

Studia Ignatiana XIV.



Studia Ignatiana XIV.

A Szent Ignác Jezsuita Szakkollégium
és a Jezsuita Egyetemi Kollégiumok
hallgatóinak és öregdiákjainak tanulmányai

Szerkesztette:
Saufert Eszter

Budapest, 2022

Kiadó:

Szent Ignác Jezsuita Szakkollégium

1085 Budapest, Horánszky u. 18.

www.szentignac.hu

Felelős kiadó: Dr. Sárvári Balázs

Szerzők:

Bárka Levente – A SZIK öregdiákja

Bolf Márton – A SZIK harmadéves hallgatója

Csertán Tamás – A SZIK harmadéves hallgatója

Gaál Gréta – A SZIK harmadéves hallgatója

Guba Dávid – A SZIK harmadéves hallgatója

Győri Boldizsár – A Collegium Hungaricum Leuven volt hallgatója

Hargitai Lili – A SZIK öregdiákja

Novák-Szabó Enikő – A SZIK negyedéves hallgatója

Salánki Péter István – A SZIK negyedéves hallgatója

Vangelista Laura Maria – A SZIK harmadéves hallgatója

ISSN 2677-0040

Tartalom

Előszó	2
Bárka Levente: Kelet-közép-európai tőzsdeindex-mozgások: A V4 régió tőkepiaci elemzése a Brexit referendum idején	4
Gaál Gréta: Expatek hálójában – expatek a hálóban? Kapcsolatépítés nemzetközi környezetben	22
Guba Dávid: A szervezeti kultúra fogalmának, történetének, és megközelítéseinek rövid bemutatása, és kritikai vizsgálata	40
Gyóri Boldizsár: Can Political Theology replace Liberalism?	49
Novák-Szabó Enikő: Egy ezerarcú fejlesztőjáték – a formatervezési munka lépcsői	61
Vangelista Laura Maria: Neurodiverzitás a nyílt munkaerőpiacon: Autista munkavállalók munkahelyi integrációja	84
Hargitai Lili: Progresszív szerkezetek a hollandban	97
Bolf Márton: Designing and testing of a microfluidic focuser device	116
Csertán Tamás: Emberi navigáció vizsgálata hálózati játékok segítségével	136
Salánki Péter: Kompozit szigetelők - Általános összefoglaló, különös tekintettel a diagnosztikára.....	157
English abstracts	168

Előszó

A Studia Ignatiana XIV. kötete a Szent Ignác Jezsuita Szakkollégium tanulságos időszaka lezárásaként jelenik meg. Ha a kötet belső struktúrájára és a tanulmányokra tekintünk, szembeötlő, hogy nagy többségének fókuszában az ember, a fejlődés és a különféle szerveződések, kapcsolatok állnak. Az utóbbi két év kihívásai ismét növelték az igényt arra, hogy a tudomány eszközeivel is igyekezzünk jobban megismerni a kontextust, amelyben élünk.

Interdiszciplináris szakkollégium révén a hallgatók nem csupán a társadalomtudományok és határterületeik tekintetében fogalmazták meg és támasztották alá kutatásaik által a gondolataikat, hanem a műszaki tudományok területén is születtek figyelemreméltó tanulmányok. A kötetben olvasható természettudományos fókuszú írások is tükrözik, hogy a hálózatok állnak az érdeklődés középpontjában. Ezeket a rendszereket a folyamatos adatgyűjtéssel és feldolgozással lehet a leghatékonyabb módon megismerni. Mindez aláhúzza korunk felismerését, hogy az adat az egyik legfontosabb erőforrásunk. Ennek a birtoklása és a feldolgozására való képesség napjainkra a legfontosabb versenyképességi tényezők közé emelkedett.

A Szent Ignác Jezsuita Szakkollégium hallgatóinak és öregdiákjainak írásai éppen ezen utóbbi megállapításról tesznek tanúbizonyságot. A különféle tudományterületekről érkező szerzők tanulmányain átszűrődő sokoldalú megközelítés megmutatja, hogy ezek a fiatalok képesek az adatok gyűjtésére, feldolgozására, szintetizálására, valamint arra, hogy értékrendi alapon tegyenek javaslatot a szakmai eredményeik alkalmazására.

