

GONDOLATOK AZ EGYETEMI ÉLETPÁLYÁRÓL, ELŐMENETELRŐL ÉS MINŐSÍTÉSÉRŐL

SOME THOUGHTS ON UNIVERSITY CAREER, QUALIFICATION, AND PROMOTION

Kiss L. László¹, Török Péter^{2,*}

¹az MTA rendes tagja, a Magyar Felsőoktatási Akkreditációs Bizottság Természettudományi Szakbizottságának elnöke,
az Eötvös Loránd Kutatási Hálózat Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont főigazgatója, Budapest

²az MTA doktora, a Fialat Kutatók Akadémiájának társelnöke, egyetemi tanár, Debreceni Egyetem Ökológiai Tanszék, Debrecen
molinia@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

Az egyetemek teljesítményének, oktatási kapacitásának kulcsa a humán erőforrásokkal való bölcs gazdálkodás, a kompetens és versenyképes kutatói-oktatói réteg megtartása és további erősítése, ami nem képzelhető el kiszámítható és vonzó életpályamodellek bevezetése, illetve a jelenlegi bérek jelentős mértékű emelése nélkül. Ezek hiányában a legígéretesebb oktatók és kutatók el fognak menni részben külföldre, részben az ipar irányába, vagy egyszerűen pályaelhagyók lesznek többszörös anyagi megbecsülés mellett. Az új épületek, több száz tonnányi betonmonstrumok és berendezések vagy a kutatási és innovációs pénzek egyetemeken történő átcsatornázása az ipar szereplői felé – amely lehetőségeket a modellváltás pozitív hozadékaként és sarokköveiként mutatnak be a döntéshozók – nem eredményeznek kutatási többletet vagy innovációt megfelelő humán erőforrás és kapacitás nélkül. A szerzők – akik a felsőoktatás aktív résztvevői – a jelen vitairásban a személyes véleményüket és tapasztalataikat foglalják össze, és rámutatnak egy kiszámítható, oktatási és kutatási erősségeket egyaránt figyelembe vevő kutatás-, illetve oktatáshangsúlyos életpályamodellek bevezetésének szükségességére.

ABSTRACT

The key tools for sustaining the high quality of universities' scientific and education performance are i) the wise management with human capacity, ii) retention and strengthening of competitive teacher and researcher pool, and iii) the introduction of a predictable teaching and/or researcher career and a performance-based increased salary level. Without these tools the brain-drain of high-quality researchers and teachers to abroad or to the private sector and/or to the industry is unavoidable. Establishment of new buildings and facilities, increase of research and innovation budget and increasing contacts and establishing new agreements with industrial partners—noted as cornerstones and reasons of recent reshaping of higher education and universities—do not necessarily result in an increase of scientific performance without the

* levelező szerző

wise management of manpower capacities. The authors—as active members of the research and teaching community—summarise here their opinions on the topic and argue for the need of predictable and sustainable career models for research and/or teaching.

Kulcsszavak: felsőoktatás átalakítása, tudománymetria, kutatói életpálya, oktatói életpálya, iskolateremtés

Keywords: reshaping higher education, scientometrics, researcher career, teaching career, new school of thought

BEVEZETÉS

A felsőoktatási modellváltás kapcsán, a vitafórumban Bódis József által jegyzett írásban közöltekkel (Bódis, 2021), illetve a kormányzat 2014–2020 időszakra megfogalmazott tudománypolitikai stratégiájának alapelveivel (Magyarország Kormánya, 2013) egyet lehet érteni, hiszen a megfogalmazott átfogó intézményfejlesztési célok elérésével és a felsőoktatás hatékony működtetésével már régóta adós a mindenkori kormányzat. Azonban, mint oly sok minden mással kapcsolatban is, az „ördög” vagy pozitívabban fogalmazva a „siker kulcsa” a részletekben, azok kidolgozásában és a hangzatos alapelvek alkalmazásában van. Az intézményfejlesztési koncepciókban megjelenő egyetemeken zajló kutatás és oktatás minősége nem elválasztható a rendelkezésre álló kutatói és oktatói „emberanyag” minőségétől (Kollár, 2021). Ez a látszólag triviális felvetés véleményünk szerint kevésbé vagy többnyire csak burkoltan jelent meg eddig a legtöbb intézményfejlesztési koncepcióban. Bár egyre-másra látjuk, hogy az egyes rangsorokban elfoglalt pozíciók tekintetében több egyetem egyre „jobban teljesít” (Telcs et al., 2020), azonban az egyetemek teljesítményének, oktatási kapacitásának kulcsa a humánerőforrásokkal való bölcs gazdálkodás, a kompetens és versenyképes kutatói-oktatói réteg megtartása és további erősítése, ami nem képzelhető el kiszámítható és vonzó életpályamodell(ek) bevezetése nélkül, amelyek kulcseleme a jelenlegi bérek jelentős mértékű emelése. A szerzők – akik a felsőoktatás aktív résztvevői – a jelen írásban a személyes véleményüket és tapasztalataikat foglalják össze.

