

# A bizonytalanság és az eredményesség kapcsolata az olimpiai sportokban

Doktori tézisek

**Csurilla Gergely**

Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem  
Sporttudományok Doktori Iskola



Témavezető: Prof. Dr. Sterbenz Tamás egyetemi tanár, PhD

Hivatalos bírálók: Prof. Dr. Ács Pongrác egyetemi tanár, PhD

Dr. András Krisztina egyetemi docens, PhD

Budapest

2023

# Bevezetés

Az olimpiai sportágakban eltérő az éremszerzés kockázata, azaz a bizonytalanság mértéke (Sterbenz és Gulyás 2016; Sterbenz, Csurilla és Gulyás 2017; Csurilla és Sterbenz 2018). Az élsport megítélésével foglalkozó tanulmányok azt mutatják, hogy az élsportban elért sikereknek a mai napig jelentős hatása van a társadalomra nézve. Ezért fontos szerepe van annak, hogy egy nemzet milyen helyezést, helyezéseket ér el egy világversenyen, valamint hogy ezeket a sikereket milyen áldozatok árán éri el. Ennek következtében elmondható, hogy egy nemzet sportirányítási rendszerének a sportágakra jellemző bizonytalanságot is érdemes figyelembe vennie (Csurilla és Sterbenz 2018; Csurilla, Gyimesi és tsai. 2019), hogy az állami források hatékony felhasználásával minél több érmet tudjon szerezni az élsportban, ezáltal pedig minél nagyobb társadalmi hasznot realizáljon.

Értekezésem elsődleges célja, hogy egy olyan módszert hozzon létre, amellyel a nyári olimpiai játékok sportágai, annak szakágaiban a bizonytalanság számszerűen megadható és összehasonlítható legyen. A bizonytalanság kapcsán a szakirodalomban a szerencse szinonimájaként is lehet találkozni. A szerencsét csapatsportok esetében viszont már számszerűsítették korábban (Aoki, Assuncao és Vaz de Melo 2017; Getty és tsai. 2018; Maubousin 2012). A kérdés tehát az, hogy a szerencse mérésére használt módszerek átültethetők-e az olimpiai sportágára? Ha nem, milyen más módszerrel lehetséges a bizonytalanság mérése az olimpiai eredményességi adatokon?

A bizonytalanság mellett doktori értekezésem másik fő célja az olimpiai sikereket magyarázó tényezők és a bizonytalanság kapcsolatának vizsgálata. Számos sportgazdasági tanulmány foglalkozik azzal, hogy milyen tényezőkkel lehet magyarázni a játékokon elért eredményeket. A bizonytalansággal kapcsolatban ezek az indikátorok még nem kerültek vizsgálatra. Másik fő kutatási kérdésem, hogy a leggyakrabban használt, korábbi tanulmányok által már bizonyított szocioökonómiai tényezők (GDP, népesség) milyen kapcsolatban állnak a bizonytalansággal? Valamint meddig tartható fenn egy ország olimpiai sikere egy sportágban?

## Célkitűzések és hipotézisek

Doktori értekezésem elsődleges célja, hogy az egyes sportágakban a bizonytalanság mértékét bemutassa, valamint feltárja a kapcsolatot az eredményességgel összefüggésben lévő változókkal. Az olimpiai eredmények kapcsán számtalan makro-szintű tanulmány született már a sportgazdaság területén, azonban a bizonytalansággal kapcsolatban még nem vizsgálták ezt. A bizonytalanság és az eredményességgel való összefüggése a sportirányítási rendszerek hatékonyságát vizsgáló kutatók számára is hasznos információkkal tud szolgálni, mivel a területen ebben a témában nem született még tanulmány.

*H<sub>1</sub>: Feltételezem, hogy a bizonytalanság mérhető az olimpiai sportágak szintjén.*

A szakirodalmi áttekintésben bemutatott tanulmányok szinte kivétel nélkül a csapatsportágakban (jellemzően a major ligákban) tettek kísérletet a szerencse, bizonytalanság mérésére. Korábbi két tanulmányunkban már megpróbáltuk néhány olimpiai sportágban is a bizonytalanságot számszerűsíteni - amelyet ekkor még zajként hívtunk -, de ezekben az olimpiai programban szereplő sportágak közül csak néhány szerepelt (Csurilla, Gyimesi és tsai. 2019; Csurilla, Gyimesi és tsai. 2021). Értekezésem során viszont az összes (amennyiben az adott sportág folyamatosan szerepelt a programban) nyári olimpiai sportban próbálom meg a bizonytalanságot számszerűsíteni.

*H<sub>2</sub>: A superhatalom változó pozitív magyarázó erővel bír, ha az Egyesült Államok, Kína és Oroszország mellett az Egyesült Királyság is bekerül a változóba.*

Ahogy a szakirodalmi áttekintésben bemutatottam, a Nyári Olimpiai Játékokon az utóbbi évtizedek három kiemelkedő teljesítményét nyújtó országának (Egyesült Államok, Kína, Oroszország) kimagasló sikerei gyakran nehéz helyzetbe hozzák a kutatókat. Szinte lehetetlen olyan olimpiai eredményeket előrejelző modellt létrehozni, ahol a három ország extrém értékei nem viszik

el a regressziós egyenest. Ennek a hatására találta ki Duráczky és Bozsonyi (2020) a szuperhatalom dummy változót, amellyel ezt a többlethatást próbálták meg kiszűrni és még pontosabb modellt létrehozni. Habár a koefficiens nem rendelkezett szignifikáns magyarázó erővel, az Egyesült Királyság bevonásával feltételezésem szerint ez változna. A brit sportirányítási rendszer az elért sportolói sikerek és a rendelkezésre álló erőforrások alapján napjaink egyik leghatékonyabb modelljének mondható (Csurilla, Gulyás és Sterbenz 2017; Kendelényi-Gulyás 2017), a nyári olimpiai játékokon szerzett érmek számában felveszik a versenyt a másik három szuperhatalommal.