A fentiek fényében minden érdeklődőnek ajánlom a Studia Ignatiana XIV. számát. Biztos vagyok abban, hogy a megjelent írásokat olvasva mindenki értékes gondolatokkal, szemléletformáló adatokkal és inspiráló lelki megközelítéssel gazdagodhat.

dr. Kandrács Csaba

Magyar Nemzeti Bank

Alelnök

I. Társadalomtudományok

Bárka Levente

**Kelet-közép-európai tőzsdeindex-mozgások:
A V4 régió tőkepiaci elemzése a Brexit referendum idején**

*Szakmailag ellenőrizte: Dr. habil. Mérő Katalin
(Budapesti Gazdasági Egyetem
Nemzetközi Kereskedelem és Logisztika Tanszék)*

Európa egyik legkiemelkedőbb 21. századi tőkepiaci sokkja eddig egyértelműen a Brexit referendum volt. A 2016. június 23-án zajlott brit, a várakozásokkal ellentétesen végződő népszavazás éveken át tartotta Európa közvéleményét lázban. Ennek kapcsán az általam nagy figyelemmel kísért V4 régióval való párhuzamba állítás kérdése foglalkoztatott: a publikáció fő kérdése, hogy a referendum milyen hatással bírt a V4 tőzsdékre. Az érintett régió makroökonómiai és részvénytőkepiaci bemutatása mellett kvantitatív kutatási módszertanokra és elméleti szakirodalmi háttérükre egyaránt kívántam fókuszálni. Célom volt, hogy modellezhető legyen egy esetleges jövőbeni hasonló mértékű váratlan brit közéleti gazdasági sokk V4 tőkepiaci hatása. A Visegrádi Négyek pénzügyi (és egyben országos) központjai értéktőzsdéinek részvényindexei által, a londoni FTSE 100 index, továbbá az euró-font és helyi devizák árfolyamainak napi hozamértékeivel igyekeztem minél pontosabb tőkepiaci modellezést végezni. Hipotézisem volt, hogy a Brexit referendum egyes V4 tagállamok részvénytársaságaira negatív tőkepiaci hatással volt.

1. Belügből külügy

A 2016. június 23-án zajlott brit¹, a várakozásokkal ellentétesen végződő népszavazás a mai napig kihat Európa közvéleményére. Ennek kapcsán az általam nagy figyelemmel kísért V4 régióval való párhuzamba állítás érdekelt, még hozzá, hogy a referendum milyen hatással bírhatott a V4 tőzsdékre. A térséget jellemző top tőzsdeindexek napi hozamainak szórásnégyzetét (variancia) számoltam ki 5 kereskedési napos távlatban. Ekkor az 1. ábrán látható, a térséget is érintő piaci túlreagálásra lettem figyelmes.

Egy népszavazás helyi tőkepiacra mért hatásának vizsgálata önmagában sok kérdést felvető témakör, viszont a Visegrádi Négyek iránti aktív érdeklődésem és pénzügy-statisztikai elemzési ambícióim révén a Brexit referendum kelet-közép-európai tőzsdékre (ezen belül a V4 országok tőkepiacaira) mért hatását kívántam elemezni. Az érintett régió makroökonómiai és részvénytőkepiaci bemutatása mellett kvantitatív kutatási módszertanokra és elméleti szakirodalmi háttérükre egyaránt fókuszáltam. Kutatásom kiinduló kérdését az 1. ábra

¹ A Nagy-Britannia továbbá Észak-Írország alkotta Egyesült Királyság Angliát, Skóciát, Walest (ők hárman Nagy-Britannia) és Észak-Írországot fedli le. Az ország megjelölésére az Egyesült Királyság kifejezés mellett a szóismétlések elkerülése végett olykor a brit jelzőt alkalmazom, mely mindvégig az Egyesült Királyságra (EK) vonatkozik. Érdekes, hogy a The Economist hetilap sokszor következetesen a Nagy-Britannia elnevezést használja az Egyesült Királyság helyett. (Somai, 2014)

foglalja össze leginkább: mely iparágakra lehetett hatással a Brexit, mint tőkepiaci sokk okozta kockázatonövekedés a V4 régióban? A válasz által modellezhető egy esetleges jövőbeni hasonló mértékű váratlan brit közéleti gazdasági sokk V4 tőkepiaci hatása.

