



AZ MTA-KUTATÓHÁLÓZAT TUDOMÁNYOS TELJESÍTMÉNYÉNEK SZERKEZETI JELLEMZŐI 2016

Az Web of Science és a Scopus
adatbázisai alapján

Bevezetés

Az alábbiakban bemutatott elemzés célja, hogy képet adjon az MTA kutatóhálózatának (a továbbiakban: MTA) a nemzetközi sztenderdek alapján mérhető tudományos (publikációs) teljesítményéről, annak szerkezetéről. A vizsgálat fókuszában a 2016-os évvel záruló három éves időszak, vagyis a 2014–16-os periódus nemzetközileg látható publikációs termése áll (amely az idézettségi hatás vizsgálata esetén a minimálisan szükséges időablak miatt a 2013–2015-ös időszakra módosul). A kimutatásokhoz a teljes mintát a folyóiratcikkek meghatározó körére szűkítettük (review, article), tekintve, hogy a nemzetközi sztenderdek erre a körre vonatkoznak, ill. állíthatók elő megbízhatóan. Az elemzés alapanyagát a Web of Science (WoS-) és a Scopus adatbázisok alapján az MTA-hoz rendelhető közlemények köre adja (amely a mélyebb szerkezeti vizsgálat céljaira a WoS esetében teljeskörűen tisztított adathalmaz). Az áttekintés számos további nemzetközi adatbázisra támaszkodik (referenciaértékek, tudományterületi kategorizáció stb. vonatkozásában.) A tárgyévi áttekintés kiemelt elemei az alábbiak:

- A nagy tudományterületek teljesítményét az WoS és Scopus-adatok összehasonlításán keresztül mutatjuk be. Ehhez a két adatbázis taxonómiai összemérhetőségét megteremtő ún. "Fields of Science" tudományterületi kategorizációt alkalmazzuk, amely az OECD sztenderd, a Frascati-kézikönyv által bevezetett sémája.
- Az európai tudományos kapcsolathálózat szerkezetét a társszerzőség és a projekt-együttműködések indikátoraival együttesen (összehasonlító jelleggel) jellemezzük, az utóbbiakat az MTA részvételével zajló H2020-as programok adataira alapozva.
- Az együttműködő partnerországok szerepét kétféle megközelítésben igyekszünk feltárni. A konvencionális ("full counting"), módszer eredményeit a tudományometriában terjedő módszer ("fractional counting") eredményeivel összevetve igyekszünk az egyes országok tényleges súlyát megragadni.
- Az kollaboráció további dimenziójaként tudományági bontásban tekintjük a (társszerzőségi mintázatokból feltárható) "ipar-akadémia" kapcsolatok intenzitását.

Felhasznált adatbázisok és információforrások:

Web of Science citációs adatbázisai (SCI, SSCI, A&HCI): bibliográfiai adatok

Scopus: bibliográfiai adatok

InCites: tudományági és tudományterületi mutatók és határértékek a WoS adatai alapján

SciVal: tudományági és tudományterületi mutatók és határértékek a Scopus adatai alapján

Essential Science Indicators (ESI-TR): ESI-tudománykategorizáció, ill. tudományági referenciaértékek

CORDIS: H2020-as nemzetközi programok adatai

A nagy tudományterületek kibocsátás- és hatásmutatói

A kutatóhálózat nagy tudományterületek szerinti teljesítményét a két meghatározó citációs index, a Web of Science, ill. a Scopus adatainak összehasonlításán keresztül vizsgáltuk. A két adatbázis eltérő tudományterületi kategorizációt tartalmaz, az összemérhetőséget ezért a mindkét index vonatkozásában használható ún. „Fields of Science” rendszer használatával biztosítottuk (amely az OECD, ill. a Frascati-kézikönyv által alkalmazott taxonómia). Ennek megfelelően hat nagy területet különböztethetünk meg: 1. természettudományok (NAT); 2. orvosi tudományok (MED); 3. mérnöki tudományok (ENGI); 4. agrártudományok (AGRI); 5. társadalomtudományok (SOC); 6. humántudományok (HUM).

A nagy tudományterületek körében a kibocsátást legáltalánosabb módon az abszolút közleményszámmal jellemeztük (ennek eredménye ezért nem tekinthető a területek közti rangsornak, inkább a volumenüket leíró tájékoztató adatnak). Az idézettségi hatást ugyanakkor méret- és területfüggetlen mutatókkal reprezentáltuk. A nemzetközi legjobb gyakorlatnak megfelelően a hatást az ún. (1) átlagos normalizált idézettség, MNCS, illetve (2), a 10%-os kiválósági index, vagyis a szakterület legidézettebb 10%-ához tartozó közlemények részaránya közelíti. Ez utóbbiak nemcsak a tudományágak és „közlemény-korcsoportok” összemérhetőségét, de a nemzetközi színvonalhoz való viszony egyidejű kifejezését is lehetővé teszik. A hatásméréshez két-három éves idézettségi ablakot választottunk (a minimális idő, amely alatt a legtöbb terület idézettségi rátája beáll), a 2013–2015-ös közlemények aktuális idézettségét vizsgálva.

Az alábbi kimutatások a kutatóhálózat teljesítménymutatóit WoS, ill. a Scopus alapján számított érték összehasonlításán keresztül ábrázolják. A 2013-2016-os összkibocsátást tekintve (1. ábra) jól látható, hogy az MTA a természettudományok, a mérnöki tudományok és – a várakozással ellentétben – a társadalomtudományok terén lényegében azonos volumennel jelenik meg mindkét adatbázisban (adatpontjaik az átlón fekszenek). Előbbi kettő esetében mindössze 5-7%-os különbség mutatkozik a WoS javára. Az orvosi, a humán- és főként az agrártudományok esetében az MTA nagyobb közleményszámmal reprezentálódik a Scopusban (rendre ~40, ~60, ill. 160%-os különbség). Látszólag hasonló képet nyújt a tudományterületek relatív pozíciójáról az idézettségi hatás (MNCS) keresztábrája (2. ábra). A természet- és társadalomtudomány (!), ill. ezúttal az orvostudomány is hasonló hatásmértéket mutat a WoS és a Scopus alapján, továbbá mindkét index szerint világátlag feletti területi idézettséggel bírnak (MNCS>1). Az agrár- és ezúttal a műszaki tudományok hatása a Scopus szerint magasabb, világátlag feletti, a WoS szerint világátlag-közeli. A humanioráknak ezúttal is a Scopus kedvez, bár az értékkülönbség csekély (0.8 vs. 0.7), és mindkét index kicsivel a világátlag alatt pozicionál-

Fields of Science: A Frascati-kézikönyvben bevezetett hierarchikus tudomány területi nomenklatúra, az OECD által alkalmazott sémé.