ÉLETPÁLYA – MUNKA VAGY HIVATÁS?

2018-ban egy a közttestület széles körét bevonó, a negyvenöt év alatti kutatók helyzetére, karrierterveire és nehézségeire fókuszáló reprezentatív felmérés kimutatta, hogy a fiatal kutatók tudományos pályaválasztásának motivációi között kiemelkedik a felfedezés izgalma és a tudományos elhivatottság. Azonban a jól

kimutatható magas fokú motiváltság mellett – főleg a fiatal pályakezdő kutatói rétegben – igen magas volt a pályaelhagyás gondolata is. A pályaelhagyási gondolat megfogalmazásában legfontosabb okokként i) a személyes anyagi elismertség és ii) a kutatási források hiányát/elégtelen voltát, valamint iii) a nem vagy nehezen tervezhető és kiszámítható szakmai karrierpályát, és a ranglétrán való előrejutást jelölték meg (Alpár et al., 2019).

Az egyik fontos probléma a méltatlanul alacsony bérezés, amely nem tükrözi a fiatal kutatói-oktatói réteg társadalmi megbecsültségét, szerepét és hasznosságát. Nagy részüknek másodállást kell vállalniuk ahhoz, hogy tisztességes életkörülményeket biztosíthassanak a családjuknak. Bár egyes pályázati konstrukciók elnyerése – például a Nemzeti Tehetség Program, az Új Nemzeti Kiválóság Program és a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) posztdoktori pályázatai szintén könnyítést jelentenek a fiatal kutatók számára, de tervezhető életpályát nem tesznek lehetővé, illetve nem nyújtanak rendszerszintű megoldást, és ezekre alapvetően mintegy kiegészítő lehetőségként kell vagy lehet tekinteni.

Véleményünk szerint, a jelenleg érvényben lévő bér- és beosztástábla kevésbé differenciált, és többnyire hiányoznak belőle a részletesen kidolgozott, teljesítményfüggő többletbérezést is lehetővé tevő indikátorok. A tudományometriai mutatók beemelése a pályázati és tudományértékelési folyamatokba – nem helyettesítve természetesen az adott szakterület specifikumait is figyelembe vevő komplex értékelést és bírálatot (Györffy 2020, tudománymetria.com) – vagy épp a nemzetközi impaktfaktoros közlemények kimondott vagy kimondatlan elvárásokká tétele a PhD-fokozatok megszerzésében egy magára valamit adó egyetemen – véleményünk szerint – alapvetően pozitív hatást gyakorolt a hazai tudományos élet nemzetközibbé válására. Mindez azonban nem elégséges ahhoz, hogy egy hosszú távon kiszámítható és tervezhető tudományos és oktatási vagy kutatási karrierpálya megvalósítható legyen.

Míg a kutatóteljesítmény mérésére több független auditálási lehetőség is rendelkezésre áll, illetve az egyetemi előmenetel legfontosabb sarokpontjai továbbra is a tudományos teljesítmény minősítésének gyakorlatán alapulnak (kivételt képeznek talán a habilitáció és a professzori kinevezés minősítési gyakorlatának egyes elemei és lépései), addig az oktatás minőségének és az oktatók oktatási teljesítményének minősítése kevésbé meghatározott. Úgy gondoljuk, hogy az ebben való előrelépés kulcsa vagy leghatékonyabb eszköze nem feltétlenül a hallgatói elégedettség kérdőíves mérése, fenntartva azt természetesen, hogy ez a típusú visszajelzés is fontos lehet.