Az EU kelet-közép-európai régiójának, mint egybefüggő gazdasági régióknak a vizsgálatához a Visegrádi Négyek országai bizonyultak a leghelytállóbbnak. A Visegrádi Négyek (Lengyelország, Csehország, Szlovákia, Magyarország) pénzügyi (és egyben országos) központjai értéktőzsdéinek (WIG varsói-, PX prágai-, SAX- pozsonyi, BUX-budapesti-) részvényindexei által, a londoni FTSE 100 index, továbbá az euró-font árfolyam napi hozamértékeivel igyekeztem minél pontosabb tőkepiaci modellezést végezni melyeket később az érintett iparágakon belül vizsgáltam.

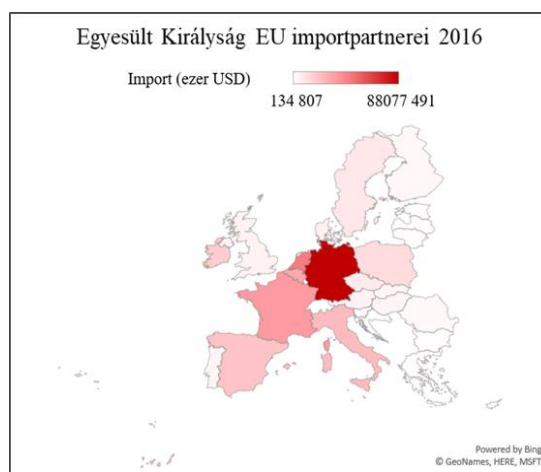
1. ábra: Árfluktuáció a V4 és Brit tőkepiacon.



Forrás: Saját koncepció 2019

Vannak, akik a Brexitre mutatnak annak bizonyítékaként, hogy az EU mélyebb integrációja összetöri az Uniót de a közvélemény-kutatások azt mutatják, hogy az EU támogatottsága valóban megnőtt az elmúlt években – részben az Egyesült Királyság politikai káosza miatt. Egyes politikai vezetők attól tartanak, hogy Nagy-Britannia nélkül Németország inkább uralja az öreg kontinenst. Az összezsugorodott EU-t potenciális fenyegetésnek tekintik a nagyobb és kisebb államok érdekeinek kiegyensúlyozása tekintetében, ezért egyik kelet-közép-európai kormány sem támogatta az EU tagállamszámának csökkenését. Az Egyesült Királyság az EU egyik legnagyobb nettó pénzügyi hozzájárulója (Somai, 2014) volt.

2. ábra: EK EU importpartnerek, saját szerk.



Forrás: Világbank-csoport 2019

A Brexit megzavarhatta volna az Európán belüli kereskedelmet a kelet-közép-európai gazdasági növekedés kárára, mivel az Egyesült Királyság és az EU közötti jövőbeni vámhatár csökkentheti az EU-export iránti keresletet. Az Európai Újjáépítési és Fejlesztési Bank (EBRD) szerint Szlovákia és Magyarország GDP-jének 1,3–3%-a az Egyesült Királyságba irányuló exportra támaszkodik, főleg az autóiparban és a gépiparban. Lengyelország és Litvánia szintén élelmiszer-termékeket exportál ide, amelyek GDP-jük majdnem 2%-át érik el (Plekhanov, 2018).

Összességében tehát látható, hogy egy kifejezetten komplex gazdasági jelenség zajlott le – az immáron hétköznapijainkat alkotó- brit kiválási hírek hallgatása közben.

2. Tőkepiaci sokkok – részvénypiaci kilengések

A Brexit visegrádi négyekre mért hatásainak vizsgálatához először szeretném röviden részletezni az érintett országok részvénypiaci közvetőinek, kereskedési helyszíneinek az összességét. Ezen belül fontosnak tartom a felhasznált tőkepiaci részvény- és benchmarkindexek számításának magyarázatát feltüntetni. Első körben az Egyesült Királyság tőzsdei felépítésére majd a V4 államok részvénypiaci elemzésére szeretném a hangsúlyt fektetni.

