

CSATÓ LÁSZLÓ–PETRÓCZY DÓRA GRÉTA

Miért igazságtalan a 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokság kvalifikációja?

Egy sportverseny szabályaival szemben alapvető követelmény a minél jobb teljesítmény elérésére ösztönzés. Ez a követelmény sérül, ha a múltban eredményesebb csapatok hátrányosabb helyzetből indulnak. A tanulmány a 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokság selejtezőjét vizsgálja ebből a nézőpontból. Számítógépes szimuláció segítségével megmutatjuk, hogy a kvalifikáció valószínűsége lényegesen magasabb, ha egy adott csapat a 2018–2019-es UEFA Nemzetek Ligája D ligájának tetejére kerül, mint ha az erősebb C liga aljára sorolják. A pótselejtező sorsolási rendszere súlyosan büntetett egy válogatottat évekkal korábbi győzelme miatt. A probléma oka a kvalifikáció elhibázott szervezése, a Nemzetek Ligája rossz beillesztése a folyamatba. Eredményeink fontosak lehetnek az Európai Labdarúgó-szövetség (UEFA) számára.*

Journal of Economic Literature (JEL) kód: C44, C63, Z20.

„Mert mindenki, a ki magát felmagasztalja, megaláztatik; és a ki magát megalázza, felmagasztaltatik.”

(Lukács evangéliuma 14:11)

2016. október 11., Vilnius, LFF stadion:¹ Litvánia 2:0 arányban legyőzi Máltát a 2018-as labdarúgó-világbajnokság selejtezőjén. A hazai szurkolók önfeltedten ünneplik csapatuk első győzelmét a sorozat harmadik mérkőzésén – még nem tudják, hogy egy 2:2-es döntetlennel hétszer nagyobb esélyük lenne részt venni a 2020-as labdarúgó-

* A kutatást az MTA Prémium Posztdoktori Kutatói Program PPD2019-9/2019. sz. és az NKFIH K 128573. sz. pályázata, valamint az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-19-3-III-BCE-97 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programja támogatta. Ezúton is szeretnénk köszönetet mondani az anonim lektornak a tanulmányhoz fűzött értékes észrevételeiért.

¹ Litván Labdarúgó-szövetség (*Lithuanian Football Federation, LFF*).

Csató László, Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet Mérnöki és Üzleti Intelligencia Kutatólaboratórium, Operációkutatás és Döntési Rendszerek Kutatócsoport; Budapesti Corvinus Egyetem Operációkutatás és Aktuáriustudományok Tanszék (e-mail: laszlo.csato@sztaki.hu).

Petróczy Dóra Gréta, Budapesti Corvinus Egyetem Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék (e-mail: doragreta.petroczy@uni-corvinus.hu).

A kézirat első változata 2020. január 26-án érkezett szerkesztőségünkbe.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18414/KSZ.2020.7-8.734>

Európa-bajnokságon (EB).² Vajon mi lehet e furcsa következmény oka? Tanulmányunk többek között erre a kérdésre kíván válaszolni.

Egy sportesemény szabályainak kialakításakor fontos elvárás a résztvevők megfelelő ösztönzése (*Szymanski* [2003]). Ez azonban számos esetben mégsem teljesül, például a csapatok rosszul megtervezett rangsorolása miatt bizonyos mérkőzéseken a vereség elszenvedése domináns stratégia lehet a győzelemmel szemben (*Csató–Petróczy* [2018], *Csató* [2019]). Az alábbiakban egy jóval gyakoribb jelenséggel foglalkozunk, amikor az objektív mércével rosszabb teljesítmény révén várható értékben nagyobb „kifizetés” érhető el.

Ismert példa a 2012-es londoni olimpiai játékok női páros tollaslabdatornája, ahol minden csoportból az első két helyezett jutott tovább. Ezért négy páros a következő, egyenes kieséses szakasz kedvezőbbnek ítélt párosítása érdekében az első hely helyett a második megszerzésére törekedett szándékos vereség elszenvedésével – végül azonban a szervezők sportszerűtlen magatartásuk miatt kizárták őket (*Kendall–Lenten* [2017] 3.3.1. alfejezet).

Egy másik klasszikus ösztönzési probléma több, az Egyesült Államokban népszerű sportágban alkalmazott játékosbörze: a döntéshozók azzal szeretnék versenyképesebbé tenni a bajnokságban hátul végző csapatokat, hogy előbb választhatnak a következő szezonban elérhető játékosok közül, vagy magasabb valószínűséggel szerezhetik meg őket (*Taylor–Trogon* [2002], *Price és szerzőtársai* [2010]). *Fornwagner* [2019] az első olyan cikk, amely igazolja, a továbbjutástól már eleső csapatok nem pusztán a gyengébb motiváció és a játékosok kiábrándultsága, hanem az edzők által alkalmazott „vesztő” stratégiák miatt kapnak ki gyakrabban, legalábbis az észak-amerikai profi jégkorongligában (*National Hockey League, NHL*).

Tanulmányunkban abból indulunk ki, hogy a múltbeli teljesítményük alapján előrébb rangsorolt csapatoknak *ceteris paribus* nagyobb valószínűséggel kell nyerniük. Ellenkező esetben a résztvevők rossz ösztönzőkkel szembesülnek, ami a sportág hitelességét romboló stratégiai manipulációhoz vezethet (*Groh és szerzőtársai* [2012]). Ennek megfelelően azt elemezzük, vajon a 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokság kvalifikációja teljesíti-e ezt az axiómát. Az Európai Labdarúgó-szövetség (UEFA) egy új sorozat, az UEFA Nemzetek Ligája 2018-as elindításával ugyanis jelentős mértékben módosította a selejtezők formátumát, a gyengébb csapatok számára egy másodlagos utat nyitott az Európa-bajnokságon való részvételre. Ez a politika komoly kritikát kapott a médiában (*Dunbar* [2017]), sőt egy román informatikus, Eduard Ranghiuc számításai szerint a kvalifikáció szempontjából lényegesen kedvezőbb lehet gyengébb ligába kerülni a Nemzetek Ligájában (*Ranghiuc* [2017]). Ugyanakkor az általa alkalmazott módszertan részletei homályban maradnak, eredményei nem reprodukálhatók, így írása tudományos szempontból hiányosságokkal terhelt – problémafelvetése azonban kiváló motívációt jelentett számunkra.

