        | 2           | 62               | 20                             | 1            |
| BJA          | 34                 | 18                           | 15                           | 0,84                  | 3                                                    | 3                           | 8        | 3           | 0                | 6                              | 24         | 10        | 0,44                  | -1     | 3                           | 4        | 3           | 18               | 5                              | -1           |
| DEAC         | 35                 | 18                           | 16                           | 0,89                  | -1                                                   | 3                           | 10       | 13          | 0                | 6                              | 22         | 13        | 0,61                  | 1      | 4                           | 11       | 16          | 233              | 15                             | -1           |
| FEHA         | 36                 | 18                           | 17                           | 0,95                  | -2                                                   | 3                           | 10       | 1           | 62               | 6                              | 14         | 21        | 1,47                  | -4     | 1                           | 3        | 17          | 0                | 20                             | 2            |

Forrás: saját szerkesztés, A1 munkalap, B1-V43 cellatartomány, a képlet nyers típus esetén az Excelben felvett oszlop betűjele, származtatott típus esetén a képlet leolvasható, <https://miau.my-x.hu/miau/327/fb/fb.xlsx>

## 4. ábra: B1 Excel munkalap – odds mutatók (OAM)

| Jelleg       | x1      | x2         | x3         | x4         | x5         | x6         | x7         | x8         | x9         | x10        | x11        | x12        | x13        | x14        | x15        | x16        | x17        | x18        | x19        | x20        | x21        | x22        | x23        | x24        | x25        | x26        | x27        | x28        | x29        | x30        | x31        | x32        | x33        | y     |  |  |  |
|--------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|--|--|--|
| Típus        | nyers   | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers      | nyers |  |  |  |
| Képlet       | C       | D          | E          | F          | G          | H          | I          | J          | K          | L          | M          | N          | O          | P          | Q          | R          | S          | T          | U          | V          | W          | X          | Y          | Z          | AA         | AB         | AC         | AD         | AE         | AF         | AG         | AH         | AI         | AJ    |  |  |  |
| Mértékegység | sorszám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | arány szám | darab |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |
|              |         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |       |  |  |  |

is szabadon hagyom, hogy a modell általánosítható legyen, minden csapat minden meccsére, hiszen egyenlő számú attribútumok jellemzik a megmérkőző csapatokat.

### 3.2.2. Időbeliség

Az adott mérkőzéshez tartozó attribútumok mindkét (A/B) modell esetében a mérkőzés kezdete előtt már megállapításra kerülnek, tehát a modell csak előzetesen ismert vagy kiszámítható adatokkal dolgozik, az Y-változó ellenben a mérkőzés végeredményének következménye, tehát csak a mérkőzés után válik ismertté. A modellezés célja nem a gólkülönbség közvetlen előrejelzése, hanem a gólkülönbség becslése, a mérkőzés előtt rendelkezésre álló információs mintázatok felismerésén keresztül. A modell, időbeliségi felépítésének hála, későbbiekben hozzájárulhat döntéstámogató vagy prediktív modellek fejlesztéséhez.

### 3.2.3. Excel modell felépítése

„A” sportstatistikai-modell munkalapjai (3) (zöld színjelzés)

A1: Nyers és származtatott sportstatistikai adatokat tartalmaz, mint attribútumokat, valamint az objektumok a Ferencvárosi TC mindenkori ellenfeleinek nevét tartalmazzák sorban a 2024-2025-ös szezon Erste Liga alapszakaszmérkőzésein. Y-változó tekintetében a mérkőzés végeredményét, gólkülönbség formájában láthatjuk. Ezt tekintem az „alapadatok” táblázatnak.

A2: Az A1 táblázatot ezen lapon felkészítem a hasonlóságelemzésre. Az eredeti Y-változó, gólkülönbség, alternatív gólkülönbséggé alakul át. A táblázat attribútumait ezután az irányvektor megadásával, sorszámokká konvertálom, hogy egységes mértékegységgel tudjanak inputokat adni az algoritmusnak. Ezt tekintem a rangsormátrixnak.

COCO A: A rangsormátrixot és az alternatív gólkülönbséget kimásolva átadatom az online elérhető COCO-STD-nek a táblázatot, majd a kapott eredményeket visszailleszttem a COCO A lapra. Az algoritmus eredményeiből látszik, hogy mely mérkőzéseken tudta értelmezni az összefüggéseket, mikor találta el a gólkülönbség irányát.

„B” odds-modell munkalapjai (3) (piros színjelzés)

B1: Nyers odds attribútumokat tartalmaz, valamint hasonlóan a párjához az A1 táblázathoz, sorban ugyan azon objektumokat (mérkőzéseket) és Y-változókat (gólkülönbségeket).

B2: A B1 táblázatból átemelésre került odds adatok hiányosak, egyes mérkőzéseken nem kerültek kiírásra. Ennek érdekében az „üres cellák” feltöltésre kerülnek. A gólkülönbséget itt

is, mint az A2-es lapon, alternatív gólkülönbséggé alakítottam át, valamint a megadott irányvektorok segítségével az attribútumok sorszámokká konvertálása is megtörtént.

COCO B: Az elkészült rangsormátrix és alternatív gólkülönbség COCO-STD hasonlóságelemzésen át kerül visszamásolásra a COCO B lapra, majd az eredmények feldolgozásra kerülnek.

Valamint további 7 munkalap található az Excel fájlban. Az „A” és „B” modellekből számított eredmények ezekben kerülnek mélyebb feldolgozásra (5 munkalap). Megtalálható továbbá, egy az „A” modell egyes inputjait képző „segéd” táblázat és a 2. ábra alapjául szolgáló „odds-profitmarzs” munkalap (2 munkalap). Egyes táblázatok beillesztésére és jobb olvashatóságukra való tekintettel eltérő betűméretet használtam az Excelben való munka során.

### 3.3. Adatvagyon felkészítése a hasonlóságelemzésre

A gyűjtött adatvagyonok egységes sorba rendezését követően (lásd 3-4. ábra) további feldolgozásra kerülnek, hogy szabályos alapot adjanak a hasonlóságelemzéshez.

#### 3.3.1. Adatpótlás

Adatpótlásra az oddsokkal foglalkozó „B” modell esetében volt szükség, ahol hiányos adatszerkezetet tudtam csak kigyűjteni (lásd 4. ábra) a forrásomat képző weboldalról. Ahhoz, hogy hasonlóságelemzést tudjak végezni, ezeket a hiányokat pótolnom kellett.

A hiányzó adatok „párokban” jönnek, hiszen, ha az FTC-re vonatkozó oddsok nem voltak megállapítva az ellenfélre sem kerültek kiírásra a forrásban. A modellben a hiányzó attribútumok így tükörképet alkotnak. Ezt kihasználva 1,00 odds-értékkel helyettesítettem az üres cellákat, hiszen ez a metódus nem érinti a két csapat inputjai közötti egyensúlyt (FTC és ellenfele is 1,00-1,00 odds-értéket kap, adott fogadóirodához), semlegességet képviselnek. Nem tartalmaznak információs értéket, hiszen a visszafejtett fogadóiroda szerinti esély, ebben az esetben 100% az adott kimenetelre ( $1/1=1$ ) (vö. 2. ábra: Bukmékerek profitmarzsa).

Alternatív megoldásként átlagolhattam volna az egyes mérkőzéseken külön az FTC-re és ellenfelére megállapított oddsokat, majd az így kapott két átlaggal pótolhattam volna az üres mezőket a megfelelő helyen. Ez a módszer számomra nem ismert következményekkel járt volna. Úgy vélem, hogy az 1,00-es odds-értékek alkalmazása megőrzi az inputok semlegességét, mivel nem hordoz többletinformációt és nem változtatja meg az oddsok közötti arányokat.

### 3.3.2. Alternatív gólkülönbség

Az online hasonlóságelemzést végző platform nehezen kezeli azon Y-változókat, melyek negatív vagy a nullához közeli értéket vesznek fel. Ezért az eredeti gólkülönbséget nagyságrendileg nagyobb, pozitív előjelű mutatószámokká kellett alakítanom.

A megoldást alternatív gólkülönbségnek neveztem el. Az Y értékek  $(Y+10) * 1\,000$  képlet alapján kerültek átalakításra, ahol a 0 eredeti gólkülönbség 10 000-es alternatív gólkülönbség lenne, az új érték mértékegysége pontszám lesz, míg az eredeti gólkülönbségé darab. A 10 000 alatt lévő pontszámok veszített mérkőzéseket fognak indikálni, például egy -3-as gólkülönbség, ahol az ellenfél örülhetett a mérkőzés végén, így 7000 pont lesz  $((-3+10) * 1\,000)$ , míg egy +5-ös nagy arányú győzelemhez tartozó alternatív gólkülönbség 15 000  $((5+10) * 1\,000)$  pontszámú értéket fog képviselni.

Ez a megoldás csak addig működőképes, amíg nincs a táblázatban olyan gólkülönbség érték, mely meghaladja a -10-et, tehát a csapat 10 vagy több góllal kapott ki egy mérkőzésen. Ugyanis a -10-es gólkülönbség alternatív értéke 0 lenne  $((-10+10) * 1\,000)$ , mely nem előnyös érték a modellezéshez (a -11 gólkülönbség pedig már negatív pontszám értéket venne fel).

Mindkét modell esetében a második munkalapon (A/B 2) már az alternatív gólkülönbség pontszáma veszi át az eredeti gólkülönbség értékeit. A két munkalap közül csak a B2 kerül ábraként bemutatásra ebben a formában, hiszen ezen a munkalapon történt adatpótlás.

**5. ábra: B2 Excel munkalap – hiányzó odds-értékek pótlása és az alternatív gólkülönbség bevezetése**

[illegible]

Forrás: saját szerkesztés, B2 munkalap, első táblázat, B1-AJ40 cellatartomány, az attribútumokat képző fogadóirodák neve 90 fokkal elforgatva került kiírásra (a táblázat eredeti szélességére való tekintettel),

<https://miao.my-x.hu/miao/327/fb/fb.xlsx>

### 3.3.3. Irányvektorok és rangsormátrixok

## Irányvektorok

Az adott attribútumok oszloponként, a mérkőzés kimenetelére való információs értékük szerint kapnak irányvektort, 0 és 1 tekintetében.

Abban az esetben, ha az adott attribútum növekedése növeli az  $Y$ -változó értékét, tehát valószínűleg pozitívan növeli a gólkülönbség számát, 0 lesz az attribútum irányvektora. Például az FTC-re vonatkozó széria attribútum irányvektora 0, hiszen a mutató nagysága azt jelzi, hogy a csapat jó formában van, képesek mérkőzéseket nyerni (minél nagyobb, annál jobb – 0).

Ellenkező esetben, ha az adott attribútum nagysága, szerintünk negatívan befolyásolja a mérkőzés végeredményt 1 lesz az irányvektor. Jó példa erre az FTC-re vonatkozó utazott távolság attribútum, hiszen a csapatok általában otthon komfortosabban játszanak, ráadásul saját szurkolóik előtt (minél kisebb, annál jobb – 1).

Előfordult viszont olyan attribútum is, melynek nagysága szubjektíven nem sorolható be sem a mérkőzés végeredményét növelő sem a végeredményt csökkentő erőhatások közé. Ez az „A”

modellben a pihenőnapok attribútum, hiszen a mérkőzések közötti pihenőnapok száma, ha túl kevés, valószínű, hogy a csapat nem tudta kipihenni magát az előző mérkőzés óta, valamint, ha az itt felvett érték túl nagy, az azt az információt sugallhatja, hogy a csapat már régóta nem játszott mérkőzést, kieshetek a meccsrutinból. A pihenőnapok attribútum irányvektora ezért optimum jellegű, 0 és 1 irányvektorral is bekerül a hasonlóságelemzésbe.

Az irányvektorok a „B” modell esetében egyszerűbbek, az FTC oddsai 1-es irányvektort vesznek fel, hiszen minél kisebbek az oddsok, annál nagyobb favoritnak tartják a bukmékerek a csapatot, a mindenkori ellenfélre vonatkozó oddsok irányvektora, így pedig 0.

### Rangsormátrix

A megadott irányvektorok (lásd 6.ábra első sor) alapján az eredetileg felvett attribútum értékek, oszloponként átalakulnak sorszámokká az Excelben elérhető SORSZÁM függvény segítségével. A sorszámok egységes input formátumot jelentenek a hasonlóságelemző algoritmus részére.

Az irányvektorok megadása és rangsorolás ábraként csak az A2 munkalapról kerül bemutatásra (B2 munkalapról nem), ezen a munkalapon történt ugyanis egy optimum irányvektor jellegű attribútum, mint pihenőnapok megduplázása (1-0 irányvektorral).

