

LŐRINCZ VIKTOR OLIVÉR* – PÉLI GÁBOR** –
PÓLOS LÁSZLÓ***

A FOGALMI ELMOSÓDOTTSÁG MODELLEZÉSE A JOGBAN, KOGNITÍV VALÓSZÍNŰSÉGI MEGKÖZELÍTÉS****

<https://doi.org/10.51783/ajt.2025.1.03>

Írásunk egy kognitív modellt ismertet, mellyel a jogi fogalmak jelentésbeli elmosódottságának mértéke követhető nyomon. A joghoz fogalmainak kategorizálása és használata alapján közelítünk: a vizsgált jogeset valamely jogi fogalom – jogintézmény – alá sorolható-e? A vizsgált jogi fogalmat annak releváns jellemzői – dimenziói – által kifejlesztett szemantikai tér felett lebegő valószínűségi pontfelhőként ábrázoljuk. A szemantikai tér pontjai lehetséges jogi esetek, a felhő vonatkozó pontjai pedig megadják a valószínűségeket, hogy az adott jogi eset a vizsgált fogalom instanciájaként lesz-e besorolva a vizsgált jogrendszerben. A pontfelhő alakjának, szétterültségi mintázatának megfigyelésével az adott jogi fogalom használatához kapcsolódó elmosódottság mértékének időbeli változására következtethetünk. Az így szerzett ismeretek megnyithatják az utat olyan empirikus módszerek kifejlesztése előtt, melyekkel a jogalkalmazás rendszerszintű bizonytalansága monitorozható és csökkenthető. A formális matematikai modell elemeit természetes nyelven is ismertetjük, lehetséges használatát jogi példákon bemutatva. Az általunk javasolt új megközelítés egy olyan, a későbbiekben kifejlesztendő technikai modell alapjául is szolgálhat, amely a mesterséges intelligencia segítségével a nagy nyelvi modelleknél (LLM) pontosabban képes visszaadni a jogalkalmazás működését.

I. BEVEZETÉS

Az alkalmazott fogalmak jelentésbeli elmosódottsága, többértelműsége a jog és a jogelmélet ismert problémája. Dorothy Edgington szerint „Szükség van a homályos

* Tudományos segédmunkatárs, HUN-REN TK JTI, 1097 Budapest, Tóth Kálmán utca 4. E-mail: lorincz.viktor@tk.hu.

** DSc, kutatóprofesszor, HUN-REN TK Számítógépes Társadalomtudomány Kutatócsoport, 1097 Budapest, Tóth Kálmán utca 4.; egyetemi tanár, KRE BTK, 1088 Budapest, Reviczky u. 4. E-mail: veli.gabor@tk.hu.

*** PhD, professzor, Durham University Business School, DH1 3LB Durham, Mill Hill Lane, Nagy-Britannia; egyetemi tanár, KRE BTK, 1088 Budapest, Reviczky u. 4. E-mail: polos.laszlo@kre.hu.

****A kutatást az Európai Unió RRF-2.3.1-21-2022-00004 Mesterséges Intelligencia Nemzeti Laboratórium létrehozása és komplex fejlesztése (MILAB) című programja, a Károli Gáspár Református Egyetem Bölcsészettudományi Kara, valamint az NKFI FK 138346 számú kutatási program támogatta. A szerzők köszönetüket fejezik ki Szakadát Istvánnak, Zódi Zsoltinak, valamint Hollán Miklósnak, Kecskés Gábornak és Kovács Szitkay Eszternek írásunk egy korábbi változatára vonatkozó érdemi megjegyzéseikért. Az esetleges megmaradó hiányosságok értelemszerűen a szerzőket terhelik.

nyelveken való érvelés elméletére.”¹ Tanulmányunk egy modellt kínál a jogi elmosódottság megragadására. Félretéve a funkció, a taxonómia, az értékelés és a jogi diszkrécio szempontjait, valamint a homályosság lehetséges más, a szakirodalomban széles körben tárgyalt megközelítéseit,² tanulmányunkban az Asgeirsson³ által *homályos nyelvként* vagy Raz⁴ által a *nyelv határozatlanságaként* leírt problémára koncentrálnunk. A szokásos nyelvi-szemantikai értelmezésekkel⁵ ellentétben azonban úgy véljük, hogy homályosság oka nem feltétlenül önmagában a nyelvben, hanem inkább a kategorizálás és a fogalomalkotás kognitív folyamataiban keresendő. A természetes nyelv homályosságát gyakran állítják szembe a matematikai nyelv pontosságával.⁶ Célunk annak bemutatása, hogy a természetes nyelvhasználatunk valamelyest ködös fogalmait is – beleértve az elmosódott jogi fogalmakat – jól leírhatók matematikai konstrukciókkal, amelyeket azután világosan értelmezhető, természetes nyelven kifejtett konstrukciókkal fejezhetünk ki.

A jogalkotás és a jogalkalmazás fogalmi kategorizálásra támaszkodik, mely a jogi működés minden szintjén megjelenik. Noha a jogalkotó világosan kijelöli az adott jogi kategória határait, mégis bajos olyan szabályozást felállítani, amely alapján minden felmerülő jogesetről világosan eldönthető, hogy az az adott jogi fogalom alá tartozik-e. Hasonló problémák figyelhetők meg a gazdasági tranzakcióknál is: az intézményi közgazdaságtan szerint a gazdasági szerződések általában nem tudják *ex ante* meghatározni, hogy mi a teendő minden lehetséges felmerülő esetben (*incomplete contracts*).⁷ Ha a bizonytalanságot nem is lehet teljesen kiküszöböl-

¹ Dorothy EDGINGTON: „The philosophical problem of vagueness” *Legal Theory* 2001/7. 374. Bár Edgington kritizálja a fuzzy logikát, egy fuzzy halmazszerű megközelítést kínál a tagság fokára hasonlító skálákkal, de valószínűségek alkalmazását is szorgalmazza. Később tárgyaljuk, hogy a mi megközelítésünk miben különbözik a fuzzy halmazos megközelítésektől, és miben foglal magában valószínűségeket.

² Pl. Ronald DWORKIN: „Judicial Discretion” *The Journal of Philosophy* 1963/6.; Herbert Lionel Adolphus HART: „Discretion” *Harvard Law Review* 2013/127.; Roy SORENSEN: „Vagueness has no function in law” *Legal Theory* 2001/7.; Timothy A. O. ENDICOTT: *Vagueness in Law* (Oxford: Oxford University Press 2000); Hrafn ASGEIRSSON: *The Nature and Value of Vagueness in the Law* (Oxford: Hart 2020).

³ Hrafn ASGEIRSSON: „A Puzzle About Vagueness, Knowability, and Judicial Discretion” *Legal Theory* 2022/28., <https://doi.org/10.1017/S1352325222000143>.

⁴ Joseph RAZ: *The authority of law: Essays on law and morality* (Oxford: Oxford University Press 1979) 79.

⁵ Lásd például: Crispin WRIGHT: „Vagueness: A Fifth Column Approach” in Crispin WRIGHT: *The Riddle of Vagueness: Selected Essays 1975–2020* (Oxford: Oxford University Press 2021), <https://doi.org/10.1093/oso/9780199277339.003.0010>; Michael S. MOORE: „Semantics, Metaphysics, and Objectivity in the Law” in Geert KEIL – Ralf POSCHER (szerk.): *Vagueness and Law: Philosophical and Legal Perspectives* (Oxford: Oxford University Press 2016), <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198782889.001.0001>.

⁶ Lásd EDGINGTON 2001 (1. lj.) 373.

⁷ Oliver HART: *Firms, contracts, and financial structure* (Oxford: Oxford University Press 1995), <https://doi.org/10.1093/0198288816.001.0001>; Oliver HART: „Incomplete Contracts and Control” *American Economic Review* 2017/7; Jean TIROLE: „Incomplete Contracts: Where do We Stand?” *Econometrica* 1999/4., <https://doi.org/10.1111/1468-0262.00052>; Oliver E. WILLIAMSON: „The New Institutional Economics: Taking Stock, Looking Ahead” *Journal of Economic Literature* 2000/3., <https://doi.org/10.1257/jel.38.3.595>.

ni, folyamatosak az erőfeszítések annak csökkentésére a szervezeti⁸ és a kommunikációs⁹ világban. A jogi fogalmak bizonytalanságának csökkentése jogszabályok módosítása és elvi, jogegységi döntések formájában valósulhat meg. Amellett fogunk érvelni, hogy a jogi fogalmak hajlamosak elveszíteni megkülönböztethetőségüket mindennapos használatuk során, legalábbis alkalmas korrekciós erőfeszítések hiányában. A jogi fogalmak változásának és kategorizálásának dinamikáját a jog és a kognitív szociológia egyesített nézőpontjából vesszük szemügyre. Hogyan változik a jogi fogalmak elmosódottsága, és ez milyen rendszerszintű reakciókat eredményez? Írásunk egy viszonylag új keletű kognitív modellre épül¹⁰, mely a fogalomalkotás és a kategorizálás szociológiai folyamatait ragadja meg. A modell egy több évtizedes empirikus kutatási vonulat tapasztalataira épít. E megelőző kutatások többek között szoftvercégek,¹¹ tőzsdék,¹² televíziós műsorszolgáltatók,¹³ mozifilmes műfajok,¹⁴ borászatok,¹⁵ szesz- és sörfőzdék,¹⁶ valamint magas presztízsű éttermek¹⁷ példáin vizsgálták a fogalomalkotás és a kategorizálás intézményesülési folyamatait. De tudomásunk szerint ezt a modellt még nem kísérelték meg alkalmazni a jogi kategorizálás és fogalomalkotás folyamatainak elemzésére. Kutatásunk e hiány pótlására irányul. A jogot különösen érdekes kognitív alkalmazási területté teszi az a körülmény, hogy a jogalkalmazói munka mindennapos része az érvelés a felmerülő jogi esetek különböző értelmezései mellett vagy ellen. Írásunk a szóban forgó kognitív modell jogi alkalmazási sajátosságokhoz való igazításáról szól. Olyan kognitív és társadalmi folyamatokat vizsgálunk, amelyek elmosódottá tehetik egyébként bevett jogi fogalmak jelentését is, időről időre szükségessé téve azok rendszerszintű, intéz-

⁸ James D. THOMPSON: *Organizations in Action* (New York: McGraw-Hill 1967).

⁹ Dale E. BRASHERS: „Communication and Uncertainty Management” *Journal of Communication* 2001/3.; Arjan WARDEKKER et al.: *Guide for Uncertainty Communication* (Hága: PBL 2013), <https://doi.org/10.1093/joc/51.3.477>.

¹⁰ Michael T. HANNAN et al.: *Concepts and categories. Foundations for sociological and cultural analysis* (New York: Columbia University Press 2019).

¹¹ Elizabeth G. PONTIKES: *Fitting in or starting new? An analysis of invention, constraint, and the emergence of new categories in the software industry* (doktori disszertáció, Stanford University 2008); Elizabeth G. PONTIKES – William P. BARNETT: „The Persistence of Lenient Market Categories” *Organization Science* 2015/5., <https://doi.org/10.1287/orsc.2015.0973>.

¹² Ezra W. ZUCKERMAN: „The Categorical Imperative” *American Journal of Sociology* 1999/5.

¹³ Fabrizio PERRETTI – Giacomo NEGRO – Alessandro LOMI: „E Pluribus Unum: Domain Framing, Candidate Matching, and Organizational Form Emergence in U.S. Television Broadcasting, 1940–1960” *Organization Science* 2008/4., <https://doi.org/10.1287/orsc.1070.0319>.

¹⁴ Greta HSU – Giacomo NEGRO – Fabrizio PERRETTI: „Hybrids in Hollywood: a study of the production and performance of genre-spanning films” *Industrial and Corporate Change* 2012/6., <https://doi.org/10.1093/icc/dts011>.

¹⁵ Giacomo NEGRO – Michael T. HANNAN – Hayagreeva RAO: „Category Reinterpretation and Defection: Modernism and Tradition in Italian Winemaking” *Organisation Science* 2011/6., <https://doi.org/10.1287/orsc.1100.0619>.

¹⁶ David G. MCKENDRICK – Michael T. HANNAN: „Oppositional Identities and Resource Partitioning: Distillery Ownership in Scotch Whisky, 1826–2009” *Organisation Science* 2014/4., <https://doi.org/10.1287/orsc.2013.0865>.