² 2020. március 17-én az UEFA a koronavírus-járvány miatt egy évvel elhalasztotta a 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokságot. A kvalifikáció mérkőzéseit az eredetileg 2020 márciusára tervezett pótselejtezők kivételével lejátsszották.

Látni fogjuk, a 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokság kvalifikációja meglehetősen összetett, több szakaszból álló folyamat, emiatt az igazságossági axióma analitikus ellenőrzése szinte lehetetlen, vagy komoly megszorító feltevéseket igényelne. Ezért a hasonló bajnokságok elemzésére, szabályaik összehasonlítására a szakirodalomban gyakran alkalmazott szimulációs módszertant választottuk. *Scarf és szerzőtársai* [2009] különböző, a sportversenyek sikerességének mérésére szolgáló mutatókat vezetett be. *Goossens és szerzőtársai* [2012] a belga labdarúgó-bajnokság négy lehetséges formátumát értékelte a mérkőzések várható fontossága, nézővonzó képessége alapján. *Dagev–Rudyak* [2019], illetve *Corona és szerzőtársai* [2019] az európai klubcsapatok részvételével játszott legrangosabb labdarúgó-sorozat, az UEFA Bajnokok Ligája csoportkörében alkalmazott sorsolás reformjának hatásait tárta fel. *Dobránszky–Sziklai* [2019] az egyéni teljesítménysportok versenyformátumainak hatékonyságát vizsgálta. Bár a sportversenyek hasonló modellezése témájában lényegében utóbbi az egyetlen hazai tudományos munka, az axiomatikus megközelítés használata miatt az előzmények között említhető az elosztási eljárások (*Tasnádi* [2014]) vagy a delegációk kiválasztásának (*Csóka–Kondor* [2019]) ilyen szempontú tárgyalása.

Legfőbb tudományos hozzájárulásunk annak bemutatása, hogy a 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokság kvalifikációjának szervezése igazságtalan, mert néhány nemzeti válogatott kijutási esélyét nagymértékben csökkenti, ha korábban jobb eredményeket értek el. A probléma oka a 2018–2019-es UEFA Nemzetek Ligája rossz összekapcsolása a másodlagos kijutási lehetőséget biztosító pótselejtezővel. *Haugen–Krumer* [2019] nem véletlenül ezzel a selejtezősorozattal illusztrálta a bajnokságok tervezésének fontosságát a sportmenedzsment számára, többek között a mi eredményeinkre építve.

Cikkünkben először a 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokság kvalifikációját tárgyaljuk, majd bemutatjuk az alkalmazott szimulációs technikát. Ezt követően ismertetjük, majd – záró megjegyzéssel kiegészítve – összefoglaljuk számítási eredményeinket.

A 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokság kvalifikációja

A 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokság (a továbbiakban gyakran EB) kvalifikációja három szakaszból áll: a 2018–2019-es UEFA Nemzetek Ligája, a 2020-as EB közvetlen kijutást biztosító selejtezője, valamint a 2020-as EB másodlagos részvételi lehetőséget adó pótselejtezője. A kontinens 12 városában megrendezett EB-n 24 csapat szerepelhet, a helyekért az UEFA 55 tagállama verseng. A kvalifikációt két hivatalos dokumentum szabályozza (*UEFA* [2018a], [2018b]).

A 2018–2019-es UEFA Nemzetek Ligája az 55 válogatottat a 2017. októberi, múltbeli teljesítményüket számszerűsítő UEFA-együtthatók alapján négy ligára osztotta: a legjobb 12 alkotta az A ligát, a következő 12 a B ligát, majd a C ligába 15, míg a D ligába a maradék 16 csapat került. Mindegyik ligában négy csoportot szerveztek, három vagy négy csapattal. A csoportok sorsolása a klasszikus eljárás szerint történt, például az A ligában az első kalapba került a rangsor 1–4., a másodikba az 5–8., míg a harmadikba a 9–12. csapata, majd mindhárom csoport egy-egy válogatottat kapott mindegyik

kalapból. A csoportokban oda-vissza vágós körmérkőzést játszottak, minden csapat minden másikkal egyszer otthon, egyszer idegenben találkozott.

Az eredmények alapján kialakult a csoportok, ebből a ligák rangsora. Minden liga első négy helyére a négy csoportelső, a következő négyre a négy csoportmásodik került, és így tovább. A saját csoportjukban azonos helyezést elérő válogatottak rangsorolása megszerzett pontjaik és gólkülönbségük alapján történt, a C ligában – a csoportok eltérő nagysága (egy háromcsapatos és három négycsapatos csoport) miatt – a negyedik helyezett ellen elért eredmények figyelmen kívül hagyásával. Végül kialakult a Nemzetek Ligája összesített rangsora: az A liga 12 csapata az 1–12. helyet kapta a ligában elfoglalt helyezések szerint, a B liga 12 csapata a 13–24. helyet, a C liga 15 csapata a 25–39. helyet, végül a D liga 16 csapata a 40–55. helyet.

A 2020-as EB selejtezője az 55 résztvevőt öt ötcsapatos (A–E) és öt hatcsapatos (F–J) csoportba osztotta. A sorsolást a Nemzetek Ligája összesített rangsora alapján végezték: az 1–4. helyezetteket az UNL-kalapba,³ az 5–10. helyezetteket az 1., a 11–20. helyezetteket a 2., a 21–30. helyezetteket a 3., a 31–40. helyezetteket a 4., a 41–50. helyezetteket az 5., végül a 51–55. helyezetteket a 6. kalapba tették. Az A–D csoportok egy-egy csapatot kaptak az UNL, valamint a 2–5. kalapokból, az E csoport egy-egy csapatot kapott az 1–5. kalapokból, míg az F–J csoportok egy-egy csapatot kaptak az 1–6. kalapokból. Tehát ez a sorsolás is a klasszikus sémát követte, annyi módosítással, hogy a négy legjobb válogatott garantáltan kisebb csoportba került. A csoportok kialakításakor további korlátozó feltételeket (rendező országok, politikai ellentétek, téli időjárás, hosszú utazási idő) is figyelembe vettek. A csoportokban szintén oda-vissza vágós körmérkőzést játszottak, az első két helyezett, összesen 20 csapat közvetlenül kijutott az Európa-bajnokságra.