## 6. ábra: A2 Excel munkalap – irányvektorok megadása és rangsorolás

| Irány        | 0        | 1         | 1                    | 0       | 0                           | 0        | 1               | 0               | 1                | 1                              | 1        | 0         | 0                    | 1       | 1                           | 1        | 0               | 0               | 1                |                                |                         |
|--------------|----------|-----------|----------------------|---------|-----------------------------|----------|-----------------|-----------------|------------------|--------------------------------|----------|-----------|----------------------|---------|-----------------------------|----------|-----------------|-----------------|------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Mértékegység | sorszám  | sorszám   | sorszám              | sorszám | sorszám                     | sorszám  | sorszám         | sorszám         | sorszám          | sorszám                        | sorszám  | sorszám   | sorszám              | sorszám | sorszám                     | sorszám  | sorszám         | sorszám         | sorszám          | sorszám                        |                         |
| Rangsor      | FTC      |           |                      |         |                             |          |                 |                 |                  |                                | Ellenfél |           |                      |         |                             |          |                 |                 |                  |                                | pontszám                |
| Mérkőzés     |          |           |                      |         |                             |          |                 |                 |                  |                                |          |           |                      |         |                             |          |                 |                 |                  |                                |                         |
|              | Győzelme | Vereségek | Vereségek / Győzelme | Széria  | Utolsó 5 mérkőzés győzelmei | Légiósok | Pihenőnapok (1) | Pihenőnapok (0) | Utazott távolság | Előző 2 év aggregált helyezése | Győzelme | Vereségek | Vereségek / Győzelme | Széria  | Utolsó 5 mérkőzés győzelmei | Légiósok | Pihenőnapok (1) | Pihenőnapok (0) | Utazott távolság | Előző 2 év aggregált helyezése | Alternatív gólkülönbség |
| 1            | -        | -         | -                    | -       | -                           | 3        | -               | -               | 32               | 1                              | -        | -         | -                    | -       | -                           | 26       | -               | -               | 19               | 25                             | 7000                    |
| 2            | 34       | 1         | 30                   | 19      | 34                          | 3        | 3               | 20              | 1                | 1                              | 2        | 35        | 27                   | 19      | 3                           | 1        | 2               | 19              | 12               | 1                              | 9000                    |
| 3            | 34       | 2         | 35                   | 29      | 34                          | 24       | 21              | 8               | 1                | 1                              | 1        | 32        | 5                    | 18      | 1                           | 21       | 20              | 8               | 1                | 1                              | 14000                   |
| 4            | 32       | 2         | 24                   | 10      | 30                          | 24       | 3               | 20              | 1                | 1                              | 4        | 32        | 24                   | 29      | 12                          | 13       | 2               | 19              | 15               | 21                             | 8000                    |
| 5            | 32       | 4         | 30                   | 19      | 30                          | 29       | 21              | 8               | 21               | 1                              | 4        | 30        | 18                   | 10      | 12                          | 4        | 20              | 8               | 19               | 1                              | 11000                   |
| 6            | 28       | 4         | 20                   | 10      | 24                          | 29       | 3               | 20              | 1                | 1                              | 9        | 32        | 33                   | 15      | 31                          | 14       | 2               | 19              | 6                | 9                              | 8000                    |
| 7            | 28       | 6         | 27                   | 19      | 24                          | 3        | 21              | 8               | 1                | 1                              | 4        | 23        | 7                    | 19      | 3                           | 33       | 20              | 8               | 4                | 13                             | 9000                    |
| 8            | 28       | 7         | 30                   | 29      | 24                          | 3        | 3               | 20              | 19               | 1                              | 9        | 27        | 21                   | 10      | 12                          | 4        | 2               | 19              | 19               | 21                             | 9000                    |
| 9            | 28       | 8         | 34                   | 35      | 30                          | 3        | 17              | 18              | 1                | 1                              | 2        | 22        | 4                    | 4       | 3                           | 14       | 18              | 17              | 6                | 29                             | 12000                   |
| 10           | 26       | 8         | 29                   | 10      | 24                          | 16       | 19              | 16              | 1                | 1                              | 9        | 23        | 18                   | 29      | 12                          | 1        | 2               | 19              | 9                | 17                             | 9000                    |
| 11           | 26       | 10        | 30                   | 19      | 30                          | 16       | 32              | 2               | 1                | 1                              | 14       | 27        | 27                   | 19      | 24                          | 26       | 20              | 8               | 2                | 25                             | 13000                   |
| 12           | 25       | 10        | 26                   | 10      | 24                          | 24       | 3               | 20              | 21               | 1                              | 18       | 23        | 27                   | 33      | 31                          | 4        | 2               | 19              | 19               | 1                              | 11000                   |
| 13           | 22       | 10        | 20                   | 5       | 3                           | 16       | 21              | 8               | 30               | 1                              | 12       | 17        | 7                    | 4       | 12                          | 26       | 20              | 8               | 19               | 13                             | 9000                    |
| 14           | 22       | 13        | 24                   | 19      | 3                           | 16       | 3               | 20              | 1                | 1                              | 25       | 30        | 35                   | 35      | 35                          | 21       | 2               | 19              | 15               | 1                              | 9000                    |
| 15           | 22       | 14        | 27                   | 29      | 24                          | 29       | 32              | 2               | 1                | 1                              | 14       | 17        | 16                   | 19      | 24                          | 4        | 30              | 4               | 9                | 33                             | 11000                   |
| 16           | 21       | 14        | 23                   | 10      | 3                           | 29       | 3               | 20              | 1                | 1                              | 14       | 14        | 13                   | 19      | 3                           | 4        | 2               | 19              | 15               | 21                             | 11000                   |
| 17           | 20       | 14        | 19                   | 5       | 3                           | 29       | 21              | 8               | 1                | 1                              | 21       | 23        | 30                   | 15      | 24                          | 14       | 35              | 1               | 12               | 9                              | 13000                   |
| 18           | 17       | 14        | 16                   | 1       | 3                           | 29       | 3               | 20              | 24               | 1                              | 17       | 13        | 14                   | 19      | 12                          | 4        | 2               | 19              | 19               | 33                             | 9000                    |
| 19           | 17       | 18        | 18                   | 19      | 3                           | 35       | 21              | 8               | 34               | 1                              | 30       | 27        | 34                   | 19      | 31                          | 21       | 20              | 8               | 19               | 1                              | 7000                    |
| 20           | 17       | 19        | 20                   | 29      | 3                           | 35       | 1               | 34              | 23               | 1                              | 21       | 17        | 20                   | 33      | 24                          | 4        | 1               | 35              | 19               | 17                             | 11000                   |
| 21           | 16       | 19        | 17                   | 10      | 3                           | 24       | 29              | 5               | 26               | 1                              | 4        | 5         | 2                    | 10      | 3                           | 33       | 20              | 8               | 19               | 29                             | 11000                   |
| 22           | 15       | 19        | 15                   | 5       | 3                           | 3        | 32              | 2               | 1                | 1                              | 4        | 4         | 1                    | 4       | 3                           | 26       | 30              | 4               | 6                | 29                             | 12000                   |
| 23           | 13       | 19        | 9                    | 1       | 3                           | 16       | 3               | 20              | 32               | 1                              | 27       | 17        | 23                   | 29      | 12                          | 26       | 30              | 4               | 19               | 25                             | 6000                    |
| 24           | 13       | 23        | 14                   | 19      | 3                           | 3        | 3               | 20              | 1                | 1                              | 21       | 12        | 17                   | 4       | 12                          | 21       | 2               | 19              | 15               | 17                             | 11000                   |
| 25           | 11       | 23        | 9                    | 10      | 1                           | 3        | 29              | 5               | 30               | 1                              | 18       | 8         | 9                    | 2       | 3                           | 26       | 29              | 7               | 19               | 13                             | 9000                    |
| 26           | 11       | 25        | 13                   | 19      | 3                           | 16       | 3               | 20              | 19               | 1                              | 18       | 6         | 6                    | 10      | 12                          | 14       | 2               | 19              | 19               | 21                             | 11000                   |
| 27           | 10       | 25        | 9                    | 10      | 3                           | 16       | 19              | 16              | 36               | 1                              | 24       | 8         | 14                   | 10      | 3                           | 14       | 2               | 19              | 19               | 17                             | 14000                   |
| 28           | 9        | 25        | 5                    | 5       | 3                           | 16       | 3               | 20              | 28               | 1                              | 31       | 14        | 25                   | 19      | 24                          | 25       | 2               | 19              | 19               | 9                              | 14000                   |
| 29           | 6        | 25        | 2                    | 1       | 1                           | 3        | 29              | 5               | 1                | 1                              | 25       | 6         | 12                   | 29      | 24                          | 33       | 2               | 19              | 4                | 13                             | 8000                    |
| 30           | 6        | 29        | 6                    | 19      | 3                           | 1        | 21              | 8               | 34               | 1                              | 33       | 17        | 32                   | 4       | 12                          | 14       | 20              | 8               | 19               | 1                              | 8000                    |
| 31           | 6        | 30        | 9                    | 29      | 3                           | 3        | 3               | 20              | 29               | 1                              | 32       | 10        | 22                   | 19      | 12                          | 14       | 2               | 19              | 19               | 9                              | 16000                   |
| 32           | 5        | 30        | 7                    | 10      | 3                           | 1        | 21              | 8               | 26               | 1                              | 13       | 1         | 3                    | 1       | 1                           | 26       | 20              | 8               | 19               | 29                             | 17000                   |
| 33           | 4        | 30        | 3                    | 5       | 3                           | 3        | 3               | 20              | 1                | 1                              | 28       | 3         | 11                   | 4       | 12                          | 4        | 2               | 19              | 9                | 33                             | 11000                   |
| 34           | 1        | 30        | 1                    | 1       | 3                           | 24       | 17              | 18              | 1                | 1                              | 35       | 14        | 31                   | 15      | 24                          | 4        | 18              | 17              | 12               | 1                              | 9000                    |
| 35           | 1        | 34        | 4                    | 19      | 3                           | 3        | 35              | 1               | 1                | 1                              | 33       | 10        | 26                   | 19      | 31                          | 36       | 33              | 3               | 2                | 25                             | 9000                    |
| 36           | 1        | 35        | 8                    | 29      | 3                           | 3        | 1               | 34              | 24               | 1                              | 28       | 2         | 10                   | 2       | 3                           | 1        | 34              | 2               | 19               | 33                             | 12000                   |

Forrás: saját szerkesztés, C2 munkalap, második táblázat, C44-X83 cellatartomány, <https://miau.my-x.hu/miau/327/fb/fb.xlsx>

### 3.4. Hasonlóságelemzés futtatása (COCO-STD)

A sportstatisztikai és oddsokkal foglalkozó rangsormátrixok egyenként átadásra kerülnek a hasonlóságelemzést végző COCO-STD algoritmusnak. Az algoritmus minden mérkőzéshez (objektumhoz), egy becsült pontszámot (Becsült Y-változót) fog kalkulálni, hiszen ez a pontszám reprezentálja a gólkülönbséget (lásd 3.3.2. Alternatív gólkülönbség).

A modell minden rangsor inputot egy pontszámmal helyettesít megvizsgálva az összefüggéseket és hasonlóságokat. Az egyes attribútumok soronkénti pontszámösszege lesz a mérkőzés alternatív gólkülönbségének becslése. Minél szorosabb összefüggéseket talált az algoritmus annál pontosabb a becslés, tehát az egyes attribútumok információértéke sikeresen magyarázta a mérkőzés végeredményét. Az eredményből azt is láthatjuk, hogy egyes attribútumok nagyobb hatással voltak a végeredményre, nagyobb pontszámot kaptak, mint más attribútumok. A modellezés sikerességét elsősorban sportfogadási szempontból vizsgálom, ezért nem fogok kitérni az egyes attribútumok magyarázóerejére, fontosságára. A fókuszban a becsült gólkülönbségek és tényleges gólkülönbségek közötti különbségek, majd ezekből számított egyéb eredmények lesznek. Az hasonlóságelemzés eredményeit egész számokra kerekítettem, a tizedes jegyek használata nem ad érdembeli plusz információt.

### 3.4.1. COCO A - a mérkőzés kimenetelére ható sportstatisztikai tényezők és a mérkőzés becsült alternatív gólkülönbsége

Az első mérkőzés hiányzó input adatokat tartalmaz, ezért az első mérkőzést és a hozzá tartozó attribútum rangsor értékeket, mint inputokat kihagytam az elemzésből. Az objektumok a második mérkőzéssel kezdődnek. A 7. ábra ebben a formájában a COCO-STD hasonlóságelemzés eredményeit kívánja bemutatni.

**7. ábra: COCO A Excel munkalap – sportstatisztikai mutatók, alternatív gólkülönbség becslése**

[illegible]

Forrás: saját szerkesztés, COCO A munkalap, negyedik táblázat, A119-Y155 cellatartomány, <https://miau.myx.hu/miau/327/fb/fb.xlsx>

Az ábrán (lásd 7. ábra) a szezon első mérkőzését leszámítva, 35 mérkőzésekhez tartozó sportstatistikai attribútumokat (X(A1-20)) és a hozzájuk tartozó pontszámokat láthatjuk. A pontszámok soronkénti összege a Becslés-Y(A21) oszlop, mint becsült alternatív gólkülönbség. A jobbra következő oszlopban a tényleges alternatív gólkülönbség (Tény+0 – Y(A21)) látható, majd a Delta oszlop a becsült és tényleges alternatív gólkülönbség pontszámában kifejezett különbségét mutatja. Az utolsó Delta/Tény oszlop információértéke megegyezik a Delta oszlopéval, csak százalékban kifejezve, tehát hány százalék eltérés volt az algoritmus becslése és a valós gólkülönbség között.

Az alábbi ábrán (8. ábra) az odds-értékek hasonlóságelemzése látható az online elérhető COCO-STD segítségével.

[illegible]