¹⁷ Kovács Balázs – Glenn R. CARROLL – David W. LEHMAN: „Value and Categories in Socially Constructed Authenticity: Empirical Tests from Restaurant Reviews” *Organisation Science* 2014/2., <https://doi.org/10.1287/orsc.2013.0843>.

ményi „karbantartását”.¹⁸ Megközelítésünk nem normatív, nem annak megállapítására irányul, hogy hogyan kellene működniük a dolgoknak, hanem inkább szociológiai, arra koncentrálunk, hogy a dolgok általában hogyan történnek. Kutatásunk multidiszciplináris: a kognitív tudományok, a pszichológia, a szervezetszociológia és a közgazdaságtan ismereteit mozgósítjuk. Írásunk egyik feladata a jogi szempontok és a kognitív modell komponensek közötti kapcsolódási pontok kimunkálása. Az eredeti modell egy mélységben kidolgozott formális rendszert alkot. Jelen írásunk azonban arra törekszik, hogy a matematikai képletekkel kifejezett fogalmakat és érveket formalizálás igénybevétele nélkül, természetes (azaz mindennapi) nyelven mutassa be. Fontos kiemelni, hogy ez a feladat lényegi információvesztés nélkül vihető végbe. Álláspontunk szerint a formális modellek hasznos struktúrát kínálnak az elméleti érvelések alátámasztására, de a jól konceptualizált elméleti eredmények lényege mindig megfogalmazható természetes nyelvi érveléssel is.

Az eddigieket összegezve, írásunk három pillérre épül. Az elsőt az említett, kognitív elméleti keret alkotja, melyet inputként használunk. A második pillért e keretnek a jogi kontextus sajátosságaihoz való adaptálása adja. Erre vonatkozik az alábbiak meghatározó része, és meglátásunk szerint ehhez kapcsolódik az írás hozzáadott értékének zöme is. A harmadik pillérben az így kimunkált alapokra épülő adat-alapú kutatásokat és az ezt követően lehetővé váló gyakorlati jogi alkalmazásokat vázoljuk fel. Ennek megfelelően írásunk a következőképpen szerveződik. A II. rész a kognitív modell alapjait összegzi. Alpontjai ismertetik a jogalanyok szemantikai terét, a homályos fogalmak reprezentációját e tér fölötti valószínűség felhőkkel, és a módot, ahogy a szemantikai távolság mérhető. A III. rész a dinamikával foglalkozik. Alfejezetei egyrészt bemutatják, hogy a homályosság egyben bizonyos stabilitást is kölcsönöz a fogalmaknak, míg a fogalmak instanciái folyamatos változás tárgyai, másrészt kitérnek az információ-részrehajlás jelenségére az információcsere során, és hogy miként módosul a fogalmak jelentése a fogalmi erőzió és a prototípusváltás révén. A IV. rész az egyedi fogalomváltozások robusztus makroszkopikus folyamatokká való összeolvadásával foglalkozik; hipotéziseket fogalmaz meg a jogi fogalmak rendszerszintű homályosodásának növekvő mértékéről, ami akkor következik be, ha az intézményi erőfeszítések nem fordítják meg ezt a tendenciát. Az V. rész a követő empirikus kutatások lehetőségeinek felvázolásával zárul, melyek utat nyithatnak az elméleti eredmények joggyakorlatban való alkalmazása előtt.

¹⁸ Egyes jogi jelentéssel is bíró kifejezések, mint például a *legitimáció* és az *intézményesülés*, tágabb értelemben használatosak az intézményi közgazdaságtanban és az intézményi szociológiában (lásd WILLIAMSON 2000 [10. l.j.]). A szociológiai *intézményesülés* arra a folyamatra utal, amelynek során a cselekvések, viselkedésminták egyfajta normális, magától értetődő státuszra tesznek szert. Hasonlóképpen, a *legitimáció* nemcsak a jogi szabályozásra utal, hanem arra, hogy a célközönség szervült, normális viselkedési módokként tekint a legitimálódott elemekre.

II. A MODELL TERMÉSZETES NYELVEN

A. A JOGI FOGALMAK SZEMANTIKAI TERE

A szituációk leírhatók meghatározó tulajdonságaik jellemző értékeivel. Az általunk vizsgált helyzetek olyan jogi esetekre épülnek, melyeket alkalmasan megválasztott (jogilag releváns jellemzőkkel rendelkező) dimenziók által kifesztített terek pontjaival modellezzük. A többdimenziós téren alapuló reprezentációkat széles körben alkalmazzák a társadalomtudományokban, így a szociológiában,¹⁹ pszichológiában,²⁰ politikatudományban²¹ és a közgazdaságtanban²² is. Modellünk a jog sajátosságaihoz igazodik. Tekintsünk egy jogi fogalmat és annak jellemzőinek (változóinak) értékeit, melyek a fogalom alá tartozó eseteket (a fogalom *instanciáit*) jellemzik. A besorolandó jogi esetek mindegyike bizonyos értékeket vesz fel e dimenziók mentén. Az adott jogi fogalmat konstituáló jellemzők (dimenziók) alkotta teret a fogalom *szemantikai terének* nevezzük. De ha minden egyes fogalomnak saját szemantikai tere van, akkor a (részben) különböző dimenziókkal jellemzett fogalmak összehasonlításakor szemantikai tereiket egyesíteni kell, amint erre a későbbiekben kitérünk. Annak eldöntése, hogy például egy adott bűncselekmény a *fegyveres rablás*²³ fogalmának instanciája-e, legalább három dichotómikus jellemző érték jelenlétének vagy hiányának számbavételét igényli:

1. *Valamely dolog elvétele a tulajdonos beleegyezése nélkül* (igen, nem).
2. *Erőszak alkalmazása vagy erre utaló fenyegetés megléte* (igen, nem).
3. *Veszélyes vagy halálos fegyver használata*²⁴ (igen, nem).

¹⁹ Peter M. BLAU: „A Macrosociological Theory of Social Structure” *American Journal of Sociology* 1977/1.; Miller J. McPHERSON: „A Blau-Space Primer: Prolegomenon to an Ecology of Affiliation” *Industrial and Corporate Change* 2004/1., <https://doi.org/10.1093/icc/13.1.263>.

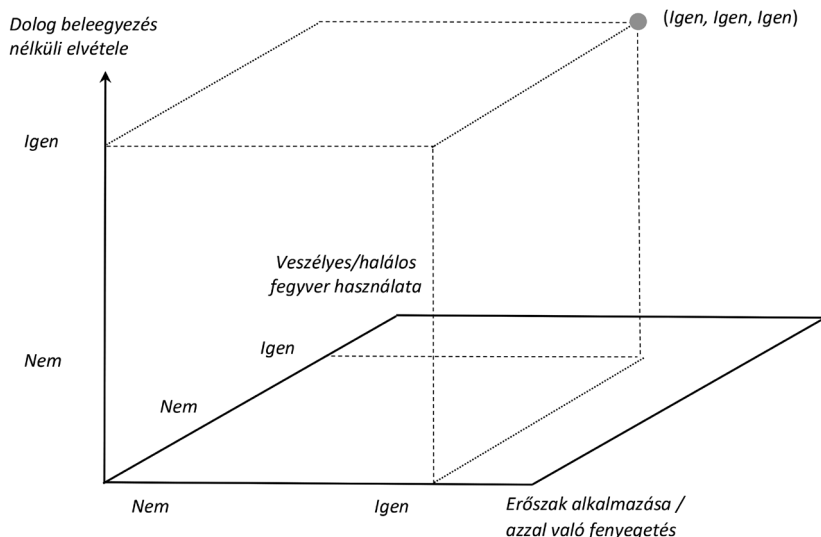
²⁰ Paul E. GREEN: „Marketing Applications of MDS: Assessment and Outlook” *Journal of Marketing* 1975/1., <https://doi.org/10.2307/1250799>.

²¹ Anthony DOWNS: *An Economic Theory of Democracy* (New York: Harper and Row, 1957).

²² Kevin J. LANCASTER: „A New Approach to Consumer Theory” *The Journal of Political Economy* 1966/2.

²³ A szemléltetéshez általános jogi példákat hozunk fel. Tisztában vagyunk azonban azzal, hogy még az olyan elterjedt ősrégi bűncselekmények is, mint például a rablás eltérő dimenziókkal rendelkeznek különböző jogrendszerekben, így kategorizálásuk is ennek megfelelően változhat. A francia *Code pénal*-ban a rablás a lopás egyik formája: *vol aggravé*. A német rendszerben a rablás külön bűncselekmény, mely nemcsak a lopással (*Diebstahl*), de a kényszerítéssel és a testi sértéssel (*Nötigung*) is közös vonásokat mutat. Ezért az elméleti modell bemutatásakor a hangsúlyt az adott bűncselekmény főbb – és többé-kevésbé közös – jellemzőire helyezzük. Az empirikus kutatások értelemszerűen egy adott jogrendszerben történnek, annak szabályaira és esetjogára támaszkodva.

²⁴ Az egyszerűség kedvéért így hivatkozunk a Büntető törvénykönyvről szóló 2012. évi C. törvény (Btk.) Értelmező rendelkezéseiben (459. §) megadott definícióra: „(1) 5. fegyveresen követi el a bűncselekményt, aki a) működőképes lőfegyvert, b) robbanóanyagot, c) robbantószer, d) robbanóanyag vagy robbantószer felhasználására szolgáló készüléket tart magánál, vagy a bűncselekményt az a)–d) pontban meghatározottak utánzatával fenyegetve követi el; 6. felfegyverkezve követi el a bűncselekményt, aki az ellenállás leküzdése vagy megakadályozása érdekében az élet kioltására alkalmas eszközt tart magánál”.

1. ábra. A *fegyveres rablás* jogszabályi ismérveinek térbeli megjelenítése.

Az (Igen, Igen, Igen) koordinátákkal jellemzett pont elégíti ki a *fegyveres rablás* kritériumait.

Egy cselekmény akkor és csak akkor minősül *fegyveres rablásnak*, ha a cselekmény szemantikai térbeli helyét az (Igen, Igen, Igen) rendezett hármass adja meg (1. ábra).²⁵ Kiemelnénk, hogy az 1. ábra tere egy adott jogi fogalom (esetünkben a *fegyveres rablás*) definícióját szemlélteti. A három ismérv egyértelműen kijelöli a *fegyveres rablás* – legalábbis a fent leírt értelemben vett értelmezésének helyét. Az ábrához egy további dimenziót adhatunk, ami azt jelzi, hogy az erőszak alkalmazása okozott-e halálos sérülést. Az adódó négydimenziós szemantikai tér tartalmazni fogja a *fegyveres rablás* három dimenzióját, plusz egy további: 4. *Halálos sérülés megléte* (Igen, Nem). A *fegyveres rablás* esetei (Igen, Igen, Igen, Nem) jogi koordináta-értékekkel rendelkeznek a fogalom négydimenziós szemantikai terében. A fegyveres rablásból eredő halálos sérülés esete (Igen érték a negyedik dimenzió mentén) kivezet a *fegyveres rablás* fogalomból: ezeket az eseteket jellemzően az *emberölés* instanciáinak tekintik, melyeket például eshetőleges szándékkal, *dolus eventualis*-szal követnek el. Ilyenkor a fegyveres rablás egyes kritériumai az emberölés minősítő körülményeivé (pl. nyereségvágyból elkövetett emberölés) válhatnak.

Ez a tér azonban nem a fogalom szemantikai tere, normatív ismérveket alkalmaz. Ezzel szemben a szemantikai tér az illető fogalom használatára vonatkozó empirikus megfigyelések alapján népesül be adatpontokkal, a fogalmi elmosódottság az egyes jogesetek döntéshozói besorolásainak idioszinkratikus elemei révén kerül a

²⁵ A dichotóm változók a *diszkrét* változók példányai. Alkalmazott változóink általában diszkrét változók. Ezek skála értékei pontok, melyek egy rácsot alkotnak a többdimenziós szemantikai térben.

képbe. A bíróságok különféle, általában visszatérően megjelenő ismérvek megléte vagy hiánya alapján döntenek, hogy a vizsgált eset a vizsgált jogi fogalomhoz sorolódik-e. Ezek a jogterület szempontjából releváns ismérvek adják a fogalom (esetünkben a *fegyveres rablás*) szemantikai terének dimenzióit. Annak megállapítása, hogy például az áldozattal szemben erőszak alkalmazása, illetve az azzal való fenyegetés tényállása megvalósult-e, már erősen függ az jogeset konkrét megvalósulási körülményeitől. Ezeket az egyedi körülményeket (vagy legalábbis meghatározó részüket) az adott jogesetnek a szemantikai tér dimenziói mentén felvett értékei, röviden az eset szemantikai térbeli helye, írják le.