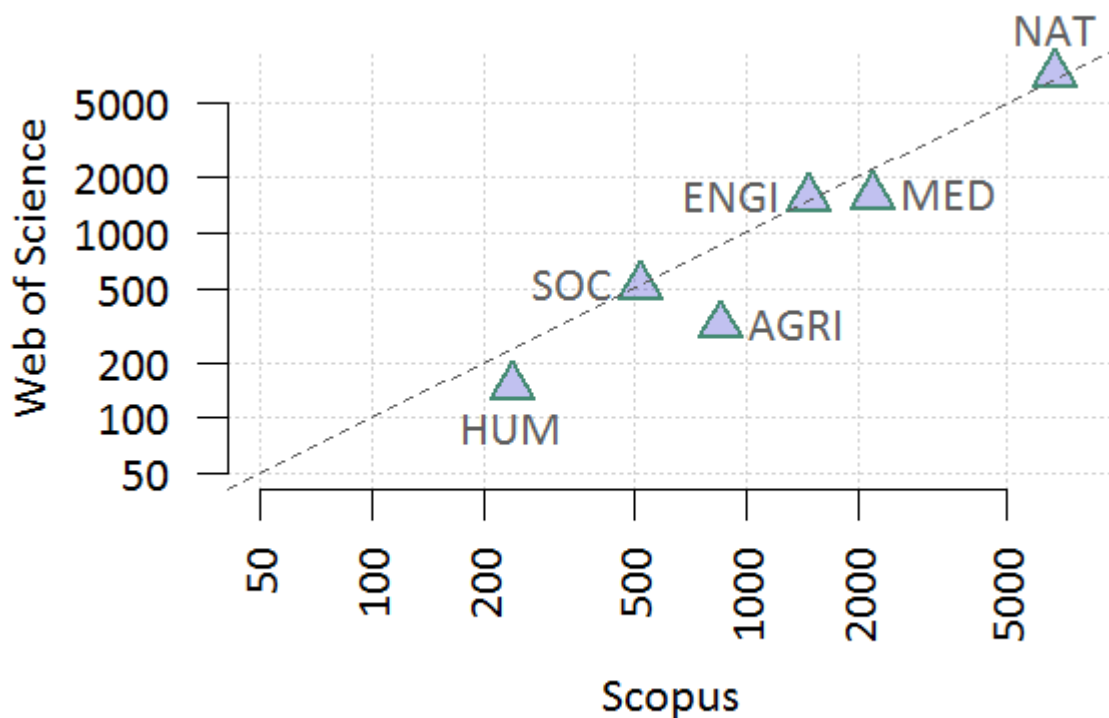
MNCS: Az MTA tárgy-évi közleményeinek idézettségét a szakterületi átlaghoz (az adott szakterület tárgy-évi közleményei-re jutó átlagos hivatkozásszámhoz) viszonyítja. Referenciaérték (nemzetköz átlagot fejezi ki) = 1.

Pp10: A tudományág legidézettebb 10%-hoz tartozó közlemények részaránya az MTA kibocsátásában, tárgy-évre vonatkozóan. Referenciaérték=10%

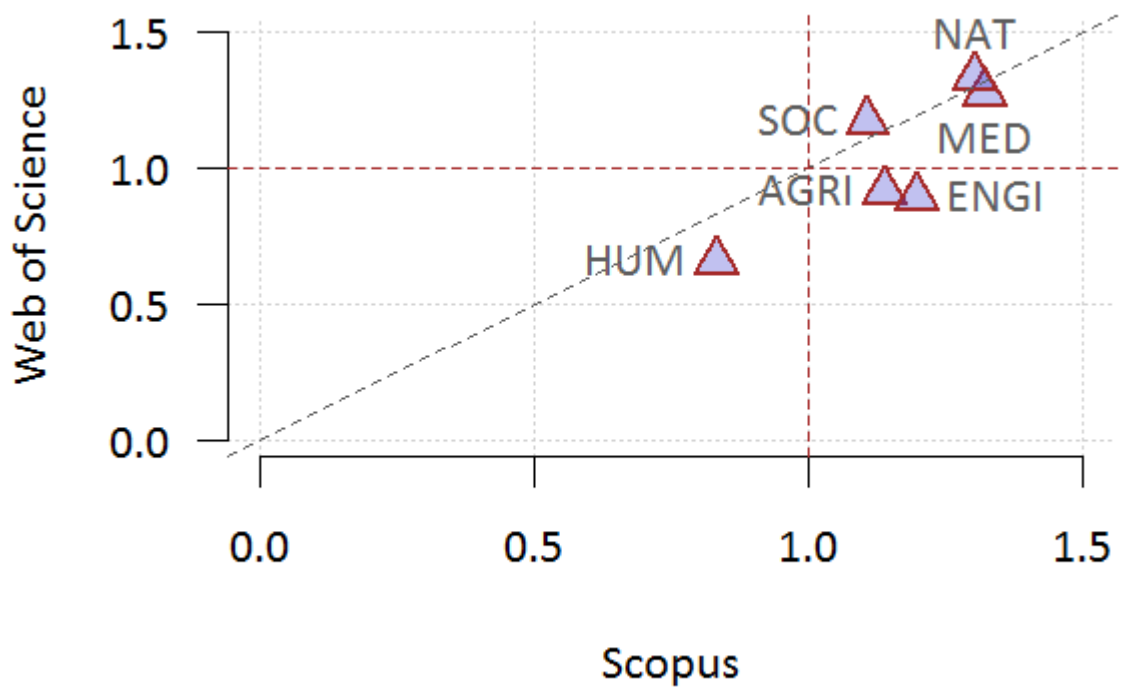
ja a területet.

Beszédes képet vázol fel az idézettség kiválósági mutatója (pp10%) szerinti elrendezés (3. ábra). Eszerint a természet- és orvosi és mérnöki tudományok kibocsátásának nagyobb hányada tartozik a tudományterületi „elithez” a Scopus szerint, ill. ezek a világátlagot meghaladó területek (pp10>10%). A WoS éppen a humaniőrának és a társadalomtudományoknak kedvez (ellentétben a vonatkozó előfeltevéssel), a világátlag fölé is – a természet- és orvostudományok mellett -- leginkább a társadalomtudományokat, közelébe pedig a humaniőrakat emeli (az agrártudomány igen hasonló értéket mutat mindkét adatbázisban, ami enyhén világátlag alatti). Ennek legvalószínűbb magyarázata, hogy a WoS, különösen a társadalom- és humántudományok terén, a tudományos folyóiratok egy szűkebb, elismertebb körét indexeli, ezért kisebb számú, de magasabb minőségű, ill. hatású közleményt mutat, amelynek potenciálisan nagyobb hányada magasan idézett, mint a Scopus-mintának. Ez az eredmény jól mutatja, hogy a mennyiségi fölény dacára nem minden szempontból előnyös a Scopus használata olyan területek esetén sem, mint a humaniőrák, más teljesítménydimenziók WoS-előnye miatt.