|  | CCO-STD-<br>1600<br>mm | X101<br>1stOct<br>(PTC) | X103<br>2ndOct<br>(PTC) | X104<br>3rdOct<br>(PTC) | X108<br>7thOct<br>(PTC) | X109<br>8thOct<br>(PTC) | X110<br>9thOct<br>(PTC) | X113<br>12thOct<br>(PTC) | X115<br>14thOct<br>(PTC) | X116<br>15thOct<br>(PTC) | X117<br>16thOct<br>(PTC) | X118<br>17thOct<br>(PTC) | X119<br>18thOct<br>(PTC) | X120<br>19thOct<br>(PTC) | X121<br>20thOct<br>(PTC) | X122<br>21stOct<br>(PTC) | X123<br>22ndOct<br>(PTC) | X124<br>23rdOct<br>(PTC) | X125<br>24thOct<br>(PTC) | X126<br>25thOct<br>(PTC) | X127<br>26thOct<br>(PTC) | X128<br>27thOct<br>(PTC) | X129<br>28thOct<br>(PTC) | X130<br>29thOct<br>(PTC) | X131<br>30thOct<br>(PTC) | X132<br>31stOct<br>(PTC) | X133<br>1stNov<br>(PTC) | X134<br>2ndNov<br>(PTC) | X135<br>3rdNov<br>(PTC) | X136<br>4thNov<br>(PTC) | X137<br>5thNov<br>(PTC) | X138<br>6thNov<br>(PTC) | X139<br>7thNov<br>(PTC) | X140<br>8thNov<br>(PTC) | X141<br>9thNov<br>(PTC) | X142<br>10thNov<br>(PTC) | X143<br>11thNov<br>(PTC) | X144<br>12thNov<br>(PTC) | X145<br>13thNov<br>(PTC) | X146<br>14thNov<br>(PTC) | X147<br>15thNov<br>(PTC) | X148<br>16thNov<br>(PTC) | X149<br>17thNov<br>(PTC) | X150<br>18thNov<br>(PTC) | X151<br>19thNov<br>(PTC) | X152<br>20thNov<br>(PTC) | X153<br>21stNov<br>(PTC) | X154<br>22ndNov<br>(PTC) | X155<br>23rdNov<br>(PTC) | X156<br>24thNov<br>(PTC) | X157<br>25thNov<br>(PTC) | X158<br>26thNov<br>(PTC) | X159<br>27thNov<br>(PTC) | X160<br>28thNov<br>(PTC) | X161<br>29thNov<br>(PTC) | X162<br>30thNov<br>(PTC) | X163<br>1stDec<br>(PTC) | X164<br>2ndDec<br>(PTC) | X165<br>3rdDec<br>(PTC) | X166<br>4thDec<br>(PTC) | X167<br>5thDec<br>(PTC) | X168<br>6thDec<br>(PTC) | X169<br>7thDec<br>(PTC) | X170<br>8thDec<br>(PTC) | X171<br>9thDec<br>(PTC) | X172<br>10thDec<br>(PTC) | X173<br>11thDec<br>(PTC) | X174<br>12thDec<br>(PTC) | X175<br>13thDec<br>(PTC) | X176<br>14thDec<br>(PTC) | X177<br>15thDec<br>(PTC) | X178<br>16thDec<br>(PTC) | X179<br>17thDec<br>(PTC) | X180<br>18thDec<br>(PTC) | X181<br>19thDec<br>(PTC) | X182<br>20thDec<br>(PTC) | X183<br>21stDec<br>(PTC) | X184<br>22ndDec<br>(PTC) | X185<br>23rdDec<br>(PTC) | X186<br>24thDec<br>(PTC) | X187<br>25thDec<br>(PTC) | X188<br>26thDec<br>(PTC) | X189<br>27thDec<br>(PTC) | X190<br>28thDec<br>(PTC) | X191<br>29thDec<br>(PTC) | X192<br>30thDec<br>(PTC) | X193<br>31stDec<br>(PTC) | X194<br>1stJan<br>(PTC) | X195<br>2ndJan<br>(PTC) | X196<br>3rdJan<br>(PTC) | X197<br>4thJan<br>(PTC) | X198<br>5thJan<br>(PTC) | X199<br>6thJan<br>(PTC) | X200<br>7thJan<br>(PTC) | X201<br>8thJan<br>(PTC) | X202<br>9thJan<br>(PTC) | X203<br>10thJan<br>(PTC) | X204<br>11thJan<br>(PTC) | X205<br>12thJan<br>(PTC) | X206<br>13thJan<br>(PTC) | X207<br>14thJan<br>(PTC) | X208<br>15thJan<br>(PTC) | X209<br>16thJan<br>(PTC) | X210<br>17thJan<br>(PTC) | X211<br>18thJan<br>(PTC) | X212<br>19thJan<br>(PTC) | X213<br>20thJan<br>(PTC) | X214<br>21stJan<br>(PTC) | X215<br>22ndJan<br>(PTC) | X216<br>23rdJan<br>(PTC) | X217<br>24thJan<br>(PTC) | X218<br>25thJan<br>(PTC) | X219<br>26thJan<br>(PTC) | X220<br>27thJan<br>(PTC) | X221<br>28thJan<br>(PTC) | X222<br>29thJan<br>(PTC) | X223<br>30thJan<br>(PTC) | X224<br>31stJan<br>(PTC) | X225<br>1stFeb<br>(PTC) | X226<br>2ndFeb<br>(PTC) | X227<br>3rdFeb<br>(PTC) | X228<br>4thFeb<br>(PTC) | X229<br>5thFeb<br>(PTC) | X230<br>6thFeb<br>(PTC) | X231<br>7thFeb<br>(PTC) | X232<br>8thFeb<br>(PTC) | X233<br>9thFeb<br>(PTC) | X234<br>10thFeb<br>(PTC) | X235<br>11thFeb<br>(PTC) | X236<br>12thFeb<br>(PTC) | X237<br>13thFeb<br>(PTC) | X238<br>14thFeb<br>(PTC) | X239<br>15thFeb<br>(PTC) | X240<br>16thFeb<br>(PTC) | X241<br>17thFeb<br>(PTC) | X242<br>18thFeb<br>(PTC) | X243<br>19thFeb<br>(PTC) | X244<br>20thFeb<br>(PTC) | X245<br>21stFeb<br>(PTC) | X246<br>22ndFeb<br>(PTC) | X247<br>23rdFeb<br>(PTC) | X248<br>24thFeb<br>(PTC) | X249<br>25thFeb<br>(PTC) | X250<br>26thFeb<br>(PTC) | X251<br>27thFeb<br>(PTC) | X252<br>28thFeb<br>(PTC) | X253<br>29thFeb<br>(PTC) | X254<br>1stMar<br>(PTC) | X255<br>2ndMar<br>(PTC) | X256<br>3rdMar<br>(PTC) | X257<br>4thMar<br>(PTC) | X258<br>5thMar<br>(PTC) | X259<br>6thMar<br>(PTC) | X260<br>7thMar<br>(PTC) | X261<br>8thMar<br>(PTC) | X262<br>9thMar<br>(PTC) | X263<br>10thMar<br>(PTC) | X264<br>11thMar<br>(PTC) | X265<br>12thMar<br>(PTC) | X266<br>13thMar<br>(PTC) | X267<br>14thMar<br>(PTC) | X268<br>15thMar<br>(PTC) | X269<br>16thMar<br>(PTC) | X270<br>17thMar<br>(PTC) | X271<br>18thMar<br>(PTC) | X272<br>19thMar<br>(PTC) | X273<br>20thMar<br>(PTC) | X274<br>21stMar<br>(PTC) | X275<br>22ndMar<br>(PTC) | X276<br>23rdMar<br>(PTC) | X277<br>24thMar<br>(PTC) | X278<br>25thMar<br>(PTC) | X279<br>26thMar<br>(PTC) | X280<br>27thMar<br>(PTC) | X281<br>28thMar<br>(PTC) | X282<br>29thMar<br>(PTC) | X283<br>30thMar<br>(PTC) | X284<br>31stMar<br>(PTC) | X285<br>1stApr<br>(PTC) | X286<br>2ndApr<br>(PTC) | X287<br>3rdApr<br>(PTC) | X288<br>4thApr<br>(PTC) | X289<br>5thApr<br>(PTC) | X290<br>6thApr<br>(PTC) | X291<br>7thApr<br>(PTC) | X292<br>8thApr<br>(PTC) | X293<br>9thApr<br>(PTC) | X294<br>10thApr<br>(PTC) | X295<br>11thApr<br>(PTC) | X296<br>12thApr<br>(PTC) | X297<br>13thApr<br>(PTC) | X298<br>14thApr<br>(PTC) | X299<br>15thApr<br>(PTC) | X300<br>16thApr<br>(PTC) | X301<br>17thApr<br>(PTC) | X302<br>18thApr<br>(PTC) | X303<br>19thApr<br>(PTC) | X304<br>20thApr<br>(PTC) | X305<br>21stApr<br>(PTC) | X306<br>22ndApr<br>(PTC) | X307<br>23rdApr<br>(PTC) | X308<br>24thApr<br>(PTC) | X309<br>25thApr<br>(PTC) | X310<br>26thApr<br>(PTC) | X311<br>27thApr<br>(PTC) | X312<br>28thApr<br>(PTC) | X313<br>29thApr<br>(PTC) | X314<br>30thApr<br>(PTC) | X315<br>1stMay<br>(PTC) | X316<br>2ndMay<br>(PTC) | X317<br>3rdMay<br>(PTC) | X318<br>4thMay<br>(PTC) | X319<br>5thMay<br>(PTC) | X320<br>6thMay<br>(PTC) | X321<br>7thMay<br>(PTC) | X322<br>8thMay<br>(PTC) | X323<br>9thMay<br>(PTC) | X324<br>10thMay<br>(PTC) | X325<br>11thMay<br>( |
|--|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|
|--|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|

A 8. ábrán mind a 36 mérkőzésekhez tartozó odds attribútumokat ( $X(A1-32)$ ) és hozzájuk tartozó pontszámokat láthatjuk. Az előző ábrához (7. ábra) hasonlóan ugyan-azon elvek alapján megtalálható a becsült alternatív gólkülönbség ( $Y(A33)$ ), a tényleges alternatív gólkülönbség ( $Tény+0 - Y(A33)$ ), a Delta és a Delta/Tény oszlopok.

### 3.5. A modellek sportfogadási teljesítménye

A kutatáshoz tartozó legfontosabb információ, hogy az algoritmus az összefüggéseket vizsgálva, eltalálta-e a mérkőzések gólkülönbségének (+/-) előjelét vagy sem. Hiszen a vizsgált sportfogadási szempontból (hazai/vendég győzelem) nem releváns a pontos végeredmény, vagy gólkülönbség pontos eltalálása, csak az számít, hogy melyik csapat nyerte a mérkőzést.

A továbbiakban bemutatásra kerül, hogy a sportstatisztikai adatokra és oddsokra épülő modellek milyen gólkülönbség-előjel találati arányt értek el, illetve milyen pénzügyi eredményeket értek el, ha egy feltételes sportfogadás során az iránymutatásaik alapján tesszük meg a tétet. Fontos kiemelni azonban, hogy a bemutatott modellezési eredmények (COCO A/B), jelen formájukban nem prediktív modellek. A pénzügyi eredmények bemutatása során arra szeretnék rámutatni, hogy milyen potenciál rejlik a sportmodellezés mögött, nem pedig annak állítása, hogy az eredmények valós időben, valós pénzüsszeggel reprodukálhatóak lettek volna.

Továbbá bemutatásra kerül a kutatás előtt felállított benchmark, egy véletlenszerűen kiválasztott fogadóiroda hány mérkőzésen tudta megjósolni a nyertest. A benchmark bemutatásával egyidejűleg összevetésre kerül, az „A” és „B” modellek teljesítménye a benchmarkkal.

Valamint vizuális bemutatásra kerül a kiválasztott fogadóiroda, mint benchmark, találatainak eloszlása az oddsok nagyságának tekintetében, emellett a COCO A és COCO B találati arányainak eloszlása, a becsült alternatív gólkülönbségek tekintetében.

#### 3.5.1. A modellek gólkülönbség találatai

Az „A” és „B” modellek eredményei, mint becsült alternatív gólkülönbségek (vö. 7-8. ábra „Becsülés - ( $Y(A21/A33)$  Alternatív gólkülönbség”), visszakapják eredeti gólkülönbség formájukat ( $Y/1000-10$ ), majd az így kapott eredményekből kiszámításra kerül, milyen előjel találati arányt produkáltak. A számítások alapjául a COCO A és COCO B munkalapok szolgáltak.

## 9. ábra: sportfogadási teljesítmény Excel munkalap – Gólkülönbség-előjel találat az egyes mérkőzéseken

| B                     | C                         | D                                   | E                                   | F=HA(D*C<=0;<br>0;1)<br>1=igen/0=nem        | G=HA(E*C<=0;<br>0;1)<br>1=igen/0=nem        | H=HA(F+G=2;1;<br>0)<br>1=igen/0=nem | I=HA(F+G=0;1;<br>0)<br>1=igen/0=nem |
|-----------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| sorszám               | darab                     | darab                               | darab                               |                                             |                                             |                                     |                                     |
| Mérkőzés<br>azonosító | Tényleges<br>gólkülönbség | Becsült<br>gólkülönbség -<br>COCO A | Becsült<br>gólkülönbség -<br>COCO B | Gólkülönbség-<br>előjel egyezés -<br>COCO A | Gólkülönbség-<br>előjel egyezés -<br>COCO B | Két találat                         | Nincs találat                       |
| 1                     | -3                        | Nincs érték                         | -1,4                                | Nincs érték                                 | 1                                           | Nincs érték                         | Nincs érték                         |
| 2                     | -1                        | 0,5                                 | 1,6                                 | 0                                           | 0                                           | 0                                   | 1                                   |
| 3                     | 4                         | 4,0                                 | 1,6                                 | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 4                     | -2                        | -2,0                                | -1,9                                | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 5                     | 1                         | 1,0                                 | -0,9                                | 1                                           | 0                                           | 0                                   | 0                                   |
| 6                     | -2                        | -1,8                                | -1,9                                | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 7                     | -1                        | -1,0                                | -1,9                                | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 8                     | -1                        | -0,7                                | -1,4                                | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 9                     | 2                         | 2,0                                 | 2,1                                 | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 10                    | -1                        | -0,6                                | 1,1                                 | 1                                           | 0                                           | 0                                   | 0                                   |
| 11                    | 3                         | 1,1                                 | 1,1                                 | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 12                    | 1                         | 0,6                                 | -1,4                                | 1                                           | 0                                           | 0                                   | 0                                   |
| 13                    | -1                        | -1,0                                | 1,1                                 | 1                                           | 0                                           | 0                                   | 0                                   |
| 14                    | -1                        | -1,0                                | -0,4                                | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 15                    | 1                         | 0,0                                 | 2,1                                 | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 16                    | 1                         | 0,5                                 | 1,1                                 | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 17                    | 3                         | 3,0                                 | -0,4                                | 1                                           | 0                                           | 0                                   | 0                                   |
| 18                    | -1                        | -0,5                                | 1,1                                 | 1                                           | 0                                           | 0                                   | 0                                   |
| 19                    | -3                        | -3,0                                | -3,5                                | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 20                    | 1                         | 1,0                                 | 0,1                                 | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 21                    | 1                         | 1,0                                 | 2,1                                 | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 22                    | 2                         | 2,8                                 | 2,6                                 | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 23                    | -4                        | -3,6                                | -0,4                                | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 24                    | 1                         | 1,0                                 | 1,1                                 | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 25                    | -1                        | -1,0                                | 0,1                                 | 1                                           | 0                                           | 0                                   | 0                                   |
| 26                    | 1                         | 1,0                                 | -0,4                                | 1                                           | 0                                           | 0                                   | 0                                   |
| 27                    | 4                         | 3,0                                 | 1,1                                 | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 28                    | 4                         | 2,5                                 | 1,1                                 | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 29                    | -2                        | -0,1                                | 2,1                                 | 1                                           | 0                                           | 0                                   | 0                                   |
| 30                    | -2                        | -2,0                                | -0,9                                | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 31                    | 6                         | 4,1                                 | 2,1                                 | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 32                    | 7                         | 7,0                                 | 5,1                                 | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 33                    | 1                         | 2,0                                 | 3,1                                 | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |
| 34                    | -1                        | -1,0                                | 1,1                                 | 1                                           | 0                                           | 0                                   | 0                                   |
| 35                    | -1                        | 0,7                                 | -0,9                                | 0                                           | 1                                           | 0                                   | 0                                   |
| 36                    | 2                         | 2,0                                 | 2,1                                 | 1                                           | 1                                           | 1                                   | 0                                   |

Forrás: saját szerkesztés, sportfogadási teljesítmény munkalap, első táblázat, B1-I39 cellatartomány, az ábra első sorában az értékek típusa, másodikban mértékegységük szerepel, a képlet nyers típus esetén az Excelben felvett oszlop betűjele, származtatott típus esetén a képlet leolvasható, <https://miau.my-x.hu/miau/327/fb/fb.xlsx>

A modellek becsült gólkülönbsége egy tizedes jeggyel került kiírásra, ennek segítségével láthatjuk, hogy a modell mennyire járt közel a valós gólkülönbségekhez. Láthatjuk továbbá, hogy mindkét modell, a sportstatistikákkal foglalkozó COCO A és az oddsokkal foglalkozó COCO B is talált el mérkőzés kimenetelt (gólkülönbség-előjelet), ebben az esetben egy 1-es szerepel az F és G „Gólkülönbség-előjel egyezés” oszlopokban, abban az esetben, ha a becsült és valós gólkülönbségek iránya nem egyezik 0 került beírásra a megfelelő sorba. A két modell eredményeit természetesen lehet egyszerre is vizsgálni, hiszen mind a két információra való együttes hallgatás egy megalapozottabb világnézettel tud szolgálni. A sportstatistikák vizsgálata mellett, mely a szakirodalmi kutatás során számomra elterjedtebb technikának mutatkozott, bevonásra került az oddsok információértéke is így egy szelesebb információs spektrumot lefedve vizsgálhatjuk az eredményeket a H „Két találat” oszlop alatt. Valamint az

utolsó oszlopban azokat a mérkőzéseket láthatjuk, ahol egyik modell eredménye sem ért találatot. A COCO A modell nem rendelkezett az első mérkőzésről inputokkal (lásd 3.4.1. COCO A - a mérkőzés kimenetelére ható sportstatistikai tényezők és a mérkőzés becsült alternatív gólkülönbsége), ezért „nincs érték” került beírásra az értékhányt reprezentáló cellákba. Valamint a „Két találat” és „Nincs találat” oszlopok első mérkőzéshez tartozó celláihoz is saját logikájukból kifolyólag nem vehettek fel értéket.