*H<sub>3</sub>: Különböző eredményeket kapunk a sportági szintű bizonytalanság mértékét illetően, ha eltérő függő változót (legjobb 3, 8 vagy 16 helyezések) alkalmazunk a modellekben.*

A makro-szintű tanulmányok az élsport eredményesség indikátoraként jellemzően a dobogós helyezéseket és annak különböző átalakított formáit alkalmazták. Az érmek száma a legfontosabb mutatója egy ország sikerességének, viszont a nemzetek csak kis része tud a dobogós helyezések valamelyikén végezni (Kovács, Gulyás és Sterbenz 2017). Ennek következtében viszonylag kevés információ áll rendelkezésre az elemzésekhez; a legjobb 8 vagy 16 közötti helyezéseket használva a részletesebb információk köszönhetően már pontosabb előrejelző modelleket lehet létrehozni. A pontosság következtében a bizonytalanság is alacsonyabb lesz a részletes információkat használó modellekben.

*H<sub>4</sub>: Csak az érmes helyezéseket használó modellekkel számszerűsített bizonytalanságot használva az eredményességet befolyásoló változókkal eltérő kapcsolat áll fenn.*

Az országok alapvetően a dobogós helyek egyikéért küzdenek a különböző versenyeken. Azokban a sportágakban, ahol a nemzetek folyamatosan fenn tudják tartani eredményességüket, alacsony a bizonytalanság, hiszen a

tudásból (amely sokféle lehet, pl. stratégiai, taktikai, technikai, edzői, etc.) származó versenyelőny hosszabb távon is fenntartható (Csurilla, Gyimesi és tsai. 2019; Csurilla, Gyimesi és tsai. 2021). A részletesebb, több információval szolgáló helyezések (legjobb 8 vagy 16) esetében viszont már jobban elmosódnak a sportágak között a határok a bizonytalanság mértékét illetően, hiszen olyan eredmények is bekerülnek az elemzésekbe, amelyekben a legsikeresebb nemzetek nem versenyeznek. Ennek következtében az érmes helyezések alapján számított bizonytalanságon érdemes az élsport sikerekkel kapcsolatban álló mutatók hatását vizsgálni.

*H<sub>5</sub>: Az eredményességet magyarázó tényezők a bizonytalansággal is kapcsolatban állnak.*

Ahogy az olimpiai eredmények, úgy a bizonytalanság tekintetében is ország-sportági szintű adatok állnak rendelkezésre. Így az eredményességet befolyásoló tényezőket a bizonytalansággal kapcsolatban is lehet vizsgálni. Mivel ezek országspecifikus változók, így feltételezem, hogy az eredményességgel, úgy a bizonytalansággal is kapcsolatban állnak, tehát a modell szignifikáns lesz.

*H<sub>5A</sub>: A GDP-ben kifejezett gazdasági teljesítőképesség negatív szignifikáns kapcsolatban áll a bizonytalansággal.*

A gazdaságilag fejlettebb nemzetek sportolói jobb felkészülési lehetőségekkel rendelkeznek a fejletlenebb országokhoz képest (Bernard és Busse 2004; Bian 2005). Ráadásul olyan sportágakra próbálnak fókuszálni - lásd például a briteket (Csurilla, Gulyás és Sterbenz 2017) -, ahol az eredményeket befolyásoló külső tényezők hatása minimális. Ezért a gazdasági fejlettség csökkenti a bizonytalanságot, kiszámíthatóbbá teszi az egyes nemzetek sikerességét.

*H<sub>5B</sub>: A népesség negatív szignifikáns kapcsolatban áll a bizony-*

*talansággal.*

A népesség szintén fontos eleme a nemzetek sporteredményeit befolyásoló tényezőknél. A nagyobb lélekszámú országokban több tehetség közül válogathatnak a sportágak, humán erőforrás szempontból előnyös helyzetben vannak (Johnson és Ali 2004; Rathke és Woitek 2008). Ez alapján élek azzal a feltételezéssel, hogy a népesség számának növelésével csökken a bizonytalanság mértéke.

*H<sub>5C</sub>: A Szovjetunió volt tagállamaira készített változó negatív előjelű szignifikáns magyarázó erővel rendelkezik.*

A szovjet államokban az élsport kiemelt szerepet kapott, aminek hatása a Szovjetunió szétesése után is látható volt az olimpiai eredményekben (Bernard és Busse 2004; Duráczy és Bozsonyi 2020; Kendelényi-Gulyás 2017). A megszerzett versenyelőny alapján feltételezem, hogy a Szovjetunió volt tagállamainak teljesítménye csökkenti a bizonytalanságot, mivel folyamatosan jó eredményeket tudnak elérni.

*H<sub>5D</sub>: A keleti blokk volt államaira készített változó szignifikáns negatív magyarázó erővel rendelkezik.*

Hasonlóan a Szovjetunió változóhoz, a keleti blokkba tartozó országokban is ugyanez a hatás érvényesül. Tehát itt is azzal a feltételezéssel élek, hogy a negatív a kapcsolat a bizonytalansággal.

*H<sub>5E</sub>: A házigazda változó és a bizonytalanság között pozitív szignifikáns kapcsolat áll fenn.*

A házigazda hatást amiatt szokták használni az olimpiai eredményességet magyarázó modellekben, hogy ki tudják szűrni a rendező ország sportolójának extra teljesítményét. A kiszámíthatatlansággal együtt a bizonytalanság is

nő, ezért a házigazda hatás és a bizonytalanság között pozitív és szignifikáns kapcsolatot feltételezek.

*H<sub>5F</sub>: A szuperhatalmakra (Egyesült Államok, Egyesült Királyság, Kína, Oroszország) készített változók magyarázó ereje szignifikáns és negatív előjelű.*

A szuperhatalmak változóra azért van szükség, mivel ezen országok folyamatosan kimagaslóan sikeresek az olimpiai játékokon és az elemzések során torzítják a becsléseket. Ezen országok teljesítményének kiszámíthatósága következtében feltételezem azt, hogy a bizonytalansággal negatív kapcsolatban áll a változó.

