

## Mérhetnének jobban a csapatok erejét a Bajnokok Ligájában? Egy fontos üzenet az Európai-Labdarúgó-szövetség számára

„Ne kövessetek el igazságtalanságot az ítéletben; ne nézd a szegénynek személyét, se a hatalmas személyét ne becsüld; igazságosan ítéld a te felebarátodnak.”

(Mózes III. könyve 19:15)

### **Absztrakt**

A 2024/25-ös idénytől kezdve alapvetően megváltozik a labdarúgás legrangosabb európai kupasorozata, az UEFA Bajnokok Ligája lebonyolítási rendszere: a nyolc hagyományos négycsapatos csoportban játszott oda-visszavágós körmérkőzés helyett egyetlen liga lesz, ahol a 36 induló négy-négy mérkőzést fog játszani otthon és idegenben. A továbbjutáshoz a nyolc mérkőzés eredményei alapján rangsorolják a csapatokat, ezért kiemelt jelentősége lesz az ellenfelek megválasztásának, azaz a csapatok teljesítményének minél jobb előzetes becslésének. Kutatásunk ehhez a kérdéshez kíván hozzájárulni. Logisztikus regressziós modellek segítségével vizsgáljuk a kiemeléshez jelenleg használt UEFA klubkoefficiens és a csapatok teljes múltbeli teljesítményét tükröző Élő-pontszám előrejelző képességét. Eredményeink szerint az Élő-pontszám egyértelműen jobb választás, ezért a későbbi igazságtalanságok mérséklésére a Bajnokok Ligája reformja keretében ajánlott az együtthatók számításának felülvizsgálata is.<sup>1</sup>

Journal of Economic Literature (JEL) kód: C44, C52, Z20.

### **Abstract**

The tournament format of the UEFA Champions League, the most prestigious European football competition will see a fundamental reform from the 2024/25 season: instead of the home-away round-robin contest played in eight traditional groups of four teams, there will be only one league where the 36 clubs play four matches at home and four away. Since each club will be ranked based on its eight matches, choosing the set of opponents will have a crucial importance. Therefore, it will be a fundamental issue to correctly predict the future performance of the teams, which has inspired our research. In particular, we examine with logistic regression models whether an Elo rating, reflecting all results in the previous seasons, is able to outperform the currently used performance indicator of UEFA club coefficient. As Elo rating turns out to be a better predictor, UEFA is strongly encouraged to reform the calculation of its club coefficient in order to reduce potential unfairness.

Journal of Economic Literature (JEL) codes: C44, C52, Z20.

---

<sup>1</sup> Hálásak vagyunk *Petróczy Dóra Gréta* értékes megjegyzése miatt.

## Bevezetés

Az Európai Labdarúgó-szövetség (Union of European Football Associations, UEFA) által évente megrendezett Bajnokok Ligája (BL) a kontinens klubcsapatainak legnagyobb presztízsű tornája. A sorozat felépítése lényegében a 2003/04-es idény óta nem változott, bár történtek kisebb módosítások a kiemelési szabályban (Corona és szerzőtársai [2019], Csató [2020], Csató [2021], Dagaev–Rudyak [2019]), a selejtező felépítésében (Csató [2022b]), vagy a csoportmérkőzések sorrendjének kialakításában (Csató és szerzőtársai [2022]). A 2024/25-ös szezontól kezdve viszont az UEFA alapvető reformot tervez a BL formátumában: a hagyományos csoportkört egy gyakran „svájci” rendszernek nevezett szakasz fogja felváltani (UEFA [2022]). Eszerint a korábbi nyolc, négycsapatos, oda-visszavágós körmérkőzést játszó csoport helyett a 36 induló nyolc-nyolc mérkőzést játszik (négyet otthon, négyet idegenben), melyek alapján a liga nyolc legjobbja közvetlenül a nyolcaddöntőbe – a legjobb 16 közé – jut, ahol a következő 16 klub közül az oda-visszavágós párharcok győztesei csatlakoznak hozzájuk.