A modellek teljesítménye ezért az első mérkőzést kihagyva, 35 mérkőzésre vonatkoznak.

**10. ábra: sportfogadási teljesítmény Excel munkalap – Gólkülönbség-előjel találati arány**

|                                           | L=SZUM(F)                   | M=L/35                              |
|-------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
|                                           | darab                       | százalék                            |
| Gólkülönbség-előjel találat 35 mérkőzésen | Gólkülönbség-előjel találat | Gólkülönbség-előjel találati aránya |
| COCO A                                    | 33                          | 94%                                 |
| COCO B                                    | 24                          | 69%                                 |
| Két találat                               | 23                          | 66%                                 |
| Nincs találat                             | 1                           | 3%                                  |

Forrás: saját szerkesztés, sportfogadási teljesítmény munkalap, második táblázat, K1-M7 cellatartomány, az ábra első sorában az értékek típusa, másodikban mértékegységük szerepel, a képlet nyers típus esetén az Excelben felvett oszlop betűjele, származtatott típus esetén a képlet leolvasható, <https://miau.my-x.hu/miau/327/fb/fb.xlsx>

Láthatjuk a 10. ábrán, hogy legsikeresebben a sportstatistikákat vizsgáló COCO A modell találta el a mérkőzés nyertesét a 35 mérkőzésből 33-at, ez 94%-os találati arányt jelent. Az oddsokkal foglalkozó COCO B modell 24 mérkőzést, mely 69%-ot jelent a 35 mérkőzésre vetítve. Két találat 23-szor történt, melyből kiderül, hogy csak egy olyan mérkőzés volt, melyet a „B” modell eltalált az „A” pedig nem. 1 mérkőzésen nem történt gólkülönbség-előjel találat, ez azt jelenti, hogy a vizsgált mérkőzések csupán 3%-án.

### 3.5.2. Pénzügyi eredmények

Ahhoz, hogy reprezentálni tudjam egy feltételes sportfogadási folyamat eredményeit, véletlenszerű egy fogadóirodát (1xbet) választottam saját „B” modellem inputjai közül. Fontos volt olyat választanom azonban, ahol nincsenek hiányzó odds-értékek, mindegyik mérkőzésre kiírásra kerültek. Nem vizsgáltam meg melyik iroda oddsai a legkedvezőbbek, a véletlenszerű irodaválasztás ideális opció, hiszen ezzel nem kívánom torzítani a pénzügyi eredményeket (magasabb oddsokkal, magasabb hozamot lehet elérni).

Abban az esetben, ha a modell eltalálta a mérkőzés gólkülönbség-előjelét, ezzel a mérkőzés nyertesét, a nyertes oddsal megszorozzuk az alaptétet, mely minden mérkőzésre 1 000 Ft. Például a COCO A modell eltalálta az utolsó 36. mérkőzés nyertesét az FTC-t, melynek oddsa 1,35 volt, az alaptéttel megszorozva, így 1 350 Ft volt a kifizetése a megtett szelvénynek. Abban az esetben, ha nem találta el a mérkőzés nyertesét 0 Ft a kifizetés. A pénzügyi modellezés során minden mérkőzésre a meghatározott alaptét kerül kockáztatásra, mely nem változik, a modell tehát nem képes a kockázatokat mérlegelni.

Ezen irányelvek alapján összegeztem a COCO A, COCO B és az együttes találatok pénzügyi eredményeit. Ennek alapjául a „sportfogadási teljesítmény” munkalap O1-T39 cellái szolgáltak, ahol pontos levezetésre kerülnek az egyes mérkőzések kifizetései.

**11. ábra: sportfogadási teljesítmény Excel munkalap – 1xbet fogadóirodánál való feltételes sportfogadás eredményei**

| V                 | W=35*V     |                                           | Y=SUM(R) | Z=Y-\$W\$4 | AA=Z/\$W\$4 |
|-------------------|------------|-------------------------------------------|----------|------------|-------------|
| Forint            | Forint     |                                           | Forint   | Forint     | százalék    |
| Egységnyi alaptét | Kezdő tőke | Gólkülönbség-előjel találat 35 mérkőzésen | Eredmény | Profit     | ROI         |
| 1000              | 35000      | COCO A                                    | 60180    | 25180      | 71,9%       |
|                   |            | COCO B                                    | 39790    | 4790       | 13,7%       |
|                   |            | Két találat                               | 37540    | 2540       | 7,3%        |

Forrás: saját szerkesztés, sportfogadási teljesítmény munkalap, negyedik táblázat, V1-AA6 cellatartomány, az ábra első sorában az értékek típusa, másodikban mértékegységük szerepel, a képlet nyers típus esetén az Excelben felvett oszlop betűjele, származtatott típus esetén a képlet leolvasható, <https://miau.my-x.hu/miau/327/fb/fb.xlsx>

A sportfogadáshoz szükséges elkülönített tőke 35 000 Ft (35 mérkőzés \* 1 000 Ft alaptét), mely elegendő fedezetet biztosít minden mérkőzésre. Az egységnyi alaptét az előre meghatározott 1 000 Ft. A pénzügyi eredményeket tekintve, a legtöbb helyes előjel-találattal rendelkező COCO A modell bizonyult a legeredményesebbnek: 35 000 Ft kockáztatott tőkéből 60 180 Ft hozamot volt képes generálni, mely 71,9% tőkearányos hozamot (Return on Investment, ROI) jelent, mely 25 180 Ft profit.

A COCO B modell 13,7%-os tőkearányos hozamot ért el, mely kevésnek tűnhet, hiszen a mérkőzések kimenetelét 69%-ban eltalálta. Ebből arra következtethetünk, hogy a modell által eltalált mérkőzések nyertesének átlagos oddsai alacsonyabbak voltak (erős favorit volt), mint a vesztes tippek oddsai, a nyeremények nem tudták ellensúlyozni a veszteségek mértékét.

Abban az esetben, ha a sportstatisztikákat és a meghatározott oddsokat együttesen vizsgáljuk, tehát akkor történt sikeres fogadás, ha mindkét modell eltalálta a mérkőzés nyertesét, 7,3%-os tőkearányos hozamot generált a modell. 35 000 Ft kezdőtőke mellett ez 2 540 Ft profitot jelent.

A fentebb bemutatott eredmények jól reprezentálják a sportfogadásban rejlő pénzügyi potenciált. A befektetés még abban az esetben is megtérült, ha a modell a mérkőzések mindössze 66%-át találta el (lásd 10. ábra: „Két találat”). Saját modellem ebben a formájában nem prediktív modell, tehát nem képes a mérkőzések eredményeinek tényleges előrejelzésére. A pénzügyi eredmények bemutatásának célja annak szemléltetése volt, hogy valós statisztikai adatokra és objektív algoritmusokra építve, megfelelő modellstruktúrával, akár valósi pénzügyi értéket is lehet teremteni a sportmodellezésben.

### 3.5.3. Valós fogadóiroda találatai

A következőkben megvizsgálom, hogy a véletlenszerűen kiválasztott bukméker (1xbet), milyen arányban volt képes előre jelezni a mérkőzések nyertesét. Ez tekinthető egy benchmarknak is, hiszen a fogadóirodák állapítják meg az oddsokat, összetett és többváltozós adathalmazokra támaszkodva. A fogadóirodák mérkőzés győztes/vesztes találati aránya jól reprezentálja a „piac” által megfogalmazott előrejelzési szintet, hiszen a sportstatisztikai mutatókon túl, a fogadók döntéseit és viselkedésüket is magukban hordozzák a meghatározott oddsok.

## 12. ábra: odds - benchmark Excel munkalap – 1xbet fogadóiroda előrejelzései saját eredményekkel való összevetése

| B                     | C                               | D                                    | E=HA(C<D;C;D) | F          | G=HA(E=F;1;0)                                             | H                                           | I                                           |
|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------|------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| sorszám               | arányszám                       | arányszám                            | arányszám     | arányszám  | 1=igen/0=nem                                              | 1=igen/0=nem                                | 1=igen/0=nem                                |
| Mérkőzés<br>azonosító | 1xbet oddsai -<br>FTC a nyertes | 1xbet oddsai -<br>Ellenfél a nyertes | Kisebb odds   | Nyerő odds | Benchmark -<br>Kisebb odds<br>meg egyezik a<br>nyertessel | Gólkülönbség-<br>előjel egyezés -<br>COCO A | Gólkülönbség-<br>előjel egyezés -<br>COCO B |
| 1                     | 1,44                            | 2,59                                 | 1,44          | 2,59       | 0                                                         | Nincs érték                                 | 1                                           |
| 2                     | 1,54                            | 2,33                                 | 1,54          | 2,33       | 0                                                         | 0                                           | 0                                           |
| 3                     | 1,61                            | 2,19                                 | 1,61          | 1,61       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 4                     | 1,62                            | 2,17                                 | 1,62          | 2,17       | 0                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 5                     | 2,10                            | 1,66                                 | 1,66          | 2,10       | 0                                                         | 1                                           | 0                                           |
| 6                     | 1,86                            | 1,85                                 | 1,85          | 1,85       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 7                     | 1,42                            | 2,67                                 | 1,42          | 2,67       | 0                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 8                     | 2,10                            | 1,66                                 | 1,66          | 1,66       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 9                     | 1,18                            | 4,33                                 | 1,18          | 1,18       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 10                    | 1,38                            | 2,82                                 | 1,38          | 2,82       | 0                                                         | 1                                           | 0                                           |
| 11                    | 1,55                            | 2,31                                 | 1,55          | 1,55       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 12                    | 2,25                            | 1,58                                 | 1,58          | 2,25       | 0                                                         | 1                                           | 0                                           |
| 13                    | 1,64                            | 2,14                                 | 1,64          | 2,14       | 0                                                         | 1                                           | 0                                           |
| 14                    | 1,95                            | 1,77                                 | 1,77          | 1,77       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 15                    | 1,19                            | 4,15                                 | 1,19          | 1,19       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 16                    | 1,49                            | 2,45                                 | 1,49          | 1,49       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 17                    | 1,87                            | 1,84                                 | 1,84          | 1,87       | 0                                                         | 1                                           | 0                                           |
| 18                    | 1,36                            | 2,90                                 | 1,36          | 2,90       | 0                                                         | 1                                           | 0                                           |
| 19                    | 2,40                            | 1,51                                 | 1,51          | 1,51       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 20                    | 1,72                            | 2,01                                 | 1,72          | 1,72       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 21                    | 1,18                            | 4,40                                 | 1,18          | 1,18       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 22                    | 1,17                            | 4,55                                 | 1,17          | 1,17       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 23                    | 1,77                            | 1,95                                 | 1,77          | 1,95       | 0                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 24                    | 1,44                            | 2,60                                 | 1,44          | 1,44       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 25                    | 1,55                            | 2,31                                 | 1,55          | 2,31       | 0                                                         | 1                                           | 0                                           |
| 26                    | 1,63                            | 2,15                                 | 1,63          | 1,63       | 1                                                         | 1                                           | 0                                           |
| 27                    | 2,01                            | 1,72                                 | 1,72          | 2,01       | 0                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 28                    | 2,15                            | 1,63                                 | 1,63          | 2,15       | 0                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 29                    | 1,44                            | 2,59                                 | 1,44          | 2,59       | 0                                                         | 1                                           | 0                                           |
| 30                    | 2,33                            | 1,54                                 | 1,54          | 1,54       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 31                    | 1,96                            | 1,76                                 | 1,76          | 1,96       | 0                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 32                    | 1,19                            | 4,20                                 | 1,19          | 1,19       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 33                    | 1,23                            | 3,76                                 | 1,23          | 1,23       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |
| 34                    | 1,71                            | 2,03                                 | 1,71          | 2,03       | 0                                                         | 1                                           | 0                                           |
| 35                    | 1,58                            | 2,25                                 | 1,58          | 2,25       | 0                                                         | 0                                           | 1                                           |
| 36                    | 1,35                            | 2,96                                 | 1,35          | 1,35       | 1                                                         | 1                                           | 1                                           |

Forrás: saját szerkesztés, odds-benchmark munkalap, első táblázat, B1-I39 cellatartomány, az ábra első sorában az értékek típusa, másodikban mértékegységük szerepel, a képlet nyers típus esetén az Excelben felvett oszlop betűjele, származtatott típus esetén a képlet leolvasható, <https://miau.my-x.hu/miau/327/fb/fb.xlsx>

Az ábrán (12. ábra) láthatjuk az 1xbet fogadóiroda által kiírt oddsokat az egyes mérkőzésekre (C és D oszlop). Abban az esetben állapította meg helyesen az oddsot a fogadóiroda, ha kisebb oddsra (E oszlop) vonatkozó csapat nyert (F oszlop), hiszen a kisebb odds nagyobb bekövetkezési valószínűséget jelent. A G oszlopba 1-es került kiírásra, ha fogadóiroda eltalálta a mérkőzés favoritját és ezzel nyertesét, ellenkező esetben 0. A 12. ábra H és I oszlop értékei megegyeznek a 9. ábra F és G oszlopaival. Mind a két ábrán az „A” és „B” modellek gólkülönbség-előjel egyezéseit láthatjuk adott oszlopban.