Egy jogeset valamely fogalom instanciájaként való besorolási esélye értelemszerűen függ az esetnek a fogalom szemantikai terében elfoglalt helyétől. Mint látni fogjuk, a joggyakorlatból empirikusan származtatott besorolási gyakoriságok határozzák meg a jogi fogalom elmosódottsági mintázatát, és általában a fogalomnak az adott jogi környezetben meghonosodott jelentését. Az adott jogterületen való jártasságot igénylő feladat a vonatkozó jogi fogalmak releváns besorolási jellemzőinek, azaz a szemantikai tereiket kifesztítő dimenzióknak a felkutatása, és az ezen jellemzők mentén felvehető skálaértékek meghatározása. A következőkben az eddig vázoltakat fejtiük ki szisztematikusan.

A bizonytalanság tanulmányozására szolgáló módszertani eszközkészletünk eltér más, hasonló célokra tervezett koncepcionális eszközöktől. Az elmosódott kategorizációk modellezésének már léteznek széles körben használt módja a *fuzzy set*-ek (bolyhos halmazok) használata.²⁶ A hagyományos halmazelméletben minden entitás vagy eleme vagy sem egy klasszikus, azaz élesen körvonalazott halmaznak (*crispy set*). Ezzel szemben egy fuzzy set elemei 0-tól 1-ig terjedő tagsági fokozatokkal (*grade of membership*) rendelkezhetnek az adott halmazban. A fuzzy set a hagyományos halmaz fogalmának egyfajta kiterjesztése: egy hagyományos halmaz olyan speciális fuzzy set, melyben a tagsági fokozatok kizárólag 0 vagy 1 értéket vehetnek fel. A fuzzy set-eket számos területen alkalmazzák, többek között az adattudományban²⁷ és a társadalomtudományokban.²⁸ A fuzzy set-ek elmélete és a kapcsolódó következtetési séma (*fuzzy logic*) alkalmazására a jogelméletben is vannak

²⁶ Lotfi A. ZADEH: „Fuzzy sets” *Information and Control* 1965/3.; George KLIR – Yuan Bo: *Fuzzy sets and fuzzy logic* (Hoboken: Prentice Hall 1995). A módszer hazai jogi alkalmazásához lásd például: HUNGLER Sára: „Divergent we fall: The challenges for welfare state – Social integration and unemployment policies in the Visegrad Countries” *Hungarian Journal of Legal Studies* 2022/3., <https://doi.org/10.1556/2052.2022.00339>, valamint GELENCSEI István: „Fuzzy logic in the science of law” *Jogelméleti Szemle* 2009/1.

²⁷ Paul ELEGWA: „An Overview on Intuitionistic Fuzzy Sets” *International Journal of Scientific & Technology* 2014/3.; Guanrong CHEN – Trung Tat PHAM: *Introduction to fuzzy sets, fuzzy logic, and fuzzy control systems* (Boca Raton: CRC Press 2000).

²⁸ Gregory JACKSON: „Employee Representation in the Board Compared: A Fuzzy Sets Analysis of Corporate Governance, Unionism and Political Institutions” *Industrielle Beziehungen/The German Journal of Industrial Relations* 2005/3.; Francesca BETTIO – Elisa TICCI – Gianni BETTI: „A Fuzzy Index and Severity Scale to Measure Violence Against Women” *Social Indicators Research* 2020, <https://doi.org/10.1007/s11205-019-02197-7>; Michael T. HANNAN – László PÓLOS – Glenn R. CARROLL: *Logics of Organization Theory: Audiences, Codes, and Ecologies* (Princeton: Princeton University Press 2007).

példák,²⁹ bár Jacky Legrand nem minden ok nélkül nevezi „elhálatlan házasságoknak” e korai próbálkozásokat.³⁰ A 90-es évektől kezdve a fuzzy set alapú jogi alkalmazások egyre inkább összefonódtak az informatikával³¹ és a mesterséges intelligenciával.³² Kiemelendő, hogy a fuzzy set alapú alkalmazások a fogalmi homályosságot a besorolandó entitások kategorizálási elmosódottságával azonosítják: a kisebb átlagos tagsági fok (*average grade of membership*) a kategorizálás nagyobb fokú életlenségét, elmosódottságát jelzi.

Az általunk alkalmazott kognitív reprezentáció szintén a fogalomalkotás homályosságából indul ki, de alapvetően eltérő ontológiára épít. Hangsúlyozottan megkülönböztetünk két elemet: a fogalmat és az egyes felmerülő esetek kategorizálását e fogalom *instanciáiként*. Megközelítésünk szerint a homályosság a fogalom tulajdonsága, de nem a fogalomhoz kapcsolódó kategorizálásoké. *Kategóriahalmaznak* nevezzük azt a halmazt, amelynek elemei a fogalomhoz sorolt esetek (instanciák) egy adott pillanatban. A kategóriahalmaz nem homályos, hanem éles: végső soron minden egyes vizsgált esetet ennek a halmaznak az elemeként kategorizálunk avagy nem, *tertium non datur*. Miután egy bíróság egyszer eldöntötte, hogy egy adott vagyron elleni bűncselekmény *lopásnak* vagy *rablásnak* minősül-e, az eset a két fogalom (lopás *versus* rablás) csupán egyikének a kategóriahalmazába tartozik. Egy ítélet nem mondhatja, hogy a vizsgált eset mondjuk 0,7 tagsági fokkal lopás és 0,3-mal rablás.

Megközelítésünkben a kategorizálás mögött álló fogalom maga az, ami hordozza a homályosságot. Ennek megfelelően minden jogi fogalmat egy elmosódott objektumként – *valószínűségfelhőként* – jelenítünk meg az adott fogalom általában többdimenziós szemantikai tere felett. Mindegyik dimenzió a fogalom leírására használt egyik jellemzőjét jeleníti meg. Például ha a kábítószer-birtoklás tényállás megállapításánál az egyik figyelembe vett jellemző a birtokolt, természetű kábítószer mennyisége, akkor a *kábítószer-birtoklás* fogalom szemantikai terének a *kábítószer mennyisége* nevű tengelyén e mennyiség lehetséges számértékei szerepelnek. E mérőszámok gyakran néhány átfogó érték alá sorolhatók, megkülönböztetve például *csekély*, *jelentős* és *különösen jelentős* mennyiségű kábítószer, és a *kábítószer mennyisége* tengelyen ezen három érték valamelyikét veszik fel az egyes jogesetek. Megjegyeznénk, hogy modellálási szempontból akárhány jogi dimenziója lehet a szemantikai térnek, de a szemléletes képalkotásra való képességünk háromnál nagyobb

²⁹ Leo REISINGER: „Über die Anwendungsmöglichkeiten der Theorie unscharfer Mengen (Fuzzy Sets Theory) im Recht“ *Datenverarbeitung Im Recht* 1975/1–2., <https://doi.org/10.1515/9783112323427-015>; Ejan MACKAAY: „La logique du flou en droit: une réflexion sur les recherches sur la »prédictions des décisions Judiciaires«”, *Revue Juridique Thémis* 1976. 209–240.; Leo REISINGER: „Legal Reasoning by Analogy A model applying fuzzy set theory” *Proceedings of Artificial Intelligence and Information* 1981.

³⁰ Jacky LEGRAND: „Some Guidelines for Fuzzy Sets Application in Legal Reasoning” *Artificial Intelligence and Law* 1999.

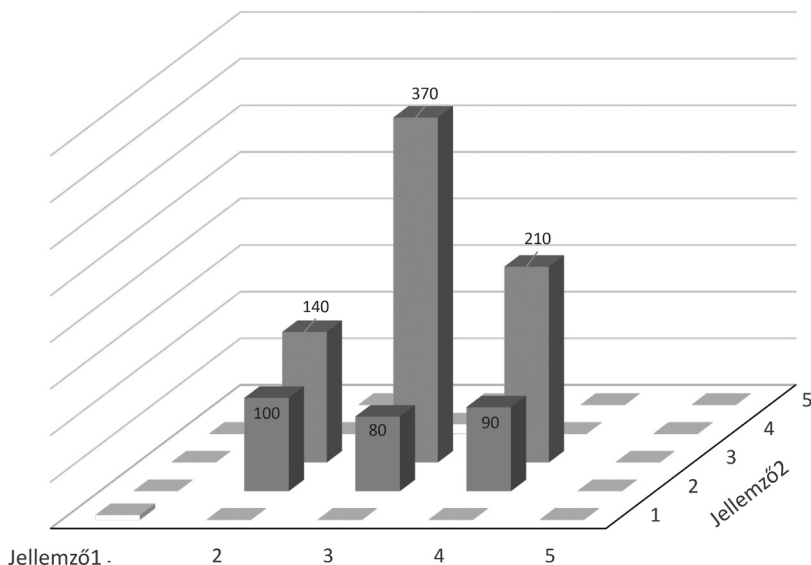
³¹ Lothar PHILIPPS: „Vague Legal Concepts and Fuzzy Logic: An Attempt to Determine the Required Period of Waiting Period After Traffic Accidents” *Informatica e diritto* 1993.

³² Jürgen HOLLATZ: „Analogy Making in Legal Reasoning with Neural Networks and Fuzzy Logic” *Artificial Intelligence and Law* 1999/7.

dimenziószám esetén cserben hagy bennünket. Mivel a magasabb dimenziószámú terek matematikája nem tárgya írásunknak, szemléltető példáink az ismert két-három dimenziós megjelenítésekre támaszkodnak.

Célunk a felmerülő jogeseteknek valamely adott jogi fogalom alá való besorolási folyamatának modellezése. A pozitív besorolás valószínűsége általában jogesetenként különbözik, az egyszerűnek, tipikusnak talált eseteket nagyobb valószínűséggel ítéli a jogalkalmazó a szóban forgó jogi fogalom eseteként, *instanciájaként*. A szemantikai térben való megjelenítést a 2(a)-(b)-(c) ábrákon szemléltettjük. Ezeken az ábrázolt hipotetikus jogi fogalmat két jogi jellemzővel ragadja meg (*Jellemző 1* és *Jellemző 2*), azaz a kétdimenziós szemantikai tér egy síkra illeszkedik. Mindkét jellemző mentén például öt különböző értéket vehet föl egy adott jogeset, melyeket példánkban az (1, 2, 3, 4, 5) számokkal jelölünk az egyszerűség kedvéért. Feltesszük, hogy az ábrák 1000 olyan vizsgált jogi esetre vonatkoznak, melyeket példabeli fogalmunk eseteiként sorolt be a jogalkalmazási gyakorlat, ezeknek a kétdimenziós szemantikai tere feletti eloszlását ábrázolja a 2(a) ábra.

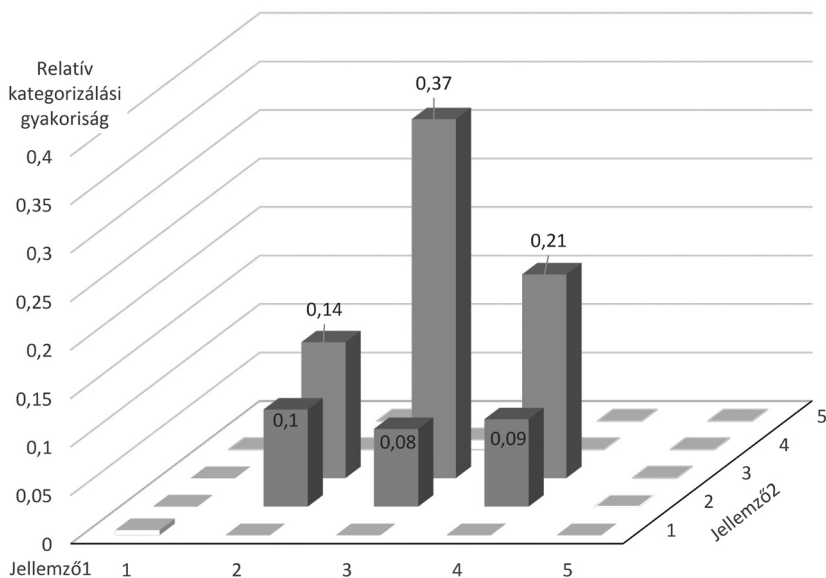
2(a) ábra. Besorolási gyakoriságok egy fogalom két jellemző által kifeszített szemantikai tere fölött.