A 2018–19-es UEFA Nemzetek Ligáját és a 2020-as EB selejtezőjét az 1. táblázat foglalja össze.

A fennmaradó négy helyet a 2020-as EB pótsejtezőjén osztják ki. A korábbi Európa-bajnokságoktól eltérően ennek résztvevőit nem a selejtező, hanem a Nemzetek Ligája összesített rangsora alapján választották ki. Minden liga négy-négy csoportgyőztese automatikusan indulhatott a pótsejtezőn, kivéve, ha a selejtezőről már közvetlenül kijutott – helyüket ebben az esetben sorban az adott liga hátrébb végző, még nem kvalifikált csapatai vették át. A pótsejtező 16 válogatottját négy négycsapatos ágra sorolták. Amennyiben egy ligából legalább négy csapat játszik pótsejtezőt, a liga saját ágat kapott, valamint egyetlen liga csoportelsője sem játszhat a Nemzetek Ligája összesített rangsorában nála előrébb szereplő csapat(ok) ellen. Minden pótsejtezős ágon a legerősebb csapat a leggyengébb, a második pedig a harmadik ellen hazai pályán egyetlen elődöntőt játszik. A döntőben a két győztes mérkőzik meg az egyik, véletlenszerűen kisorsolt elődöntőről továbbjutó otthonában. A négy ág döntőinek nyertesei szintén kijutnak az EB-re, ezzel alakul ki annak 24 csapatos mezőnye.

A pótsejtező rendkívül komplex szabályának további részleteit itt nem tárgyaljuk, ezeket *Csató* [2020b] ismerteti. Számunkra a legfontosabb észrevétel, hogy minden ligából egy csapat garantáltan kijut az Európa-bajnokságra: ha a négy csoportelső

³ UEFA Nemzetek Ligája (*UEFA Nations League, UNL*).

1. táblázat

A 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokság kvalifikációja

Helyezés az UEFA-együttható alapján	Liga a Nemzetek Ligájában	Helyezés a Nemzetek Ligája rangsorban	Pozíció a 2020-as EB-selejtező sorsolásakor	Megjegyzés
1–12.	A	1–4. (GW)	UNL-kalap	ötcsapatos csoportba kerül; legalább pótsejtezőt játszik
1–12.	A	5–10.	1. kalap	–
1–12.	A	11–12.	2. kalap	–
13–24.	B	13–16. (GW)	2. kalap	legalább pótsejtezőt játszik
13–24.	B	17–20.	2. kalap	–
13–24.	B	21–24.	3. kalap	–
25–39.	C	25–28. (GW)	3. kalap	legalább pótsejtezőt játszik
25–39.	C	29–30.	3. kalap	–
25–39.	C	31–39.	4. kalap	–
40–55.	D	40. (GW)	4. kalap	legalább pótsejtezőt játszik
40–55.	D	41–43. (GW)	5. kalap	legalább pótsejtezőt játszik
40–55.	D	44–50.	5. kalap	–
40–55.	D	51–55.	6. kalap	–

Megjegyzés: a Nemzetek Ligája csoportgyőzteseit GW jelöli.

egyikének sem sikerült a selejtezőből kvalifikálnia, akkor egymással mérkőznek meg egy pótsejtezős ágon. Ennek köszönhetően a D liga négy csoportgyőztese (Észak-Macedónia, Fehéroroszország, Grúzia, Koszovó) közül egy részt vehet az Európa-bajnokságon, miközben ezek a csapatok minimális eséllyel juthattak volna ki a 2020-as EB selejtezőjéről.

Tehát a kvalifikáció folyamata a következőképpen épül fel:

1. az 55 csapatot a 2017. októberi UEFA-együtthatóik alapján a Nemzetek Ligája A–D ligájába osztják;
2. a csapatokat a 2017. októberi UEFA-együtthatóik alapján mind a négy ligában négy csoportba sorsolják;
3. lejátszzák a 2018–2019-es UEFA Nemzetek Ligája mérkőzéseit, az eredmények meghatározzák a Nemzetek Ligája rangsorát;
4. a Nemzetek Ligája rangsora alapján kisorsolják a 2020-as EB selejtezőjének tíz csoportját;
5. lejátszzák a 2020-as EB selejtezőjének mérkőzéseit, a csoportok első két helyezettje (összesen 20 csapat) kijut az Európa-bajnokságra;
6. a Nemzetek Ligája rangsora alapján a még nem kvalifikált csapatok közül kiválasztják a 2020-as EB pótsejtezőjének 16 résztvevőjét;
7. a pótsejtezőn szereplő válogatottakat négy négycsapatos ágra osztják;
8. lejátszzák a 2020-as EB pótsejtezőjének mérkőzéseit, minden ág győztese (összesen négy csapat) kijut az Európa-bajnokságra.

A szimuláció

Célunk a 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokságon való részvétel valószínűségének meghatározása mind az 55 UEFA-tagállam esetén. Ezt számítógépes szimuláció segítségével számszerűsítjük, a programkód néhány apró módosítástól eltekintve szorosan követi az UEFA szabályzatát:

- A Nemzetek Ligája rangsorának 1–4. helyét nem a 2019-es UEFA Nemzetek Ligája-döntő alapján határozzuk meg, hanem a Nemzetek Ligája összesített rangsorának definíciójával, az A liga négy csoportgyőztesének a csoportban elért eredményeiből. Ez a változtatás nem befolyásolja az EB-re való kijutási valószínűségeket, mert a 2020-as EB-selejtező csoportjainak sorsolásakor nincs különbség az 1–4. helyezett között.