*H<sub>6</sub>: Az országok olimpiai teljesítménye ingadozik, az országok többsége 1-2 olimpiai ciklusnál tovább nem tudja fenntartani éremszerzését egy sportágban.*

Az éremszerzések fenntarthatósága nehéz, ami már önmagában alátámasztja a bizonytalanság meglétét az olimpiákon. Egy-egy sportoló egymást követő olimpián szerzett dobogós helyezése szenzációnak tekinthető, az élsportoló csak csekély százaléka volt eddig képes erre. Az országok szempontjából viszont több lehetőség áll rendelkezésre, mindig a várható legjobb teljesítményt nyújtó sportolót fogják választani, hiszen ez az élsportoló termelő rendszerek lényege.

## Módszerek

Az értekezésemhez, hasonlóan a makro-szintű tanulmányokhoz, sportági eredményességi adatokat és szocioökonómiai státuszt bemutató indikátorokat használtam fel. Az eredményességi adatok az 1996 és 2012 között megrendezésre kerülő nyári olimpiai játékok eredményi voltak, amelyeket a Gracenote adatbázisából gyűjtöttem össze. A szocioökonómiai mutatók (GDP, népesség) esetében a World Bank adatbázisára hagytam.

Értekezésem elsődleges célja egy olyan ökonometriai modell létrehozása, amely által meghatározható a bizonytalanság mértéke az egyes sportágakban. A bizonytalanság mérése során a korábbi tanulmányok módszertanát követtem (Csurilla, Gyimesi és tsai. 2019; Csurilla, Gyimesi és tsai. 2021), viszont az abban lévő torzításokat próbáltam csökkenteni. A bizonytalanságot az olimpiákon a korábbi eredmények felhasználásával lehet mérni, ahol a függő változó az adott év olimpiai eredményei, a független változók pedig a korábbi eredmények és ország specifikus kontroll változók.

$$MSh_{i,j,t} = \beta_0 + \beta_1 MSh_{i,j,t-4} + \beta_2 SUPER_i + z_{i,j,t} + d_t + \varepsilon_{i,j,t} \quad (1)$$

Az egyenletben az  $MSh_{i,j,t}$   $i$  ország  $j$  sportban  $t$  olimpiai játékon elért piaci részesedése,  $SUPER_i$  a szuperhatalmakra készített dummy változó,  $z_{i,j,t}$  az exogén változók vektora (GDPsh, POPsh, USSR, EB, HOST), a  $d_t$  az évek dummy változója, az  $\varepsilon_{i,j,t}$  pedig a predikció hibája, azaz maga a bizonytalanság mértékének indikátora.

A bizonytalanságot a regressziós modellek hibatagjai által lehet mérni. A hibatag mértékével lehet összehasonlítani a különböző sportágakat; ahol magas a megmagyarázatlan hányad, ott nagy bizonytalanságról, ahol alacsony, ott pedig csekély bizonytalanságról beszélhetünk (Csurilla, Gyimesi és tsai. 2019; Csurilla, Gyimesi és tsai. 2021).

Hipotézisem alapján szignifikáns különbség van a bizonytalanság mértéke között annak függvényében, hogy milyen típusú eredményességi változót alkalmazunk függő változóként a modellben. Mivel a hibatagok átlaga érte-



kezelésem módszeréből fakadóan várhatóan közel azonos lesz a sportágakban, a szórásuk alapján lehet bemutatni a különbségüket. Ennek érdekében a három típusú függő változóval (MSh\_3, MSh\_8, MSh\_16) elvégzett becslések hibatagjait az átlagokban lévő különbségekhez használt t-próba mellett a szóráshoz hasonló eltéréseknél alkalmazott F-próbával is vizsgáltam.

Értekezésem ötödik fő hipotézise alapján a bizonytalanság és az eredményességet befolyásoló tényezők szignifikáns kapcsolatát feltételezem. Ha a bizonytalanság mérésére szolgáló modell becslési hibáját a (1) modell függő változójaként alkalmazzuk, akkor a következő egyenlettel megkaphatjuk a bizonytalanság és az eredményesség kapcsolatát.

$$U_{i,j,t} = \beta_0 + z_{i,j,t} + d_t + \varepsilon_{i,j,t} \quad (2)$$

A modellben a függő változó az  $U_{i,j,t}$ , azaz a bizonytalanság mértéke  $i$  ország  $j$  sportág  $t$  olimpián elért eredményében. A  $z_{i,j,t}$  az exogén változók vektora (GDPsh, POPsh, USSR, EB, HOST, SUPER), a  $d_t$  az évek dummy változója, az  $\varepsilon_{i,j,t}$  pedig a becslés hibája.

Értekezésem utolsó hipotézise az országok olimpiákon elért sikereinek hosszára vonatkozik. Az olimpiai sikerek időtartamának elemzése a túlélési függvényrel,  $S(t)$ , a nem parametrikus Kaplan-Meier-féle analízissel történik (Cleves és tsai. 2010).

$$\hat{S}(t) = \prod_{t(i) < t} \frac{n_j - d_j}{n_j} \quad (3)$$

azzal a konvencióval, hogy  $\hat{S}(t) = 1$ , ha  $t < t(1)$ . Tekintettel arra, hogy sok megfigyelés cenzorált, fontos megemlíteni, hogy a Kaplan-Meier becslő robusztus a cenzoráltsággal szemben, és mind a cenzorált, mind a nem cenzorált megfigyelésekből származó információkat felhasználja.

A becslésekhez az eddig használt adatbázison végeztem el. A piaci részesedés helyett viszont az érmek számát használtam, arany, ezüst, bronz és összesített érem megosztásban is.