Egyfelől persze nagyobb biztonságot jelent a már a tanársegédi/tudományos segédmunkatársi pozícióktól jelen levő határozatlan idejű szerződések megléte (szemben a nyugati példákkal), azonban a határozatlan idejű kinevezések megfelelő teljesítményértékelés vagy elvárások hiányában kontraproduktívan hat-

nak a kutatói és oktatói teljesítményre. További problémát jelent az, hogy nem fogalmazódnak meg világosan az egyetemeken az adott beosztásban dolgozók irányába, hogy milyen oktatási vagy kutatási elvárásokat támasztanak feléjük (vagy ha megfogalmaznak/megfogalmaztak ilyeneket, gyakran nevetségesen alacsony szintű elvárásokat tűztek ki, hogy a jelenlegi oktatók/kutatók teljes körének megugorható legyen). Célszerű lenne a modellváltó egyetemek mindegyikén definiálni alapvetően oktatói, illetve alapvetően kutatói készségeket, kompetenciákat és teljesítményt elváró életpályamodelleket. Különválasztva egy dominánsan *kutatói pozíciót* betöltő munkakört – ahol a nemzetközi pályázatokon való megmérettetés, a tudományos kutatás és publikálás kerül a középpontba bizonyos – alacsonyabb mennyiségű – oktatási feladat és teher mellett. Míg egy alapvetően *oktatási súlypontú karrierpályán* az oktatásban, utánpótlás-nevelésben, illetve tananyag- és módszerfejlesztésben végzett munka lenne kiemelkedő, és ehhez társulna kisebb mértékű kutatói munka és elvárás.

Kiemelten fontosnak érezzük kiszámítható, meghatározott indikátorcsoportokon és teljesítményértékelésen alapuló életpályamodellek kidolgozását, melynek fontos elemét képezné egy tervezhető és nem pusztán az adott szervezeti egység anyagi fedezetén, hanem kiválóságon alapuló kinevezési és előmeneteli struktúra kidolgozása – természetesen megfelelő szintű bérezés mellett. Ezek hiányában a legígéretesebb oktatók és kutatók el fognak menni részben külföldre, részben (speciális területek esetében) az ipar irányába, vagy egyszerűen pályaelhagyókként gyógyszercégek jegyzőkönyv-hitelesítői, orvoslátogatók, gyógyszer-és vegyszerügynökök lesznek többszörös anyagi megbecsülés mellett (az élettudományi példát alapul véve, és nem lebecsülve ezen területek fontosságát sem). Ezen nem segítenek azok a megcélzott infrastrukturális fejlesztések, adminisztratív könnyítések sem, amelyeket a modellátalakítás sarokköveiként mutatnak be a döntéshozók. Az új épületek, több száz tonnányi betonmonstrumok és berendezések vagy a kutatási és innovációs pénzek egyetemeken történő átcsatornázása az ipar szereplői felé nem eredményez kutatási többletet vagy innovációt megfelelő humánerőforrás és kapacitás nélkül.

Egy további szempont harmadik dimenzióval bővíti ki a kutatás és oktatás által kifeszített síkot: ez a legváltozatosabb tevékenység a *szakmai közösség szolgálata*. Ebbe beleérthető minden, ami a tudomány művelésével kapcsolatos, ám nem a saját kutatómunkákat viszi előre vagy születik belőle tudományos publikáció. Jellemzően a bírálói feladatok (szakcikkek, doktori értekezések, kutatási pályázatok), a szakfolyóiratok szerkesztői bizottságaiban folytatott munka, a különböző bizottsági feladatvállalások (például: Magyar Felsőoktatási Akkreditációs Bizottság [MAB], MTA tudományos bizottságok, egyetemi testületek) viszik el az ember legtöbb idejét, ám ide sorolható a tudománykommunikációs tevékenység is. Az ismeretterjesztő cikkekkel, előa-

dásokkal, sajtómegjelenésekkel végső soron a saját tudományunkat visszük előre a nagyobb társadalmi ismertség és elismertség irányába, márpedig mi más szolgálhatná jobban tudományterületünket, mint beágyazottságának és támogatottságának növelése!?