- A 2020-as EB-selejtező csoportjainak sorsolásában előírt speciális korlátozó feltételektől (rendező országok, politikai ellentétek, téli időjárás, hosszú utazási idő) eltekintünk, mert beépítésük rendkívül munkaigényes lenne, miközben feltehetően marginálisan befolyásolnák az eredményeket. Ráadásul a cikk célja nem a csoportok sorsolásának vizsgálata, hanem a kvalifikációs folyamat elhibázott formátumának feltárása.

- A 2020-as EB pótselejtezőjének szabálya elméleti ellentmondást tartalmaz (*Csató* [2020b]), ugyanis, ha a D ligából legalább egy, de legfeljebb három csapat, köztük egy csoportelső nem kvalifikál közvetlenül a 2020-as EB-selejtezőjéről, akkor nem lehet minden feltételnek megfelelő ágakat kialakítani. A problémát *Csató* [2020b] javaslatával oldjuk fel, azaz a D liga csapatai a leggyengébb, még nem kijutott C ligás csapatokkal kerülnek egy ágra. E megoldásnak lényegében nincs hatása, mivel előforduláshoz a D ligából legalább 13 csapatnak kellene kijutnia az Európa-bajnokságra, ami nagyon valószínűtlen.

A megvalósítás legnagyobb kihívást jelentő része a teljes kvalifikációs folyamat minden részletének reprodukálása, hiszen például az UEFA nem ad egy konkrét algoritmust a pótselejtező résztvevőinek kiválasztására, csak a korlátozó feltételeket sorolja fel. Ezzel szemben a mérkőzések eredményének meghatározására egy egyszerű statisztikai modellt használunk, melyben *a priori* rögzített, hogy egy csapat milyen valószínűséggel győz le egy másikat. Választásunk az alábbi érvekkel igazolható:

- a nemzeti válogatottak egy évben viszonylag kevés mérkőzést játszanak;
- az összetett módszertan nem fedi el fő mondanivalónkat, a döntéshozók számára is könnyen érthető marad;
- kvalitatív következtetéseink robusztussága miatt bármilyen értelmes ökonometriai módszer alkalmazása azonos eredményekre vezetne.

A nyerési valószínűségeket az Élő-pontrendszer alapján határoztuk meg. 2018 júniusa óta a FIFA-világranglista is ezen az elven működik, az Élő-pontszámon alapuló modellek pedig általában jó előrejelző képességűek (*Lasek és szerzőtársai* [2013]). A válogatottak erejét a *World Football Elo Ratings* weboldal (<http://elratings.net/>) által meghatározott, 2017. december 6-i Élő-pontszámokkal mértük, miután a 2018–2019-es UEFA Nemzetek Ligája sorsolásának alapjait 2017. december 7-én tették közzé. Az értékeléseket ligánkénti bontásban a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat

A válogatottak ereje a 2020-as EB kvalifikációja előtt

Csapat	Élő-pontszám	Csapat	Élő-pontszám
A LIGA		B LIGA	
Németország	2109	Ausztria	1710
Portugália	1995	Wales	1763
Belgium	1927	Oroszország	1697
Spanyolország	2031	Szlovákia	1748
Franciaország	1989	Svédország	1825
Anglia	1933	Ukrajna	1737
Svájc	1866	Írország	1732
Olaszország	1906	Bosznia-Hercegovina	1723
Lengyelország	1842	Észak-Írország	1674
Izland	1811	Dánia	1842
Horvátország	1856	Csehország	1713
Hollandia	1895	Törökország	1712
C LIGA		D LIGA	
Magyarország	1611	Azerbajdzsán	1400
Románia	1688	Észak-Macedónia	1520
Skócia	1720	Fehéroroszország	1497
Szlovénia	1639	Grúzia	1483
Görögország	1661	Örményország	1480
Szerbia	1769	Lettország	1362
Albánia	1609	Feröer szigetek	1281
Norvégia	1581	Luxemburg	1321
Montenegró	1614	Kazahsztán	1340
Izrael	1534	Moldova	1332
Bulgária	1620	Liechtenstein	1150
Finnország	1595	Málta	1216
Ciprus	1410	Andorra	1012
Észtország	1507	Koszovó	1371
Litvánia	1406	San Marino	852
		Gibraltár	1079

Forrás: Elo ratings table, 2017. december 6. (<https://www.international-football.net/elo-ratings-table?year=2017&month=12&day=06&confed=UEFA>).

Az Élő-pontszámokból a weboldalon alkalmazott formula révén közvetlenül adódik a győzelem valószínűsége:

$$W_e = \frac{1}{1 + 10^{-d/s}},$$

ahol d a mérkőzést játszó csapatok Élő-pontszámának különbsége a hazai pályán játszó csapat pontszámát 100-zal növelve, $s = 400$ pedig egy paraméter.

Az i -edik és a j -edik csapat egymás elleni mérkőzésének szimulációjakor először a fenti képletből kiszámítjuk az i -edik csapat w nyeresi valószínűségét, majd egy 0 és 1 közötti r véletlenszámot generálunk. Amennyiben $r < w$, akkor a mérkőzést az i -edik csapat, ellenkező esetben pedig a j -edik nyeri. A döntetlen eredmény előfordulását kizárjuk, mert valószínűségét csak további feltételezésekkel lehetne számszerűsíteni. A csoportok és ligák rangsorának felállításakor előálló összes holtverseny véletlenszerűen oldjuk fel.