A találatok (1) zölddel, míg a tévedések (0) pirossal lettek kiemelve a könnyebb összehasonlítást segítve.

Az 12. ábrán jól látható, hogy az oddsokat vizsgáló COCO B és a benchmark szoros kapcsolatban van. Amikor „B” modell tévedett (piros cellák) az oddsok, mint benchmarkok,

sem találták el a mérkőzés nyertesét (szintén piros cella), egy a 26. mérkőzés kivételével. Ezzel ellentétben 7 olyan mérkőzést is eltalált, melyet a „piac” nem volt képes, és egy mérkőzésen (35. mérkőzés) csak a „B” modell volt sikeres. A COCO A modell csak akkor hibázott, amikor a benchmark is helytelenül ítélte meg az erőviszonyokat.

Az 1xbet pontosságát 35 mérkőzésre vetítve összegzem, hiszen az „A” és „B” modellek pontosságát is az első mérkőzés kihagyásával vizsgáltam (lásd 10. ábra). A fogadóiroda 18 mérkőzésen állapította meg helyesen a nyertest, ez 51%-os pontosságnak felel meg (K1-L4 odds-benchmark munkalap). Ez azt sugallhatja, hogy az oddsok meghatározása elsősorban a profitabilitás fenntartását szolgálják nem pedig a kimenetek lehető legpontosabb előrejelzését (a beépített profitmárzs miatt a bukmékernek nem számít ki nyeri a mérkőzést, a fontos, hogy ugyanakkora volumenű fogadás történjen a felkínált kimenetekre).

### 3.6. Sportfogadási teljesítményeloszlás

A sportstatistikával foglalkozó „A” modell és odds-értékekkel foglalkozó „B” modell is nagyarányban tudta a mérkőzések nyertesét megmagyarázni, eltalálni. A saját kutatásban eddig felsorolt eredmények fókuszában a mérkőzések gólkülönbség-előjel találata volt, viszont ebben a fejezetben ki szeretnék térni arra is, hogy az eredmények milyen kapcsolatban vannak a becsült gólkülönbséggel. Logikus lenne azt feltételezni, hogy a nagyobb becsült alternatív gólkülönbséghez, nagyobb arányú győzelem, a kisebb becsült alternatív gólkülönbséghez, pedig nagyobb mértékű vereség tartozik, a vizsgált csapat FTC szemszögéből.

A becslés és tény közötti párhuzamot a bukmékek oddsaira is vissza lehet vetíteni, hiszen a fogadóiroda minél kisebb oddsot állapít meg az FTC-re, annál nagyobb favoritnak tartja és győzelmet vár a csapattól, amikor az odds emelkedik a mérkőzés várható kimenetele is bizonytalanná válik. A magas odds, pedig inkább azt sugallja, hogy a bukméker az FTC vereségére számít. A mérkőzés várható győztése, így együtt mozog az odds méretével.

### 3.6.1. Becsült gólkülönbségek eloszlása – COCO A

A sportstatistikákat vizsgáló „A” modell bizonyult a legsikeresebbnek gólkülönbség-előjel találati arányát tekintve (lásd 10. ábra), ebben az alfejezetben a modell becsléseinek eloszlását vizsgálom a tényleges gólkülönbségek tekintetében.

**13. ábra: becslési eloszlás COCO A Excel munkalap – a mérkőzések eloszlása a becsült és tényleges gólkülönbség tekintetében (összeg nézet)**

|                           | Esetszám /<br>Gólkülönbség-előjel<br>egyezés - COCO A | Gólkü<br>lönbs<br>ég |    |    |    |   |   |   |   |   |   |                   |  |
|---------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|----|----|----|---|---|---|---|---|---|-------------------|--|
| Becslés -<br>gólkülönbség | Becslés -Y(A21)<br>Alternatív<br>gólkülönbség         | -4                   | -3 | -2 | -1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | Sor/oszlop-összeg |  |
| -3,6                      | 6411                                                  | 1                    |    |    |    |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| -3,0                      | 6982                                                  |                      | 1  |    |    |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| -2,0                      | 7979                                                  |                      |    | 1  |    |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| -2,0                      | 7980                                                  |                      |    | 1  |    |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| -1,8                      | 8228                                                  |                      |    | 1  |    |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| -1,0                      | 8976                                                  |                      |    |    | 1  |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| -1,0                      | 8977                                                  |                      |    |    | 2  |   |   |   |   |   |   | 2                 |  |
| -1,0                      | 8977                                                  |                      |    |    | 1  |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| -1,0                      | 8978                                                  |                      |    |    | 1  |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| -0,7                      | 9333                                                  |                      |    |    | 1  |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| -0,6                      | 9369                                                  |                      |    |    | 1  |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| -0,5                      | 9511                                                  |                      |    |    | 1  |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| -0,1                      | 9868                                                  |                      |    | 1  |    |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| 0,0                       | 10043                                                 |                      |    |    |    | 1 |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| 0,5                       | 10473                                                 |                      |    |    | 0  |   |   |   |   |   |   | 0                 |  |
| 0,5                       | 10497                                                 |                      |    |    |    | 1 |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| 0,6                       | 10561                                                 |                      |    |    |    | 1 |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| 0,7                       | 10687                                                 |                      |    |    | 0  |   |   |   |   |   |   | 0                 |  |
| 1,0                       | 10972                                                 |                      |    |    |    | 2 |   |   |   |   |   | 2                 |  |
| 1,0                       | 10972                                                 |                      |    |    |    | 3 |   |   |   |   |   | 3                 |  |
| 1,1                       | 11115                                                 |                      |    |    |    |   |   | 1 |   |   |   | 1                 |  |
| 2,0                       | 11970                                                 |                      |    |    |    |   | 1 |   |   |   |   | 1                 |  |
| 2,0                       | 11970                                                 |                      |    |    |    |   | 1 |   |   |   |   | 1                 |  |
| 2,0                       | 12005                                                 |                      |    |    |    | 1 |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| 2,5                       | 12492                                                 |                      |    |    |    |   |   |   | 1 |   |   | 1                 |  |
| 2,8                       | 12824                                                 |                      |    |    |    |   | 1 |   |   |   |   | 1                 |  |
| 3,0                       | 12967                                                 |                      |    |    |    |   |   | 1 |   |   |   | 1                 |  |
| 3,0                       | 12991                                                 |                      |    |    |    |   |   |   | 1 |   |   | 1                 |  |
| 4,0                       | 13964                                                 |                      |    |    |    |   |   |   | 1 |   |   | 1                 |  |
| 4,1                       | 14085                                                 |                      |    |    |    |   |   |   |   | 1 |   | 1                 |  |
| 7,0                       | 16958                                                 |                      |    |    |    |   |   |   |   |   | 1 | 1                 |  |
|                           | Sor/oszlop-összeg                                     | 1                    | 1  | 4  | 8  | 9 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 33                |  |

Forrás: saját szerkesztés, becslési eloszlás COCO A munkalap, első kimutatás, G1-S34 cellatartomány, mértékegységek: gólkülönbség-darab, alternatív gólkülönbség-pontszám, adatpontok-összegszám (vö. 12. ábra H oszlop), <https://miau.my-x.hu/miau/327/fb/fb.xlsx>

Az „A” modell által becsült alternatív gólkülönbségek, mint pontszámok képezik a kimutatás (13. ábra) sorait, az oszlopokat a tényleges gólkülönbség jelzi. Az adatpontok a mérkőzéseket jelzik, 1-gyel amikor a modell eltalálta a mérkőzés nyertesét, 0-val amikor nem (amikor ugyanazon cellában két 1-es szerepel, a kimutatás 2-őt jelez - logika érvényes, azonban, ha ugyan azon cellában két 0-a szerepel a kimutatás 0-át jelez). Az adatpontok sor és oszlop összegei leolvashatóak az egyes sorok végen és az egyes oszlopok alján. A jobb alsó sarokban

látható, hogy az „A” modell 33 mérkőzést talált el (vö. 10. ábra) a 35 mérkőzésből, ezt 33 pozitív, mint találat és 2 negatív, mint hiba adatpont jelzi. Mivel mind a 35 mérkőzésre látunk adatpontot (vö. 9. ábra D-oszlop) így nem történt két hibás előrejelzés egy cellában (nem szerepel két vagy több 0-a egy cellában).

Jól látható egy mintázat, egy egyenes, mely a bal felső sarokból indul és a jobb alsó sarokban ér véget. A legalacsonyabb becslésekhez, nagyobb arányú vereség társul, míg a legnagyobb pontszámokhoz nagy, akár +7-es gólkülönbség is. A modell 10 000 pontszámhoz közeli becsléseinél, mely a 0 becsült gólkülönbséget jelenti, kisebb szórásra figyelhetünk fel, az adatpontok közelítenek a tengelyhez, mely a pozitív és negatív tényleges gólkülönbségeket választja el. Sötétzöld és világoszöld színnel a találatok lettek kiemelve.

Sötétzöld színnel azok a cellák vannak jelezve, ahol a fentebb említett logika nagyrészen jól tükrözi a valóságot, a 10 000 fölött növekvő pontszámokhoz arányos nagyságú pozitív gólkülönbség, míg a 10 000 alatti pontszámokhoz arányos nagyságú negatív gólkülönbség társul. 14 veszített és 16 nyert mérkőzésen a szabályszerűség nagyban észrevehető.

Világoszölddel pedig azon cellák kerültek megjelölésre, ahol nem teljesen szabályszerűen, de részben érvényesült a feltételezés (ebben az esetben 5/3 arányban). A modell az összes nyert mérkőzést eltalálta, két alkalommal hibázott a veszített mérkőzések tekintetében (0 – adatpontok).

Az ábrán egy függőleges választóvonal is megfigyelhető, mely a pozitív gólkülönbségű mérkőzésekét (nyertes) és a negatív gólkülönbségű mérkőzéseket (vesztett) választja el. Ez a könnyebb értelmezhetőséget kívánja segíteni. Az alternatív gólkülönbség (pontszám)  $Y/1000-10$  képlettel visszaalakítható gól-darab formátummá, melyet a bal oszlopban egy tizedes jegy kerekítéssel végeztem el, ezzel a pontszámok értelmezhetőséget kívánom könnyíteni.

### 3.6.2. Becsült gólkülönbségek eloszlása – COCO B

Az odds-értékeket vizsgáló „B” modell gólkülönbség becslései alapján is körvonalazódik egy hasonló eloszlási mintázat, melyet az „A” modellt (13.ábra) tekintve korábban vizsgáltam.

**14. ábra: becslési eloszlás COCO B Excel munkalap – a mérkőzések eloszlása a becst és tényleges gólkülönbség tekintetében (összeg nézet)**

| Becsítés -<br>gólkülönbség | Esetszám /<br>Gólkülönbség-előjel<br>egyezés - COCO B | Gólkü<br>lönbs<br>ég |    |    |    |   |   |   |   |   |   |                   |  |
|----------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|----|----|----|---|---|---|---|---|---|-------------------|--|
|                            | Becsítés - Y(A33)<br>Alternatív<br>gólkülönbség       | -4                   | -3 | -2 | -1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | Sor/oszlop-összeg |  |
| -3,5                       | 6543                                                  | 1                    |    |    |    |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| -1,9                       | 8053                                                  |                      |    | 2  | 1  |   |   |   |   |   |   | 3                 |  |
| -1,4                       | 8557                                                  | 1                    |    |    | 1  |   | 0 |   |   |   |   | 2                 |  |
| -0,9                       | 9060                                                  |                      |    | 1  | 1  |   | 0 |   |   |   |   | 2                 |  |
| -0,4                       | 9563                                                  | 1                    |    |    | 1  |   | 0 | 0 |   |   |   | 2                 |  |
| 0,1                        | 10067                                                 |                      |    |    | 0  |   | 1 |   |   |   |   | 1                 |  |
| 1,1                        | 11073                                                 |                      |    |    | 0  |   | 2 |   | 1 | 2 |   | 5                 |  |
| 1,6                        | 11577                                                 |                      |    |    | 0  |   |   |   |   | 1 |   | 1                 |  |
| 2,1                        | 12080                                                 |                      |    | 0  |    |   | 2 | 2 |   |   | 1 | 5                 |  |
| 2,6                        | 12583                                                 |                      |    |    |    |   |   | 1 |   |   |   | 1                 |  |
| 3,1                        | 13087                                                 |                      |    |    |    |   | 1 |   |   |   |   | 1                 |  |
| 5,1                        | 15100                                                 |                      |    |    |    |   |   |   |   |   | 1 | 1                 |  |
|                            | Sor/oszlop-összeg                                     | 1                    | 2  | 3  | 4  | 6 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 25                |  |

Forrás: saját szerkesztés, becslési eloszlás COCO B munkalap, első kimutatás, G1-S15 cellatartomány, mértékegységek: gólkülönbség-darab, alternatív gólkülönbség-pontszám, adatpontok-összege szám (vö. 12. ábra I oszlop), <https://miau.my-x.hu/miau/327/fb/fb.xlsx>

A 14. ábra a „B” modell alternatív gólkülönbség becsléseit mutatja a tényleges gólkülönbségek függvényében. A mérkőzések (adatpontok) 1-es értéket vesznek fel, ha a modell eltalálta a mérkőzés nyertesét, 0-át amikor nem. Ugyanazon cellában az értékek összeadódnak, azonban abban az esetben amikor több 0-a áll egy cellában az érték nem vesz fel negatív külalakot, 0 érték marad a cellában. Az adatpontok sor és oszlop összegei leolvashatóak az egyes sorok végen és az egyes oszlopok alján. A 14. ábrán 33 mérkőzés látszódik (25 pozitív érték, 8 negatív), ebből arra következtethetünk, hogy több 0-érték létezik egy cellában (hiszen 36 vizsgált mérkőzés van a „B” modell esetében, lásd 9. ábra E-oszlop). Ennek érdekében egy másik kimutatásban ábrázolom (lásd 15. ábra) a 0 értékek egyes cellákra vonatkozó darabszámát.