A csapatok előzetes rangsorolására jelenleg is szükség van a csoportkör sorsolásakor a nagyjából azonos erősségű csoportok kialakítása érdekében. Noha ez a rangsor egy friss kutatás szerint nincs hatással a továbbjutás valószínűségére (Engist és szerzőtársai [2021]), az új formátumban várhatóan sokkal jelentősebb szerepe lesz a kiemelésnek. 2024-től ugyanis a 35 potenciális ellenfél – noha feltehetően lesznek további korlátozó feltételek, például az azonos országbeli csapatok mérkőzéseinek elkerülésére – közül kell minden klub számára nyolcat kiválasztani úgy, hogy minimális különbség legyen az egyes csapatok ellenfeleinek ereje között. Ellenkező esetben a szokásos rangsorolási módszerek torz eredményt adhatnak, ahogy az jól ismert a sakkban régóta használt svájci rendszer esetén (Csató [2013], Csató [2017]) – bár ott a párosítás is dinamikus (Führlich és szerzőtársai [2021]), ami a Bajnokok Ligájában aligha valósítható meg.

Ez a megfontolás szolgáltatta cikkünk motivációját: vajon érdemes-e megfontolni az UEFA által jelenleg használt klubkoefficiens reformját? Ez az együttható alapvetően az európai kupasorozatok előző öt szezonjában szerzett pontok összege, vagyis messze *nem* tartalmazza az összes elérhető információt, hiszen a nemzeti bajnokságokban, kupákban sokkal több mérkőzést játszik egy-egy csapat. Konkrét kutatási kérdésünk pedig a következő: a Bajnokok Ligájában induló csapatok teljes múltbeli teljesítményét tükröző Élő-pontszám segítségével jobban megjósolható-e a mérkőzések eredménye, mint a klubkoefficiens révén?

Tanulmányunk tehát szorosan kapcsolódik labdarúgásban használt rangsorolási módszerek, valamint azok előrejelző képességének irodalmához. Ezeket az eljárásokat, köztük az Élő-pontszám különböző változatait van Eetvelde–Ley [2019] tekinti át. Lasek és szerzőtársai [2013] eredményei szerint a labdarúgásban a nemzeti válogatottak mérkőzései pontosabban megjósolhatók az Élő-módszer, mint a (korábbi) FIFA-világranglista alapján. Hvattum–Arntzen [2010], illetve Gásquez–Royuela [2016] szintén az Élő-módszer használata mellett érvel; így aligha véletlen, hogy 2018 óta a Nemzetközi Labdarúgó-Szövetség (FIFA) által közzétett hivatalos férfi világranglista is ezen az elven működik (FIFA [2018]). A mérkőzések eredményének előrejelezhetősége szoros összefüggésben áll a verseny kiegyensúlyozottságával (Shokkaert–Swinnen [2016], Triguero-Ruiz–Avilo-Cano [2022]). Végül, modelljeink részben hozzájárulnak a hazai pályán (Pollard [1986]) és az oda-visszavágós párharcok második mérkőzését otthon (Amez és szerzőtársai [2020], Geenens–Cuddihy [2018], Page–Page [2007]) játszó csapat által élvezett előnnyel kapcsolatos jelentős irodalomhoz is.

Néhány hazai előzménnyel szintén rendelkezik kutatásunk. Elsőként említendő Braun–Gyimesi–Murai [2022], ahol a szerzők többek között a győzelmi esélyek szorosságát elemezték a Bajnokok Ligája mérkőzésein. Csurilla és szerzőtársai [2021] a véletlen zaj szerepét tárták fel 14 olimpiai sportág esetén. A sportban felmerülő problémák gazdaságmatematikai megközelítésű vizsgálatának növekvő népszerűségét mutatja a futás és az úszás versenyformátumainak

szimulációs összehasonlítása (Dobránszky–Sziklai [2020]), illetve egy teljesítményalapú pénzfelosztás a Forma–1 nemzetközi autóverseny-sorozatban páros összehasonlítások segítségével (Petróczy [2021]).

Tanulmányunk az alábbi felépítést követi. A 2. fejezet a felhasznált adatokat mutatja be, a 3. fejezet pedig a logisztikus regressziós modelleket és a leíró statisztikákat tárgyalja. A becslések eredményeit a 4. fejezt tartalmazza. Fő üzenetünket az 5. fejezetben foglaljuk össze.