## Eredmények

Értekezésem elsődleges célja, és annak megfelelően az első hipotézise is a bizonytalanság mérése volt a nyári olimpiai sportágakban. A év dummy változók és a konstans tagok kivételével minden koefficiens 1%-os küszöbértéknél pozitív előjelű és szignifikáns volt. A három eltérő függő változó esetében egyértelműen látható, hogy az egyes koefficienseknek magyarázó ereje a részletesebb információval rendelkező függő váltoval ellentétesen mozognak. Kivételt jelent a függő változók késleltetett koefficiensei, ezek esetében a magyarázó erő máshogy alakult. A dobogós helyezések alapján kalkulált piaci részesedés esetében rendelkeztek a koefficiensek a legmagasabb magyarázó erővel, a legjobb 16 közötti helyezésekre számolt piaci részesedésnél pedig a legalacsonyabb voltak ezek az értékek.

A szuperhatalom változó mind a három modellben szignifikáns és pozitív magyarázó erőt mutatott (1%-os küszöbérték mellett). Ahogy a többi változó esetében, így ennél is a legmagasabb értékkel rendelkező koefficiens az érmes helyezésekre számolt piaci részesedés volt. A szuperhatalom változó bevonásával jellemzően a GDP és a népesség magyarázó ereje jelentősen, a házigazda és a Szovjetunió csak elenyészően csökkent.

A modellek becslései alapján lementettem a regressziók által becsült piaci részesedéseket és a becslések hibáit. Így a mintában szereplő minden olimpiára megkaptam az egyes sportágakban az egyes országokhoz becsült piaci részesedéseket, valamint a valóságtól való eltérést, amely maga a bizonytalanság. Mind a három modell becslése alapján az atlétika bizonyult a legbiztosabb kimenetű sportágnak, a regressziós modellekben ebben a sportágban lehetett legjobban magyarázni a különböző változókkal az olimpiai eredményeket. Eredményeim alapján a külső, tehát a sportoló által nem kontrollálható eseményeknek az atlétikában van a legkisebb befolyása, a sportolók erőfeszítései ebben a sportágban vannak legszorosabb kapcsolatban a versenyek kimenetével. Az atlétikát követően viszont már eltérések láthatóak az egyes függő változókkal becsült bizonytalanságok sorrendje között.

Eredményeim alapján a legbizonytalanabb kimenetű sportágnak a legjobb

3 és 8 helyezések alapján a vízilabda, a legjobb 16 szerint a díjlovglás bizonyult, megelőzve a vízilabdát. Az értekezésem mintájába bevont sportágak közül a vízilabdában volt a legbizonytalanabb a versenyek kimenete. Csak a dobogós helyezéseket figyelembe vevő modell esetében a gyeplabda volt a második sportág, ahol a bizonytalanságnak a legnagyobb hatása volt. A legjobb 8 és 16 közötti helyezésekkel kalkuláló modelleknél viszont mindkét esetben jobbnak bizonyult a díjlovglásnál, ezekben csak a harmadik, a bizonytalanság által leginkább befolyásolt, sportág volt. Ha sorrendben nem is, de körülbelül mind a három modell alapján ugyanazok a sportágak voltak azok, ahol a bizonytalanság a legnagyobb szerepet játszotta. Az előbbieken felül még meg kell említeni a ritmikus gimnasztikát és a lovassportok lovas-tusát is, mindegyik modell alapján ezekben a sportágakban is bizonytalan volt az olimpiai eredmények kimenete.

Értekezésem harmadik hipotézise szerint a bizonytalanság mértéke között különbség van, ha eltérő típusú függő változót alkalmazunk a modellekben. Az eredmények alapján elmondható, hogy egyértelmű szignifikáns különbség van a bizonytalanságok átlaga között annak függvényében, hogy milyen információ részletességet hordozó függő változókat alkalmaztam a modellekben. A legjobb 3 és 8 helyek között  $t(12615) = 462.801$ ,  $p < .001$ , a legjobb 8 és 16 között  $t(12615) = 340.361$ ,  $p < .001$ , a legjobb 3 és 16 között pedig  $t(12615) = 441.775$ ,  $p < .001$  különbséget mutattak a tesztek eredményei.

A szórások közti különbségek vizsgálatát F-próbával végeztem el. Ahogy a t-próba esetében is volt, az F-próbák is mindegyik esetben szignifikáns különbséget mutattak a bizonytalanságok szórásaiban. A legjobb 3 és 8 helyek között  $F(12615,12615) = 2.871$ ,  $p < .001$ , a legjobb 8 és 16 között  $F(12615,12615) = 1.753$ ,  $p < .001$ , a legjobb 3 és 16 között pedig  $F(12615,12615) = 5.033$ ,  $p < .001$  értékű szignifikáns különbség volt.

Értekezésem utolsó előtti részeként a bizonytalanság és az eredményességet befolyásoló tényezők kapcsolatát vizsgáltam. A csak a dobogós helyekre számolt piaci részesedéssel megbecsült bizonytalanság esetében (U3) minden koefficiens 1%-os küszöbérték mellett szignifikáns és negatív előjelű volt. A negatív előjel jelen esetben azt jelenti, hogy a változók csökkentik a bizony-

talanságot az adott országok, sportágak tekintetében. A legnagyobb hatása a GDP-nek (GDPsh) volt, amelyet a népesség (POPsh) követett. Érdekes, hogy a keleti blokk (EB) változónak volt a harmadik legjelentősebb magyarázó erővel rendelkező koefficiense. A további négy változó (Szovjetunió volt tagállama, házigazda és szuperhatalom) változók hatása közel azonos volt, de a SUPER és HOST változók között kimutatható statisztikai különbség van,  $\chi^2(1, N = 12,616) = 22.01, p > .001$ .

A legjobb 8 helyezések alapján becsült bizonytalanságnál már nem mindegyik változó bizonyult szignifikánsnak. A szuperhatalom még 10%-os küszöbérték mellett sem volt szignifikáns, tehát ebben a modellben nincs kapcsolatban a bizonytalansággal. A koefficiensek magyarázó ereje minden esetben alacsonyabb volt a legjobb 3 helyekhez képest, de ennél is a GDP és a népesség volt a két legfontosabb változó. A keleti blokk változó jelen modellben is magasabb hatást mutatott, a HOST koefficiensek hatásától statisztikailag különbözött is - a keleti blokk és a házigazda koefficienseinek Wald-tesztjének eredménye:  $\chi^2(1, N = 12,616) = 27.11, p > .001$ .