**15. ábra: becslési eloszlás COCO B Excel munkalap – a mérkőzések eloszlása a becült és tényleges gólkülönbség tekintetében (darabszám nézet)**

|                           | Mennyiség /<br>Gólkülönbség-előjel<br>egyezés - COCO B | Gólkü<br>lönbs<br>ég |    |    |    |   |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------|----|----|----|---|---|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|
| Becslés -<br>gólkülönbség | Becslés - Y(A33)<br>Alternatív<br>gólkülönbség         | -4                   | -3 | -2 | -1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | Sor/oszlop-összeg |   |   |   |
| -3,5                      | 6543                                                   | 1                    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |                   | 1 |   |   |
| -1,9                      | 8053                                                   | 2                    |    |    |    | 1 |   |   |   |   |   |                   | 3 |   |   |
| -1,4                      | 8557                                                   | 1                    |    |    |    | 1 |   |   |   |   |   |                   | 3 |   |   |
| -0,9                      | 9060                                                   | 1                    |    |    |    | 1 |   |   |   |   |   |                   | 3 |   |   |
| -0,4                      | 9563                                                   | 1                    | 1  |    |    | 1 | 1 |   |   |   |   |                   | 4 |   |   |
| 0,1                       | 10067                                                  |                      |    |    |    | 1 | 1 |   |   |   |   |                   |   | 2 |   |
| 1,1                       | 11073                                                  |                      |    |    |    | 4 | 2 | 1 |   |   | 2 |                   |   | 9 |   |
| 1,6                       | 11577                                                  |                      |    |    |    | 1 |   |   |   |   |   | 1                 |   |   | 2 |
| 2,1                       | 12080                                                  | 1                    |    |    |    | 2 |   | 2 | 1 |   |   |                   |   | 6 |   |
| 2,6                       | 12583                                                  |                      |    |    |    | 1 |   |   |   |   |   |                   | 1 |   |   |
| 3,1                       | 13087                                                  |                      |    |    |    | 1 |   |   |   |   |   |                   | 1 |   |   |
| 5,1                       | 15100                                                  |                      |    |    |    |   |   |   |   |   |   | 1                 | 1 |   |   |
| Sor/oszlop-összeg         |                                                        | 1                    | 2  | 4  | 10 | 9 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 36                |   |   |   |

Forrás: saját szerkesztés, becslési eloszlás COCO B munkalap, második kimutatás, U1-AF15 cellatartomány, mértékegységek: gólkülönbség-darab, alternatív gólkülönbség-pontszám, adatpontok-darab, <https://miau.my-x.hu/miau/327/fb/fb.xlsx>

Látható a 15. ábrán, hogy 4 helytelenül becült mérkőzés került egy cellába (1,1-becült gólkülönbség/-1 tényleges gólkülönbség), míg a 14. ábrán az itt felvett érték 0-a volt. A 15. ábra jól reprezentálja a mérkőzések sűrűségét, hiszen látszódik a helytelenül becült mérkőzések pontos száma. A 14. ábrán zöld sávba tartózkodó pozitív értékek nem változtak a 15. ábrán. A 13-16-17. ábrán nem került több 0-érték egy cellába, ezért ezek nem kerülnek darab nézetben bemutatásra.

A továbbiakban a 14. ábra kerül elemzésre, melynek nézete megegyezik a 13. és 16. ábra külalakjával (a mérkőzések összeg nézetben vannak feltüntetve).

Az mérkőzések eloszlása a „B” modell esetében (14. ábra) követi az előző az „A” modell esetében (13. ábra) megfigyelt mintázatot: a magasabb becslési pontszámokhoz jellemzően nagyobb arányú győzelmek, míg az alacsonyabb pontszámokhoz nagyobb arányú vereségek tartoznak, a 10 000 becült pontszámhoz közeli mérkőzések, pedig közelednek a tengelyhez, mely a pozitív és negatív tényleges gólkülönbségeket választják el. Zöld színnel a találatok szabályszerűsége van jelezve.

A mintázat itt is észrevehető, viszont nem, olyan szabályszerűen, mint az előző 13. ábrán. 4 vereség és 3 győzelem (sötétzöld sáv) követte szorosan a feltételezett mintázatot. Világoszölddel azok a mérkőzések lettek jelölve, ahol csak részlegesen volt érvényes a feltételezés, 10/6 arányban a vesztes mérkőzéseknél, 19/12 arányban a nyert mérkőzéseknél. A

0 gólkülönbséghez közel eső pontszám becsléseknél történt a modell részéről a legtöbb előjel becslési hiba, 0-értékek. A modell 7 veszített és 4 nyert mérkőzést is rosszul becsült meg. A becsült alternatív gólkülönbség pontszámokból átalakított becsült alternatív gólkülönbség az  $Y/1\,000-10$  képlet alapján a bal oszlopban történt meg.

### 3.6.3. Bukméker találatainak eloszlása

A véletlenszerűen kiválasztott 1xbet fogadóiroda, mint benchmark, is rendelkezik becsléssel a mérkőzések kimenetelével kapcsolatban. Az alábbiak a bukméker oddsai és a tényleges gólkülönbségek kapcsolata kerül bemutatásra.

**16. ábra: becslési eloszlás benchmark Excel munkalap – a mérkőzések eloszlása az oddsok és tényleges gólkülönbség tekintetében (összeg nézet)**

|                                          |      | Gólkülönbség |    |    |    |   |   |   |   |   |   |                   |  |
|------------------------------------------|------|--------------|----|----|----|---|---|---|---|---|---|-------------------|--|
| Esetszám / 1xbet odds (FTC)              |      | é            |    |    |    |   |   |   |   |   |   |                   |  |
| Bukméker szerinti győzelem valószínűsége | Odds | -4           | -3 | -2 | -1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | Sor/oszlop-összeg |  |
| 41,7%                                    | 2,40 |              | 1  |    |    |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| 42,9%                                    | 2,33 |              |    | 1  |    |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| 44,4%                                    | 2,25 |              |    |    |    | 0 |   |   |   |   |   | 0                 |  |
| 46,5%                                    | 2,15 |              |    |    |    |   |   |   | 0 |   |   | 0                 |  |
| 47,6%                                    | 2,10 |              |    |    | 1  | 0 |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| 49,8%                                    | 2,01 |              |    |    |    |   |   |   | 0 |   |   | 0                 |  |
| 51,0%                                    | 1,96 |              |    |    |    |   |   |   |   | 0 |   | 0                 |  |
| 51,3%                                    | 1,95 |              |    |    | 1  |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| 53,5%                                    | 1,87 |              |    |    |    |   |   | 0 |   |   |   | 0                 |  |
| 53,8%                                    | 1,86 |              |    | 1  |    |   |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| 56,5%                                    | 1,77 | 0            |    |    |    |   |   |   |   |   |   | 0                 |  |
| 58,1%                                    | 1,72 |              |    |    |    | 1 |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| 58,5%                                    | 1,71 |              |    |    | 0  |   |   |   |   |   |   | 0                 |  |
| 61,0%                                    | 1,64 |              |    |    | 0  |   |   |   |   |   |   | 0                 |  |
| 61,3%                                    | 1,63 |              |    |    |    | 1 |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| 61,7%                                    | 1,62 |              |    | 0  |    |   |   |   |   |   |   | 0                 |  |
| 62,1%                                    | 1,61 |              |    |    |    |   |   |   | 1 |   |   | 1                 |  |
| 63,3%                                    | 1,58 |              |    |    | 0  |   |   |   |   |   |   | 0                 |  |
| 64,5%                                    | 1,55 |              |    |    | 0  |   |   | 1 |   |   |   | 1                 |  |
| 64,9%                                    | 1,54 |              |    |    | 0  |   |   |   |   |   |   | 0                 |  |
| 67,1%                                    | 1,49 |              |    |    |    | 1 |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| 69,4%                                    | 1,44 |              | 0  | 0  |    | 1 |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| 70,4%                                    | 1,42 |              |    |    | 0  |   |   |   |   |   |   | 0                 |  |
| 72,5%                                    | 1,38 |              |    |    | 0  |   |   |   |   |   |   | 0                 |  |
| 73,5%                                    | 1,36 |              |    |    | 0  |   |   |   |   |   |   | 0                 |  |
| 74,1%                                    | 1,35 |              |    |    |    |   | 1 |   |   |   |   | 1                 |  |
| 81,3%                                    | 1,23 |              |    |    |    | 1 |   |   |   |   |   | 1                 |  |
| 84,0%                                    | 1,19 |              |    |    |    | 1 |   |   |   |   | 1 | 2                 |  |
| 84,7%                                    | 1,18 |              |    |    |    | 1 | 1 |   |   |   |   | 2                 |  |
| 85,5%                                    | 1,17 |              |    |    |    |   | 1 |   |   |   |   | 1                 |  |
| Sor/oszlop-összeg                        |      | 0            | 1  | 2  | 2  | 7 | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 18                |  |

Forrás: saját szerkesztés, becslési eloszlás benchmark munkalap, első kimutatás, G1-S33 cellatartomány, mértékegységek: gólkülönbség-darab, odds-arányszám, adatpontok-összezsám (vö. 12. ábra G oszlop),

<https://miau.my-x.hu/miau/327/fb/fb.xlsx>

A mérkőzés győztesének a becslésére a bukméker részéről a legjobban a meghatározott oddsokból lehet következtetni. A kisebb oddsok az adott csapat győzelmét indikálhatják, míg a magasabb oddsok az adott csapat vereségét. Mindezt jól reprezentálja az oddsokból visszafejtett fogadóiroda szerinti valószínűség (lásd 2.2.2. Bukmékerek és oddsok), melyet a kimutatás (16.

ábra) bal oldalán  $1/\text{odds}$  képlet alapján százalékban tüntettem fel a könnyebb átláthatóság érdekében.

A mérkőzések nyertesének becslési eloszlási mintázata melyet az előző két ábra (13-14. ábra) jól szemléltetett, a benchmarkra, mint oddsokra (lásd 16. ábra) nem feltétlenül értelmezhető ugyanúgy. Ennek oka, hogy az oddsok csak a győzelem vagy vereség (hazai/vendég odds) valószínűségét fejezik ki, és nem adnak direkt információt a győzelem vagy vereség mértékéről. Például egy 1,01-es odds mely közel 99%-os ( $1/1,01$ ) valószínűséget jelképez, csupán a győzelem valószínűségét, nem pedig mértékét jelzi.

Az előbb elhangzottak alapján csak arra következtetnünk, hogy az odds nagysága összefüggésben áll a mérkőzés kimenetelével, minél alacsonyabb a vizsgált csapat odds-értéke, annál nagyobb valószínűséggel végződik a mérkőzés győzelemmel, minél nagyobb az odds-értéke annál valószínűbb a vereség. A feltételezett mintázat tehát, hogy a nagyobb oddsokhoz inkább negatív gólkülönbség társul, míg az alacsonyabb oddsokhoz inkább pozitív gólkülönbség.

Az ábra bal oldalán a győzelem valószínűségét, majd az 1xbet fogadóiroda oddsait láthatjuk az FTC-re. A kimutatás oszlopai a tényleges gólkülönbségek, az adatpontok pedig az adott mérkőzések (1-a bukméker eltalálta a nyertes, 0-nem). Az adatpontok sor és oszlop összegei leolvashatóak az egyes sorok végen és az egyes oszlopok alján. 18 mérkőzést talált el (vö. 12. ábra G-oszlop) a benchmark, ezt az ábra jobb alsó sarkában igazolja a kimutatás, míg 18 mérkőzést nem, 0-értékek darabszáma, így 36 a vizsgált mérkőzések száma ( $18+18$ ).

A kimutatás (16. ábra) vizuálisan a szabályt csak részben igazolja, nem olvasható le egyértelmű kapcsolat az oddsok és gólkülönbségek között. 2,33-as odds felett (42,9%-os győzelmi esély) kizárólag vereségek fordultak elő, míg 1,35-ös odds alatt (74,1%-os győzelmi esély) kizárólag győzelmek. A szabályszerűséget igazoló adatpontok sötétzöld színnel vannak jelezve.

A köztes 1,36-2,25 odds tartományban (44,4%-73,5%-os győzelmi valószínűség) a mintázat erősen ellentmondásos, a kimenetek vegyesek, a benchmark ebben a sávban nem tükrözi szabályszerűen a feltételezést. Piros színnel jeleztem a mintázat erősen ellentétes elmeit, a bukméker az adott odds tartományban több mérkőzés kimenetelét becsülte meg helytelenül, mint helyesen. Jobb felső piros tartományban 8/6 arányban, bal alsó tartományban 18/12 arányban helytelenül (a 0-értékű adott odds sávban nagyobb arányban fordulnak elő, mint a találatokat jelző 1-es értékek).

A középtartományban ideális esetben a szabályszerűséget követő mintázat úgy nézne ki, hogy megfigyelhető lenne egy odds szint, ahol a negatív gólkülönbségek fokozatosan felváltják a pozitív gólkülönbségek. Emellett várható lenne egy átmeneti zóna is, ahol a benchmark több mérkőzés kimenetelét becsüli hibásan, mint általában. Ennek ellenére egy erősen szabályellenes mintázatot mutat a benchmark a középtartományban.

Ez arra utalhat, hogy az oddsok előre jelző képessége szélsőértékeknél működik (nagyon alacsony/magas odds-értékeknél), míg a középtartományban nem, sőt egyfajta ellentétes szabályrendszer figyelhető meg.

## 4. Vita

Az egyes sporteredményekkel foglalkozó modellek összehasonlítása meglehetősen nehéz feladat, hiszen nagyrészt minden kutatás más sportmutatót, más adatszerkezettel és más algoritmust használva keres összefüggéseket. Ahhoz, hogy bizonyítható legyen egy modell pontosabb/hasznosabb egy másiknál az előbb felsorolt elemek közül 2-nek megegyezőnek kell lenni. Ezért a dolgozat írása alatt felállított benchmark inkább a piacra, mint fogadóirodák oddsaira fókuszált, nem pedig hasonló gólkülönbséget vizsgáló modellekre.

A készített modellek nagyrészt 35 mérkőzést vizsgálva operálnak. Ez sportmodellezést tekintve úgy gondolom kisméretű adatbázist jelent, több mérkőzés vizsgálatával több információhoz juthattam volna, azonban emberi korlátokba ütköztem nagyrészt az adatgyűjtés és sorba rendezés folyamatai alatt. Az adatok manuálisan kerültek kigyűjtésre, mely időigényes folyamatnak bizonyult a modellezés többi részegységéhez képest, valamint többszörös ellenőrzés után is kockázat a hibalehetőség.