AZ OKTATÓI-KUTATÓI ÉLETPÁLYA CSÚCSA A PROFESSZORI KINEVEZÉS

Az egyetemi oktató-kutató karrier csúcspontja az egyetemi tanári/professzori kinevezés elérése (Hamza–Lakatos, 2020). Az egyetemi tanári kinevezés feltételeit a felsőoktatási törvény definiálja (2011. évi CCIV. törvény a nemzeti felsőoktatásról, Nftv.): „Az egyetemi tanári munkaköri cím adományozásának és az egyetemi tanári munkakörben történő alkalmazásnak feltétele, hogy az érintett rendelkezék doktori fokozattal, amennyiben magyar állampolgár, habilitációval vagy azzal egyenértékű nemzetközi felsőoktatási oktatói gyakorlat-tal, továbbá az adott tudomány vagy művészeti terület olyan nemzetközileg elismert képviselője legyen, aki kiemelkedő tudományos kutatói, illetve művészi munkásságot fejt ki. Az oktatásban, kutatásban, kutatásszervezésben szerzett tapasztalatai alapján alkalmas a hallgatók, a doktori képzésben részt vevők, a tanársegédek tanulmányi, tudományos, illetve művészi munkájának vezetésére, idegen nyelven publikál, szemináriumot, előadást tart. Az egyetemi munkaköri cím adományozásának és az egyetemi tanári munkakörben történő alkalmazásnak a feltételeit a 69. § szerinti, az érintettre irányadó eseti követelményeknek megfelelően kell teljesíteni. Az egyetemi tanár jogosult a professzori cím használatára.”

A törvény szövegének értelmezése során a kulcspontok világosak: az egyetemi tanártól elvárt, hogy az adott tudomány nemzetközileg elismert képviselője legyen, aki kiemelkedő tudományos kutatói munkásságot fejt ki, alkalmas a hallgatók, a doktori képzésben részt vevők, a tanársegédek tanulmányi és tudományos munkájának vezetésére, idegen nyelven publikál, szemináriumot, előadást tart. Azaz tudományterületének *ismert* és *elismert* művelője (vö. Patkós, 2021). A Magyar Felsőoktatási Akkreditációs Bizottság mint külső auditor az egyetemi tanári pályázatok értékelését mind oktatási, mind kutatási teljesítmény szempontjából egységes minőségi keretrendszer szerint végzi. A komplex értékelési folyamat során az oktatási és a kutatási tevékenység egyenlő súllyal kerül értékelésre több szakaszban és szinten (független anonim bírálatok, szakbizottsági értékelés, Egyetemi Tanári Kollégium által végzett döntés-előkészítés és MAB Testületi értékelés és döntés [MAB, 2020]). A kinevezéshez a MAB elbírálja az egyetemi tanárságra pályázó jelölt pályázatát, majd az értékelés eredményét közli az érintett felsőoktatási intézménnyel. A MAB értékelése nem kötelező érvényű, bár igen kis számban fordul elő, hogy a MAB által nem

támogatott egyetemi tanári pályázatok pályázóit végül mégis kinevezi a köztársasági elnök a befogadó egyetemen.

A kutatási és iskolateremtő tevékenység értékelését végzi az MTA Doktori Tanácsa által koordinált MTA doktora eljárás, melynek során több szakaszban zajlik a kutatói habitus és teljesítmény értékelése (habitusvizsgálat és a kutatói teljesítmény szakterületen illetékes bizottság általi véleményezése, a doktori mű független bírálati folyamata és a nyilvános védési szakasz). Nem véletlen, hogy ezt a független auditálási folyamatot számos egyetem elvárásaként állítja a vezető kutatói és/vagy oktatói kinevezések feltételeként, azokon a területeken, ahol ez az elvárás értelmezhető.

Bár az egyetemi tanári kinevezés valóban az egyetemi szakmai karrier csúcsa, de érdemes azzal tisztában lenni, hogy nem mindenki alkalmas akár habitusában, akár vezetői kvalitásai alapján vagy tudományos, illetve oktató teljesítménye okán arra, hogy egyetemi tanár legyen. Ez azonban nem jelenti azt, hogy nem vezető pozícióban dolgozó munkatársak ne végeznének kiemelkedő fontosságú oktatói-kutatói munkát az egyetemeken. Az egyetemi életpályamodelleknek erre is tekintettel kell lenniük, biztosítani kell a kiszámítható karrierutat, és az egyetemi tanári szint alatti szinteken is érvényesíteni kell a teljesítményarányos differenciálást a bérezésben, illetve a kutatási források elosztásában.