Minden besorolásra váró jogesetnek a jogi fogalom szemantikai terének egy pontja (cellája) felel meg, amit a jogesetet jellemző dimenzió értékek együttese jelöl ki. A 2(a) ábrán szereplő oszlopok magassága az oszlopok térbeli helyét kijelölő jellemző együtteshez tartozó kategorizálási gyakoriságot jelzi, például leolvasható, hogy a (3, 3) érték kombinációval jellemzett jogesetek kerültek leggyakrabban (370 esetben)

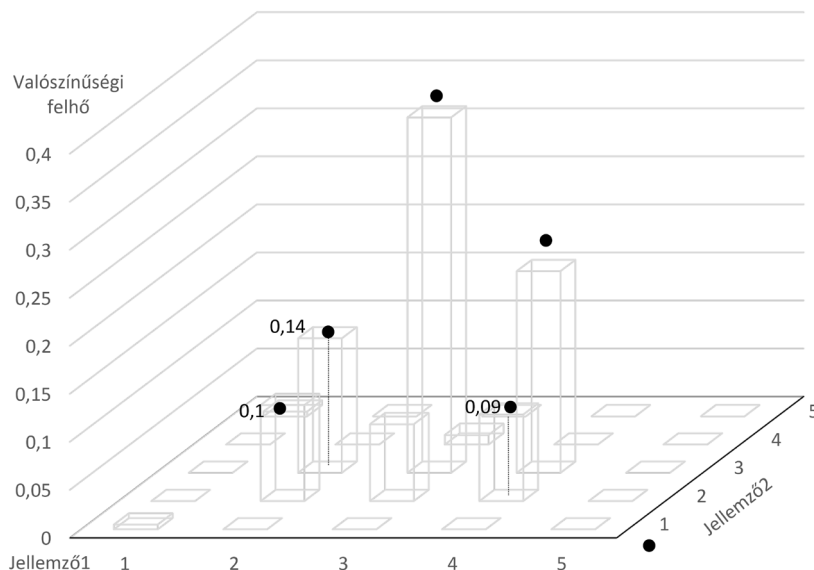
vizsgált fogalmunk alá való besorolásra. Az oszlopok magasságait összeadva a pozitív besorolások teljes számát kapjuk (1000). A szemantikai tér legtöbb cellája üres: bizonyos ismérvek megléte (vagy éppen hiánya) kizárja, vagy nagy mértékben valószínűtleníti, hogy az ilyen jogeseteket a jogi fogalomhoz tartozónak ítéljen a bíróság.

2(b) ábra. A fogalomhoz tartozó relatív besorolási gyakoriságok 1000 megfigyelt esetre vonatkoztatva, a 2(a) ábra adataiból származtatva.



A 2(a) ábra abszolút gyakoriságaiból két lépésben jutunk el szemantikai tér feletti valószínűségfelhő ábrázolásáig – 2(b)-(c) ábrák). Ha az abszolút kategorizálási gyakoriságokat – azaz az egyes oszlopok magasságait – elosztjuk a besorolások teljes számával (1000), akkor megkapjuk a *relatív* kategorizálási gyakoriságokat. Ezek a 0 és 1 közötti értékek adják a szemantikai tér egyes helyeihez (ismérv kombinációihoz) tartozó besorolási valószínűségeket [2(b) ábra]. E relatív gyakoriságok ismeretében megmondható, hogy egy adott tulajdonság kombinációval rendelkező jogesetet milyen valószínűséggel sorolnak be a jogi döntéshozók a szemantikai térhez tartozó jogi fogalom alá – az eddigi tapasztalatok alapján. Például a 2(b) ábra (3,3) tér koordinátákkal jellemzett cellájához 0,37-os (százalékkal: 37%-os) valószínűség tartozik. Azaz 100 olyan jogi esetből, ami a két tengely (Jellemző1 és Jellemző2) mentén egyaránt 3-as értéket vesz föl várhatóan 37-et fognak a döntéshozók a példánkban szereplő jogi fogalomhoz sorolni.

2(c) ábra. A fogalom valószínűség felhője, a 2(b) ábra adataiból származtatva.



A 2(b) ábrán szereplő oszlopok magasságait jelző pontokból – besorolási valószínűségekből – kirajzolódó valószínűségfelhőt ábrázolja a 2(c) ábra. E függvénynek a szemantikai tér fölött kirajzolódó grafikonja adja a fogalom jelentését. A szemantikai tér feletti valószínűségfelhő valamely pontja annál 'magasabban' helyezkedik el a tér felett, mennél nagyobb valószínűséggel lesznek a ponthoz tartozó jellemző-együttessel (azaz szemantikai térbeli hellyel) bíró jogesetek a vizsgált jogi fogalom instanciáiként kategorizálva [2(c) ábra]. A valószínűségek a kategorizálási gyakorlat megfigyeléséből származnak. Ez a modellezési megoldás összhangban áll azzal a nyelvészeti megfontolással, hogy egy fogalom jelentése a kommunikáció szereplőinek használati módjain keresztül nyilvánul meg. Megjegyeznénk, hogy a valószínűségi példánál egy fogalom szemantikai terének minden egyes helyéhez tartozik egy valószínűséget jelző pont – a 2(c) ábra demonstrációs célból egyszerűsített ábrázolásától eltérően –, és ezen pontok halmaza adja a fogalom jelentését kifejező teljes valószínűség felhőt. A jogi fogalom jelentéséhez a fogalom használatának vizsgálatán keresztül jutunk el: mely karakterű jogeseteket milyen valószínűségekkel sorol be a vizsgált fogalom alá az adott jogrendszer döntéshozatali gyakorlata.

Az ismertetett modellezési mód lehetővé teszi fejlett statisztikai eszközök alkalmazását³³ különböző fogalmak szemantikai távolságának, vagy egyazon fogalom

³³ Zsolt ZÖDI – Viktor O. LÖRINCZ: „Bezüge auf das Grundgesetz und die Rechtsprechung des Verfassungsgerichts in der Praxis der ordentlichen Gerichte, 2012–2016” in Péter DARÁK – Hanno KUBE – Fruzsina MOLNÁR-GÁBOR – Ekkehart REIMER (szerk.): *Rechtsprechung im Dialog*

időbeli jelentésváltozása mértékének meghatározását. E hatékony statisztikai apparátus használatát narratív példákon keresztül, azaz a konkrét matematikai apparátus mellőzésével fogjuk megvilágítani. Hogyan mérhető a fogalmi homályosság, a jelentésváltozások vagy akár az alapvetően különböző fogalmak közötti szemantikai távolság? Megközelítésünk a fuzzy set alapú technikáknál jóval árnyaltabb és részletesebb képet kínál a ködös fogalmakról. Míg a fuzzy set-ek esetében a homályosságot skalár értékekkel, azaz egy egydimenziós vonal mentén elhelyezkedő számokkal jellemzik, addig a fogalomfelhők többdimenziós objektumok, a fogalmi homályosság adott fokozataihoz tartozó lehetséges *alakzatok* gazdag választékával. A felhőformák különbségei a vizsgált valóságdarabban is jól megkülönböztethető kategorizációs mintázatokat jeleznek. A kategorizációs mintázatok pedig olyan kognitív mintázatokat tükröznek, amelyek hatással vannak a megfigyelt társadalmi és jogi kimenetekre.

Rámutatnánk, hogy a statisztikai megközelítések alkalmazása ha nem elterjedt, de nem is teljesen ismeretlen a jogelméletben. Például a jogi hivatkozások hálózatában úgynevezett skála független hatványfüggvény-eloszlás figyelhető meg. A vizsgált esetekben ennek az volt a következménye, hogy a jogi hivatkozások 80%-a a vonatkozó esetek mindössze 20%-ához kapcsolódott,³⁴ ráadásul úgy, hogy az erőteljesen idézett 20% még csak nem is tartozott a mérőföldkönek számító esetekhez vagy a jogi tankönyvekben kiemelt ítéletekhez; hasonló eloszlást figyeltek meg a természeti és társadalmi jelenségek széles körében.³⁵ Az ilyen megközelítések inkább a jog területén kívül esőnek minősülnek, nem feltétlenül kapcsolódnak a klasszikus jogi elméletekhez vagy a jogi érveléshez. Ugyanakkor a jog területén való alkalmazásuk jól kiegészíti a szokásos jogi megközelítéseket, új ismereteket nyújtva például a jogalkotás és alkalmazás mögöttes tartományát képező kognitív és társadalmi hatásokról.

B. KÖDÖS FOGALMAK MODELLEZÉSE. KONTRASZT, VALÓSZÍNŰSÉG ELOSZLÁSOK

A homályos fogalmaknak többféle értelmezésük lehetséges. Térmodellünkben ez azt jelenti, hogy különböző tulajdonság kombinációval rendelkező jogeseteknek van nullánál nagyobb esélye arra, hogy a vizsgált jogi fogalom alá besoroltassék. A 3. ábra különféle jogi fogalmakhoz kapcsolódó lehetséges valószínűség eloszlási mintázatokat szemléltet, melyek mindegyike előfordul a joggyakorlat általunk javasolt modellezése során. A szemléletes kétdimenziós ábrázolás érdekében egy kompromisszumra kényszerülünk: a fogalmak szemantikai terére egyetlen térbeli dimenzió marad, azaz a valószínűségfelhők egyetlen aggregált és a vízszintes tengelyen megjelenített szemantikai tér dimenzió felett lebegnek. A 3. ábra mintázatait jogi példákkal illusztráljuk.

der Gerichte auf innerstaatlicher und europarechtlicher Ebene am Beispiel Ungarns und Deutschlands (Budapest: Curia [Supreme Court of Hungary] 2020).

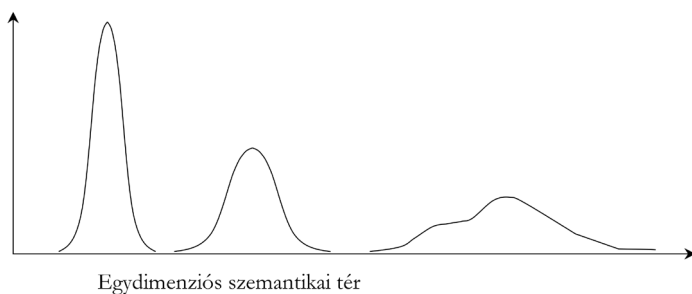
³⁴ James H. FOWLER et al.: „Network Analysis and the Law” *Political Analysis* 2007/3.

³⁵ A hatványeloszlásról általában lásd: BARABÁSI Albert-László: *Összekötve* (Perseus Könyvek 2002).

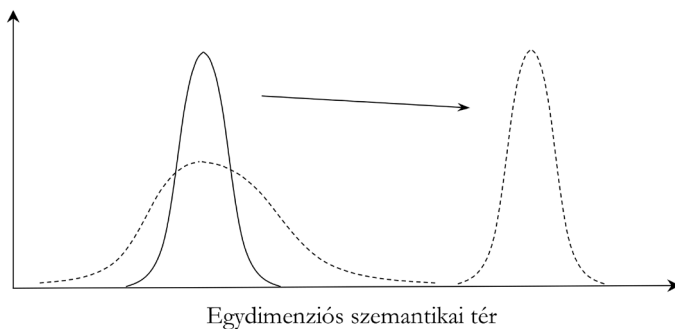
3. ábra. Fogalmak különböző valószínűség eloszlás formái

A valóságban az ábrák nem folytonosak, mivel a skála értékek általában nem folytonosak, és megfigyeléseink is hiányosak. Az elmosódott fogalmak grafikonja szétterülő. A függőleges tengelyen felvett magasabb érték a példabeli egydimenziós szemantikai tér adott pontjához tartozó magasabb besorolási gyakoriságot jelöl.

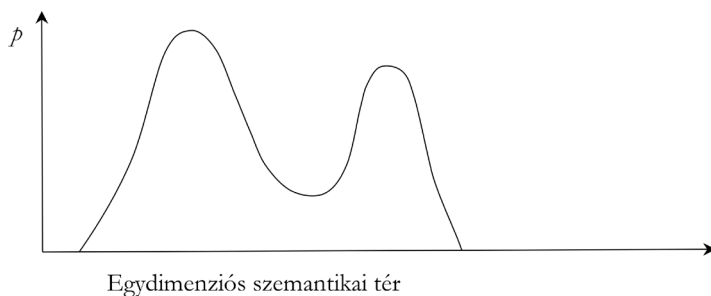
3(a) Éles (magas kontrasztú) és elmosódott (alacsony kontrasztú) fogalmak.



3(b) Változó fokú elmosódottság változatlan fogalmi prototípus mellett (balra). Elmozduló prototípus változatlan fokú elmosódottság mellett (jobbra).