## Felhasznált adatok

A Bajnokok Ligája versenyformátuma a 2003/04-es szezon óta változatlan: a 32 klubot az első szakaszban nyolc négycsapatos csoportba osztják, ahol oda-visszavágós körmérkőzést játszanak. Minden csoportból az első két helyezett kerül a nyolcaddöntővel kezdődő egyenes kieséses szakaszba, ahol – a semleges pályán játszott egymérkőzéses döntő kivételével – oda-visszavágós párharcokon dől el a továbbjutás. Tehát minden idényben az első szakaszban 96, a másodikban 29 mérkőzést játszanak. Az empirikus vizsgálat során érdemes lehet figyelni a 2020/21-es szezonra is, amikor szinte minden mérkőzést zárt kapuk mögött bonyolítottak le, mert ez nagymértékben csökkentette a hazai pálya előnyét (Bryson és szerzőtársai [2021]).<sup>2</sup>

A csoportkör sorsolásakor a BL indulókat UEFA klubkoefficienseik alapján négy kalapba sorolják, az elsőbe kerülnek a legjobb, a negyedikbe a leggyengébb csapatok. A címvédőt viszont automatikusan az első kalapba helyezik, melyet 2015/16 óta a hét legerősebb bajnokság győztese, illetve 2018/19 óta a második számú európai kupasorozat, az Európa Liga címvédője, és a hat legerősebb bajnokság győztese alkotnak (Csató [2020], Csató [2021]). Ez vizsgálatunk szempontjából azért lényeges, mert a csoportokba minden kalapból egy-egy csapat kerül, azaz egymáshoz közeli együthatóval rendelkező csapatok jellemzően nem játszanak egymással a csoportkörben.

Az UEFA klubkoefficiens az adott csapat által az európai kupasorozatok előző öt idényében szerzett pontok összege, illetve – amennyiben ennél magasabb – az ötéves országkoefficiens értéke. Utóbbi csak kivételesen effektív korlát, például a 2021/22-es idényben induló VFL Wolfsburg esetén, mivel a BL résztvevők többsége jellemzően az előző években is jól teljesített a nemzetközi kupákban. Az együthatókat Bert Kassies nem hivatalos, de megbízható és gyakran idézett weboldaláról gyűjtöttük le (Dagaev–Rudyak [2019], Kassies [2022]).

Az Élő-pontrendszer az előző évszázad közepén egy magyar származású amerikai fizikus, Élő Árpád dolgozta ki sakkozók rangsorolására, a témában írt könyve azonban csak 1978-ban jelent meg (Elo [1978]). Ahogy a bevezetőben már említettük, 2018 óta a Nemzetközi Labdarúgó-Szövetség által közzétett hivatalos férfi világranglista szintén ennek egy változatán alapul (FIFA [2018]). A rendszer azt feltételezi, hogy minden csapat győzelmi valószínűsége az ellenfeléhez viszonyított pontszámkülönbség függvénye. Értékét minden lejátszott mérkőzés után módosítják a várt és a tényleges eredmény figyelembevételével.

Az Élő-rendszernek számos variánsa létezik, mi a <http://clubelo.com/> weboldalon elérhető pontszámokat használtuk; ez nem azonos a Braun–Gyimesi–Murai [2022] által használt adatbázissal. A mutató a győzelmi esély becslésénél figyelembe veszi a korábban lejátszott mérkőzések gólkülönbségét, valamint a hazai pálya előnyét is. A mérőszámot nemrég a Bajnokok Ligája kvalifikációjának szimulációjában alkalmaztuk, így a tudományos irodalomban elfogadottnak tekinthető (Csató [2022b]). A weboldalon folyamatosan, naponta frissülnek az Élő-pontszámok. Ugyanakkor az éppen aktuális érték használata „tisztességtelen” előnyt biztosítana ennek a módszernek, hiszen az UEFA klubkoefficiensek a szezon elején rögzítettek és már nem

---

<sup>2</sup> Ezt az érzékenységvizsgálatot a tanulmány egy következő változatában tervezzük elvégezni. Az eredmények robusztussága miatt azonban nem várunk érdemi változást a becslt együthatók szignifikanciaszintjeiben.

változnak. Ezért az Élő-pontszámokat minden év június 30-áról vettük, amikor az európai bajnokságok és a nemzetközi kupák már befejeződtek, de a következő idény még nem kezdődött el (ismét kivétel a koronavírus miatt megcsúszott 2019/20-as szezon, vagyis a 2020/21-es szezonra érvényes Élő-pontszámok).