A végzett számítások nem prediktív jellegűek, ezáltal nem képesek tényleges előrejelzést biztosítani a jövőre. Úgy gondolom az adatvagyon vertikális (több mérkőzés) bővítése után a modellek időbeli felépítéséből adódóan potenciállal rendelkezhet prediktív modell építéséhez, hiszen megfelelő arányú összefüggést találtak a mérkőzések leíró tulajdonságok és a mérkőzések végeredményei között.

A szakirodalmi kutatás rávilágított, hogy a sportfogadás színtere egy erősen szabályozott pénzügyi terület. Magyarországon a dolgozat írása közben csupán két bukmékernél rakhatunk tétet legálisan. Ez nagyban csökkenti az opciókat a kedvező oddsok vizsgálata közben, hiszen csak két bukméker közül választhatunk. Valamint arra is rávilágított a szakirodalom, hogy konzisztensen profitábilis sportfogadókat a bukmékerek tiltani/szabályozni képesek. Ez egy instabil talajt képez a sportfogadási modellek fejlesztőinek, hiszen bármelyik pillanatban akadály kerülhet a modellek tényleges hasznosítása elé (ami maga a sportfogadás).

## 5. Következtetések

A dolgozat eddigi rétegeinek terjedelme nem engedte meg az önellenőrzés egyik módját az inverz futtatást. Az inverz futtatás az egyes modellek újra futtatása ellentétes irányú irányvektorokkal (az eddig 1-es irányvektorok 0-értéket vennének fel, és fordítva). A futtatás feltételes eredményei rámutathattak volna, hogy mennyire stabilak a kapott eredmények, ezáltal egy plusz információs réteget adva a hitelességről.

Az adatok bővítése vertikálisan (több mérkőzés) és horizontálisan (több attribútum) is plusz információs réteget képezhetnének. Ennek fényében további kutatást igényelne a források felderítése. A piacon léteznek sport adatbázisokkal foglalkozó szolgáltatók, érdemes lehet erőforrást fordítani a piacon elérhető adatok kínálatának vizsgálatára. Valamint annak vizsgálatára, hogy a vásárolt többletinformáció mekkora többlethasznót jelképez a modellben.

A kutatás során a terjedelmi korlátok miatt nem vizsgáltam az egyes attribútumok magyarázóerejét. Úgy vélem, hogy nem csak az adatmennyiség bővítés hozhatna érdemi fejlődést, hanem az adatok minőségének növelése is, pontosabban olyan adatok használata, ami közvetlenül és nagyarányban erősíti a modell magyarázókéességét. A „több nem feltétlen jobb” elv mentén sokszor a kevés, de releváns információegységek tudatos kiválasztása hatékonyabb, mint a tömeges változók bevonása.

## 6. Jövőkép

*„A pénzügyi piacokat széleskörűen tanulmányozták, ami számos tételhez és modellhez vezetett, míg a szerencsejátékpiacon viszonylag kevesebb figyelmet kaptak, és viszonylag dokumentálatlanok maradtak.”* (saját ford., Liu és társai, 2024, 1.o.).

A sportmodellezés (ahogy azt az idézet is jelzi) előtt még relatív nagy tér van a fejlődésre, egyelőre kevesebb kutatás szólal meg a témában, mint például a pénzügyi piacokról.

Saját modellem tekintetében az teljeskörű automatizálhatóság óriási előrelépést jelentene. A megfelelő mesterséges intelligencia széleskörű kihasználásával időt és energiát spórolhattam volna, például a manuális adatgyűjtés folyamatát kiváltva. Azonban úgy gondolom, hogy a számomra könnyen elérhető mesterséges intelligencia verziók az LLM-ek (Large Language Model, például ChatGPT) nem adnak biztos támaszt a folyamat automatizáláshoz, tapasztalataim alapján korlátozott a strukturált adatokhoz és külső rendszerekhez való hozzáférésük, és nem garantálható, hogy a folyamatok reprodukálhatóak.

Úgy gondolom, hogy a számomra fontos aspektus a jövőben, hogy az MI ne csak modellezési eszközként (a kutatás módszere a hasonlóságelemzés, MI alapú), hanem „társ munkásként” is segítséget nyújtson a modellt készítő felhasználónak a teljes folyamat során.

## 7. Összegzés

A dolgozat célja jégkorongmérkőzések kimenetelének (vö. gólkülönbség) vizsgálata volt, ehhez két modell került megépítésre, az „A” modell sportstatistikai mutatók összefüggéseit vizsgálta a mérkőzések gólkülönbségeivel, míg a „B” modell több fogadóiroda oddsainak vizsgálatára hagyatkozott, ugyanezen mérkőzésekre vonatkozóan, sportstatistikáktól függetlenül. A két modell eredményeinek együttes hasznosságát is megvizsgáltam. A kutatás a 2024-2025-ös magyar bázisú jégkorongbajnokság, az Erste Liga 36 alapszakaszmérkőzését tekintette vizsgált jelenségként, egy választott csapat szemszögéből.

A kutatás módszertani alapjaként a hasonlóságelemzést választottam. Egyrészt azért, mert a Kodolányi János Egyetemen korábban is készültek sikeres modellezések ezzel az algoritmus családdal, másrészt konzulensem és a My-X Team hasznos tanácsokkal segítette az MI alapú megközelítés megismerését és használatát. A választott kutatási téma - a sport - személyesen is közel áll hozzám, ami plusz motivációt és értékes tudásréteget képzett a dolgozat megírásához.

A kutatás folyamata a szakirodalom áttekintésével kezdődött, ezt követte a választott algoritmus család megismerése, adatgyűjtés, adattisztítás és formázás, majd a modellek futtatása és kapott eredmények értékelése, melyet vizuális kimutatások nagyban segítettek.

Eredmények tekintetében a sportstatistikákat vizsgáló „A” modell bizonyult a legpontosabbnak. 35 mérkőzésből 33 alkalommal talált elég erős összefüggéseket, hogy eltalálja a mérkőzés nyertesét. Ez 94%-os gólkülönbség-előjel pontosságot tükröz. A modell feltételes pénzügyi eredményeit tekintve - egységnyi alaptéteket kockáztatva minden mérkőzésre 71,9%-os tőkearányos hozamot tudott generálni a tanulási fázisra (vagyis a múltra vonatkozóan).

Az odds-értékek vizsgálatára felkészített „B” modell, 35-ből 24 mérkőzésen találta el gólkülönbségek előjelét a tanulási mintán (vö. 69%-os gólkülönbség-előjel találati arány). Feltételes pénzügyi teljesítményt tekintve a modell 13,7%-os tőkearányos hozamot ért el.

Mindkét modell egyszerre 23 (vö. 66%-os gólkülönbség-előjel találati arány) mérkőzésen jelzett gólkülönbség-előjel találatot, mely - egységnyi tétek mellet - 7,3%-os tőkearányos hozamot jelképez a feltételes sportfogadási teljesítmény tekintetében.

Az eloszlási mintázatok a modellek becsült gólkülönbségeire hagyatkozva jól szemléltették belső viselkedésüket. A keresett mintázat a két modell tekintetében: a kisebb/nagyobb becslési pontszámokhoz arányosan kisebb/nagyobb tényleges gólkülönbség társul, mely egy átlós

mérkőzés eloszlást eredményez. Az „A” modell esetében az elvárásokkal összhangban álló kapcsolatok rajzolódtak ki, valamint az is kiderült, hogy a modell minden nyert mérkőzést eltalált, csak veszített mérkőzések tekintetében tévedett.

A „B” modellnél is látható volt az előre feltételezett mintázat, azonban a 0 gólkülönbséghez közel álló becsléseknél a hibák száma nagyobb arányú, mint az „A” modell esetében. Az odds-értékek vizsgálata 7 veszített és 4 nyert mérkőzésen nem volt eredményes. Mindkét modell az elvártaknak megfelelő mintázatot mutatott, a szélsőértékeknél - nagyarányú győzelmek és nagyarányú vereségek - stabilabb, míg a kiélezett mérkőzéseknel vegyes eredményekkel.

A dolgozat közben felállított benchmark a piacra hagyatkozott, egy valós bukméker előrejelzéseit (oddsait) vizsgálva. A fogadóiroda 35 mérkőzésből 18-on állított valóban helyes arányú oddsot - a favorit, kisebb oddsú csapat nyert -, mely azt jelenti, hogy maga a fogadóiroda 51%-ban tudta a mérkőzés nyertesét megjósolni. A helyes és helytelen becslések eloszlása nem mutatott egyértelmű mintázatot. A benchmark valós előrejelzésnek minősül, hiszen a mérkőzés kezdete előtt már meghatározása kerül, azonban saját modelljeim tanulási minták, nem prediktív jellegűek. Céljuk, hogy a modell megtanulja az inputok (X-változók) és a cél-változók (Y-változók) kapcsolatát. Az oddsokra hagyatkozó „B” és sportstatistikákra hagyatkozó „A” modell is akkor adott helytelen gólkülönbség-becslést amikor a benchmark sem jósolta meg helyesen a mérkőzés nyertesét. A benchmarkhoz képest a „B” modell 7, míg az „A” modell 15 mérkőzésen becsült helyesen nyertest.

Összességében a vizsgálataim megerősítik, hogy objektív, adatvezérelt algoritmusokkal kézzel fogható sportmodellezési eredmények érhetők el a tanulás során, valamint a helyesen strukturált modellek valós pénzügyi potenciállal rendelkezhetnek a sportfogadás színterén. A hasonlóságelemzés keretében a sportstatistikai megközelítés nagyobb gyakorlati értéket mutatott, mint az oddsok önálló vizsgálata. A piac által meghatározott erőviszonyok, önmagukban a vizsgált (relatív kis) mintán korlátozott előre jelző képességet mutattak, ezért célszerű lehet őket kiegészítő információforrásként kezelni, mintsem elsődleges prediktorként. A jövőben a dolgozat feltételes folytatásaként a két-input halmaz együttes használata lehet célszerű, valamint az így képzett tanulási mintát felhasználva valóban éles tesztelése új felismerések forrása lehet.

## 8. Mellékletek

A dolgozat megírását/megértését segítő információk alábbiakban kerültek összegyűjtésre.

### 8.1. Hivatkozásjegyzék

Könyvek és tanulmányok:

Dr. Balogh László (szerk.) (2015): *Bevezetés a sportdiagnosztikába*. Debrecen: Campus Kiadó

Letöltve: [https://sportsci.unideb.hu/sites/default/files/upload\\_documents/bevezetes-a-sportdiagnosztikaba.pdf](https://sportsci.unideb.hu/sites/default/files/upload_documents/bevezetes-a-sportdiagnosztikaba.pdf) 2025.10.09 sportszi.unideb.hu,

Blair, R. D. (2012): *Sports Economics*. New York, N.Y., USA.: Cambridge University Press

Letöltve: [https://www.nzdr.ru/data/media/biblio/kolxoz/G/GU/Blair%20R.D.%20Sports%20Economics%20\(CUP,%202011\)\(ISBN%209780521876612\)\(O\)\(553s\)\\_GU\\_.pdf](https://www.nzdr.ru/data/media/biblio/kolxoz/G/GU/Blair%20R.D.%20Sports%20Economics%20(CUP,%202011)(ISBN%209780521876612)(O)(553s)_GU_.pdf) 2025.10.07 nzdr.ru,

Govindasamy, A. D. (2022): Arbitrage Betting. DOI: 10.5281/zenodo.7306177, South Africa: University of South Africa

Letöltve: [https://www.researchgate.net/publication/364354611\\_Arbitrage\\_Betting](https://www.researchgate.net/publication/364354611_Arbitrage_Betting) 2025.10.19 researchgate.net,

Kaunitz, L., Zhong, S., & Kreiner, J. (2017): Beating the bookies with their own numbers - and how the online sports betting market is rigged. arXiv preprint arXiv:1710.02824, Tokyo, Japan: The University of Tokyo

Letöltve: arxiv.org, <https://arxiv.org/abs/1710.02824> 2025.10.13

Kuhn, M. – Johnson, K. (2013): *Applied Predictive Modeling*. New York, N.Y, USA.: Springer

Letöltve: [https://www.ic.unicamp.br/~wainer/cursos/1s2021/432/2013\\_Book\\_AppliedPredictiveModeling.pdf](https://www.ic.unicamp.br/~wainer/cursos/1s2021/432/2013_Book_AppliedPredictiveModeling.pdf) 2025.10.09 ic.unicamp.br,

Liu, H., Donovan, C., & Popov, V. (2024): A Comparison between Financial and Gambling Markets. arXiv preprint arXiv:2409.13528, St Andrews: University of St Andrews.

Letöltve: arxiv.org, <https://arxiv.org/abs/2409.13528> 2025.10.11

Sperandei, S. (2014): Understanding logistic regression analysis. DOI: 10.111613/BM.2014.003, Zagreb: Croatian Society of Medical Biochemistry and Laboratory Medicine.

Letöltve: researchgate.net,  
[https://www.researchgate.net/publication/260810482\\_Understanding\\_logistic\\_regression\\_analysis](https://www.researchgate.net/publication/260810482_Understanding_logistic_regression_analysis) 2025.10.03

Gergics Miléna (2021): A mesterséges intelligencia a labdarúgásban. *MATARKA*, 24. évf. 274. SZ.

Letöltve: matarka.hu, [https://matarka.hu/cikk\\_list.php?fusz=175774&nyelv=hun](https://matarka.hu/cikk_list.php?fusz=175774&nyelv=hun) 2025.09.05

Élő Bernadett Mária (2024): A „Robot-ingatlanügynök” elemzési lehetőségeinek és hatékonyságának vizsgálata az ingatlanpiaci előrejelzések világában. *MATARKA*, 27. évf. 316. SZ.