3(c) Fogalom több prototípussal.



A 3(a) ábrán a jobb oldali lapos függvénnel jellemzett fogalom a leginkább elmosódott. A felmerülő jogi esetek kategorizációi egyben fogalomértelmezési aktusok. A különböző jogi értelmezések népszerűségének, előfordulási gyakoriságának változásával változik a fogalomfelhő alakja. Bizonyos tulajdonság kombinációkkal jellemzett esetek soha nem kategorizálhatók a fogalom instanciáiként, például valami nem kategorizálható *rablás* vagy *lopás* instanciájaként a dolog elvételének vagy annak kísérletének nyilvánvaló hiányában. A 3(a) ábra bal szélső függvény grafikonja 1 értékű kategorizálási valószínűséget (bizonyos besorolást) jelez egy adott helyen, és ennek megfelelően 0 valószínűséget a többin. Ez egy teljesen éles fogalmat jelez: ilyenkor az adott szemantikai térponthoz tartozó esetek mindig a szóban forgó fogalom instanciáiként lesznek kategorizálva. Homályos fogalmaknál ez az 1 érték a tér különböző pozíciói mentén oszlik meg.

Kiemelnénk, hogy a jelenségek valószínűség eloszlásokkal való ábrázolása igen elterjedt a tudományban. Például a kvantummechanika 20. század eleji megalapítói hasonló mentális modellt használtak az elemi részecskék előfordulási valószínűségeinek leírására a háromdimenziós fizikai térben.³⁶ Egy elektronfüggvény értéke egy térpontban megadja annak a valószínűségét, hogy az – méréskor – az adott helyen lesz megfigyelhető. Egy szemléletes metaforához folyamodva: képzeljünk el egy tágas körúttal rendelkező várost. Az útpálya belsején kis valószínűséggel fordulnak elő gyalogosok, és nagy valószínűséggel tartózkodnak az út két oldalsó, járdának nevezett sávján. Ha a gyalogosokat az elektronoknak feleltetjük meg, akkor a járdák lesznek az elektronpályák analógónjai. Ha a gyalogosok egy fogalom instanciáinak felelnek meg, akkor a járdák lesznek e fogalom tipikus, gyakran használt jelentésváltozatai.

A fogalmi *élesség* az elmosódottság ellentéte. Éles jogi fogalmak esetén a jogszabályok kevés mérlegeléssel, elfogultsággal alkalmazhatók. Homályos fogalmak esetén a kategorizálás gyakorta nélkülözi a konszenzust; még egy elfogulatlan ítész is dönthet úgy, hogy két megegyező tulajdonság-kombinációval rendelkező esetet hétéfőn a szóban forgó fogalomhoz sorol, szerdán meg nem. A szemantikai tér dimenziószáma praktikus és kognitív okokból limitált (noha az elemző igyekszik megtalálni a leginkább jellemző és mérhető dimenziókat); így a térben elfoglalt hely általában nem tartalmazza a vonatkozó esetet befolyásoló információ egészét, helyet hagyva az eseti mérlegelésnek. De kiemelnénk, hogy ha a különböző jogalkalmazók nem is értenek egyet egy adott jogi kategorizálását illetően, attól még konszenzus lehet abban, hogy az eset *milyen mértékben jellemző az adott fogalomra*. De különböző egyének ugyanazt az észlelt tipikussági fokot eltérően értékelhetik: ami az egyiknek elegendő, hogy az adott esetet a fogalom instanciájának tekintse, az a másiknak nem feltétlenül az. Például az egyik oktató átengedne a vizsgán egy diákot, a másik meg nem, miközben egyetértene abban, hogy a diák szereplése az *elégtelen* és az *elégséges* értékelési fogalmak mindkettőjének atipikus esete. Egy eset fogalomra

³⁶ Erwin SCHRÖDINGER: „An Undulators Theory of the Mechanics of Atoms and Molecules” *The Physical Review* 1926/6.; Erwin SCHRÖDINGER: *My View of the World* (Cambridge: Cambridge University Press 1964).

vonatkozó *tipikussági* fokát a fogalom *prototípusától* való szemantikai térbeli távolságával mérjük.³⁷ A fogalom kiemelkedően jellemző tulajdonság kombinációi alkotják a fogalom *prototípusait*, jelentésük központjait [3(b) ábra]. A prototípus helyétől való eltérés általában csökkenti a vonatkozó esetek kategorizálási valószínűségét. A *tipikusság* és a *prototípus* fogalmának ismeretében meghatározhatjuk egy fogalom *kontrasztját*. A magas kontraszt a fogalom alacsony homályossági fokát jelzi. Egy fogalom kontrasztját instanciáinak *átlagos tipikussági fokával definiáljuk*. Ahogy az instanciák listája (a kategóriahalmaz) időben változik, úgy változik a fogalom kontrasztja.³⁸

C. A FOGALMAK KÖZÖTTI SZEMANTIKAI TÁVOLSÁG MÉRÉSE

Eddig a szemantikai tér különböző pontjai közötti távolságokra irányítottuk a figyelmünket. De mert fogalmainkat általában valamelyest szétterült valószínűség eloszlások írják le, a jelentésbeli – azaz szemantikai térbeli – különbségeik meghatározásához a jelentésfelhők közötti távolságot kell valamilyen alkalmas módon meghatároznunk. Az alábbiakban egy ezt lehetővé tevő módszert mutatunk be.

A kategorizálandó entitások gyakran maguk is fogalmak. Például a *lopás* és a *rablás* a *vagyon elleni bűncselekmény* fogalmának alfogalmi,³⁹ azzal a különbségtétellel, hogy az erőszak vagy az azzal való fenyegetés csak a rablás jellemzője. Továbbá hajlamosak vagyunk úgy vélni, hogy a *rablás* és a *lopás* közötti szemantikai távolság kisebb, mint például egy harmadik vagyon elleni bűncselekmény, a *sikkasztáshoz* képesti jelentésbeli távolságaik. Ez a meggyőződésünk azon alapul, hogy a sikkasztásnak van egy meglehetősen specifikus jellemzője: az elkövetőre *ex ante* rábizott dologgal való visszaélés. Az ilyen és hasonló megfontolások megragadásához olyan modellezési eszközre van szükségünk, amely képes két tetszőleges fogalom szemantikai távolságát számszerűsíteni. Az eddigi apparátusunk a következően néz ki. Annak valószínűsége, hogy egy kategorizálandó jogi eset valamely vizsgált fogalom instanciájának minősül attól függ, hogy az eset mennyire hasonlít a fogalom (valamely) prototípusához. De a kategorizálandó entitás maga is lehet egy fogalom, ami így saját szemantikai térrel rendelkezik, és amelynek jellemző dimenziói eltérnek az általánosabb fogalométól. Ugyanis a specifikusabb fogalomnak kell hogy legyen legalább egy olyan további dimenziója, ami a bennfoglaló általánosabb fogalomhoz képesti sajátosságát képviseli. De az általános esetben összehasonlítható fogalmaink egyike sem alete a másiknak. Ekkor mindkettőnek lesznek olyan

³⁷ E ponton a modellnek nem kell meghatároznia, hogy ez a távolság *euklideszi-e*, azaz a szokásos fizikai távolság fogalmunk többdimenziós általánosítása, vagy más távolság mérték alkalmazandó, például amilyeneket a pszichológiában és a marketingben régóta használnak, lásd Paul E. GREEN: „Marketing Applications of MDS: Assessment and Outlook” *Journal of Marketing* 1975/1.

³⁸ Több prototípus esetén [3(c) ábra] a kontrasztot a maximális értékkel rendelkező prototípus figyelembevételével számítjuk.

³⁹ Bár egyes jogrendszerek a *lopást* gyűjtőfogalomként használják.

dimenziói, amelyekkel a másik nem rendelkezik (e probléma modellezési megoldását később tárgyaljuk). A szemantikai terek dimenzióinak különbözőségén túl az összehasonlítható fogalmak homályosságai *mintázata* is különbözhet, amit valószínűség eloszlásaik eltérő alakja jelenít meg. Olyan mérőeszközt keresünk, amely a függvények közötti mindkét féle eltérésre érzékeny.

Ilyen, a szemantikai távolság megállapításához használt hasonlósági mérték a *Kullback–Leibler-divergencia* (*KL-mérték*),⁴⁰ amelyet széles körben alkalmaznak a statisztikában és az információelméletben.⁴¹ Ezt a mértéket nem formális módon, hanem természetes nyelvi magyarázatokon keresztül vezetjük be, és képletét lábjegyzetben közöljük a formális megközelítést előnyben részesítőknél.⁴² A mérték használatának a jogalkalmazás területén túlmutató, szociológiai példákon történő általánosabb bevezetését a már hivatkozott monográfiában találja az olvasó.⁴³ A *KL-mérték* bemenete két tetszőleges valószínűség eloszlás, melyekhez kimenetként egy távolság értéket rendel. Írásunk kognitív kontextusában e függvények összehasonlítható fogalmakat ábrázolnak. A jogi kategorizálási esetekben egy többértelmű fogalom jelentés változatai közül kell választani. A csekély szemantikai távolságú fogalmak általában felcserélhetők: az egyikről a másikra való áttérés nem jár lényeges információváltozással. A felcseréléskor keletkező információs különbség azonban a szemantikai távolsággal növekszik. Két fogalom közötti *KL-mérték* értéke arról ad számot, hogy mekkora *információvesztéssel* jár, ha az egyiket a másikra cseréljük.⁴⁴ Az intuíciónak azt sugallja, hogy két dolog hasonlósága szimmetrikus: ha *A* hasonló *B*-hez, akkor *B* is ugyanolyan hasonló *A*-hoz. *KL* mértékünk azonban a hasonlóság egy *aszimmetrikus* mértéke.

Az egyszerűbb szemléltetés kedvéért a fogalmak közti szemantikai távolság aszimmetriáját úgy mutatjuk be, hogy a *KL-mértéket* olyan kontextusokra alkalmazzuk, ahol az egyik fogalom a másik alosajta, ahogyan például az *alma* a *gyümölcs* fogalmának. A specifikusabb fogalom értelemszerűen tartalmazza az általánosabb fogalmat jellemző összes információt, de ez fordítva nem áll fenn. Ha csak azt tudnánk, hogy egy adott cselekmény kielégíti a *lopás* (*l*) kritériumait, akkor ez kevesebb információt jelent ahhoz képest, mint ha tudnánk, hogy az eset *rablás* (*r*). Az *r* és *l*

⁴⁰ Solomon KULLBACK – Richard LEIBLER: „On Information and Sufficiency” *The Annals of Mathematical Statistics* 1951/1.

⁴¹ Solomon KULLBACK: *Information Theory and Statistics* (Wiley & Sons, 1959); CSISZÁR Imre: „I-Divergence Geometry of Probability Distributions and Minimization Problems” *The Annals of Probability* 1975/1.

⁴² A *Kullback–Leibler-divergencia*, $D(p||q)$, a p és q diszkrét valószínűség eloszlások közös terében:

$$D(p||q) = \sum_{x \in X} p(x) \log \frac{p(x)}{q(x)}.$$

⁴³ Michael T. HANNAN et al.: *Concepts and categories. Foundations for sociological and cultural analysis* (New York: Columbia University Press 2019) 13. l.

⁴⁴ Az információelméletben egy rendszer *entrópiája* a rendszerben lévő információ várható értékét jelenti (lásd Claude E. SHANNON: „The Mathematical Theory of Communication” *The Bell System Technical Journal* 1948/3.).

Hasonlóképpen, a *Kullback–Leibler-divergencia* két entitás információhozama közötti különbség várható értéke (*relatív entrópia*).

fogalmak szemantikai távolságát a $D(r, l)$ értékével mérjük. Ennek számértéke jelzi, hogy mekkora információvesztést okoz, ha tudjuk, hogy egy esemény az l fogalom instanciája, mint ha azt tudnánk, hogy az r fogalomé. Másként fogalmazva, a KL -mérték a fogalmak közötti megkülönböztetési *diszkriminatív információ* mennyiségét méri. Értelemszerűen

$D(c, c) = 0$, egy tetszőleges c fogalom esetén.