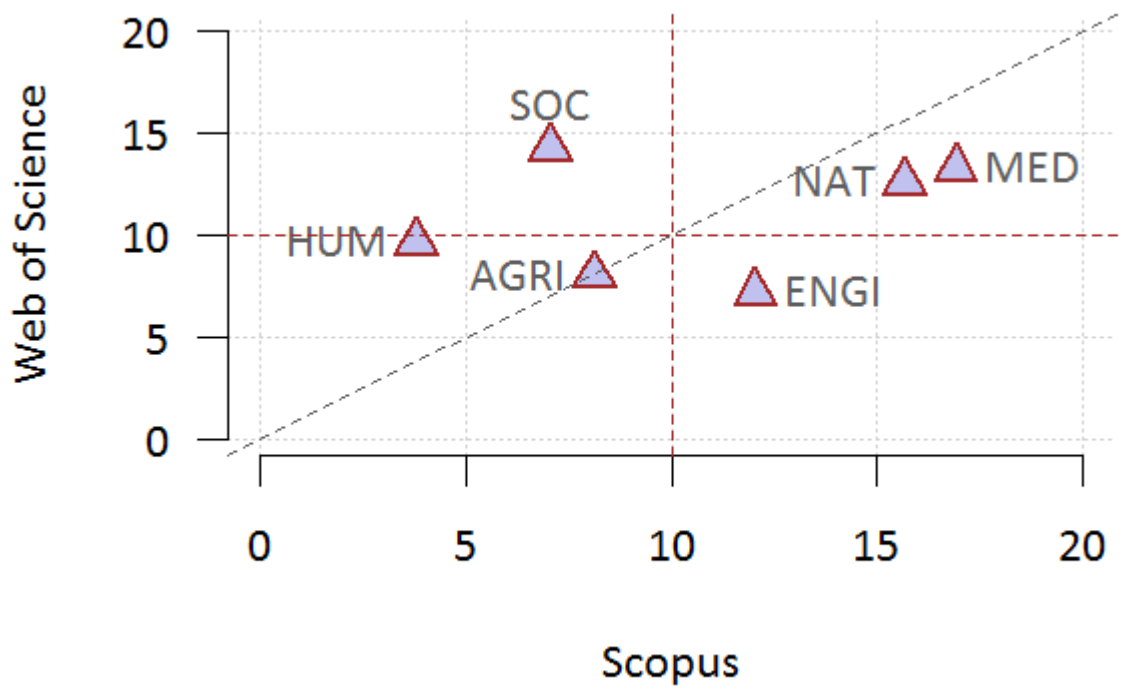
1. ábra



2. ábra



3. ábra



A tudományágak kibocsátás- és hatásmutatói

Az egyes tudományágak teljesítményét az adott időszakra vonatkozóan méretfüggetlen, illetve területnormalizált mérőszámok révén mutatjuk be, főként azért, hogy az egyes ágak közti összemérhetőséget biztosítsuk. Erre a célra a továbbiakban a WoS adatait, illetve az ehhez kapcsolódó ESI (Essential Science Indicators) tudományági felosztást használjuk, amelynek fő motivációja, hogy a WoS korábbi szakaszban említett szelektivitása (különösen méretfüggetlen mutatók esetén) egyfajta „minőségbiztosítást” jelent, másrészt az ESI 22-elemű kategóriarendszere viszonylag könnyen áttekinthető (bár helyenként kétségkívül túlaggregált).

Az MTA-kibocsátás tudományági szerkezetét relatív mutatóval, az országos kibocsátásból való részesedés szerint jellemzi az (4. ábra). A szerkezet a korábbi periódusokkal összevetve lényegében változatlan, a fizika, az űrkutatás és a matematika dominálja (50-70%). A következő méretcsoport a legnépesebb (30-50%), az anyagtudomány vezeti, de a kémia mellett a legtöbb szupraindividuális élettudományi terület, illetve környezettudomány ág (ökológia, földtudományok) is ide tartoznak. 20-30%-ot képviselnek az országos kibocsátásból a társadalomtudományok, ill. a pszichológia és viselkedéstudomány, ill. az „alkalmazás- vagy gyakorlatközeli” ágak, mint az agrártudomány, ill. állat- és növény-tani tudományok (amelyek a kibocsátásban gyakran átfednek), a számítástudomány, farmakológia, műszaki tudományok. Ebbe a csoportba tartozik az immunológia is, viszont a klinikai orvostudomány (mennyiségileg) mindössze 9%-ot tesz ki (más dimenziókat tekintve ugyanakkor l. a következő szakaszt). Az eloszlás tehát viszonylag jól reflektál kutatóhálózat alap kutatásban betöltött szerepére.

Mivel a tudományos hatást méretfüggetlen mutatókkal közelítjük, ebben a dimenzióban lehetőség nyílt az MTA teljesítményének egyes régiókkal vagy országcsoportokkal mint „benchmarkokkal” való összehasonlítására is. Az alábbi kimutatásokban a nemzetközi referenciaértékek mellett a hazai (HU), ill. a az EU13-országok (aggregált) teljesítményével végeztünk el többszörös összehasonlítást.

A kibocsátástól eltérő szerkezetet mutat az idézettség és az idézettségi hatás tudományági eloszlása. A közlemények nemzetközileg idézett hányada csaknem az összes tudományágban 60-100% között mozog (5. ábra), a területek döntő többségében legalább 80%-os ez az arány. A normalizált idézettségi hatás (MNCS, 6. ábra) szintén a világátlag fölött, vagy annak közelében alakul, és néhány kivételtől eltekintve az EU13-as és a hazai átlag fölött helyezkedik el (a csekély különbségek különösen elmosódnak akkor, ha az ún. stabilitási intervallumokat is feltüntetjük, amely a mintavétel bizonytalanságait ellensúlyozza). Utóbbi nem meglepő azokban az esetekben, ahol a hazai kibocsátás döntő részét az MTA-hálózat adja (pl. fizika), ugyanakkor meg kell említeni azokat az eseteket is, ahol a mennyiségi részesedés csekély, de a hatás így is

ESI-rendszer: az Essential Science Indicators tudományági kategóriarendszere a WoS adatbázisai vonatkozásában

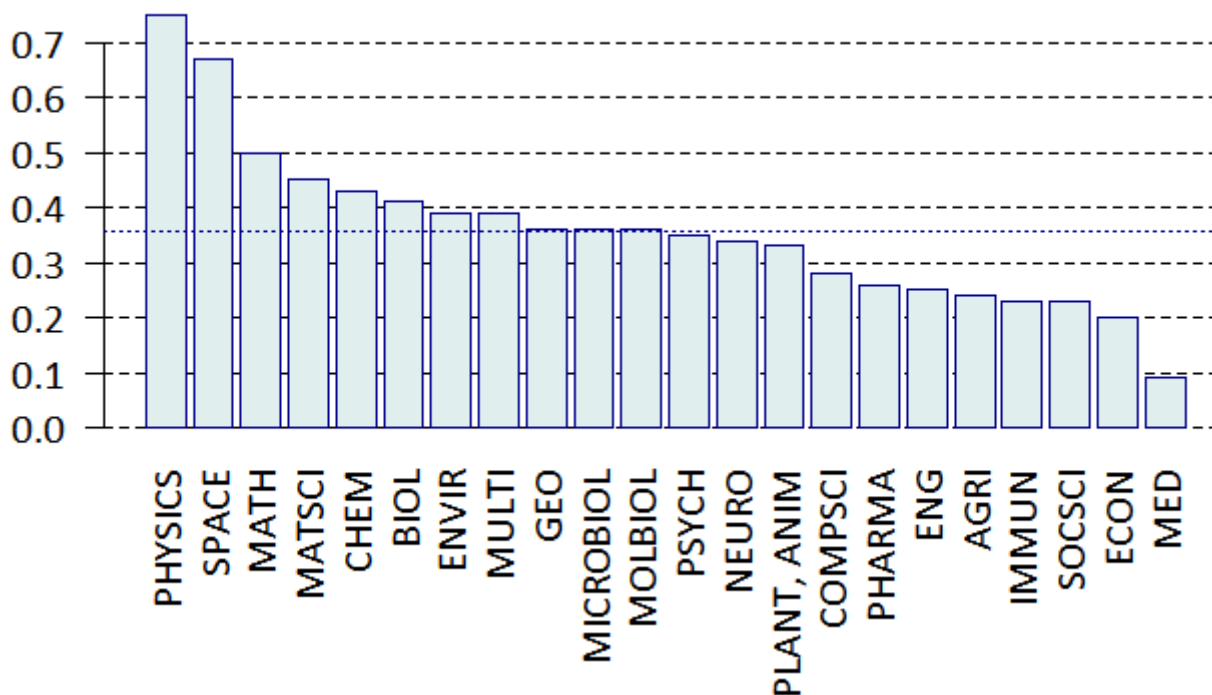
MNCS: Az MTA tárgy-évi közleményeinek idézettségét a szakterületi átlaghoz (az adott szakterület tárgy-évi közleményeire jutó átlagos hivatkozásszámhoz) viszonyítja. Referenciaérték (nemzetköz átlagot fejezi ki) = 1.