Végül, a legrészletesebb teljesítményi adatokat hordozó, a legjobb 16 közti helyezéseket használó bizonytalanság esetében is minden eredményeséget befolyásoló tényezővel kapcsolatban szignifikáns kapcsolat volt. A szuperhatalom (SUPER) változó kivételével a többi változó koefficiensei 1%-os küszöbérték mellett is szignifikánsak voltak. A szuperhatalom csak 10%-os szignifikancia szinten állt kapcsolatban a bizonytalanság mértékével, és ráadásul a kapcsolat pozitív volt. Tehát a szuperhatalom státusz a legjobb 16 között növeli a bizonytalanság mértékét. Ahogy a statisztikai kapcsolatok is jelzik, a koefficiensek magyarázó ereje is jelentősen alacsonyabb volt a másik két regresszióhoz képest. A gazdasági fejlettségnek (GDPsh) állt a legerősebb kapcsolatban a bizonytalansággal. A házigazda és a Szovjetunió koefficienseinek Wald-tesztjének eredménye:  $\chi^2(1, N = 12,616) = 4.10, p = .043$ .

Az olimpiai éremszerzés időtartamának bemutatásához a Kaplan-Meier-féle túlélési függvénynt használtam. A Kaplan-Meier becslések azt mutatják, hogy egy év elteltével a győzelmi szériák körülbelül 85 százaléka megszűnik, és csak egy kisebb részük marad fenn.

A kevés hosszú távú siker részben a négy éves olimpiai ciklusnak is köszönhető. Kevés sportolónak adatik meg a lehetőség több olimpiára is kvalifikációt szerezni. Ráadásul, ez bizonyos sportágakban még nehezebb, ahol a dobogós helyezettek korának szórása alacsony, csak egy bizonyos korban lehet a csúcsteljesítményt nyújtani. Sok ország esetében pedig a siker egy sportágban egyetlen sportolóhoz kapcsolódik, így az ő sérülése, kiöregedése a négy éves ciklus miatt az ország éremszerzése már rövid távon sem fenntartható.

## Következtetések

Doktori értekezésem során a bizonytalanságot és a sportgazdasági tanulmányokban az olimpiai sikereket magyarázó tényezők kapcsolatát vizsgáltam. Ehhez először a témában fellelhető szakirodalmak alapján elvégeztem a bizonytalanság számszerűsítését az összes nyári olimpiai sportágban és szakágában, ahol az alkalmazott módszerrel ez elvégezhető volt. Így a baseball, BMX, nyíltvízi úszás és softball sportágak kivételével mindenhol sikerült a bizonytalanság szintjét meghatározni, ráadásul a három típusú függő változóval (legjobb 3,8 vagy 16 közötti helyezések) a bizonytalanságról még komplexebb képet kaptam. A bizonytalanságot függő változóként használva elvégeztem a kapcsolat vizsgálatot az eredményességet befolyásoló tényezőkkel is. A fejlettebb gazdasági helyzet, vagy nagyobb népesség egyértelműen csökkenti a bizonytalanságot az országok teljesítményében, de a hazai rendezés, korábbi szovjet befolyás szintén negatív kapcsolatban állt a bizonytalansággal. Végül túlélési függvény használatával megbecsültem, hogy az országok olimpiai sportágokban milyen hosszsan tudják fenntartani éremszerzésüket. A kapott eredmények alapján körülbelül 85%-a megfigyeléseknek csak egy olimpiai ciklusig tartott, az országok kis része képes csak két egymás követő olimpián is érmet szerezni egy sportágban.

A bizonytalanság méréséhez használt modell lényegében a korábbi sportgazdasági tanulmányokon alapult, amelyek az olimpiai sikerek és a makroszintű tényezők közti összefüggést vizsgálta. A GDP és a népesség magyarázó erejének dominanciája továbbra is azt mutatja, hogy a gazdaságilag fejlettebb vagy nagyobb népességgel rendelkező országok jóval kedvezőbb helyzetben vannak az olimpiai versenyben, amely komoly egyenlőtlenségekre mutat rá. Ha egy ország kiemelkedő értékkel rendelkezik a két tényezőt illetően, az természetesen még nem jelenti automatikusan azt, hogy az olimpián is sikeres lesz. Társadalmi vagy politikai elköteleződés után viszont jóval könnyebben tudják ezeket az erőforrásokat olimpiai éremké alakítani, mint azon versenytársaik, akik hozzájuk képest kedvezőtlenebb helyzetben vannak az erőforrásokat tekintve. Ráadásul a versenysport, így az olimpiai játékok is

zéró összegű játék, egyik ország teljesítményének javulása csak egy másik ország eredményességének kárára történhet. Az egyenlőtlenség fenntartását ez még tovább fokozza, hiszen egy ország élsportba fordított forrásainak növelése önmagában még nem jelenti a sikeresség javulását; a versenytársakhoz képest több forrást kell bevonni és/vagy hatékonyabban kell azokat felhasználni (De Bosscher és tsai. 2015; Kendelényi-Gulyás 2017).