2.1 Tőzsdei áttekintés és az alkalmazott változók

Az FTSE100 index részvénytársaságainak iparág szerinti 2014 és 2019 közötti bontását az 1.táblázatban szedtem össze. A londoni értéktőzsde historikus adatai alapján látható, hogy a vizsgált 4,5 éves szakaszban végig a pénzügyi szféra volt domináns, míg az élelmiszeripar fokozatos piaci kapitalizációs visszahúzódása mellett az energiaszektor, és a feldolgozással foglalatossá kitermelési iparág került előtérbe. Kutatásaim során mind az FTSE100 index és mind a társindexei alkalmazásra kerülnek majd a magyarázó változók között.

2.2 Alkalmazott tőzsdeindexek

1. táblázat: FTSE100 szektorok szerinti bontása, saját szerk.

	FTSE100 iparágak szerinti kosárösszetétele					
	2014.12.31	2015.12.31	2016.12.31	2017.12.31	2018.12.31	2019.06.30
Telekommunikáció	-	-	-	-	5,82%	5,02%
Fogyasztói árucikkek	9,54%	11,04%	9,29%	8,47%	6,26%	6,27%
Élelmiszeripar	16,33%	18,35%	16,36%	17,29%	15,84%	15,84%
Energiaszektor	14,84%	12,15%	15,62%	15,48%	17,23%	17,07%
Pénzügyi szféra	22,51%	23,36%	20,77%	21,82%	20,46%	20,65%
Egészségügy	9,69%	10,34%	10,64%	9,05%	9,69%	9,57%
Nehézipar	7,27%	6,84%	7,05%	7,12%	9,10%	9,13%
IT szektor	1,12%	1,51%	0,91%	1,85%	1,03%	1,38%
Kitermelési szektor	8,66%	5,46%	9,31%	10,28%	10,40%	11,08%
Ingatlanpiac	-	-	1,22%	1,23%	0,99%	1,02%
Közművek	4,53%	4,53%	4,19%	3,10%	3,18%	2,97%
Távközlés	5,50%	6,41%	4,64%	4,30%	-	-

Forrás: London Stock Exchange Group 2019

$BU(MI)X_t$	t időpontban számított (valós idejű) indexérték 2 tizedesjegyre kerekítve
i	az indexben szereplő részvénysorozat
N	az indexben szereplő részvénysorozatok száma
t	az index számításának ideje
$P_{i,t}$	a BÉT Részvény Szekciójában az adott részvénysorozatra kialakult utolsó, forintban kifejezett ár (fix és aukciós ajánlat alapján létrejött ügyletek árai nem szerepelhetnek P_i , t-ként)
Q_i	az adott részvénysorozatból a tőzsdére bevezetett részvények száma
FF_i	az adott részvénysorozat közkézhányada 4 tizedesre kerekítve
$WF_{i,t}$	súlyozási tényező, mely biztosítja, hogy az adott részvénysorozat súlya a kosárba bevezetendő mennyiség 6 tizedesre kerekítve. Az index(ek)be kerülő részvénysorozatok adatai alapján el kell végezni az adott részvénysorozatok súlyozási tényezőjének (WFi) meghatározását (limitálás).
AF_t	az index folytonosságát biztosító korrekciós tényező 10 tizedesjegyre kerekítve (Budapesti Értéktőzsde (a), 2019)

A BUX indexet 1991. januárjában vezették be Magyarországon, ekkori bázis értéke 1991. január 2-án 1 000 pont volt. A rendes kereskedelme 1997. április 1-jén kezdődött meg, így az árfolyam alakulását ettől a naptól fogva lehet figyelemmel követni. A BÉT hivatalos részvényindexe a BUX index, mely valós időben kerül kiszámításra az aktuális piaci árak alapján. A BUX index egyben kereskedhető index is. Határidős és opciós termékei is egyaránt képezhetik a tőzsdei kereskedés tárgyát. A BUX egy osztalékfizetést figyelembe vevő, teljes hozam index, közkézhányaddal korrigált piaci tőkeérték súlyozással. A BUX osztalékfizetésnél azt tételezi fel, hogy a befektetők a kapott osztalékot ugyanannak a cégnek a részvényeibe fektetik be. Míg a BUX index a BÉT legnagyobb kapitalizációjú részvényeinek indexe, addig a BUMIX a Budapesti Értéktőzsde Zrt. közepes és kis kapitalizációjú részvényeinek indexe (Budapesti Értéktőzsde (a), 2019). Számítási és súlyozási módjuk egyenlete és részletesebb magyarázata alább látható.