## Módszertan és leíró statisztikák

Az UEFA klubkoefficiens és az Élő-pontszám előrejelző képességét logisztikus regressziók segítségével vizsgáljuk. A két független változó minden esetben két klubcsapat mutatóinak különbsége. A függő változó tekintetében három adatsort elemzünk:

- Nem döntetlennel végződő csoportmérkőzések: 1 jelzi a hazai csapat győzelmét, 0 a vereségét.  
A 19 szezon  $19 \cdot 8 \cdot 12 = 1824$  mérkőzéséből 1402 ilyen volt, ebből 863 (61,6%) hazai győzelemmel zárult, a győzelem vonatkozásában – kontrollváltozók nélkül – minden szignifikanciaszinten kimutatható a hazai pálya előnye.
- Egyenes kieséses szakaszban játszott oda-visszavágós párharcok: 1 jelzi az első fordulóban otthon játszó csapat továbbjutását, 0 az idegenben kezdő csapatét.  
Minden szezonban 14 ilyen összecsapás volt (a döntő egyetlen, semleges pályán játszott mérkőzés), azonban a 2019/20-as idényben a negyeddöntőktől kezdve csak egy mérkőzést játszottak, így a mintanagyság  $18 \cdot 14 + 8 = 260$ . Ebből 159 esetben (61,2%) az idegenben kezdő csapat jutott tovább, az első meccset otthon játszó csapat szignifikáns hátrányban van.
- Csoportrangsor: 1 jelzi azt, ha a magasabb UEFA klubkoefficienssel rendelkező csapat előrébb végez a csoportban, 0 ennek ellenkezőjét; négy esetben két, azonos együttthatójú klub szerepelt egy csoportban, ezeket 1-gyel kódoltuk.<sup>3</sup>  
Minden csoportban hat ilyen összehasonlítás létezik a négy csapat között, azaz a mintanagyság  $19 \cdot 8 \cdot 6 = 912$ . Ebből 715 alkalommal (78,4%) nem végzett előrébb az alacsonyabb UEFA klubkoefficienssel rendelkező csapat, ami természetesen szignifikáns hátrányt jelent.

1. táblázat: A logisztikus regressziós modellek független változóinak leíró statisztikái

Modellváltozat	Változó	Átlag	Medián	Szórás	Minimum	Maximum
Csoportmérkőzés	UEFA	3.01	5.30	60.07	-157.17	157.17
Csoportmérkőzés	Élő	9.16	12.73	220.61	-568.69	568.69
Továbbjutás	UEFA	-14.35	-19.03	44.11	-134.56	105.81
Továbbjutás	Élő	-59.52	-64.87	141.50	-446.37	301.39
Csoportrangsor	UEFA	49.33	45.63	30.90	0.00	157.17
Csoportrangsor	Élő	155.03	150.85	144.46	-242.66	568.69

Az UEFA változó a két csapat UEFA klubkoefficienseinek, az Élő az Élő-pontszámainak különbsége.

A három modell független változóinak leíró statisztikáit az 1. táblázatban közöljük.

## Eredmények

<sup>3</sup> Természetesen az UEFA hivatalos törési szabályát is lehetne használni a holtversenyek eldöntésére, de ez aligha befolyásolná érdemben az eredményeket.

2. táblázat: Logisztikus regressziós modellek a nem döntetlennél végződő csoportmérkőzésekre

	(1)	(2)	(3)
Konstans	0.024*** (0.001)	0.660*** (0.071)	0.660*** (0.072)
UEFA	0.597*** (0.067)		0.004* (0.002)
Élő		0.008*** (0.000)	0.007*** (0.001)
Cox & Snell R <sup>2</sup>	0.281	0.336	0.338
Nagelkerke R <sup>2</sup>	0.382	0.456	0.459
Klasszifikáció	76.1%	78.0%	78.0%
Mintaelemszám	1402	1402	1402

A sztenderd hiba zárójelben látható. Szignifikanciaszint: \* 5%; \*\* 1%; \*\*\* 0,1%.