A házigazda hatás szempontjából hasonló a helyzet. Doktori értekezésem mintájában szereplő olimpiákat kivétel nélkül a gazdaságilag fejlettebb országok rendezhették meg. Sőt, az öt nyári olimpiai játék közül háromnak a szuperhatalom változóban szereplő, az újkori olimpiák elmúlt pár évtizedének négy legsikeresebb országa közül három volt a házigazdája. Köztudott, hogy a házigazda hatásra azért van szükség, mivel az olimpiát megelőző években a rendező ország többlet forrásokat biztosít élsportolói felkészítésére, hogy a hazai környezet adta előnyeit még jobban ki tudják használni és a sikeres rendezés olimpiai érmek számában is látható legyen. A házigazda változó koefficiensének magas értéke a szuperhatalom változó bevonásával sem csökkent jelentősen, ami azt mutatja, hogy még a kiemelkedő sikereken felül is a legtöbb érmet szerző országok számára szintén előnyt jelent a hazai rendezés. Mivel már eleve maga az olimpiai játékok és a rendezés pályázata úgy van kialakítva, hogy ahhoz olyan szintű gazdasági befektetés és elköteleződés szükséges, amelyet a gazdaságilag elmaradott régiókban lévő ország szinte biztosan nem tudnak felmutatni, így viszont a szakadék tovább nő azon országok között, akik képesek és akik nem fognak tudni érmet szerezni az olimpián. Bár az AGENDA 2020 program keretében elkezdődött egyfajta változás az olimpiai rendezés kapcsán, az elkövetkező olimpiák győztes pályázói (2024 Franciaország - Párizs, 2028 Egyesült Államok - Los Angeles) továbbra is azt mutatják, hogy a rendezés még mindig a fejlettebb országok kiváltsága fog maradni. Érdekes kérdés, hogy miként lehetne az olimpiai rendezés feltételeit úgy alakítani, hogy a meglévő szakadék tovább növekedése helyett az elmaradottabb régiók számára is elérhető legyen a rendezés joga, ezzel együtt pedig az olimpiai sikerek.

A volt szovjet tagállamokra és a keleti blokkba tartozó országokra ké-

szített változók még mindig stabil kapcsolatot mutatnak az olimpiai eredményességgel. A korábbi eredményekhez (Bernard és Busse 2004) képest a keleti blokk hatása meglepetésre felülmúlta a szovjet országokét. Az eltérés valószínűleg a sportági szintű adatok miatt van. Ennek vizsgálatára érdemes lehet a jövőben összehasonlítani a kétféle adattípuson (sportági vagy csak nemzeti szintű eredmények) a szovjet és a keleti blokk változókat, hogy vajon tényleg az eltérő adattípus okozza az eltérést, vagy valami más áll a háttérben. A meglepő eredmény mögött esetleg még a mintaválasztás állhat, a korábbi tanulmányokhoz képest frissebb olimpiákat vontam be az elemzésbe és a Szovjetunió volt tagállamai esetében gyorsabban eshetett vissza az olimpiai eredményesség a keleti blokkba tartozó országokhoz képest.

A szuperhatalom változó alapján a négy ország (Egyesült Államok, Egyesült Királyság, Kína, Oroszország) a vizsgált időszak során egyértelműen kiemelkedett az olimpiákon szerzett érmeik számát tekintve. Ráadásul, 2016-os adatok nem is szerepelnek az elemzésben, ahol a britek a hazai rendezés után még tovább tudták növelni érmeik számát. Bár az Egyesült Királyság a két szocioökonómiai indikátort tekintve elmarad a másik három szuperhatalomtól, eredményei alapján viszont a britek 2016-ban már a második helyen végeztek az éremtáblán, és 2021-ben sem esett vissza jelentősen a brit sportolók által nyert érmeik száma. Ennek következtében egyértelműen elmondható, hogy az 1997-es átalakítással az Egyesült Királyság sportirányítási rendszere az egyik leghatékonyabb lett a világon, ha a nyert érmeik számát és a felhasznált erőforrásokat vesszük alapul. Érdemes lehet a jövőben a szuperhatalom változó mellett esetleg a sportirányítási rendszerekre is egy külön változót létrehozni, amely a hatékonyság alapján kategorizálja az országokat.

A függő változók közti különbség alapján az is vitathatatlan, hogy a magyarító változó koefficiensei a függő változókat jellemző információ növekedésével ellentétesen mozognak. A jelenség valószínűleg annak köszönhető, hogy a sportgazdasági tanulmányok jellemzően csak a dobogós helyezéseket alkalmazták eredményességi változóként, így ehhez igazították a magyarító változók körét is. A legjobb 8 és 16 helyek között viszont már megjelennek olyan országok, akik teljesítményét ezek a tényezők már nem feltétlenül



magyarázzák. A jövőben érdemes lehet azt megvizsgálni, hogy milyen más változókat lehetne bevonni a modellekbe, amelyek magyarázó ereje a részletesebb eredményességi változók esetében jobban alkalmazható lenne. Elképzelhető, hogy a sportirányítási rendszerek hatékonyságát mérő változó választ adhatna erre a kérdésre is.

Doktori értekezésem eredményei alapján látható, hogy bár a szerencsét számszerűsítő tanulmányokhoz képest eltérő módszerrel, de a bizonytalanság mérhető az olimpiai sportágakban is. Az érmes helyezésekre számolt piaci részesedést használva pontatlanabb becslések adhatóak, mint a legjobb 8 vagy 16 közötti helyezeket használva. Ennek részben statisztikai okai vannak, mivel az dobogós helyezéseknél az országok nagy része 0 értéket vesz fel, hiszen egyetlen érmét sem tudnak szerezni. Ezzel szemben az országok nagy részének legjobb 8 vagy 16 közötti helyezése általában már van. Azonban a dobogós helyezések alapján becsült bizonytalanság fedi le talán a legjobban valóságot. Sok sportoló, ha már az éremre biztosan nincs esélye, akkor nem valószínű, hogy a további jó helyezéért mindent meg fognak tenni, ez pedig jelentősen befolyásolja az elemzések pontosságát a legjobb 8 és 16 közötti helyezéseket használó modellekkel becsült bizonytalanság esetében.