Pp10: A tudományág legidézettebb 10%-hoz tartozó közlemények részaránya az MTA kibocsátásában, tárgy-évre vonatkozóan. Referenciaérték=10%

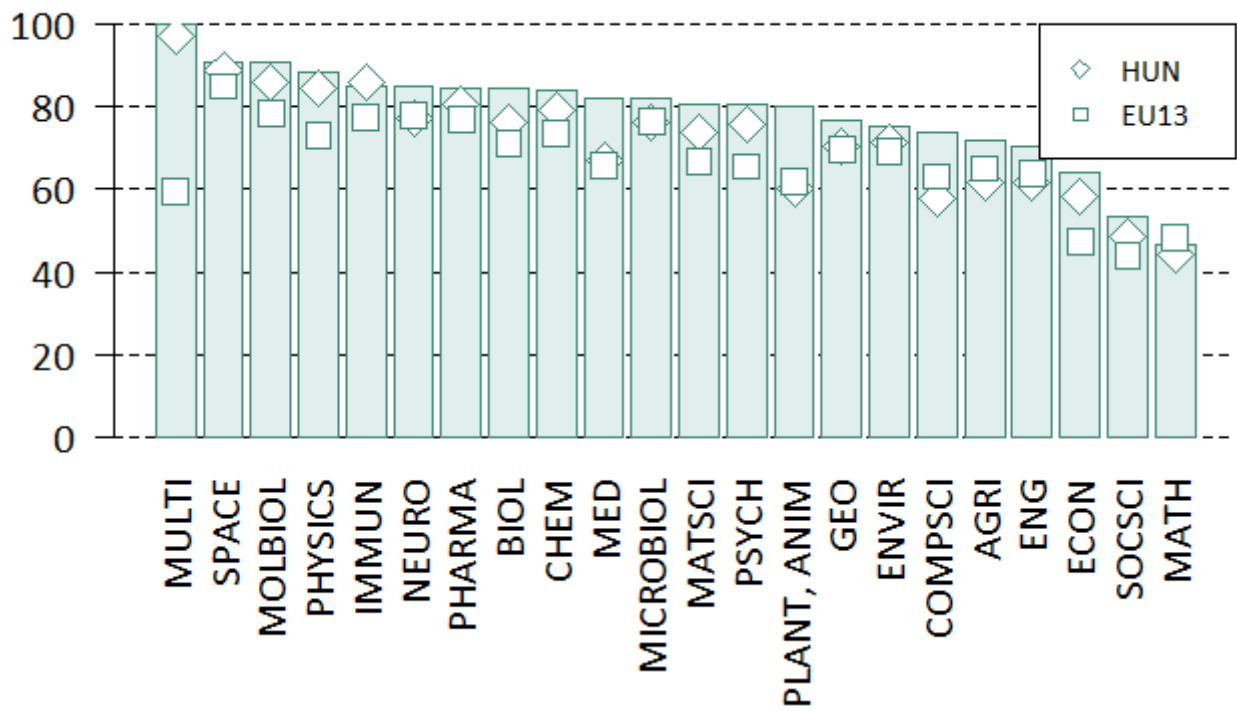
meghaladja a hazai átlagot. Ennek prominens példája az immunológia, de ide tartozik a pszichológia vagy a neurológia is. Külön érdemes kiemelni a társadalomtudományokat (elválasztva a gazdaságtudományoktól), amely egyszerre képviseli a hazai és világátlagot. A legcsekélyebb részesedésű orvostudomány világátlag feletti, de valamelyest elmarad a hazai átlagtól (amely a fizika után a legjelentősebb). Ugyanez mondható el az űrkutatásról is, dacára magas hazai részesedésének.

A kiválóság dimenziójában, vagyis az idézettségi „elit”-hez tartozó közlemények arányát tekintve (7. ábra) még élesebben válik el egymástól a mennyiségi és a hatásoldali megközelítés. Ebben a metszetben is elmondható, hogy a tudományágak többsége a világátlagot meghaladja vagy közelíti, ugyanezek az az EU13-as értéket pedig rendszerint túllépi. A kis részesedésű területek között ismét kiugró az immunológia, pszichológia és orvostudomány teljesítménye. A társadalomtudományok és az „alkalmazásközel” ágak nem ebben a vetületben tűnnek ki. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a listavezető fizika esetében ezt a kategóriát alapvetően a legidézettebb nemzetközi részecskefizikai kutatásokban való MTA-részvétel alakítja.