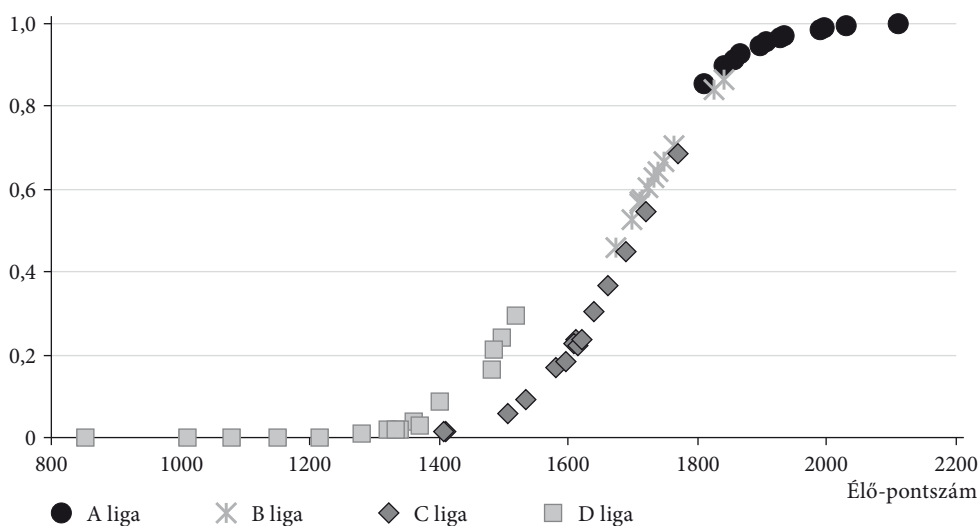
Egy iteráció során lejátszunk a 2018–2019-es UEFA Nemzetek Ligája, a 2020-as EB-selejtező, valamint a 2020-as EB-pótselejtező összes mérkőzését. Miután ez valószínűségi változók egyetlen realizációja, a várható értékek becslését egymillió futás átlagaként kapjuk.

Eredmények

Az 1. ábra az 55 válogatott 2020-as EB-re való kijutásának valószínűségét mutatja. Látható, hogy egy gyengébb, a(z) A(B) helyett a B(C) ligába sorolt csapat rögzített Élő-pontszám mellett rosszul jár. Ez a kapcsolat azonban teljesen megfordul a C és D liga viszonylatában.

1. ábra

A 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokságra való kijutás valószínűsége



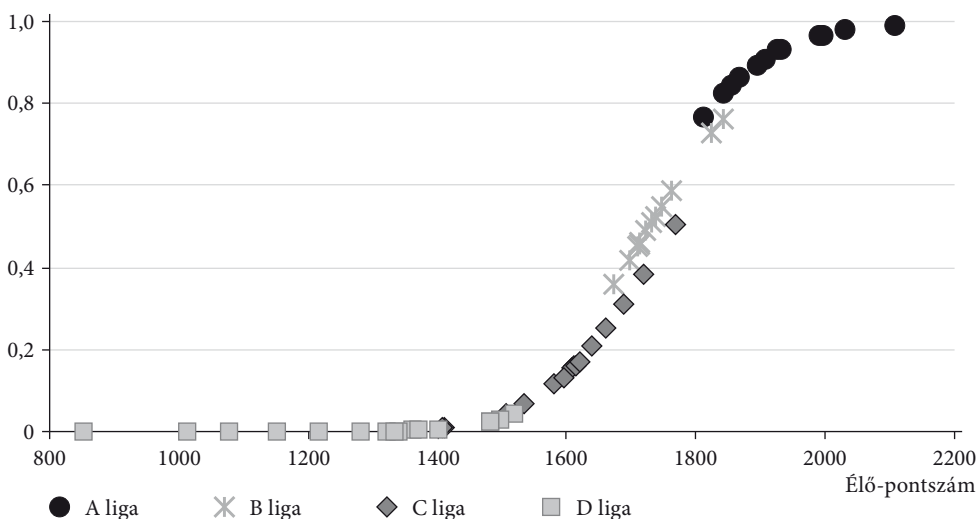
A 2. ábra és a 3. ábra szerint a gyengébb ligába kerülés kétféle hatással jár:

– a 2020-as EB selejtezőjén keresztül történő kvalifikáció valószínűsége csökken, mert a gyengébb ligába kerülés csökkenti vagy megszünteti az erősebb kalapba kerülés esélyét, ezért várhatóan erősebb csapatok ellen kell játszani a selejtezőcsoportban (2. ábra);

– a 2020-as EB pótselejtezőjén keresztül történő kvalifikáció valószínűsége nő, mert a csapat nagyobb eséllyel nyeri meg a Nemzetek Ligája csoportját, ami pótselejtezős helyet garantál egy olyan ágon, ahol nem kell magasabbra rangsorolt csapatok ellen játszani (3. ábra).

2. ábra

Az Európa-bajnokságra való kijutás valószínűsége a 2020-as EB selejtezőjén keresztül



Amikor szinte reménytelen a selejtezőből kijutni az Európa-bajnokságra, akkor az első hatás miatt jelentkező csekély hátrányt bőven ellensúlyozza a második hatás, emiatt a csapatok erejének adott eloszlása mellett sokkal kedvezőbb a C helyett a D ligába kerülni.

A 3. ábra első látásra némileg félrevezető: az A és B ligában a pótselejtezőn keresztül történő kvalifikáció azért nem monoton növekvő függvénye az Élő-pontszámnak, mert ezek a csapatok jellemzően már a 2020-as EB selejtezőjén kiharcolják a részvételt. A megfelelő feltételes valószínűségek természetesen már pozitív kapcsolatban állnak a csapatok erejével.

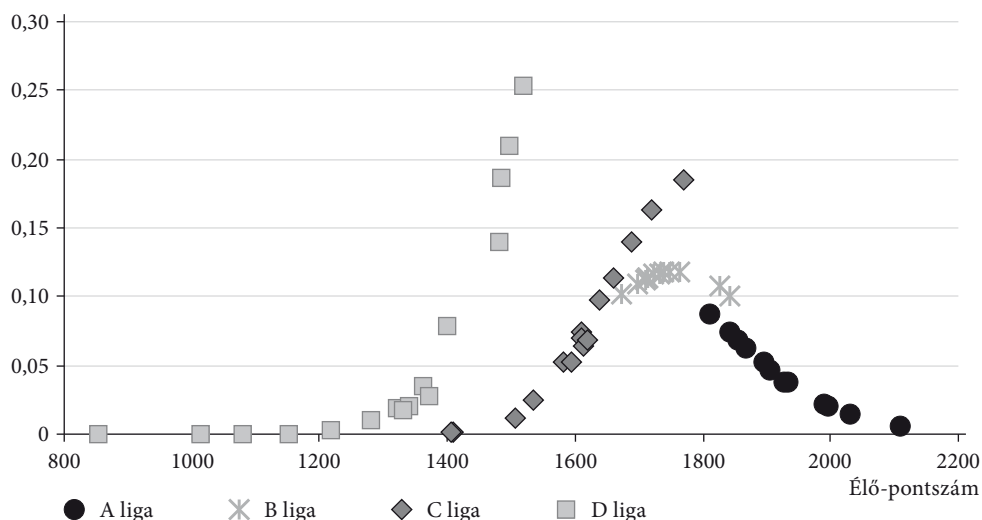
Az igazságtalanság további elemzésére három ország esetében kiszámítottuk a valós és egy hipotetikus kijutási valószínűséget attól függően, melyik ligába kerülnek. A hipotetikus változatban