Kiemelendő, hogy a KL -mérték alkalmazásának előfeltétele, hogy az összehasonlítható fogalmak ugyanabban a szemantikai térben helyezkedjenek el. Vagyis ugyanazokkal a dimenziókkal kell jellemezve legyenek, míg e dimenziók mentén felvett vett értékekben értelemszerűen különbözhetnek. Általános esetben mindkét fogalom rendelkezhet olyan dimenziókkal, amelyekkel a másik nem. Így hasonlóságuk kiszámításához egy olyan egységes szemantikai térbe kell elhelyezni őket, ami a két komponens fogalom valamennyi dimenziójával rendelkezik. A dimenzionális egyesítés alapgondolata a következő. A kibővített dimenziójú szemantikai térben a vonatkozó valószínűség eloszlásának értékeit az eredeti függvények úgynevezett *uniform kiterjesztései* (*uniform extension*) adják. Ez azt jelenti, hogy az újonnan hozzáadott dimenziók mentén a valószínűség függvény értékeik egyenletesen oszlanak el a dimenzió skála értékei fölött. A választás azt jelzi, hogy nincsenek ismereteink a hozzáadott tengely változójának a kibővített tér más változóitól való függéséről. Ez a későbbiekben változhat, megváltoztatva az új dimenzió felvett kezdeti uniform értékeit.

A szemantikai térbővítést újfent a *lopás* és a *rablás* példáin szemléltetjük. A *rablás* a *lopás* fogalmának minden ismérvével rendelkezik, így a kiterjesztés a példában csak a *lopást* érinti, egyszerűbbé téve a szemléltetést. Az egyesített szemantikai tér tartalmazni fog a *lopás* dimenziói mellett egy további bináris ismérvet, melynek értékei az *erőszak alkalmazás/fenyegetés* meglétét, illetve hiányát jelölik. De milyen értékeket vegyen fel a *lopás* besorolási gyakoriságát jelző függvény eme hozzáadott dimenzió mentén? Ha semmilyen ismeretünk nincs arról, hogy a lehetséges kimenetek milyen valószínűséggel következnek be, akkor hajlamosak vagyunk mindegyikhez ugyanazt a szubjektív valószínűség értéket rendelni. Így ha teljes tudatlanságban vagyunk, hogy holnap esni fog-e vagy sem, hajlamosak vagyunk mindkét lehetséges esethez fele-fele esélyt rendelni. Hasonlóan kapjuk meg a *lopás megfelelő* függvényének értékeit a szemantikai teréhez adott új dimenziója mentén. Ha annyit tudunk csak, hogy a vizsgált eset kielégíti a *lopás* feltételeit, akkor az erőszak jelenlétére vonatkozó specifikus információ hiányában 0,5 előfordulási valószínűséget rendelünk úgy az erőszak jelenlétéhez, mind a hiányához a hozzáadott dimenzió mentén. Ennek megfelelően a *lopás* kezdeti valószínűségértékeit megfelelően, és ezek a megfelelő értékek az új tulajdonságkombinációkra, azaz az 1. táblázat új celláira is vonatkoznak.

A *lopás* eredeti szemantikai tere egydimenziós, F_1 és F_2 bináris jellemzőértékekkel, melyeket p_1 és p_2 valószínűséggel vesz fel. $p_1 + p_2 = 1$. Most a kiterjesztett tér négy jellemzőérték-kombinációja mentén a valószínűség értékek összege szintén 1.

1. táblázat. A *lopás* fogalom szemantikai terének uniform kiterjesztése.

Erőszak használatfenyegetés dimenzió	A <i>lopás</i> eredeti jellemzői	
	F_1	F_2
	$p_1/2$	$p_2/2$
Jelen van	$p_1/2$	$p_2/2$
Nincs jelen	$p_1/2$	$p_2/2$

III. A JOGI FOGALMAK DINAMIKÁJÁRÓL

A. FOGALOM – KATEGÓRIA KETTŐSSÉG

A fogalmak természetes elmosódottsága és posztulált élessége okozta probléma jól ismert a filozófiatörténetből. Platónnál az azonos név alá tartozó, azonos címkét viselő dolgok megegyeznek abban, hogy közösek az ideáik⁴⁵ ezen instanciák azért hasonlóak, mert mindannyian részesülnek az ugyanabból az ideából.⁴⁶ Modellünk terminológiájával: a platóni fogalmaknak egyetlen prototípusuk van. Határaik ettől lehetnek homályosak, mivel az egyes esetek különböző mértékben részesülnek a fogalom ideájából. Platónnal ellentétben az arisztotelészi megközelítésben a kategóriáknak egyértelmű határai vannak, esetleges homályosságuk pedig diszfunkcionális használatukra utal.⁴⁷ Arisztotelész úgy definiál egy fogalmat, hogy megkeresi a legközelebbi már létező fogalom definíciót (*genus proximum*), és ezt az e genus-ban nem szereplő szempontjaival (*differentia specifica*) egészíti ki.

A fogalmi homályosság problémáját mi más oldalról közelítjük meg, különbséget téve a fogalom és a fogalomhoz kapcsolódó kategorizálás között. A kategorizálás során a nyelvhasználó eldönti, hogy a kérdéses entitás az adott fogalom instanciája-e. A fogalom alá besorolt esetek, instanciák alkotják a fogalom *kategóriáját*, *terjedelmét*. Egy halmazt az elemeivel adunk meg. Tehát egy kategória akkor változik, ha az elemei, a fogalom alá sorolt esetek változnak. A klasszikus (nem fuzzy) halmazoknak éles határai vannak, és így a kategóriáknak is: egy entitás vagy instanciaként van kategorizálva, vagy pedig nem. Így a kategóriák *per definitionem* éles határuak. Ezzel szemben egy fogalmat a kategorizálás esélyeit pontról pontra megadó, felhőszerű szubjektív valószínűség eloszlásával definiálunk; így a fogalmak határai elmosódottak.

Egy fogalom és a hozzá tartozó kategóriahalmaz megkülönböztetésének döntő szerepet játszik a kommunikáció folyamatában. A küldő és a fogadó *információs állapot* egyaránt kétféle összetevőből áll: a fogalmak leltárából, valamint azon dolgok halmazából, melyeket a felek e fogalmak instanciáiként kategorizáltak. A kom-

⁴⁵ PLATÓN : *Állam* (STEIGER Kornél ford., Budapest: Atlantisz Könyvkiadó [2014] 596 a és a következő oldalak).

⁴⁶ PLATÓN : *Parmenidész* (BÁRÁNY István ford., Budapest: Atlantisz Könyvkiadó [2017]) 132 d 2 és a következő oldalak.

⁴⁷ William T. PARRY – Edward A. HACKER: *Aristotelian logic* (Sunny Press 1991).

munikáció célja, hogy *A* ágens módosítsa *B* ágens információs állapotát, vagy fordítva. A kommunikáció aktusa általában befolyással van a tárgyra vonatkozó elvárások alakulására. Például *A* egy fényképet mutat *B*-nek, amin egy személy fegyvert tart a kezében, miközben pénzt vesz el egy másik személytől. Hogy *B* e cselekményt fegyveres rablásként értelmezi-e, az az *A* által nyújtott kontextuális információ – szituációkategorizálás – függvénye. Ha *A* azt közli *B*-vel, hogy a cselekmény egy fegyverüzletben zajlik, akkor *B* valószínűleg fegyvervásárlásként és nem fegyveres rablásként fogja kategorizálni az esetet.

B. LACUNAE: AZ INFORMÁCIÓHIÁNY PÓTLÁSA KATEGORIZÁLÁSNÁL

Az észlelés gyakran részleges, amikor kategorizálunk: a vizsgált esetek egyes jellemzőit ismerjük, míg másokról nem tudunk. Mégis, rendszerint kialakult elvárásaink vannak a nem megfigyelhető jellemzők értékeivel kapcsolatban. Amikor egy esetet egy fogalom példányának ítélünk, akkor meg nem figyelt tulajdonságaira is következtetünk a fogalom prototípusának tulajdonított jellemvonás értékek alapján. Amikor az utcán gyorsan közeledő nagy és sárga valamit észlelünk, hajlamosak vagyunk feltételezni, hogy az egy taxi. E kategorizálással egyben azt is feltételezzük, hogy a sofőrnek taxiengedélye van, és hogy a jármű használhatja a tömegközlekedés számára fenntartott sávot. Valamit *emberölésként* kategorizálva feltételezzük, hogy az elkövető egy személy vagy személyek egy csoportja volt. Feltételezzük továbbá, hogy létezik okozati kapcsolat a cselekedet és a haláleset között, s az okozati kapcsolat viszonylag rövid és átlátható lánc (vö.: „Annuska már megvette a napraforgó olajat, sőt nemcsak megvette, hanem ki is öntötte.” [M. Bulgakov: *A Mester és Margarita*]). Csakhogy az okozati kapcsolat fogalma maga is elmosódott, mint azt a fenti példa illusztrálja. Ez pedig egyértelműen jelzi, hogy a fogalmi elmosódottság a fogalomalkotás folyamatában is halmozódik, ha nem is határtalanul. Hiszen a fogalmak szemantikai terének dimenziói maguk is bolyhosak, s csak valószínűségi eloszlásokkal írhatók le.

De a javasolt apparátus segít: a fogalom prototípusának egy olyan környezete, amelyben az *emberölés* kategorizálásról értesülők nagy valószínűséggel belelátják a megkívánt okozatiságot, be tudja tölteni azt a szerepet, amit az okozati láncról az *emberölés* címke alkalmazója feltételez, illetve amire tud belőle következtetni.

Vegyünk egy jogi kontextust, amelyben *A* egy esetet már *szándékos emberölésnek* minősített, míg *B* csak részleges információval rendelkezik (*emberölés*). A kommunikációs aktus célja *B* információ hiányának csökkentése. *B* hajlandósága *A* kategorizálásának elfogadására függ attól, hogy *B* eredeti (azaz kommunikáció előtti) kategorizálása mennyire tér el az *A* által adotttól. Minél kisebb a szemantikai távolság a két kategorizálás között, *ceteris paribus*, annál nagyobb *B* hajlandósága (*propensity*), hogy elfogadja az *A* által közölt kategorizálást. Pusztán annyit tudni, hogy egy bűncselekmény *emberölés* volt, megengedi annak a lehetőségét, hogy az egyben egyenes szándékkal elkövetett emberölés is volt. Ezért az *emberölés* és az egyenes szándékkal elkövetett emberölés közötti szemantikai távolság kisebb, mint mond-

juk az egyenes *szándékkal elkövetett emberölés* és a gondatlanságból elkövetett emberölés között. Következésképpen nagyobb az esélye annak, hogy *A* kategorizálásának (*egyenes szándékkal elkövetett emberölés*) megismerése ennek megfelelően módosítja *B* kategorizálását, ha *B* eredeti kategorizálása szándékos *emberölés* volt, mintha az *gondatlanságból elkövetett emberölés* lett volna. Az elfogadási hajlandóság másik összetevője a forrás hihetősége (*credibility*). *A* érvelés hihetősége – a jogi érvelés minőségén túlmenően – függ *A* kategorizálási előzményeiből lepárolódott reputációjától. Az elfogadási hajlandóság két összetevője között egyfajta csereviszony (*trade-off*) áll fenn: *A* és *B* kiinduláskori kategorizálásai közötti nagyobb szemantikai távolságot ellensúlyozhatja *A* forrás erősebb hitelessége, és fordítva.

C. FOGALMI ERÓZIÓ

Mivel a jogi kodifikációk általában nem adhatják meg *ex ante*, hogy mit kell tenni minden lehetséges jövőbeli eshetőségre vonatkozóan, a precedens nélküli esetek újfajta kategorizálási problémákat vetnek fel. A jogi előírások változása időben nem folytonos, míg a jogi fogalmak alkalmazása esetek megítélésére folytonos. A döntéshozók cselekvési kényszer alatt állnak: a vonatkozó szabályozás frissítése hiányában is adaptálniuk kell ítélkezési gyakorlatukat az újonnan felmerülő helyzetekhez. Míg a jogi kódex módosítása explicit eljárásokat igényel, a jogalkalmazók implicit módon, kategorizálási mintáik megváltoztatásával is módosíthatják fogalmaik használatát. A görög mitológiából vett analógiával élve: *Prokrusztész* (~a döntéshozó), úgy kizozta áldozatait (~jogi esetek), hogy testüket az ágy méretére nyújtva vagy vágva kényszerítette (~kategorizálta) őket, hogy illeszkedjenek az ágyához (~jogi fogalom). A vonatkozó fogalom – az *ágymérethez való illeszkedés* – szemantikai terének egyetlen dimenziója volt: a hosszúság. A jogalkalmazó hasonló prokrusztészi megközelítésre kényszerül, mikor szokatlan, előzmény nélküli új jogi eseteket kell szigorúan körülhatárolt meglévő jogi előírások szerint kategorizálnia. Esetleg rugalmasan értelmezhetik a felmerülő esetek jellemzőit, és kreatív magyarázatokat találhatnak ki, hogy új eseteket a régi formák közé kényszerítsék. Az eredmény az eredeti fogalom módosított használata. A módosuló ítéletek az empiria szintjén módosított valószínűség eloszlásokat eredményeznek, módosítva az érintett fogalmak jelentéseit. Azaz nem a jogi kódex változik, hanem alkalmazásának módja. Mindezek kivitelezésekor a döntéshozó támaszkodhat az érintett jogi fogalmak meglévő többértelműségére: például előnyben részesíthet meglévő, ám addig ritkaságszámba menő fogalomértelmezéseket (*Mindermeinung*), melyek jobban összhangban állnak a problémát okozó új esetek jellemzőivel. Ennek megfelelően a fogalom valószínűség függvényének értékei növekedni fognak a szemantikai tér azon helyein, melyek az új esetek jellemzőinek felelnek meg. Ez megkönnyíti, hogy a szóban forgó fogalom új, heterodox jelentésváltozatai meghonosodjanak, amit a joggyakorlat intézményesít.