A bizonytalanság a sportágakban különböző mértékben van jelen, ha a kapott értékek szórását nézzük. Az érmes helyezésekkel becsült modell alapján az atlétika, úszás, sportlövészet hármásában a legbiztosabb a versenyek kimenete. Ha egy nemzet az olimpiai érmek számának növelését tűzi ki célul, akkor érdemes ezekre, valamint a hasonlóan kevésbé bizonytalan sportágakra koncentrálnia, hiszen a befektetések kockázata itt a legalacsonyabb. Ráadásul az élsportoló termelői rendszerek ezekben a sportágakban működnek a legjobban, egy olimpikon utánpótlása jól megoldható, hiszen az országok teljesítménye itt ingadozik a legkevésbé. A három legbizonytalanabb kimenetű sportág a vízilabda, díjlovaglás, gyeplabda volt. Ezekben változott a legjobban az országok teljesítménye, itt a legnehezebb olimpiáról olimpiára egyenletes teljesítményt nyújtani. A vízilabdában volt a legnagyobb különbség a sportolók képessége és erőfeszítése, valamint a versenyek eredménye között.

Értekezésem eredményeinek, tehát a bizonytalanság értékek gyakorlati

hasznosíthatóságának lehetőségeiről is említést kell tennem. Egy ország számára sportfinanszírozási döntéseiben a bizonytalanság nem lehet az a fő tényező, amely alapján döntenek a sportágak támogatásáról. Számos más olyan szempont is létezik, például relatív versenyelőny (Tcha és Pershin 2003) vagy tradíció (Hoffmann, Ging és Ramasamy 2004; Hoffmann, Ging és Ramasamy 2002; Kovács, Gulyás és Sterbenz 2017) egy sportágban, amelyek legalább olyan fontos szerepet játszanak mint a bizonytalanság. Magyarország esetét nézve például nehezen lehetne indokolni a vízilabda támogatásának megszüntetését, hiába eredményeim alapján az egyik legbizonytalanabb kimenetű sportág. Viszont egy olyan esetben fontos és döntő szempont tud lenni a bizonytalanság, amikor két, a többi tényező szempontjából nagyon hasonló, de bizonytalanság alapján pedig eltérő sportág közti választásról van szó. Ebben az esetben a bizonytalanság figyelembevételével való döntés hozzájárulhat egy ország hatékonyabb sportfinanszírozásához.

De a sportágakra jellemző bizonytalanság közti különbség ismerete nem csak a döntéshozók, hanem a társadalom számára is hasznos információval bírhat. Egyrészt, ha a szurkolók tisztában vannak azzal, hogy egy sportágban a verseny kimenetére a bizonytalanságnak jelentős befolyása van, akkor talán reálisabb elvárásokkal lennének sportolók, csapataik iránt. Az irreális elvárások miatt a szurkolók által megélt kudarc szélesebb társadalmi frusztrációhoz is tud vezetni. Viszont ha az emberek egy kudarc után tisztában lennének a bizonytalanság szerepével, feltehetőleg csalódottságuk kisebb érzelmi intenzitással járna és kevésbé bírálnák sportolóikat is a vereség miatt. Másrészt, a sportolók számára is fontos lenne a bizonytalanság ismerete, ezáltal ők is kevésbé intenzíven élnének meg egy olyan vereséget, ahol egyébként minden tőlük telhetőt megtettek. De akár már utánpótlás korban, a sportág választásnál is lehetne használni, ha az edzők olyan gyerekeket terelnének sportáguk felé, akik személyiségére jellemző bizonytalanság tűrő képesség összhangban van a saját sportágukban lévő bizonytalansággal. Így későbbiekben a gyerekek kitartóbbak tudnak majd lenni a versenysportban és nem fordulnak el a sporttól vagy sportáguktól, ha a bizonytalanság miatt sorozatos kudarcokkal szembesülnek.

A olimpiai sportágakban a bizonytalanság mértékének meghatározása érdekes kérdéseket vet fel az olimpiai mozgalom, valamint a NOB számára is. A kiválóság fontos értéke a játékoknak, de a bizonytalanság alapján ezt nem minden sportágban tükrözi vissza a versenyek eredménye. Bár a versenysportban rendkívül alacsony a szerencse szerepe és alapvetően a készségek dominálnak (Elias, Garfield és Gutschera 2012), mégis hogyan lehet egy olyan sportág iránt fenntartani az érdeklődést, ahol a készség és az erőfeszítés ellenére az eredmények, azaz az érmek elmaradnak. Legyen szó akár a sportág legkiválóbb versenyzőjéről, nem biztos, hogy valaha dobogóra tud állni az olimpián pályafutása során. Tanulva a bizonytalan kimenet hipotézisével kapcsolatban született tanulmányok eredményeiből, nem lehet amellet érvelni, hogy a bizonytalanság fontos szerepet játszana a sport nézettsége szempontjából; a minőség az, ami valójában meghatározza a nézők számát (Szymanski 2006). A jövőben érdemes lehet ezt a megállapítást külön is tesztelni, hogy a bizonytalanság milyen kapcsolatban áll a nézettséggel az olimpiai játékok kapcsán. Ha beigazolódik ez a feltevés, akkor érdemes lehet a NOB részéről is megvizsgálni, hogy miként lehet módosítani a kvalifikációs és lebonyolítási szabályokon, amelyek következtében a bizonytalanság csökkenthető lenne bizonyos sportágakban.

Végül a bizonytalanság és az eredményesség kapcsolatát is megvizsgáltam, amely területtel doktori értekezésem foglalkozott először. A GDP és népesség a két legfontosabb tényező, amely csökkenteni tudja az országok eredményében a bizonytalanságot. Tehát a gazdasági fejlettség és a nagyobb populáció fontos szerepet játszik abban, hogy az országok képesek legyenek fenntartani korábbi eredményességüket. Ez szintén az élsportoló termelői modell szerepére világít rá, amely működtetése a sikeresebb országokra jellemző (De Bosscher és tsai. 2015). Ráadásul vannak sportágak, ahol a gazdaságilag fejlettebb országok dominálják a sportágot (Forrest és tsai. 2017), így a "szegényebb" sportágakban a bizonytalanság még inkább ingadozhat (Csurilla, Gyimesi és tsai. 2021). A jövőben ezt egy további kutatás részeként érdemes lehet mélyebben, sportágak szintjén megvizsgálni a bizonytalanság és a magyarázó tényezők közti összefüggést, majd a kapott eredményeket

összevetni Forrest és tsai. (2017) tanulmányában bemutatott sportági modellekkel.