– Hollandiát – eredetileg az A liga leggyengébb (12.) csapatát – a B liga legerősebb (13.) válogatottjaként,

– Törökországot – eredetileg a B liga leggyengébb (24.) csapatát – a C liga legerősebb (25.) válogatottjaként,

3. ábra

Az Európa-bajnokságra való kijutás valószínűsége a 2020-as EB pótselejtezőjén keresztül

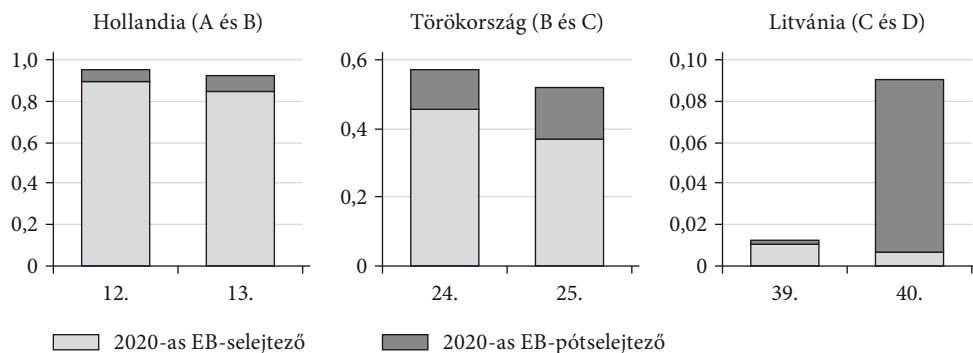


– Litvániát – eredetileg a C liga leggyengébb (39.) csapatát – a D liga legerősebb (40.) válogatottjaként vettük számításba.

A 4. ábra alapján a gyengébb ligába kerülés Hollandia esetében 2,3, Törökország esetében 9 százalékponttal csökkenti a kvalifikáció valószínűségét, Litvánia azonban több mint hétszeresére növelhetné (figyeljünk a jobb láthatóság érdekében alkalmazott eltérő skálára a függőleges tengelyen). Bár a 2020-as EB selejtezőjéről való kijutás esélye mindhárom esetben alacsonyabb, a 2020-as EB pótselejtezőjéről való kijutásé viszont magasabb, a C és D liga határán pedig egyértelműen az utóbbi hatás domináns.

4. ábra

Az Európa-bajnokságra való kijutás valószínűsége két liga határán



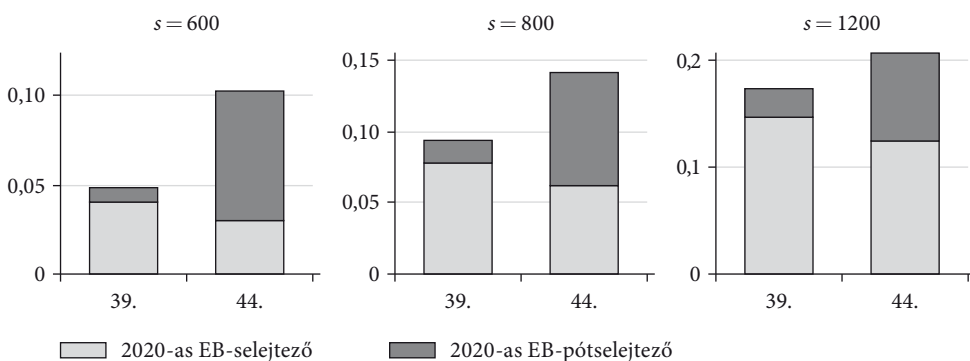
Az eredmények érzékenységvizsgálatához először a nyerési valószínűség képletének paraméterét változtattuk meg. Ennek „hivatalos” 400-as értéke első ránézésre

mérsékeltnek tűnik: eszerint a legmagasabb Élő-pontszámú válogatott (Németország) semleges pályán 81,1 százalékos valószínűséggel nyerne a 10. legjobb (Horvátország) és 93,4 százalékos valószínűséggel a 30. legjobb (Bulgária) ellen. Ezenkívül a C liga utolsó helyét (39.) a D liga ötödik (44.) helyével vetettük össze, hiszen az UEFA-együttható manipulációja kockázatos stratégia, így nem garantálható éppen a 40. helyezés elérése. Vegyük észre, hogy a 2018–2019-es UEFA Nemzetek Ligája sorsolási módszere miatt a 40–43. pozíciók ekvivalensek az EB-re való kijutás szempontjából.

Az így kapott kvalifikációs valószínűségeket az 5. ábra mutatja (a függőleges tengelyek skálája ismét különbözik). Bár a 44. helyezés előnye a válogatottak közötti egyenlőtlenség mérséklődésével, az s paraméter növekedésével párhuzamosan csökken, mindhárom esetben jelentős marad. Vagyis Litvánia továbbra is érdekelt marad az UEFA-együtthatók alapján képzett rangsor 37–39. helyezésének elkerülésében.

5. ábra

Litvánia Európa-bajnokságra való kijutásának valószínűsége – érzékenységvizsgálat



Az érzékenységvizsgálat második lépéseként megnéztük, mi történne, ha a Nemzetek Ligájába az Élő-pontszámuk alapján osztanánk be a csapatokat, azaz a D ligába valóban a 16 leggyengébb csapat kerülne.⁴ Világos, hogy ekkor az igazságosság feltétele az EB-re való kijutási valószínűségek ugyanilyen, monoton csökkenő sorrendje.