Az UEFA változó a két csapat UEFA klubkoefficienseinek, az Élő az Élő-pontszámainak különbsége.

A klasszifikáció a besorolás pontossága, ha a vágás 0,5-nél történik.

A valamelyik csapat győzelmével záruló csoportmérkőzésekre vonatkozó eredményeket a 2. táblázat tartalmazza. A hazai pálya előnye a csapatok erejét figyelembe véve is megmarad. Az Élő-pontszám jobban méri a Bajnokok Ligájában játszó klubok erejét, mint az UEFA együtt-ható, ráadásul a klubkoefficiens alig ad többletinformációt az Élő-pontszámhoz képest.

3. táblázat: Logisztikus regressziós modellek az egyenes kieséses szakasz oda-visszavágós párharcaira

	(1)	(2)	(3)
Konstans	-0.252 (0.139)	-0.015 (0.158)	-0.022 (0.159)
UEFA	0.018*** (0.003)		-0.009 (0.005)
Élő		0.010*** (0.001)	0.013*** (0.002)
Cox & Snell R <sup>2</sup>	0.119	0.276	0.284
Nagelkerke R <sup>2</sup>	0.162	0.374	0.385
Klasszifikáció	66.9%	73.8%	76.2%
Mintaelemszám	260	260	260

A sztenderd hiba zárójelben látható. Szignifikanciaszint: \* 5%; \*\* 1%; \*\*\* 0,1%.

Az UEFA változó a két csapat UEFA klubkoefficienseinek, az Élő az Élő-pontszámainak különbsége.

A klasszifikáció a besorolás pontossága, ha a vágás 0,5-nél történik.

Az egyenes kieséses szakaszra vonatkozó modelleket a 3. táblázatban adjuk meg. A csapatok múltbeli teljesítményére kontrollálva már nem látszik a párharcot idegenben kezdő csapat előnye, vagyis utóbbi valószínű oka az, hogy a nyolcaddöntőben a csoportelső a második mérkőzést játsszák otthon a csoportmásodikok ellen, és a csoportelső jellemzően erősebb csapatok. Az egyenes kieséses szakasz összecsapásainak kimenetelét nehezebb megjósolni, mint a csoportmérkőzéseket, hiszen az előbbiben kisebb a klubok közötti különbség. Az Élő-pontszám ismét jobban tükrözi a csapatok képességeit, mint az UEFA koefficiens, és utóbbi legfeljebb marginális hozzájárulással bír.

4. táblázat: Logisztikus regressziós modellek a csoportok sorrendjére

	(1)	(2)	(3)
Konstans	-0.354* (0.158)	0.065 (0.118)	-0.471** (0.177)
UEFA	0.041*** (0.004)		0.019*** (0.005)
Élő		0.012*** (0.001)	0.010*** (0.001)
Cox & Snell R <sup>2</sup>	0.150	0.241	0.255
Nagelkerke R <sup>2</sup>	0.231	0.372	0.393
Klasszifikáció	79.3%	81.9%	82.1%
Mintaelemszám	912	912	912

A sztenderd hiba zárójelben látható. Szignifikanciaszint: \* 5%; \*\* 1%; \*\*\* 0,1%.

Az UEFA változó a két csapat UEFA klubkoefficienseinek, az Élő az Élő-pontszámainak különbsége.

A klasszifikáció a besorolás pontossága, ha a vágás 0,5-nél történik.

Végül a 4. táblázat mutatja a csoportranszorról kapcsolatos regressziók eredményét. Újfént kijelenthető, hogy az Élő-pontszám jobb előrejelző az UEFA együtthatónál, azonban utóbbi szerepe sem elhanyagolható. A csoportok sorrendje hozzávetőleg ugyanakkora mértékben jósolható meg, mint az egyenes kieséses szakasz továbbjutói.