A 2019–2021 közötti egyetemi-akadémiai átalakítások egyik következménye, hogy a korábban a közalkalmazotti jogviszonyról szóló törvényben definiált oktatói és kutatói beosztások rendszere (az egyetemi tanársegédtől az egyetemi tanárig, illetve a tudományos segédmunkatárstól a kutatóprofesszorig) és annak automatikus alkalmazása a munka törvénykönyvének (Mt.) hatálya alatt elveszett. Például az Eötvös Loránd Kutatói Hálózat tagintézményeiben az Mt. hatálya alá kerülve az intézetek belső szabályzatai rendelkezhetnek arról, hogy milyen besorolási rendszerben alkalmazzák és minősítik a tudományos kutatóikat. Ebben a helyzetben megnő úgy az intézményi menedzsment, mint a munkavállalói érdekképviselő fontossága. A struktúraváltás eredményeként az egyetemeken is szükségesnek tűnik új kollektív szerződések megkötése, amelyhez a reprezentatív szakszervezet(ek) és az egyetemi vezetés tárgyalásai, majd egyezsége nélkülözhetetlen.

ÖSSZEZÉS

A fentieket figyelembe véve, összefoglalva a mondanivalónkat, az alábbi néhány pontot javasoljuk a döntéshozók figyelmébe ajánlani:

1. Forrásokat kell biztosítani azonnali és jelentős bérfejlesztésekre. Mindaddig, amíg 500 km-rel nyugatabbra ugyanazért a munkáért reálértéken is három-négyszer többet kereshet egy fiatal posztdoktor, addig a hazai intézmények megtartó ereje végletesen gyenge.

2. Meg kell erősíteni az egyetemeken is a főállású kutatói beosztások rendszerét. Ki kell emelni az oktatói gárdából a nemzetközi színvonalon is kiemelkedő képességű kutatókat, hogy abban teljesebben ki, amiben a legjobbak. Az oktatói munka értékét megtartva az oktatói törzsgárda minősítését legalább részben el kell választani a kutatáscentrikus munkatársaktól. Az egyetemek számára legyenek egyenlően fontosak a kiváló oktatás gerincét adó egyetemi tanárok, valamint a nemzetközi élvonalhoz tartozó kutatóprofesszorok. Megfontolható a kutatóprofesszorok hasonló presztízsű kinevezési rendszerének kezdeményezése a kormányzatnál, mint az egyetemi tanárok köztársasági elnök által történő kinevezése, a cím élethosszig tartó viselhetőségével.
3. Szabadon kell hagyni az átjárást az oktatói és kutatói életpályamodellek között, lehetővé téve például azt, hogy egy Lendület, European Research Council (ERC), nagy költségvetésű operatív programot elnyerő oktató a projekt futamideje alatt főállású tudományos munkatársként, főmunkatársként vagy kutatóprofesszorként dolgozhasson.
4. Az egyetemi oktatókon és kutatókon lévő oktatási teher számos felsőoktatási intézményben igen magas – ezt a problémát nem oldja meg az oktatói és kutatói súlypontú életpálya bevezetése. Célszerű lenne például az egyes képzési rendszerekben fellelhető párhuzamosságok csökkentése, a keresztfélévek megszüntetése, a frontális órák egy részének kiváltása, a PhD- és MSc-képzés egyes tárgyainak, képzési részterületeinek összevonása, valamint az áttérés egyes súlypontosan nemzetközi tudományos közösséget megcélzó kutatói szakok esetében – számos külföldi egyetem gyakorlatához hasonlóan – a kizárólagos angol nyelvű képzésre.
5. Az egyetemi előmeneteli rendszerben meg kell erősíteni a külső minőségbiztosítást nyújtó szervezetek szerepét. A Magyar Tudományos Akadémia a Bolyai János Kutatási Ösztöndíjjal, a Lendület Fialat Kutatói Programmal, illetve az MTA doktora címmel a kutatói kiválóságot minősíti a különböző karrierfázisokban, míg a Magyar Felsőoktatási Akkreditációs Bizottság kildetése a teljes felsőoktatás minőségbiztosítása. Az egyetemek elemi érdeke a független és külső auditálás, amely dokumentálja a tudományos és oktatási kiválóságra törekvés érdekében tett lépéseket. Az egyének szintjén az MTA, az intézmények szintjén pedig a MAB képes ellátni a szükséges független minőségbiztosítást – történelmi esélyt mulasztának el a modellváltás utáni egyetemek, ha nem élnének ezekkel a lehetőségekkel, esetleg tovább gyengítenék a külső auditálások gyakorlatát.