A kategorizálás valószínűségének növelése a szemantikai tér korábban perifériális jellemzőérték-kombinációjánál értelemszerűen csökkenti a valószínűség függ-

vény értékeit az addig népszerűbb értelmezéseknél. Ez az eloszlás szétterüléséhez vezet: *fogalmi erózió* következik be [3(b) ábra]. Egy fogalom eróziója általában nem marad elszigetelt jelenség, hanem a kapcsolódó fogalmak elmosódottságát is növeli. Egy szorosan kapcsolódó fogalmak hálózatába ágyazott fogalom jelentésváltozás ragályos lehet, rendszerszinten is megváltoztatva a jogi kontextust.⁴⁸ A szervezetek elméletéből ismert a *kaszkádszerű változás* fogalma: egy adott elem módosítása előre nem látható változások sokaságát indíthatja el a szervezeten belül és a környező szervezeti ökológiákban egyaránt.⁴⁹

D. PROTOTÍPUSVÁLTÁS, KONCEPCIONÁLIS INTERFERENCIA

Egy jogi fogalom spontán jelentéseróziójakor a valószínűség eloszlás várhatóan szimmetrikusan terjeszkedik ki a prototipikus pont körül. Az ellentétes változás, a grafikon leszűkülése a jogi kategorizálási gyakorlatot befolyásoló szisztematikus tendenciákra utalhat. Új kodifikáció tisztázhat fogalmakat, kizárva bizonyos értelmezéseket. Ennek eredményeként a valószínűségeket jelző függvény értékei jelentősen csökkenhetnek az érintett térbeli pozíciókban: a jogi gyakorlat alkalmazkodik a pontosított szabályokhoz, és ennek megfelelően szűkül a függvény alakja. A függvénygrafikon terjedelmének csökkenése vagy növekedése érintetlenül hagyhatja a prototípus helyét. Ezzel szemben a *jelentésbeli eltolódások* mindig prototípus módosuláson keresztül történnek: a fogalmi felhő egy bizonyos irányba elvándorol a szemantikai térben [2(b) ábra]. Például a jogalkotás a vagyon elleni bűncselekményeket egy bizonyos, pénzben kifejezett károkozás küszöb meghaladásához kötheti. Az infláció idővel szükségessé teheti a küszöbértékek kiigazítását, a térben a magasabb értékek irányába tolva a fogalom prototípusát. A prototípus eltolódást példázza az egykori kommunista államokban az *állam elleni bűncselekmények* köre. A fogalmi prototípus az 1990-es politikai rendszerváltások után a súlyos esetek felé mozdult el: az egykor veszélyesnek tartott állapotok széles körét dekriminalizálták.

A fogalmi prototípus hasonló ahhoz, amit Max Weber egy fogalom *ideáltípusának* nevezett,⁵⁰ azzal a megszorítással, hogy Webernél minden fogalomnak egyetlen ideáltípusa volt. A többértelmű fogalmaknak egyidejűleg több prototípusuk is lehet. Ez a jelenség a *fogalmi interferencia*, ami a biológia és a szervezetökológia polimorfizmus fogalmával⁵¹ analóg *fogalmi polimorfizmust* jelez. Ilyenkor a foga-

⁴⁸ KARSAI Márton et al.: „Local Cascades Induced Global Contagion: How Heterogeneous Thresholds, Exogenous Effects, and Unconcerned Behaviour Govern Online Adoption Spreading” *Scientific Reports* 2016/6., <https://doi.org/10.1038/srep27178>.

⁴⁹ László-Albert BARABÁSI: *Network science* (Cambridge: Cambridge University Press, 2016).

⁵⁰ MAX WEBER: *The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism* [ford. Talcott PARSONS] (New York: Scribner/Simon & Schuster, 1905 [1930]).

⁵¹ RICHARD LEVINS: *Evolution in Changing Environments* (Princeton: Princeton University Press 1968); GEORGE E. HUTCHINSON: *An introduction to population ecology* (New Haven: Yale University Press 1978); JOHN M. USHER: „Specialists, Generalists, and Polymorphs: Spatial Advantages of Multiunit Organization in a Single Industry” *Academy of Management Review* 143, 150 (1999), <https://doi.org/10.5465/amr.1999.1580446>.

lom valószínűség eloszlásában világosan elkülönülő, többszörös lokális maximumok vannak, egymással versengő értelmezésekre utalva [3(b) és 3(c) ábra]. Az értelmezések közötti szemantikai hézagok⁵² állandósulása a jogi szempontjából diszfunkcionális lehet. A prototípusok kodifikációs munkával elkülöníthetők, ahogy a szíami ikreket műtéttel szétválasztják. Ekkor új jogi fogalmak keletkeznek, általában az az eredeti fogaloménál érdemben kisebb szórással (homályossági fokkal).

Egy jogi fogalom kettős prototípusának léte valamely társadalmi fejleményre adott rendszerválaszt jelezhet. Az új kontextusok fontos új fogalmi változatokat eredményezhetnek. A *digitális bűnözés* kérdésköre⁵³ jól példázza a prototípusok szétválasztási folyamatát: az interneten a lopás, sikkasztás és csalás új módozatai bukkantak fel, melyek kevésbé illeszkedtek a meglévő jogi kodifikációkhoz. Az új elkövetési módok megjelenésük idején nem feltétlenül sértették a meglévő szabályozást; gondoljunk csak a bankszámla-jelszavak szisztematikus próbálkozással történő kitalálásával létrejött pénzlopás első eseteire (és magára a bankszámlapénz fogalmára). A *kritikus infrastruktúrák elleni terrortámadás* fogalma új internetalapú módszerekkel is megvalósulhat, melyeket az internet korszakának hajnalán még nem szankcionáltak. Például a szolgáltatás megtagadása (*Denial of Service, DoS*) támadások mesterségesen generált adatforgalommal elárasztva béníthatják meg a digitális hálózatokat.

IV. A FOGALMI DINAMIKÁRÓL RENDSZERSZINTEN

A szervezetek irtóznak a bizonytalanságtól – mondja a klasszikus szervezetelmélet. Akárcsak a jogrendszerek – tehetjük hozzá: mindennapi működésük kiszámíthatósága a kulcsfogalmaik homályosságának növekedésével lecsökken. Egy inherens tendenciát vélünk felfedezni: a fogalmi elmosódottság mértékének tendenciaszerű növekedését az idő múlásával. A szorosan összefüggő elemekből álló rendszerek általában hajlamosak a homályossági szintjüket növelni a reguláris működésük során, legalábbis „magukra hagyott” állapotukban, azaz összehangolt korrekciós ellenintézkedések hiányában. E tendenciára vonatkozóan empirikus megerősítésre váró hipotézisként fogalmazzuk meg a jogi rendszerek sajátos esetére:

1. hipotézis: *A jogrendszerek fogalmi hajlamosak idővel elmosódni normális működésük során, intézményi beavatkozás hiányában.*

A fizikával és a matematikai információelmélettel való párhuzam ismét informatív lehet. A termodinamika Clausius és Boltzmann által megfogalmazott második törvénye szerint a zárt rendszerek *entrópiája* növekszik az idő múlásával.⁵⁴ Az ent-

⁵² Marc EHRIK: *Ontology Alignment* (Berlin: Springer 2006).

⁵³ Adam M. BOSSLER – Tamar BERENBLUM: „Introduction” *Journal of Crime and Justice* 2019/5.; Jean-Loup RICHET: „How cybercriminal communities grow and change” *Technological Forecasting and Social Change*, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121282>.

⁵⁴ Rudolf CLAUSIUS: *The mechanical theory of heat - with its applications to the steam engine and to physical properties of bodies* (London: John van Voorst 1867); Ludwig BOLTZMANN: „The Second Law of Thermodynamics” in Brian MCGUINNESS (szer.) *Ludwig Boltzmann, Theoretical Physics and Philosophical Problems* 5 (Berlin: Springer 1974 [1886]). Feltételezik azt is, hogy az események elsőprő egyirányú tendenciái, amelyeket a növekvő entrópia törvénye rögzít, vezettek az egy-

rópia a rendszerek – beleértve a társadalmi rendszereket – rendezetlenségének mértékét jelzi.⁵⁵ Az információelméletben egy kimenetel entrópiája az kimenetel megismerése által nyert információ mennyiségének a várható értéke.⁵⁶ Jogi kontextusban a jelentős többértelműséggel terhelt ügyek megismeréséhez több információra van szükség. Míg az egyes fogalmak jelentésváltozatai közötti különbségeket a Kullback–Leibler-divergencia, más szóval relatív entrópia⁵⁸ méri, az általuk okozott lokális bizonytalanságokból aggregálódik a jogrendszer szintű bizonytalanság, ami az információelméleti entrópiával ragadható meg. Ennek tendenciaszerű növekedését fogalmazza meg első hipotézis.

Az információs entrópia egyik fontos forrását a jogrendszereken belüli és a jogrendszerek közötti kulturális eltérések adják. A nemzeti jogrendszerek összehasonlító kutatása tárgya lehet, hogy a kulturális eredetű különbségek hogyan alakítják a hipotézisben megfogalmazott általános tendenciát. A növekvő entrópia törvénye a zárt rendszerekre korlátozódik, melyekben az események folyása külső hatások nélkül alakul. A fizikai zárt rendszerekben kizárt a többlet energia bevitele, mellyel a rendet esetleg vissza lehetne állítani. Hasonlóképpen, a H1-ben szereplő *beavatkozás hiányára vonatkozó* záradék a H1 érvényességi körét olyan jogi rendszerekre korlátozza, melyek zártak abban az értelemben, hogy kizártak például a fogalmak karbantartására irányuló erőfeszítések. Most áttérünk a nyitott rendszerekre, melyek „nincsenek magukra hagyva”, és amelyekben lehetőségek a célzott beavatkozások. Az *algoritmikus információelmélet*⁵⁷ szerint az entrópia munkája ellensúlyozható információ bevitelével, ami lehetővé téve a rendszerben rejlő lehetőségek hatékonyabb kihasználását. Az alkalmasan tervezett szabályozási beavatkozások megfordíthatják a jogi fogalomrendszer elmosódási tendenciáját. Amint említettük, az egyetlen fogalomra összpontosító módosítások még növelhetik is a rendszerszintű bizonytalanságot a változási kaszkádok beindításával.⁵⁸ Ezért a hatékony egyértelműsítési erőfeszítések jellemzően a rendszerszintre irányulnak. A jogi rendszerek a szervezetek ökológiájához hasonlóan⁵⁹ intézményi ápolást (*institutional gardening*) igényelnek, mondja második hipotézisünk:

2. hipotézis: *A jogrendszerek fogalmi elmosódottságának növekedési folyamata szisztematikus intézményi karbantartással megfordítható.*

A korrekciós intézkedések kétfélék lehetnek. Az egyik a diszfunkcionálissá váló homályos fogalmak jogi kodifikációval történő újra fogalmazása. A fogalmi fiata-

irányú „időnyíl” fogalmához (lásd Arthur S. EDDINGTON: *The Nature of the Physical World*, The MacMillan Company 1928) A szó szoros értelmében a fizika törvényei időben megfordíthatóak; mégis, rendkívül valószínűtlen, hogy az események spontán módon megforduljanak az időben (pl. egy meghámozott banán „visszahámozódik”).

⁵⁵ Nicholas GEORGESCU-ROEGEN: *The Entropy Law and the Economic Process* (Cambridge, MA: Harvard University Press 1971), <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674281653>.