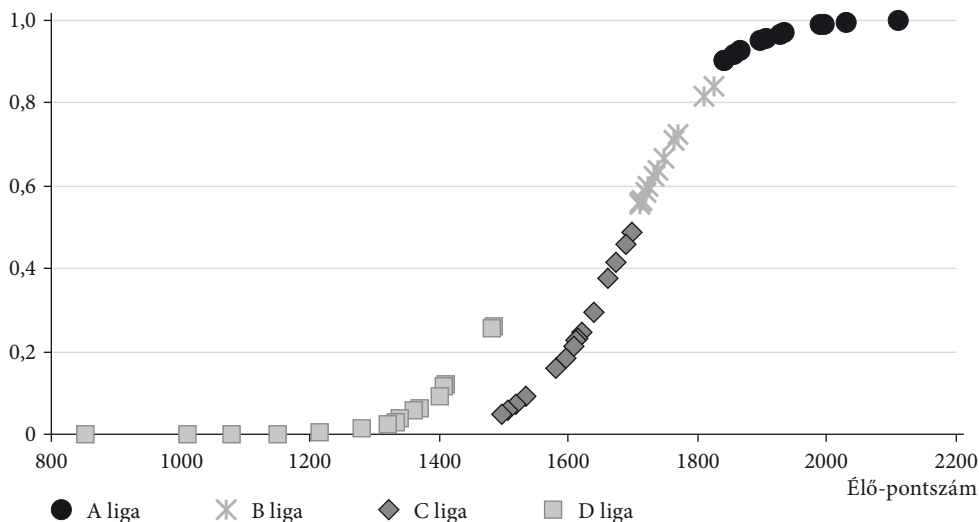
A 6. ábra szerint ez egyértelműen nem teljesül, a C és a D liga határán ismét hatalmas különbség látható: a 40. legjobb, 1483-as Élő-pontszámú csapat több mint ötször akkora (5 százalékos helyett 25 százalékos) valószínűséggel kvalifikál, mint a 39. legjobb, 1497-es Élő-pontszámú válogatott. Tehát a szabályrendszer gyengeségét döntően nem a vizsgált csapatok elrontott ligákba osztása okozza.

A 2018–2019-es UEFA Nemzetek Ligája lebonyolítása a válogatottak 2017. októberi UEFA-együtthatóin alapult. Ez egy súlyozott átlag, amelyben 20 százalékos súllyal számítanak a 2014-es labdarúgó-világbajnokságon és európai selejtezőjében, 40 százalékos súllyal a 2016-os labdarúgó-Európa-bajnokságon és selejtezőjében, valamint szintén 40 százalékos súllyal a 2018-as labdarúgó-világbajnokság

⁴ Az ötlet az anonim bírálótól származik.

6. ábra

A 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokságra való kijutás valószínűsége, ha a csapatokat az erőssrendjük alapján soroljuk be a 2018–2019-es UEFA Nemzetek Ligájában



selejtezőjében (a pótselejtező nélkül) gyűjtött pontok. A pontszámítás részleteit az UEFA [2018a] D függeléke tartalmazza.

Ebben a rangsorban Litvánia a 39. pozíciót érte el, 18 100,74 ponttal. Mivel egy győzelem értéke 40 ezer, egy döntetlené 20 ezer pont, valamint minden rúgott gólt 501, minden kapott gólt pedig mínusz 500 ponttal díjaznak, a Málta elleni 2:0 arányú győzelem $0,4 \times (40\,000 + 2 \times 501) / 10 = 1640,08$ -dal növeli Litvánia UEFA-együtthatóját, míg a 2:2-es döntetlen csak $0,4 \times (20\,000 + 2 \times 501 - 2 \times 500) = 800,08$ -dal. Tehát az ellenfélnek két gólt engedélyezve az UEFA-együttható értéke 17 260,64-ra csökkenne, ami *ceteris paribus* éppen a 40. helyezésnek felel meg. Ezek alapján kijelenthető, hogy a 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokság elhibázott kvalifikációs szabályai súlyosan büntették a válogatott jobb teljesítményét.

Ez adott esetben akár stratégiai viselkedésre is ösztönözhet bizonyos csapatokat. A 2018-as labdarúgó-világbajnokság selejtezőjében Litvánia a Málta elleni győzelmével együtt is mindössze hat pontot szerzett, miközben a továbbjutáshoz legalább 18-ra lett volna szükség, vagyis eleve reménytelen volt a világbajnokságra való kijutás. A válogatott a világbajnoki selejtezők „feláldozásával” azonban minimális taktikai veszteség árán jelentős stratégiai sikert biztosíthatott volna magának a D ligába kerüléssel.

Hogyan érhető el az igazságosság? Csató [2020a] megmutatja, hogy pusztán a 2020-as EB pótselejtezős ágainak eltérő kialakításával – a korábban tárgyalt kvalifikációs folyamat 7. pontjának megváltoztatásával – lényegesen mérsékelhető, sőt akár teljesen meg is szüntethető a D liga első pozícióinak a C liga utolsó pozícióival szembeni fölénye. Ez a módosítás csupán a selejtező szabályainak egy apró szeletét érinti, amelynek pontos részleteivel a szurkolók – és minden bizonnyal a döntéshozók – többsége sincs tisztában.

Összefoglalás

Tanulmányunkban számítógépes szimuláció segítségével meghatároztuk a 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokságra kijutás valószínűségét, a csapatok erejét jól tükröző Élő-pontszámuk függvényében. Az eredmények alapján két, nagyjából azonos erejű csapat közül egy B ligában szereplőnek kisebb az esélye az Európa-bajnoki részvételre, mint egy A ligásnak, és ugyanez igaz a B és C liga viszonylatában is. Ugyanakkor a C és D liga határán már nem, itt sokkal kedvezőbb a papíron gyengébb D ligába tartozni. Például, ha Litvánia a C liga utolsó, 39. helyezettjeként indult volna a 2018–2019-es UEFA Nemzetek Ligájában (ahogy az a valóságban történt), akkor mintegy 1 százalékos valószínűséggel közvetlenül, 0,2 százalékos valószínűséggel pedig a pótselejtezőn keresztül juthatott volna ki az Európa-bajnokságra. Ezzel szemben a D liga első, 40. helyezettjeként 0,7 százalékos lett volna az esélye a közvetlen, míg 8,4 százalékos a pótselejtezős kijutásra.