## Összefoglalás

Tanulmányunk a Bajnokok Ligája mérkőzéseinek előrejelzésére adott egy, a jelenleg használt UEFA klubkoefficiensnél jobb, ugyanakkor ahhoz hasonlóan a szezon elején rögzített mérőszámot. Eredményeink szerint egy Élő-rendszeren alapuló mutató alkalmasabb lehet az ellenfelek erejének becslésére, ami döntő fontosságú lesz az UEFA Bajnokok Ligája 2024/25-ös idénytől bevezetendő új lebonyolítási rendszerében.

Javaslatunk gyakorlati megvalósításának esélyét növeli, hogy:

- az UEFA a 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokságon a 2016-os tornával szemben egy **Guyon [2018]** által ajánlott igazságosabb mechanizmust alkalmazott a csoportelnyők elosztására;
- a FIFA 2018 óta egy Élő-rendszeren alapuló világranglistát használ (**FIFA [2018]**).

## Hivatkozások

AMEZ, S.–BAERT, S.–NEYT, B.–VANDEMAELE, M. [2020]: No evidence for second leg home advantage in recent seasons of European soccer cups. *Applied Economics Letters*, Vol. 27. No. 2. 156–160. o. <https://doi.org/10.1080/13504851.2019.1630704>

BRYSON, A.–DOLTON, P.–READE, J. J.–SCHREYER, D.–SINGLETON, C. [2021]: Causal effects of an absent crowd on performances and refereeing decisions during Covid-19. *Economics Letters*, Vol. 198. 109664. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2020.109664>.

BRAUN ERIK–GYIMESI ANDRÁS–MURAI, GÁBOR [2022]: A Bajnokok Ligája mérkőzéseinek vonzereje – győzelmi esélyek és központi csapatok. *Statisztikai Szemle*, 100. évf. 2. sz. 234–265. o. <https://doi.org/10.20311/stat2022.3.hu0234>.

- CORONA, F.–FORREST, D.–TENA, J. D.–WIPER, M. [2019]: Bayesian forecasting of UEFA Champions League under alternative seeding regimes. *International Journal of Forecasting*, Vol. 35. No. 2. 722–732. o. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2018.07.009>.
- CSATÓ LÁSZLÓ [2013]: Ranking by pairwise comparisons for Swiss-system tournaments. *Central European Journal of Operations Research*, Vol. 21. No. 4. 783–803. o. <https://doi.org/10.1007/s10100-012-0261-8>.
- CSATÓ LÁSZLÓ [2017]: On the ranking of a Swiss system chess team tournament. *Annals of Operations Research*, Vol. 254. No. 1-2. 17–36. o. <https://doi.org/10.1007/s10479-017-2440-4>.
- CSATÓ LÁSZLÓ [2020]: The UEFA Champions League seeding is not strategy-proof since the 2015/16 season. *Annals of Operations Research*, Vol. 292. No. 1. 161–169. o. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03637-1>.
- CSATÓ LÁSZLÓ [2021]: Tournament Design: How Operations Research Can Improve Sports Rules. *Palgrave Pivots in Sports Economics*. Palgrave Macmillan, Cham, Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-59844-0>.
- CSATÓ LÁSZLÓ [2022b]: UEFA against the champions? An evaluation of the recent reform of the Champions League qualification. *Journal of Sports Economics*, megjelenés alatt. <https://doi.org/10.1177/15270025221074700>.
- CSATÓ LÁSZLÓ–MOLONTAY ROLAND–PINTÉR JÓZSEF [2022]: Sports scheduling affects incentives: The case of the UEFA Champions League. *Műhelytanulmány*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2204.08276>.
- CSURILLA GERGELY–GYIMESI ANDRÁS–KENDELÉNYI-GULYÁS ERIKA–STERBENZ TAMÁS [2021]: Where is victory most certain? The level of luck-based noise factor in Summer Olympic Games. *Acta Oeconomica*, Vol. 71. No. 3. 369–386. o. <https://doi.org/10.1556/032.2021.00018>.
- DAGAEV, D.–RUDYAK, V. [2019]: Seeding the UEFA Champions League participants: Evaluation of the reform. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, Vol. 15. No. 2. 129–140. o. <https://doi.org/10.1515/jqas-2017-0130>.
- DOBRÁNSZKY BLANKA–SZIKLAI BALÁZS RÓBERT [2020]: Az időn múlik? Egyéni teljesítménysportok hatékonyságvizsgálata Monte Carlo szimuláció segítségével. *Sigma*, 51. évf. 4. sz. 383–400. o.
- ELO, A. [1978]: *The Rating of Chess Players, Past and Present*. Arco, New York.
- ENGIST, O.–MERKUS, E.–SCHAFMEISTER, F. [2021]: The effect of seeding on tournament outcomes: Evidence from a regression-discontinuity design. *Journal of Sports Economics*, Vol. 22. No. 1. 115–136. o. <https://doi.org/10.1177/1527002520955212>.
- FIFA [2018]: Revision of the FIFA / Coca-Cola World Ranking. <https://digital-hub.fifa.com/m/f99da4f73212220/original/edbm045h0udbkwqew35a-pdf.pdf>.
- FÜRLICH, P.–CSEH ÁGNES–LENZNER, P. [2021]: Improving ranking quality and fairness in Swiss-system chess tournaments. *Műhelytanulmány*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2112.10522>.
- GÁSQUEZ, R.–ROYUELA, V. [2016]: The determinants of international football success: A panel data analysis of the Elo rating. *Social Science Quarterly*, Vol. 97. No. 2. 125–141. o. <https://doi.org/10.1111/ssqu.12262>.