Bízom benne, hogy doktori értekezésem eredményeivel, a bizonytalanság számszerűsítésével és az abból levont következtetésekkel a hazai sportírányítás döntéshozóit segíteni tudom abban, hogy a rendelkezésre álló erőforrásokat még hatékonyabban tudják felhasználni a jövőben. A bizonytalanság beépítése a sportfinanszírozási rendszer szempontjai közé elősegíthetné azt, hogy azon sportágak részesüljenek több támogatásban, ahol a befektetések megtérülnek. Érdekes lehet a későbbiekben, ha a egyszerre több ország is elkezd a kevésbé bizonytalan sportágakra koncentrálni, hogy vajon a készség paradoxonja alapján (Mauboussin 2012) emelkedni fog a bizonytalanság?

Végül remélem, hogy a gyakorlati szakemberek mellett a sportgazdasági kutatókat érdeklődését is felkelti a bizonytalanság témaköre, és a jövőben új kutatási irányokkal fogják gazdagítani a tudományterületet. Bár a bizonytalanság számszerűsítését elvégeztem a nyári olimpiai sportágakban, de mindig van lehetőség tovább finomítani a módszertanon vagy új mintán elvégezni az elemzést. Ráadásul, a bizonytalanság sok összetevős, a különböző befolyásoló elemek hatásainak a vizsgálata még várat magára.

## Saját publikációk jegyzéke

### Az értekezés témájához kapcsolódó közlemények

- Csurilla, G., & Fertő, I. (2022). How long does a medal win last? Survival analysis of the duration of Olympic success. *Applied Economics*, 54(43), 5006-5020.
- Csurilla, G., & Sterbenz, T. (2022). The Presence of Uncertainty in Sport – A Literature Review. *Studia Educatio Artis Gymnasticae*, 67(1), 19–30.
- Csurilla, G., Gyimesi, A., Kendelényi-Gulyás, E., & Sterbenz, T. (2021). Where is Victory Most Certain? The Level of Luck-based Noise Factor in Summer Olympic Sports. *Acta Oeconomica*, 71(3), 369–386.
- Csurilla, G., Gyimesi, A., Kendelényi-Gulyás, E., & Sterbenz, T. (2019). Nyári Olimpiai Játékokon Szereplő Sportágak Összehasonlítása a "Zaj" Szerepén Keresztül. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 20(5), 3–7.
- Csurilla, G., & Sterbenz, T. (2018). A bizonytalanság szerepe a sportban. *Magyar Sporttudományi Szemle*, 19(5), 18–22.
- Csurilla, G., Gulyás, E., & Sterbenz, T. (2017). A brit élsport sikere mögött álló irányítási rendszer. In M. Szmodis & G. Szóts (Eds.), *A Sportirányítás gazdasági kérdései – 2017* (Vol. Magyar Sporttudományi Füzetek XVI., pp. 37–55). Budapest, Magyarország: Magyar Sporttudományi Társaság.

## Egyéb publikációk

- Medvegy, Z., Raab, M., Tóth, K., Csurilla, G., & Sterbenz, T. (2022). When do expert decision makers trust their intuition? *Applied Cognitive Psychology*, 36(4), 748–757.
- Sterbenz, T., Világi, K., & Csurilla, G. (2019). Sport Analytics as a Tool for Effective Decision-Making. In M. Hughes, I. M. Franks, & H. Dancs (Eds.), *Essentials of Performance Analysis in Sport* (Third ed., pp. 172–183). New York: Routledge.
- Sterbenz, T., Csurilla, G., & Szóts, G. (Eds.). (2019). *A magyar élsport versenyképessége*. Budapest, Magyarország: Magyar Sporttudományi Társaság.
- Sterbenz, T., Csurilla, G., & Gulyás, E. (2019). Vertikális dilemmák a magyar sportban – A sportfinanszírozás hatékonyságának növelése. In T. Sterbenz, G. Csurilla, & G. Szóts (Eds.), *A magyar élsport versenyképessége* (pp. 220–235). Budapest, Magyarország: Magyar Sporttudományi Társaság.
- Sterbenz, T., Kendelényi-Gulyás, E., Juhász, G., & Csurilla, G. (2019). Sportági elemzések 2017 (részlet). In T. Sterbenz, G. Csurilla, & G. Szóts (Eds.), *A magyar élsport versenyképessége* (pp. 109–119). Budapest, Magyarország: Magyar Sporttudományi Társaság.
- Sterbenz, T., Kendelényi-Gulyás, E., Világi, K., Pajor, M., Pásztor, S., Sirgely, M., Számpor, E., Troják, K., Zászkaliczky, T., & Csurilla, G. (2019). Magyarország versenyképessége a csapatsportágakban. In T. Sterbenz, G. Csurilla, & G. Szóts (Eds.), *A magyar élsport versenyképessége* (pp. 109–119). Budapest, Magyarország: Magyar Sporttudományi Társaság.
- Sterbenz, T., Csurilla, G., & Gulyás, E. (2017). Vertikális dilemmák a magyar sportban – A sportfinanszírozás hatékonyságának növelése. In M. Szmodis & G. Szóts (Eds.), *A Sportirányítás gazdasági kérdései – 2017* (Vol. Magyar Sporttudományi Füzetek XVI., pp. 7–22). Budapest, Magyarország: Magyar Sporttudományi Társaság.
- Csurilla, G. (2016). A kettős vezetés tapasztalatai az üzleti életben. In G. Kovács (Eds.), *A kancellári rendszer bevezetése a magyar felsőoktatás-*

*ban. Tapasztalatok és várakozások* (pp. 46–57). Budapest, Magyarország: BCE NFKK.