Részletesebb életpályamodellt tudomásunk szerint a Felsőoktatási Dolgozók Szakszervezetének ajánlásaival (FDSZ, 2014), illetve a fentiekben említett javaslatainkkal részben egybecsengő módon tavaly télen a Budapesti Corvinus Egyetem vezetett be (BCE, 2020). A 2020 novemberében elfogadott akadémiai

életpályamodellek részletekbe menően szabályozza a kutatói-oktatói előmenetelt és a kinevezések rendjét. Fontos lenne a modellváltó egyetemeken, az egyetem sajtósági szakmai feladatai, küldetése és prioritásai mentén finomhangolt, a fenti elveket figyelembe vevő életpályamodellek kidolgozása.

IRODALOM

- Alpár D. – Barnaföldi G. G. – Dékány É. et al. (2019): Fialat kutatók Magyarországon – felmérés a 45 év alatti kutatók helyzetéről. *Magyar Tudomány*, 180, 7, 1064–1077. DOI: 10.1556/2065.180.2019.7.13, https://mersz.hu/hivatkozas/matud_f25927#matud_f25927
- BCE – Budapesti Corvinus Egyetem (2020): *Javaslat akadémiai életpályamodellel bevezetésére*. Akadémiai életpályamodellel határozat 44/2020, JISZ-SZ/6/2020, https://www.uni-corvinus.hu/contents/uploads/2021/04/AEM_2020_december_1.d02.pdf
- Bódis J. (2021): Az egyetem működtetése, összefoglalás a különböző típusokról, lehetőségek, kihívások. *Magyar Tudomány*, 182, 11, 1502–1508.
- FDSZ – Felsőoktatási Dolgozók Szakszervezete (2014): Életpályamodellel a felsőoktatásban: A felsőoktatási dolgozók szakszervezet ajánlása. Online munkaanyag. http://www.fdsz.hu/sites/default/files/FDSZ_%C3%89letp%C3%A1lyamodellel%20a%20fels%C5%91oktat%C3%A1sban_2014-11-22%20%281%29.pdf
- Györffy B. (2020): Tudománymetria honlap, <https://www.tudomanymetria.com/>, 2021. márciustól: <https://scientometrics.org/>
- Hamza G. – Lakatos P. L. (2020): Az egyetemi oktatói életút (életpálya) legfőbb állomásai – Nemzetközi vonatkozású áttekintés. *Magyar Tudomány*, 181, 2, 202–209. DOI: 10.1556/2065.181.2020.2.6, https://mersz.hu/hivatkozas/matud_f34760#matud_f34760
- Kollár L. (2021): Gondolatok az egyetemekről és a kutatásról. *Magyar Tudomány*, 182, 11, 1426–1437.
- MAB – Magyar Felsőoktatási Akkreditációs Bizottság (2020): *Útmutató egyetemi tanári pályázat összeállításához és értékeléséhez*. A MAB Testületének 2020/6/IV/2. számú határozatával módosított, 2019/5/VII/4. számú Testületi határozattal elfogadott Útmutató. <https://www.mab.hu/wp-content/uploads/2020/09/%C3%9Atmutat%C3%B3.pdf>
- Magyarország kormánya (2013): *1414/2013. (VII. 4.) Korm. határozat A Nemzeti Kutatás-fejlesztési és Innovációs Stratégia (2013–2020) elfogadásáról*. <https://njt.hu/jogszabaly/2013-1414-30-22.3>
- Patkós A. (2021): Az akadémiai kiválóság igazi letéteményesei. *Magyar Tudomány*, 182, 11, 1432–1437.
- Telcs A. – Csányi V. V. – Kosztyán Zs. T. – Banász, Zs. (2020): Hazai egyetemek a nemzetközi rangsorokban. *Magyar Tudomány*, 181, 10, 1332–1344. DOI: 10.1556/2065.181.2020.10.6, https://mersz.hu/hivatkozas/matud202010_f46891_p1#matud202010_f46891_p1