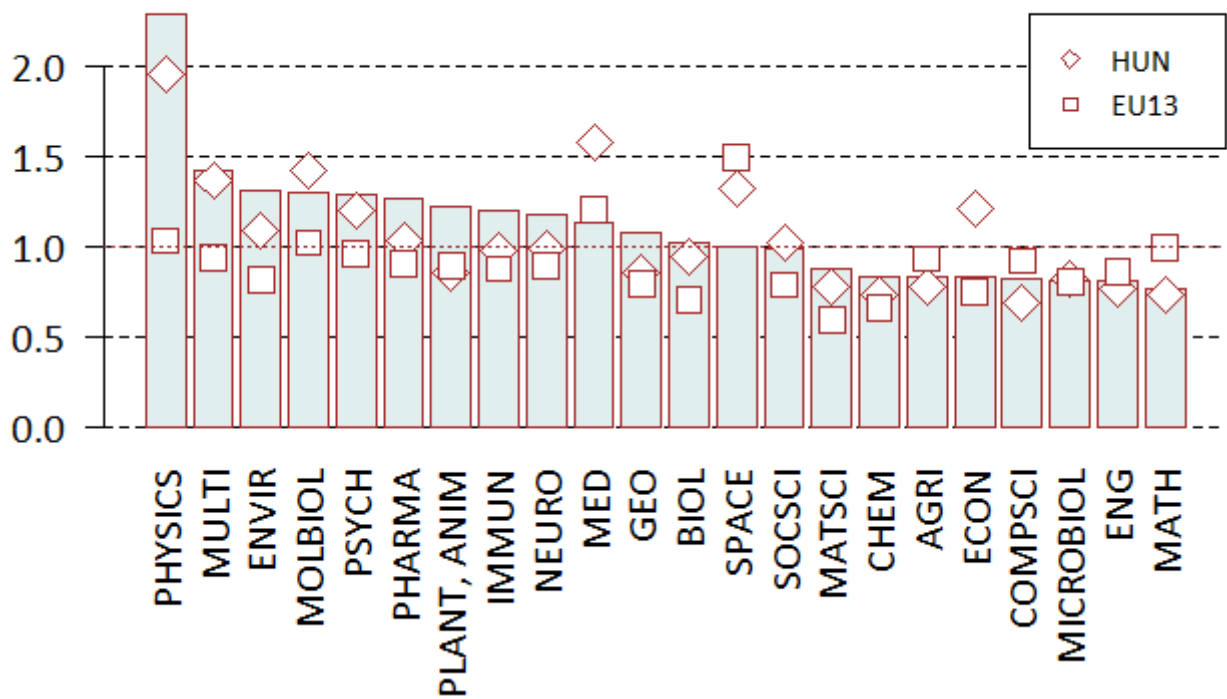
4. ábra



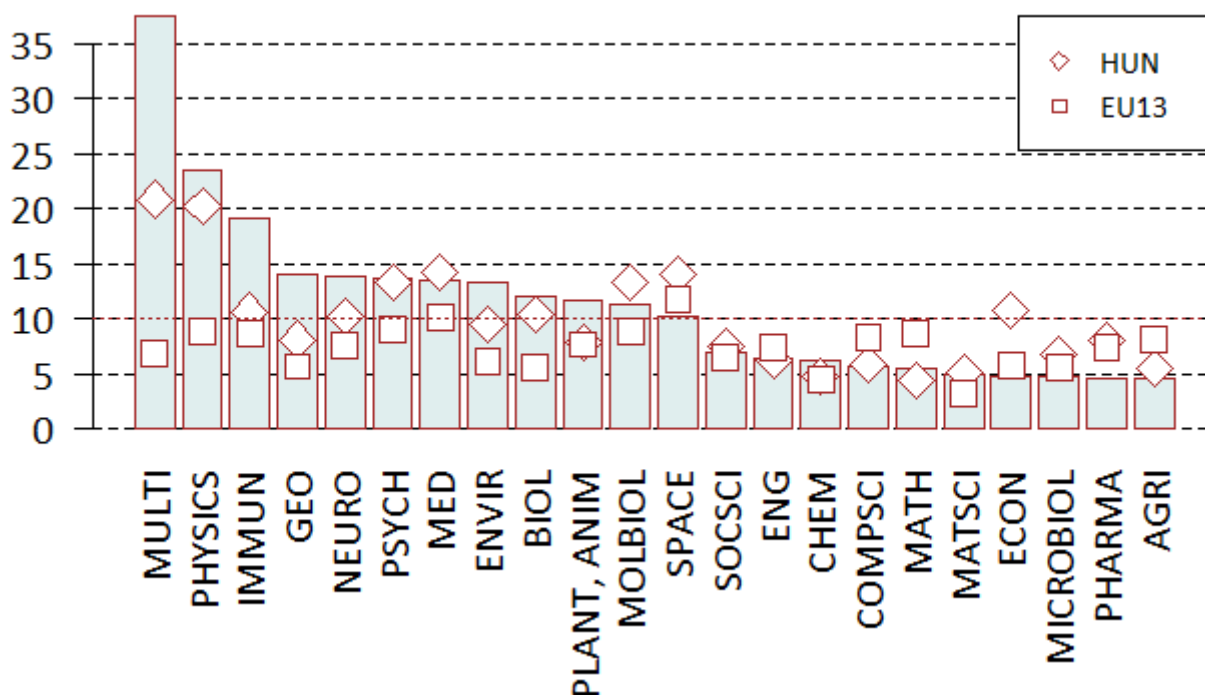
5. ábra



6. ábra



7. ábra



Az MTA nemzetközileg látható tudományos kapcsolatrendszer

A kutatóhálózat szerepét, sikerességét a hazai és nemzetközi K+F rendszerben alapvetően jellemzi az MTA tudományos együttműködési hálózata. A tudományos együttműködés alapvető indikátora a társszerzőség, ill. annak mérőszámai. A kutatóhálózat nemzetközi kapcsolatrendszerének általános mutatója az ilyen együttműködésben született közlemények részaránya (a teljes kibocsátásból), amelynek tudományágak közti megoszlását jellemzi az (8. ábra) a 2014-16-os időszakra vonatkozóan. Eszerint a nemzetközi együttműködés általánosan nagyarányú (néhány kivételtől eltekintve 50-80%-os), és csaknem mindenhol meghaladja az EU13 országainak átlagát. Továbbra sem meglepő a fizika és űrkutatás 80% feletti értéke (tekintettel pl. a nagy nemzetközi kutatási infrastruktúrák köré szerveződő konzorciumokra), de 60% körüli a gazdaságtudományok és az agrártudományok értéke is, jelentősen túllépve az EU13-as szintet (kb. 30%).

A kapcsolatrendszer szerkezetének további fontos jellemzője az együttműködő országok köre és súlya, szerepe a kollaboratív eredményekben. Ez utóbbi elterjedt mutatószáma az egyes partnerországokkal közös publikációk száma, ill. részaránya a kollaboratív összkibocsátásból. Ennek megállapításához kétféle módszert alkalmaztunk: (1) a hagyományos megközelítés az egyes országok súlyát a velük

A nemzetközi tudományos együttműködés alapmutatója a nemzetközi együttműködésben készült közlemények részaránya

Full counting (egész vagy teljes számlálás): az együttműködési intenzitás hagyományos számítási módja, amely a közös publikációkat minden résztvevőhöz hozzárendeli (a nemzetközi publikációk számát többszörözi)

Fractional counting (felosztó számlálás): az együttműködési intenzitás javasolt számítási módja, amely a közös publikációkat a közreműködők között a

közös közlemények számával írja le, ez az ún. "full counting" módszer. A kurrens tudománymetria érvei szerint azonban az együttműködés intenzitásáról realisabb képet nyújt (2) az ún. "fractional counting" módszer, amely az országok részesedését is figyelembe veszi az egyes cikkekhez tartozó intézmények köréből, és a cikkek ennek megfelelő hányadát rendeli hozzájuk. Ezzel a módszerrel valamelyest ellensúlyozható pl. a "hiperszerzőségek" okozta torzítás, amely erősen felülreprezentálja a magas kibocsátási rátájú területeken működő nagyméretű szerzői konzorciumok országait (l. nagyenergiájú fizika).