$$BU(MI)X_t = \text{Bázisérték} * \left[\frac{\sum_{i=1}^N (P_{i,t} * Q_i * FF_i * WF_{i,t})}{\text{Báziskapitalizáció}} \right] * AF_t$$

A CETOP hivatalosan a Közép Európai Blue Chip Index. Ez egy közkézhányaddal korrigált piaci tőkeérték súlyozású részvényindex, devizaneme az euró, felépítését tekintve, pedig maximum 25 részvény alkotja. Képlete alább látható. A CETOP index esetében mindössze a fentiekben van eltérés a BUX, BUMIX indexekhez képest metodikai téren. A többi változó paraméter értelmezése és értékészlete azonos gondolatmenetű a BUX és BUMIX indexekével. Az indexkosárban egy részvénytársaságnak csak tőzsdére bevezetett törzsrészvénysorozatai lehetnek, amelyek valamely CETOP ország (Magyarország, Csehország, Lengyelország, Szlovákia, Szlovénia, Horvátország, Románia) tőzsdéjére be vannak vezetve, ezeket külföldiek is vásárolhatják és nem osztalékelsőbbiséget, elsőbbségi, illetve külön jogot megtestesítő részvénysorozat tagjai (Budapesti Értéktőzsde (b), 2019).

$$CETOP_t = \text{Bázisérték} * \left[\frac{\sum_{i=1}^N (P_{i,t} * Q_i * FF_i * WF_{i,t})}{\text{Báziskapitalizáció}} \right] * AF_t$$

$CETOP_t$ t időpontban (naponta egyszer) számított CETOP érték 2 tizedesjegyre kerekítve
 t az index számításának ideje (adott tőzsdenap, 10 perccel azt követően, hogy az összes CETOP országban kialakultak a záróárak)
 $P_{i,t}$ adott részvények t napi záróára euróban kifejezve (az euróra történő átváltás a REUTERS által az egyes részvények jegyzési devizájára vonatkozóan 't' időpontban közölt azonnali deviza/euró vételi és eladási árfolyamok számtani átlaga alapján történik)

A PX-index (2006. márciusáig PX 50) a Prágai Értéktőzsdén forgalmazott főbb részvények piaci kapitalizáció alapú súlyozott indexe. A PX 50 első tőzsdei kereskedési napja (referencia-időpontja) 1994. április 5-én volt, és nyitóértékét 1000 ponton rögzítették. Ebben az időben az index 50 olyan társaságot tartalmazott, amelyek a Prágai Értéktőzsdén kereskedtek, ennek megfelelően kapta a PX 50. index nevet. A jelenleg taglalt PX index 2006 márciusában váltotta fel a PX 50 és a PX D (osztalékfizetési alapú tőzsdei mutató) indexeket. Számítási metódusa nagyban megegyezik a Budapesti Értéktőzsdén alkalmazott BUX, BUMIX vagy éppen CETOP 20 indexekével. A változó paraméterek részletes magyarázata azonos a felsorolt magyarországi indexek esetével (Burza cenných papírů Praha, 2019).

$$PX_t = \text{Bázisérték} * \left[\frac{\sum_{i=1}^N (P_{i,t} * Q_i * FF_i * WF_{i,t})}{\text{Báziskapitalizáció}} \right] * AF_t$$

A PX index esetében csak olyan részvényeket tesznek be az indexkosárba, amelyek nem befektetési alapok által kibocsátott részvények, és nem származnak nem szabályozott piacról. Az Erste Group Bank, a Čez és a Cseh Kereskedelmi Bank alkották 2019-ben a PX index első három, legnagyobb piaci kapitalizációval rendelkező részvénytársaságait.

A szlovák reprezentatív részvényindex a BSSE hivatalos részvényindexe, a SAX. A SAX egy tőke-súlyozású index, amely egy adott referencianapon hasonlítja össze egy kiválasztott részvénycsoport piaci kapitalizációját egy másik részvénykészletével. A SAX-index tükrözi az indexben szereplő részvényekbe történő befektetéshez kapcsolódó eszközök általános változását. Ez azt jelenti, hogy az index ingadozásai mellett az osztalékfizetéseket és a piaci kapitalizáció-változásokhoz kapcsolódó bevételeket (azaz a jelenlegi piaci ár és az új részvények kibocsátási árának különbségét) is figyelembe képes venni a SAX index.