⁵⁶ Claude E. SHANNON: „The Mathematical Theory of Communication” *The Bell System Technical Journal* 1948/3., <https://doi.org/10.7312/hayol8620-003>.

⁵⁷ Gregory CHAITIN – Francisco A. DORIA – Newton C. A. DA COSTA: *Goedel’s Way. Exploits into an Undecidable World* (Boca Raton: CRC Press of Taylor & Francis 2012).

⁵⁸ Lásd a III/C alszakaszban.

⁵⁹ Michael T. HANNAN – John FREEMANN: *Organizational Ecology* (Harvard University Press 1989).

lítás másik módja társadalmi hatásokon keresztül történik, és így implicit maradhat. Az emberi kapcsolatok hálójába ágyazódott társadalmi alrendszerekben, mint a gazdaság és a jog⁶⁰ a kodifikált szabályozások mellett társadalmilag intézményesített megállapodások, a normák és magától értetődőségeken (*taken-for-grantedness*) alapuló elvárások adják a mindennapi élet kereteit.⁶¹ A fogalmaink szükséges tisztasága és megkülönböztethetősége az ezeket a társadalmi normákat magáévá tevő és az ezeket a fogalmakat használó közönség folyamatos reparatív tevékenysége által is megőrizhető. Előfordul, hogy a fogalmi purifikációt az adott fogalom éber felhasználói kezdeményezik és irányítják. Az 1980-as évek végén kialakult amerikai kézműves sörfőzdek mozgalma szolgál karakteres példával a termék *autenticitás* mély társadalmi beágyazottságú fogalmának letisztulási folyamatára. A kézműves sörök autenticitását erős csoportnormák védték, amelyeket a kézműves sörfőzdek híveinek éber társadalmi mozgalma tartott fenn.⁶² Az autenticitás szorosan összefüggött a kis léptékű termeléssel, amelyet a régi receptek és sörfőzési módszerek aprólékos betartásával végeztek. Sajnos a nagy hatékonyságú nagyüzemi gyártási módszerek technikai lehetőségeinek felhasználásával a kézműves sörök könnyen és olcsón hamisíthatók, legalábbis ízviláguk és fizikai jegyeik tekintetében. Hogy megakadályozzák a *kézműves sör* fogalmának erózióját, a mozgalom prominensei időről időre vehemens kampányokat indítottak a hamisító termelők lejáratására azáltal, hogy bár jó minőségű, de titkon nagyipari módszerekkel gyártott hogy söreiket *nem autentikusnak* bélyegezték.

A jogi kodifikációkon és a befolyásos szereplők normaformáló tevékenységén túl van egy harmadik erő is, amely csökkentheti a fogalmi homályosságot, és amely gyakran észrevétlenül is kifejtheti hatását: ez a jogi fogalmak spontán *kiválasztásának* folyamata. A szelekciós folyamatokat először a biológiában azonosította Darwin,⁶³ ma már a közgazdaságban és a szociológiában is felismerték szerepüket.⁶⁴ A szelekció szűrőként hat a kommunikáció során használt fogalmak tárházára. A kategorizálás egyszerűbb fogalmi egyértelműség esetén. Az egyszerűség kényelme pedig növeli a nagy kontrasztú fogalmak alkalmazási gyakoriságát, míg a homályos fogalmak nagyobb eséllyel kopnak ki a használatból. A fogalmakra vonatkozó

⁶⁰ Karl POLÁNYI: *The Great Transformation the political and economic origins of our time* (New York: Farrar & Rineharts 1944).

⁶¹ Richard W. SCOTT: *Institutions and Organizations Ideas, Interests, and Identities* (Thousand Oaks: Sage Publications 1995), <https://doi.org/10.3917/mana.172.0136>; Peter L. BERGER – Thomas LUCKMANN: *The Social Construction of Reality* (New York: Doubleday 1966).

⁶² Glenn R. CARROLL – Anand SWAMINATHAN: „Why the Microbrewery Movement? Organizational Dynamics of Resource Partitioning in the U.S. Brewing Industry” *American Journal of Sociology* 2000/3., <https://doi.org/10.1086/318962>.

⁶³ Charles DARWIN: *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life* (Cambridge: Cambridge University Press 2009 [1859]), <https://doi.org/10.1093/owc/9780199580149.003.0005>.

⁶⁴ Gaël LE MENS, G. – Michael T. HANNAN – László PÓLOS: „Founding Condition, Learning and Organizational Life Chances: Age Dependence Revisited” *Administrative Science Quarterly* 2011/56.; Gábor PÉLI: „Fit by Founding, Fit by Adaptation: Reconciling Conflicting Organization Theories with Logical Formalization” *Academy of Management Review* 2009/34., <https://doi.org/10.5465/amr.2009.36982643>.

szelekció hatása a jogban valamivel korlátozottabb, mint más társadalmi területeken, mivel a jogi fogalmak és eljárások kötelező aprólékos körülírása miatt kisebbek a fogalmon belüli jelentés eltérések, mint például a fogalmi lazaságot sajnálatos módon jobban toleráló többi társadalomtudománynál. A szelekció azonban a jogi fogalmakat is tovább élesítheti azáltal, hogy eltávolít ritkán használt fogalom értelmezéseket. Az arctalan fogalmi szelekciós mechanizmusok a jogi szereplők tevékenységeiből épülnek fel, egyben a második hipotézisben megfogalmazott karbantartási intézkedéseket is példázva: folyamatos munkájuk kiegészíti a jogi szövegeket pontosító aktusok eltervezett korrekcióit.

V. ZÁRÓ MEGJEGYZÉSEK. KÉSŐBBI EMPIRIKUS KUTATÁSOK ÉS ALKALMAZÁSOK

A fogalmi homály mérhetősége lehetőséget nyit a jogi (al)rendszerek fogalmi bizonytalansága általános szintjének mérésére. Ehhez azonban jelentős kihívást jelentő feladatok elvégzése szükséges: azonosítani kell a jogi fogalmak jellemző dimenzióit, majd dimenziókat operatív módon ki kell fejteni, ezáltal lehetővé téve a kategorizálási gyakoriságok számbavételét. A fogalmakhoz empirikusan indokolható súlyokat kell rendelni, melyek a fogalmi hálóban elfoglalt relatív fontosságukat tükrözik. Mindez nagy mennyiségű jogeset átvizsgálását igényli. Az eredmények alapján kerülhet sor a vizsgált fogalmak jelentés mintázatainak – valószínűség eloszlásainak – gyakorlati meghatározására. Az írásunkban felvázolt hipotézisek empirikusan tesztelhetők. Az induláskor az adatkezelési feladatokat kézzel, a jogesetek egyedi értékelésével kell elvégezni. Később azonban elkerülhetetlen az áttérés a (fél) automatizált adatgyűjtés *LLM (Large Language Modeling)* alapú, napjainkban rohamosan fejlődő módszereinek felhasználására, például a természetes nyelvfeldolgozási (*NLP*) modellek⁶⁵ alkalmazása egészítheti ki a manuális adatértékelést, melyre más társadalomtudományi területeken már vannak hazai példák.⁶⁶

A kis léptékű és gondos egyedi mérlegekészen alapuló kézi adatgyűjtésről a nagy teljesítményű, ám részleteiben a kutató számára követhetetlen gépi adatfeldolgozásra való áttérés megvalósítása, hatásainak elemzése napjaink adatvezérelt kutatásainak egyik központi kérdésköre a társadalomtudományokban és a természettudományokban egyaránt. Hogyan jelentkezik ez a problémakör kutatási kontextusunkban?

⁶⁵ Mohamed Z. KURDI: *Natural Language Processing and Computational Linguistics 1: Speech. Morphology and syntax* (Hoboken: Iste-Wiley 2016); Mohamed Z. KURDI: *Natural Language Processing and Computational Linguistics 2: Semantic, Discourse and Applications* (Hoboken: Iste-Wiley 2017), <https://doi.org/10.1002/9781119419686>.

⁶⁶ Renáta NÉMETH – Júlia KOLTAI: „The Potential of Automated Text Analytics in Social Knowledge Building” in Tamás RUDAS – Gábor PÉLI (szerk.): *Pathways between Social Science and Computational Social Science: Theories, Methods, and Interpretations* (New York, Springer 2021), <https://doi.org/10.1007/978-3-030-54936-7>; Miklós SEBŐK – Zoltán KACSUK – Ákos MÁTÉ: „The (Real) Need for a Human Touch: Testing a Human–Machine Hybrid Topic Classification Workflow on a New York Times Corpus” *Quality and Quantity* 2022/56., <https://doi.org/10.1007/s11135-021-01287-4>.

Az *LLM* modellek a nyers számítási erő alkalmazásával érik el eredményeiket. Keresési algoritmusai a kezdetekben (mely kezdetek mindössze néhány évre vannak napjainktól) igen egyszerű alapelvekre épültek, például szó párok egymás mellett, vagy esetleg egy-két közbeiktatott szó távolságra lévő előfordulási gyakoriságait figyelték meg hatalmas szöveg korpuszok átszűrésével. Azonban a keresési tér érdemben szűkíthető a jelentésbeli kapcsolódásokat célzottan kereső algoritmusok kifejlesztésével. Az általunk javasolt modellezési megközelítés ilyen, a jelentés feltárás hatékonyságát, pontosságát növelő keresési célzó eszközök⁶⁷ kifejlesztéséhez szolgálhat alapul. Mint hangsúlyoztuk, döntő szerepe van a vizsgált jogi fogalmak szemantikai tereit kifesztő, az adott jogi területen releváns ismérvek meghatározásának. Ezek megtalálása egyedi mérlegelésen alapuló elemzéseket igényel, legalábbis a kezdetekben. A következő lépésben a vonatkozó jogi határozatok szövegeinek gépi átszűrésével állhat elő a fogalmakhoz kapcsolódó jogi jellemzők immár erősen leszűkített halmaza, amiből a kutató egyedi mérlegeléssel választja ki az alkalmas szemantikai dimenziókat.

A számítógép alakú monitorozó és intervenció eszközök lényeges vonása az automatizálás, a szakértő szerepének a végfelhasználói, értelmező szakaszra való szűkítése. Például az írás két hipotézisének tesztelése a jogi fogalmak aggregált elmosódottsági fokának megfigyelését igényli. Az érintett jogi fogalmak jelentésfelhőinek megkonstruálása, illetve azok időbeli alakváltozásainak a mérése olyan léptékű feladat, ami csak gépi módszerekkel végezhető el. Így a jogrendszerek elmosódottsági állapotának nyomon követésére alkalmas eszközök használata esetén már az algoritmusokra kell bízni az említett dimenzió analízist és a fogalmi felhők empirikus alapú megrajzolását. Az emberi mérlegelés döntő szerepe azonban ekkor is megmarad a kimeneti oldalon. Ha egy monitorozó eszköz a fogalmi elmosódottság mértékének, mintázatának változását jelezné bizonyos (rész)területeken, úgy a szakértők hagyományos, intuíción és egyedi mérlegelésre alapozó módszerekkel nézhetnek utána, hogy milyen jogi implikációjú folyamatok állhatnak a jelzések hátterében.

Amint a bevezetőben említettük, a jogi elmosódottság lehetséges aspektusainak csak egy töredékére összpontosítottunk. De a vázolt valószínűségi modell alkalmazása módot ad a jogi fogalomhasználat bizonytalanságainak új szempontú megközelítésére, a jogi döntéshozatal gyakorlatából származó adatokra támaszkodva. Az empirikus vizsgálatokon túl a további kutatásokra van szükség modellünk és a jogi meghatározatlanság, így a bírói mérlegelés klasszikus modelljei közötti kapcsolódások feltárására. Hogyan generálódik a bizonytalanság az egyes jogi területeken? Milyen domain-specifikus módokon lehet azt csökkenteni, vagy növekedését korlátozni? Írásunk értelemszerűen nem vállalkozhatott a jogi bizonytalanság kimerítő oksági és funkcionális tárgyalására. Következésképpen a meglévő elméletekkel való kapcsolatok és a harmonizációs lehetőségek feltárása további beható empirikus és elméleti vizsgálódásokat igénylő izgalmas feladat.

⁶⁷ Pál VADÁSZ et al.: „Identifying Illegal Cartel Activities from Open Sources” in: Babak AKHGAR – Petra BAYERL – Fraser SAMPSON (szerk.): *Open Source Intelligence Investigation: From Strategy to Implementation* (Berlin: Springer 2016), https://doi.org/10.1007/978-3-319-47671-1_16.