A nemzetközi együttműködés további meghatározó dimenziója a kollaboratív kutatásokban, vagyis a nemzetközi projektekben való részvétel. A két dimenzió együttes ábrázolása céljából az MTA európai kapcsolathálóját összehasonlító módon, a társszerzőségekben, ill. projekt-együttműködésekben megnyilvánuló partnermintázat összehasonlításán keresztül vizsgáltuk. Utóbbihoz azokat a Cordis adatbázisban szereplő H2020-as projekteket dolgoztuk fel, amelyek valamely MTA-intézmény közreműködésével zajlanak legkorábban 2014 óta. Az legfontosabb európai partnerországok súlyát e két dimenzió mentén ábrázolja az (9. ábra), mégpedig a frakcionált számlálási mód szerint (a projekteket is felosztva a konzorciumi partnerek között). Megállapítható, hogy a miközben az erőssorrend elég hasonló, a projekt-együttműködések csaknem az összes partnerországgal nagyobb részarányt képviselnek, mint a társszerzőségek. Mindkét dimenzióban (változatlanul) Németország a legjelentősebb partner, ezt követi az Egyesült Királyság. Franciaország és Olaszország a társszerzőségek mentén megelőzi Spanyolországot és Hollandiát, de a projekt-együttműködések terén ez a kör képviseli a következő egységes szintet. A következő körben ez utóbbiakhoz hasonló társszerzőséggel, de kevesebb az MTA-val közös projekttel rendelkezik, főként "északi", ill. Közép-európai országokkal (Svédország, Belgium, Ausztria, Lengyelország, Csehország, Svájc). A kép összességében alátámasztja, hogy a projektvilágban méginkább érvényesülni látszik a centrumországokkal való erősebb kollaboráció, mint a társszerzői együttműködések vonatkozásában (ezt a full counting módszerrel végzett számítás is megerősíti, ahol kevésbé torzít a nem EU-s országok kimaradása a projektrészvétel súlyozásában).

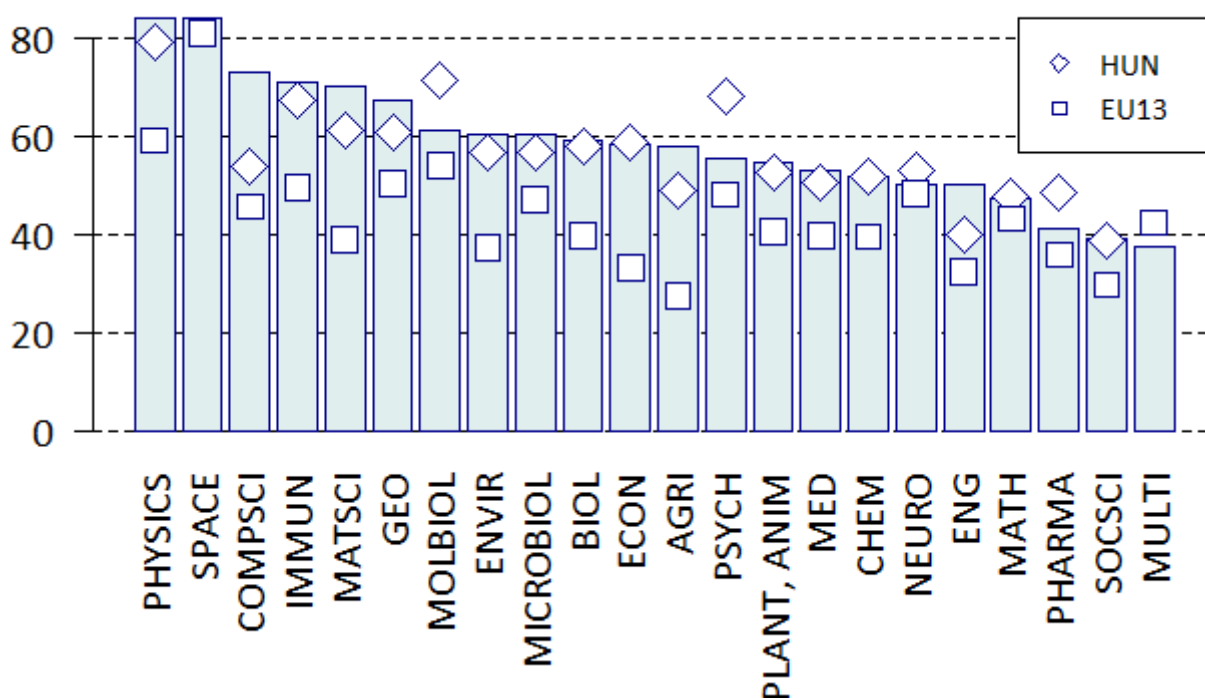
A társszerzői kapcsolatokat az európai viszonylatokon túl megvizsgálva a kétféle módszerrel igen hasonló képet kapunk. Az listavezető együttműködő partner az USA (Németországot is megelőzve), A nagy keleti országok a "full counting" metódussal jóval nagyobb relatív súllyal jelennek meg (Oroszország és Kína a kumulált értékek 50%-át meghaladva közvetlenül Spanyolország és Svájc után következik, míg Japán 40%-ot lelépve a középmezőnyben van), viszont a frakcionált megközelítéssel előbbieket az eloszlás 20%-ára esnek vissza. Az

részvétel arányában felosztja (a nemzetközi publikációk számát nem többszörözi)

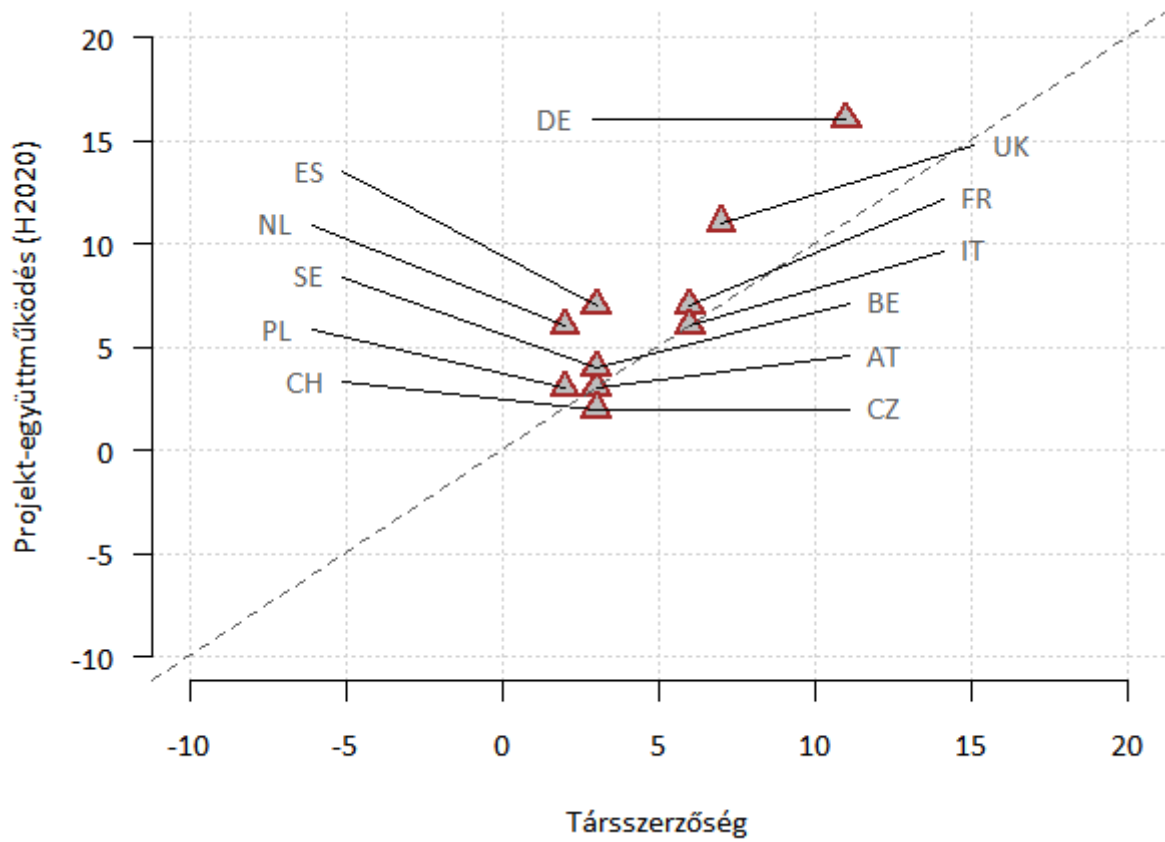
egyes országok értékeit a teljes és a frakcionált számlálásnak megfelelően térképeken demonstráltuk (Európa, teljes számlálás: 11. ábra, felosztó: 12. ábra, világ, teljes: 13. ábra, felosztó: 14. ábra).