- GEENENS, G.–CUDDIHY, T. [2018]: Non-parametric evidence of second-leg home advantage in European football. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, Vol. 181. No. 4. 1009–1031. o. <https://doi.org/10.1111/rssa.12338>
- GUYON, J. [2018]: What a fairer 24 team UEFA Euro could look like. *Journal of Sports Analytics*, Vol. 4. No. 4. 297–317. o. <https://doi.org/10.3233/JSA-180219>.
- HVATTUM, L. M.–ARNTZEN, H. [2010]: Using ELO ratings for match result prediction in association football. *International Journal of Forecasting*, Vol. 26. No. 3. 460–470. o. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2009.10.002>.
- KASSIES, B. [2022]: UEFA Coefficients calculation method. <https://kassiesa.net/uefa/calc.html>.
- LASEK, J.–SZLÁVIK ZOLTÁN–BHULAI, S. [2013]: The predictive power of ranking systems in association football. *International Journal of Applied Pattern Recognition*, Vol. 1. No. 1. 27–46. o. <https://doi.org/10.1504/ijapr.2013.052339>.
- PAGE, L.–PAGE, K. [2007]: The second leg home advantage: Evidence from European football cup competitions. *Journal of Sports Sciences*, Vol. 25. No. 14. 1547–1556. o. <https://doi.org/10.1080/02640410701275219>.
- PETRÓCZY, D. G. [2021]: Teljesítményalapú pénzfelosztás a Forma-1-ben páros összehasonlításokkal. *Sigma*, 52. évf. 1. sz. 63–76. o.
- POLLARD, R [1986]: Home advantage in soccer: A retrospective analysis. *Journal of Sports Sciences*, Vol. 4. No. 3. 237–248. o. <https://doi.org/10.1080/02640418608732122>.
- SCHOKKAERT, J.–SCHWINNEN, J. [2010]: Uncertainty of outcome is higher in the Champions League than in the European Cup. *Journal of Sports Economics*, Vol. 17. No. 2. 115–147. o. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2009.10.002>.
- TRIGUERO-RUIZ–AVILA-CANO, A. [2022]: On competitive balance in the group stage of the UEFA Champions League. *Scottish Journal of Political Economy*, megjelenés alatt. <https://doi.org/10.1111/sjpe.12338>.
- UEFA [2022]: UEFA approves final format and access list for its club competitions as of the 2024/25 season. Május 10. <https://www.uefa.com/returntoplay/news/0275-151c779310c3-b92bbf0d24f9-1000--uefa-approves-final-format-and-access-list-for-its-club-competi/>.
- VAN EETVELDE, H.–LEY, C. [2019]: Ranking methods in soccer. Megjelent: KENETT, R. S.–LONGFORD, T. N.–PIEGORSCH, W.–RUGGERI, F. (szerk.): *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*, 1–9. o. Springer, Hoboken, New Jersey. <https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat08161>.