Letöltve: matarka.hu, [https://matarka.hu/cikk\\_list.php?fusz=196298](https://matarka.hu/cikk_list.php?fusz=196298) 2025.09.05

Cikkek:

Amazon AWS (é.n.): What is a neural network? Letöltve: aws.amazon.com, <https://aws.amazon.com/what-is/neural-network/> 2025.10.20

Chen, J. (2025): What Is a Bookie? Definition, Duties, and How They Make Money. Letöltve: investopedia.com, <https://www.investopedia.com/terms/b/bookie.asp> 2025.10.24

Coyle, D. (2025): What is a betting exchange? Discover peer-to-peer betting. Letöltve: esportsinsider.com, <https://esportsinsider.com/explainers/what-is-betting-exchange> 2025.10.30

Deloitte (é.n.): Fogadás a jövőre: A liberalizáció lehetséges hatásai a hazai sportfogadási piacra. Letöltve: deloitte.com, <https://www.deloitte.com/hu/hu/services/consulting/perspectives/fogadas-a-jovore-liberalizacio-hatasai-hazai-sportfogadasi-piacra.html> 2025.10.30

GeeksforGeeks (2025): Linear Regression in Machine learning. Letöltve: geeksforgeeks.com, <https://www.geeksforgeeks.org/machine-learning/ml-linear-regression/> 2025.10.12

Hughes, S. (2025): What is sports betting? Everything you need to know to get started. Letöltve: esportsinsider.com, <https://esportsinsider.com/explainers/what-is-sports-betting> 2025.10.24

HVG (2024): Nagy szívességet tesz Garancsinak és Habonynak a francia állami lottócég. Letöltve: hvg.hu, [https://hvg.hu/kkv/20241103\\_unibet-szerencsejatek-sportfogadas-garanci-istvan-habony-arpad-online](https://hvg.hu/kkv/20241103_unibet-szerencsejatek-sportfogadas-garanci-istvan-habony-arpad-online) 2025.10.30

Jain, A (2024): Everything about Random Forest. Letöltve: medium.com, <https://medium.com/@abhishekjainindore24/everything-about-random-forest-90c106d63989> 2025.10.17

Moskowitz, T. J. (2022): What Sports Betting Teaches Us about Financial Markets. Letöltve: insights.som.yale.edu, <https://insights.som.yale.edu/insights/what-sports-betting-teaches-us-about-financial-markets> 2025.10.22

My-X team (é.n.): Hasonlóságelemzés COCO használatával. Letöltve: miau.my-x.hu, [https://miau.my-x.hu/miau/189/coco\\_demo.pdf](https://miau.my-x.hu/miau/189/coco_demo.pdf) 2025.09.02

My-X team (é.n.): My-X team avagy egy innovatív „ötlet-istálló” (IBF, Idea-Breeding-Farm). Letöltve: miau.my-x.hu, [https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team\\_A5%20fuzet\\_HU\\_jav.pdf](https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team_A5%20fuzet_HU_jav.pdf) 2025.09.02

OddsShopper (2023): Profitable Sports Betting Strategies & Market Based Sports Betting. Letöltve: oddsshopper.com, <https://www.oddsshopper.com/articles/news/profitable-sports-betting-strategies-market-based-sports-betting> 2025.10.27

Pinnacle (2018): What is a value bet? Letöltve: pinnacle.com, <https://www.pinnacle.com/betting-resources/en/educational/what-is-a-value-bet/mdfj8gatuvw3m3mw> 2025.10.28

Prof. dr. h. c. Hortobágyi Tibor (2024): Mesterséges Intelligencia (MI) a sport- és egészségtudományban. Letöltve: tf.hu, <https://tf.hu/hirek/hirek/16158-mesterseges-intelligencia-mi-a-sport-es-egeszsegtudomanyban> 2025.10.10

RebelBetting (é.n.): Soft vs Sharp Bookmakers: Key Differences Explained. Letöltve: rebelbetting.com, <https://www.rebelbetting.com/blog/difference-soft-sharp-bookmakers> 2025.10.28

SNS Insider (2022): Sports Betting Market Size, Share & Segmentation By Platform, By Sports Type, By Betting Type, By Region and Global Forecast 2024-2032. Letöltve: snsinsider.com, <https://www.snsinsider.com/reports/sports-betting-market-1846> 2025.10.02 2025.10.10

Sohail, S. (2024): The Math Behind Betting Odds and Gambling. Letöltve: investopedia.com, <https://www.investopedia.com/articles/dictionary/042215/understand-math-behind-betting-odds-gambling.asp> 2025.10.27

The Data Jocks (2023): SKLEARN LOGISTIC REGRESSION EXAMPLE IN SPORTS. Letöltve: thedatajocks.com, <https://thedatajocks.com/sklearn-logistic-regression-example> 2025.10.15

The New York Times (2022): Sports betting and financial markets. Letöltve: nytimes.com, <https://www.nytimes.com/athletic/3554635/2022/09/01/sports-betting-and-financial-markets/> 2025.10.22

Thrane, C. (2023): Understanding statistics through sports: Linear regression. Letöltve: medium.com, <https://medium.com/%40christerthrane/understanding-statistics-through-sports-linear-regression-b8ee4355d5b7> 2025.10.15

## 8.2. Ábrajegyzék

|                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ábra: Lineáris regresszió – lejátszott mérkőzések, a játkosok életkora .....                                                                     | 11 |
| 2. ábra: Bukmékerek profitmarzsa .....                                                                                                              | 16 |
| 3. ábra: A1 Excel munkalap – sportstatisztikai mutatók (OAM) .....                                                                                  | 27 |
| 4. ábra: B1 Excel munkalap – odds mutatók (OAM) .....                                                                                               | 28 |
| 5. ábra: B2 Excel munkalap – hiányzó odds-értékek pótlása és az alternatív gólkülönbség bevezetése .....                                            | 32 |
| 6. ábra: A2 Excel munkalap – irányvektorok megadása és rangsorolás .....                                                                            | 34 |
| 7. ábra: COCO A Excel munkalap – sportstatisztikai mutatók, alternatív gólkülönbség becslése .....                                                  | 35 |
| 8. ábra: COCO B Excel munkalap – odds mutatók, alternatív gólkülönbség becslése .....                                                               | 36 |
| 9. ábra: sportfogadási teljesítmény Excel munkalap – Gólkülönbség-előjel találat az egyes mérkőzéseken .....                                        | 38 |
| 10. ábra: sportfogadási teljesítmény Excel munkalap – Gólkülönbség-előjel találati arány .....                                                      | 39 |
| 11. ábra: sportfogadási teljesítmény Excel munkalap – 1xbet fogadóirodánál való feltételes sportfogadás eredményei .....                            | 40 |
| 12. ábra: odds - benchmark Excel munkalap – 1xbet fogadóiroda előrejelzései saját eredményekkel való összevetése .....                              | 42 |
| 13. ábra: becslési eloszlás COCO A Excel munkalap – a mérkőzések eloszlása a becsült és tényleges gólkülönbség tekintetében (összeg nézet) .....    | 44 |
| 14. ábra: becslési eloszlás COCO B Excel munkalap – a mérkőzések eloszlása a becsült és tényleges gólkülönbség tekintetében (összeg nézet) .....    | 46 |
| 15. ábra: becslési eloszlás COCO B Excel munkalap – a mérkőzések eloszlása a becsült és tényleges gólkülönbség tekintetében (darabszám nézet) ..... | 47 |

|                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 16. ábra: becslési eloszlás benchmark Excel munkalap – a mérkőzések eloszlása az oddsok és tényleges gólkülönbség tekintetében (összeg nézet)..... | 48 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### 8.3. Rövidítések jegyzéke

OAM: Objektum-Attribútum Mátrix

FTC: Ferencvárosi Torna Club

MI: Mesterséges Intelligencia

COCO: Component-based Object-Comparison for Objectivity

vö.: vesd össze

ChatGPT: A ChatGPT egy mesterségesintelligencia-alapú beszélgető-rendszer (chatbot), amelyet az OpenAI fejleszt. Természetes nyelven ért és válaszol: kérdezhetsz tőle, magyarázatot kérhetsz, szöveget íratthatsz vagy javíttathatsz, fordíttathatsz, kódot íratthatsz, listákat/ötleteket kérhetsz stb. Nagy mennyiségű szöveges adaton tanult mintákat és összefüggéseket, és ezek alapján generál válaszokat valós időben.

Fontos korlátai: nincs saját tudata vagy véleménye; nem “tud” dolgokat úgy, mint egy ember, hanem valószínűségi alapon fogalmaz. A friss, változó információknál könnyen lehet elavult vagy téves — hacsak külön nem keres rá az interneten. Kér érzékeny adatokkal óvatosan bánni. (a magyarázatot maga a ChatGPT 5.0 generálta, lásd 8.4. fejezet)

### 8.4. Releváns LLM-konverzációk teljes szövege

A nem magyar források MI segítségével kerültek fordításra, ezzel a pontosabb idézést elősegítve. A válaszokat minden esetben felülvizsgáltam saját nyelvtudásomat kihasználva, melyre többször is szükség volt. Valamint kiválasztottam a számomra releváns szövegegységeket az együttműködésből. A ChatGPT 5.0-vál való együttműködés egyes képernyő képei alább olvashatóak, melyek szemléltetik, hogyan folyt a közös munka. A fordítások saját javításaimon keresztül kerültek végső beillesztésre, sárga színjelzéssel saját javításimat emeltem ki:

## 1. Együttműködési példa:

Kérlek fordítsd le a beillesztett szöveget, legyen pontos, mivel szakdolgozati idézet lesz: The sports industry is a big business. Billions of dollars are spent on tickets to professional and college athletic events. Billions of dollars are spent on player salaries and tournament purses. Billions of dollars are spent to secure broadcast rights, and still more is spent on advertising. Sports facilities, such as the new Yankee Stadium, the Cowboys Stadium, and the Giants-Jets Stadium, each cost more than a billion dollars to construct. As fans, we are concerned with the competition on the field, but as students of sports economics, we focus our attention on various business issues in the sports industry.

Ennyi ideig gondolkozott: 14s >

Íme a pontos fordítás:

A sportipar nagy üzlet. Dollármilliárdokat költenek jegyekre hivatásos és egyetemi sporteseményekre. Dollármilliárdokat költenek játékosbérekre és a versenyek díjalapjaira. Dollármilliárdokat fordítanak a közvetítési jogok megszerzésére, és még ennél is többet reklámra. A sportlétesítmények – mint az új Yankee Stadium, a Cowboys Stadium és a Giants-Jets Stadium – egyenként több mint egymilliárd dollárba kerültek a megépítésükkor. Szurkolóként a pályán zajló küzdelem érdekel minket, de a sportközgazdaságtan hallgatóiként a sportipar különféle üzleti kérdéseire összpontosítjuk figyelmünket.

„A sportipar nagy üzlet<sup>ág</sup>. Dollármilliárdokat költenek jegyekre *a profi* és egyetemi sporteseményekre. Dollármilliárdokat költenek játékosbérekre és *tornadíjakra*. Dollármilliárdokat *költenek* a közvetítési jogok megszerzésére, és még ennél is többet reklám<sup>ozás</sup>ra. A sportlétesítmények, mint az új Yankee Stadion ... több mint egymilliárd *dollárból épültek*. Szurkolóként a pályán zajló küzdelem érdekel *bennünket*, sportközgazdaságtan-hallgatóként *viszont a figyelmünket* a sportipar különféle üzleti kérdéseire összpontosítjuk.” (saját ford., Blair, 2012, 5.o.). (lásd 1. fejezet)

## 2. Együttműködési példa:

Kérlek fordítsd le a beillesztett szöveget, legyen pontos, mivel szakdolgozati idézet lesz: As information has become more readily available via the internet and media, our desire to use this information to help us make decisions has intensified. And while the human brain can consciously and subconsciously assemble a vast amount of data, it cannot process the even greater amount of easily obtainable, relevant information for the problem at hand.

Ennyi ideig gondolkozott: 16s >

Íme a pontos fordítás:

Ahogy az információ az interneten és a médián keresztül egyre könnyebben hozzáférhetővé vált, felerősödött az igényünk arra, hogy ezt az információt döntéseink meghozatalában felhasználjuk. És bár az emberi agy tudatosan és tudattalanul is óriási mennyiségű adatot képes összerendezni, nem képes feldolgozni az ennél is nagyobb mennyiségű, könnyen elérhető, az adott problémára vonatkozó releváns információt.

„Ahogy az információ az interneten és a médián keresztül egyre könnyebben *elérhetővé* vált, *úgy nőtt az* igényünk arra, hogy ezt az információt döntéseink meghozatalá*hoz* használjuk fel. És bár az emberi agy tudatosan és tudattalanul is *képes hatalmas* mennyiségű adat összerendezés*ére*, nem képes feldolgozni az adott probléma *szempontjából releváns, könnyen hozzáférhető információk még nagyobb tömegét.*” (saját ford., Kuhn - Johnson, 2013, 1.o.).  
(lásd 2.1. fejezet)

### 3. Együttműködési példa:

Kérlek fordítsd le a beillesztett szöveget, legyen pontos, mivel szakdolgozati idézet lesz: Logistic regression is used to obtain odds ratio in the presence of more than one explanatory variable. The procedure is quite similar to multiple li-near regression, with the exception that the response variable is binomial. The result is the impact of each variable on the odds ratio of the observed event of interest.

Íme a pontos fordítás:

A logisztikus regressziót arra használjuk, hogy több magyarázó változó jelenlétében esélyhányadost becsüljünk. Az eljárás nagyon hasonlít a többszörös lineáris regresszióhoz, azzal a kivétellel, hogy a válaszváltozó binomiális. Az eredmény azt mutatja meg, hogy az egyes változók milyen hatást gyakorolnak a vizsgált esemény esélyhányadosára.

„A logisztikus regressziót arra használják, hogy *esélyhányadost számítsanak több magyarázó változó jelenlétében*. Az eljárás nagyon hasonlít a többszörös lineáris regresszióhoz, azzal a *különbséggel*, hogy a válaszváltozó binomiális. Az eredmény azt mutatja meg, hogy az egyes változók *hogyan hatnak* a vizsgált esemény *bekövetkezésének* esélyhányadosára.” (saját ford., Sperandei, 2014, 12.o.). (lásd 2.1.1. fejezet)

### 4. Együttműködési példa:

Mi/ki az a ChatGPT?

A ChatGPT egy mesterségesintelligencia-alapú beszélgető-rendszer (chatbot), amelyet az OpenAI fejleszt. Természetes nyelven ért és válaszol: kérdezhetsz tőle, magyarázatot kérhetsz, szöveget íratthatsz vagy javíttathatsz, fordíttathatsz, kódot íratthatsz, listákat/ötleteket kérhetsz stb. Nagy mennyiségű szöveges adaton tanult mintákat és összefüggéseket, és ezek alapján generál válaszokat valós időben.

Fontos korlátai: nincs saját tudata vagy véleménye; nem "tud" dolgokat úgy, mint egy ember, hanem valószínűségi alapon fogalmaz. A friss, változó információknál könnyen lehet elavult vagy téves — hacsak külön nem keres rá az interneten. Kér érzékeny adatokkal óvatosan bánni.