Tehát a 2020-as labdarúgó-Európa-bajnokság kvalifikációja a 2018–2019-es UEFA Nemzetek Ligája elhibázott beillesztése miatt komoly igazságtalanságot tartalmaz: egy, az európai rangsor 40. helye körül elhelyezkedő, a C és D liga határán billegő csapat számára sokkal kedvezőbb a D ligába kerülni. A C ligában ugyanis nála erősebb válogatottak ellen kellene helytállnia, így a pótselejtezős hely elérése meglehetősen nehéz, bár a közvetlen, selejtezőből történő kijutás esélye valamivel magasabb, mint a D ligából indulva. Utóbbi esetben viszont lényegesen gyengébb ellenfelekkel kell megküzdeni a Nemzetek Ligája csoportgyőzelemért, majd a D ligának garantált pótselejtezős helyért.

Megállapításaink remélhetőleg meggyőzően bizonyítják, hogy a sportszabályok megalkotásakor és – főleg – módosításakor nemcsak a jogászok és közgazdászok, hanem a matematikusok és statisztikusok közreműködésére is szükség lehet.

Hivatkozások

- 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 [2019]: Csalásbiztoságot sértő sportszabályok. *Sigma*, 50. évf. 1–2. sz. 17–33. o.
- CSATÓ LÁSZLÓ [2020a]: Fair tournament design: a flaw of the UEFA Euro 2020 qualification. arXiv: 1905.03325. <https://arxiv.org/pdf/1905.03325.pdf>.
- CSATÓ LÁSZLÓ [2020b]: Two issues of the UEFA Euro 2020 qualifying play-offs. arXiv: 1903.11965, <https://arxiv.org/pdf/1903.11965.pdf>.
- CSATÓ LÁSZLÓ–PETRÓCZY DÓRA GRÉTA [2018]: Néhány gondolat a labdarúgás rangsorolási szabályairól a 2018. évi labdarúgó-világbajnokság európai selejtezője kapcsán. *Közgazdasági Szemle*, 65. évf. 6. sz. 632–649. o. <https://doi.org/10.18414/ksz.2018.6.632>.
- CSÓKA PÉTER–KONDOR GÁBOR [2019]: Delegációk igazságos kiválasztása társadalmi választások elméletével. *Közgazdasági Szemle*, 66. évf. 7–8. sz. 771–787. o. <https://doi.org/10.18414/ksz.2019.7-8.771>.

- 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 [2019]: Az időn múlik? Egyéni teljesítménysportok hatékonyságvizsgálata Monte-Carlo-szimuláció segítségével. KRTK KTI, Műhelytanulmány. MT-DP, 2019/19. <http://real.mtak.hu/103013/1/MTDP1919.pdf>.
- DUNBAR, G. [2017]: As World Cup hope fades, Europeans turn to Nations League. Associated Press, március 24. <https://apnews.com/7effa1bd286244a0aebbd9275f3db30d>.
- FORNWAGNER, H. [2019]: Incentives to lose revisited: The NHL and its tournament incentives. *Journal of Economic Psychology*, Vol. 75. (Part B) 102088. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2018.07.004>.
- GOOSSENS, D. R.–BELIËN, J.–SPIEKSMAN, F. C. R. [2012]: Comparing league formats with respect to match importance in Belgian football. *Annals of Operations Research*, Vol. 194. No. 1. 223–240. o. <https://doi.org/10.1007/s10479-010-0764-4>.
- GROH, C.–MOLDOVANU, B.–SELA, A.–SUNDE, U. [2012]: Optimal seedings in elimination tournaments. *Economic Theory*, Vol. 49. No. 1. 59–80. o. <https://doi.org/10.1007/s00199-008-0356-6>.
- HAUGEN, K. K.–KRUMER, A. [2019]: On importance of tournament design in sports management: Evidence from the UEFA Euro 2020 qualification. Műhelytanulmány. <https://www.researchgate.net/publication/337771711>.
- KENDALL, G.–LENTEN, L. J. [2017]: When sports rules go awry. *European Journal of Operational Research*, Vol. 257. No. 2. 377–394. o. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.06.050>.
- 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>.
- PRICE, J.–SOEBBING, B. P.–BERRI, D.–HUMPHREYS, B. R. [2010]: Tournament incentives, league policy, and NBA team performance revisited. *Journal of Sports Economics*, Vol. 11. No. 2. 117–135. o. <https://doi.org/10.1177/1527002510363103>.
- RANGHIUC, E. [2017]: UEFA Nations League: Losing could improve your chances. Július 14. <http://www.football-rankings.info/2017/07/uefa-nationsleague-losing-could.html>.
- SCARF, P.–YUSOF, M. M.–BILBAO, M. [2009]: A numerical study of designs for sporting contests. *European Journal of Operational Research*, Vol. 198. No. 1. 190–198. o. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.07.029>.
- SZYMANSKI, S. [2003]: The economic design of sporting contests. *Journal of Economic Literature*, Vol. 41. No. 4. 1137–1187. o. <https://doi.org/10.1257/002205103771800004>.
- TASNÁDI ATTILA [2014]: Igazságos elosztások. Typotex Kiadó, Budapest, http://etananyag.ttk.elte.hu/FiLeS/downloads/22_TASNADI_Igazsagos_elosztasok.pdf.
- TAYLOR, B. A.–TROGDON, J. G. [2002]: Losing to win: Tournament incentives in the national basketball association. *Journal of Labor Economics*, Vol. 20. No. 1. 23–41. o. <https://doi.org/10.1086/323930>.
- UEFA [2018a]: Regulations of the UEFA European Football Championship 2018–20. UEFA, https://www.uefa.com/MultimediaFiles/Download/Regulations/uefaorg/Regulations/02/54/36/05/2543605_DOWNLOAD.pdf.
- UEFA [2018b]: Regulations of the UEFA Nations League 2018–2019. UEFA, https://www.uefa.com/MultimediaFiles/Download/Regulations/uefaorg/Regulations/02/50/54/37/2505437_DOWNLOAD.pdf.