Végezetül érdemes megvizsgálni az együttműködések egy olyan dimenzióját, amely a tudományos hatáson túl az úgynevezett "társadalmi hatás" felé mutat. Ilyen indikátornak tekinthető az ún "ipar-akadémia" kapcsolatok, vagyis ebben az esetben azon közlemények részaránya, amely a magánszférával együttműködésben készült. Ez utóbbi tudományági szerkezetét és különböző benchmarkokhoz való viszonyát szemlélteti a 10. ábra. Ebben a vetületben jól látható módon listavezető a farmakológia, ill. a műszaki tudomány is, amely más dimenziókban kevésbé sikeresen szerepelt. 2-4%-os értékkel az élen jár a kémia, neurológia, anyagtudomány, molekuláris biológia is, amelyek az EU13-as átlagot meghaladják e téren (és közel állnak a hazai értékhez). Néhány területen látszólag tovább fokozható az magánszférával való kollaboráció mértéke, amennyiben rendelkeznek ilyen hányaddal, de a hazai és EU13-as átlagnál alacsonyabb ennek intenzitása (immunológia, számítástudomány).

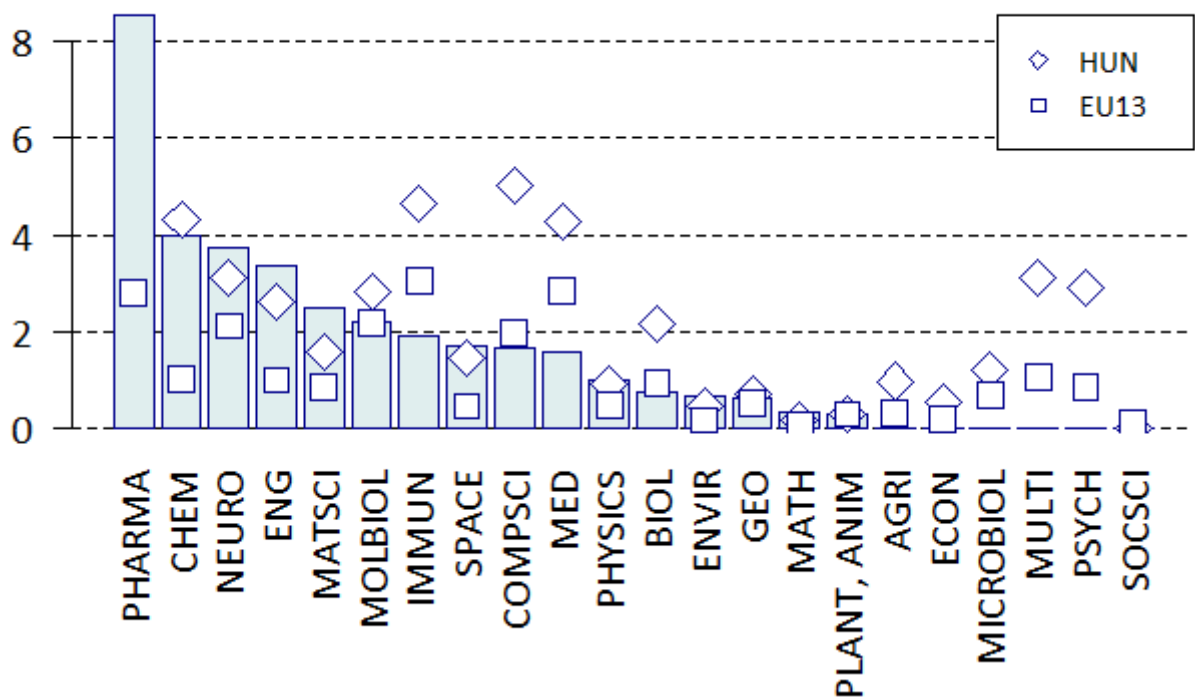
8. ábra



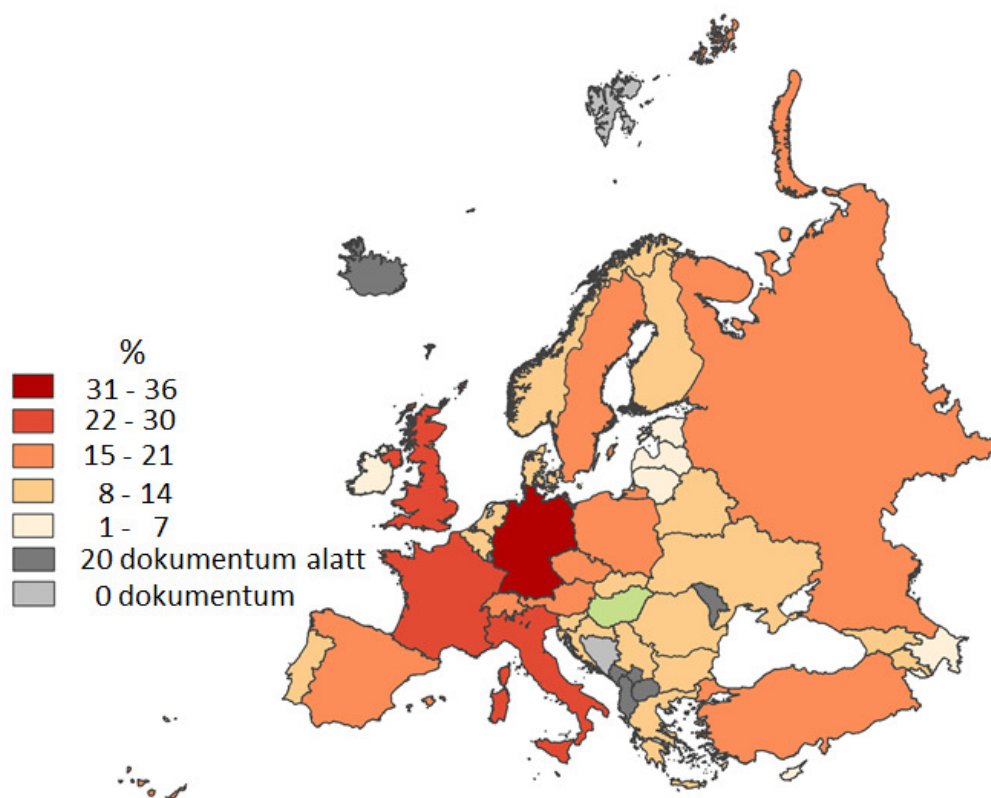
9. ábra



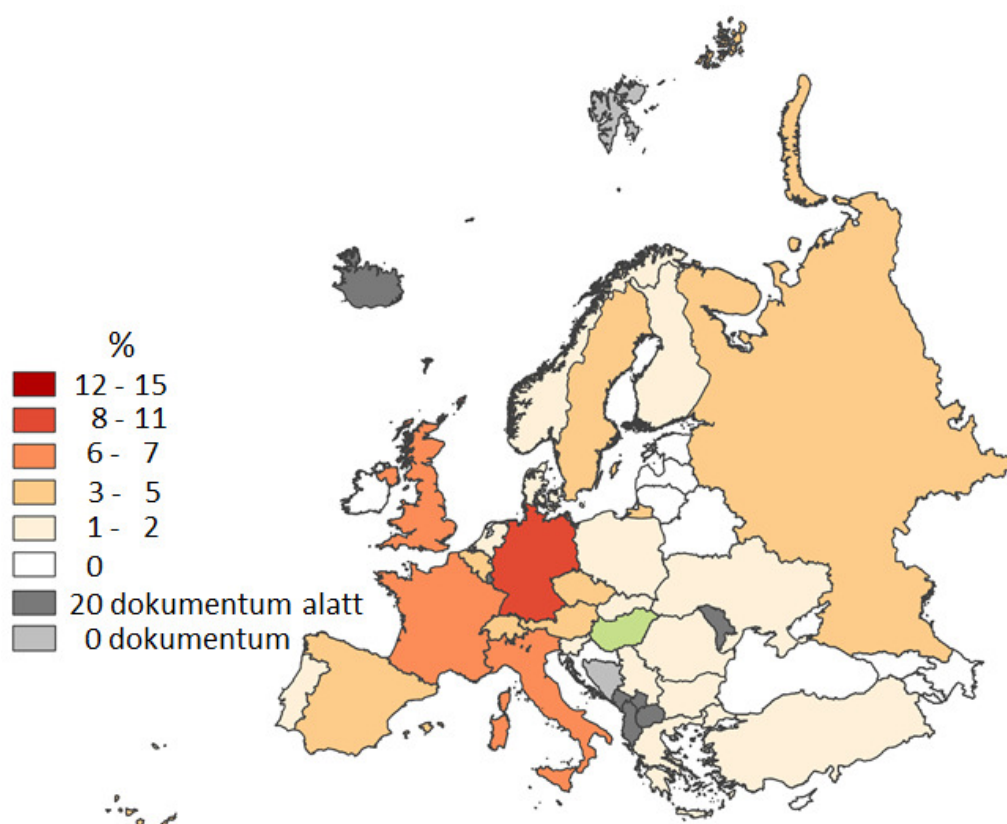
10. ábra



11. ábra



12. ábra

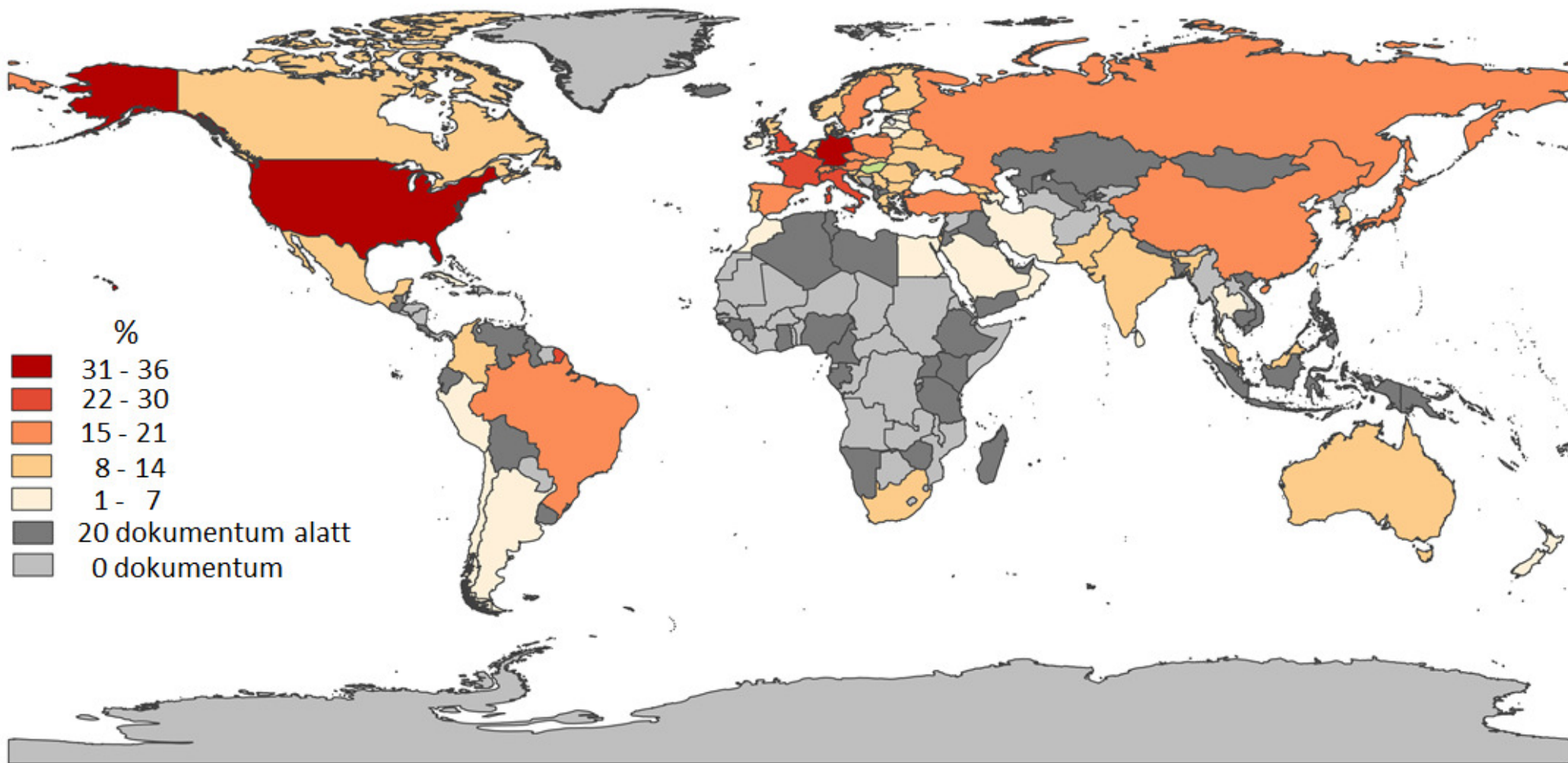


Függelék

Tudományágak (WoS ESI 22-elemű rendszere)

Rövidítés	Tudományág
Agri	Agrártudományok
Biol	Biológia és Biokémia
Chem	Kémiai tudományok
Med	Klinikai orvostudomány
Compsci	Számítástudomány
Econ	Közgazdasági és üzleti tud.
Eng	Mérnöki tudomány
Envir	Környezettud. és ökológia
Geo	Földtudományok
Immun	Immunológia
MatSci	Anyagtudományok
Math	Matematika
Microbiol	Mikrobiológia
Molbiol	Molekuláris biol. és genetika
Multi	Multidiszciplináris tud.
Neuro	Ideg- és viselkedéstud.
Pharma	Gyógyszerészet és toxikológia
Physics	Fizika
Plant, Anim	Növény- és állattani tud.
Psych	Pszichológia és pszichiátria
SocSci	Társadalomtudományok
Space	Űrkutatás

13. ábra



14. ábra