A SAX index eredetileg 100 értékponttal kezdte meg kereskedelmét 1993. szeptember 14-én. A vagyenváltozás tükrözése mellett az osztalékfizetési értékeket is figyelembe veszi. A SAX index metodológiáját alább rögzítettem, a képlet változó faktorainak részletezése, pedig a következő bekezdésben található.

$$SAX_{act} = \frac{\sum_i P_i^{act} * G_i}{\sum_i P_i^r * G_i * F_i} * 100$$

P_i^{act} az i-edik részvény adott napi záró árfolyama
 P_i^r az i-edik részvény referencia napi (1993.szeptember 14-i) záró árfolyama
 G_i az i-edik részvény adott napi darabszáma
 F_i az i-edik részvényre alkalmazott korrekciós tényező
 (Burza cenných papierov v Bratislave, 2019)

A WIG20 index számítási módszere röviden úgy foglalható össze, hogy az előző kereskedési napi záró piaci kapitalizációs értéket az adott időpontban mért értékhez viszonyítva arányosítják egy -az index folytonosságának fenntartása érdekében használt- korrekciós együttható alkalmazásával.

$$WIG20_t = \frac{\sum P_i * S_i}{\sum (P_0 * S_0) * K_t} * I_0$$

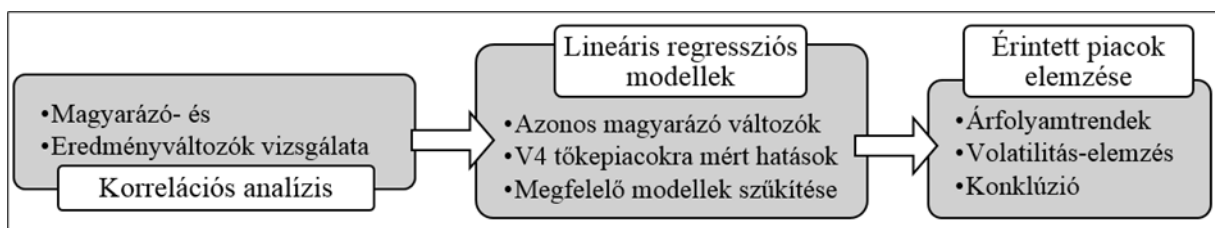
- P_i az i -edik részvény adott napi záró árfolyama
 S_i az index portfóliójában szereplő i -edik eszköz adott időpontban nyilvántartott mennyisége
 P_0 az i -edik részvény árfolyama a kereskedési nap kezdetén
 S_0 az index portfóliójában szereplő i -edik eszköz nyilvántartott mennyisége a kereskedési nap kezdetén
 K_t korrekciós együttható, az index folytonosságának fenntartása céljából alkalmazzák
 I_0 az index nyitó értéke – az adott napon számított első index árfolyamérték
 (Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie, 2018)

2.3 Kilengések elemzése – egy háromlépéses problémamegoldás

A továbbiakban számszerűsítettem a vizsgált régió és a Brexit tőkepiaci kapcsolatait. Ehhez három lépésben jutottam el. Ezt a három lépést az alábbiak szerint foglalnám össze: első lépésben az eddig már bemutatott magyarázó és eredményváltozók közötti kapcsolatokat tártam fel.

Itt a szakmai spektrumot az alkalmazott input változók közötti esetleges korrelációs kapcsolatok feltérképezésére és egyedi tulajdonságaiknak, trendjeiknek a kiemelésére szűkítettem. Ezt összefoglalva „korrelációs analízis” szekciónak neveztem el. Ezt követően a második kutatási koncepció részlegben már konkrét lineáris regressziós modelleket építettem. Ezeknél az Egyesült Királyság tőkepiaci és makrogazdasági magyarázó változói azonosan alkották a magyarázó változók körét.

3. ábra: Gyakorlati kutatás menete



Forrás: Saját koncepció 2019

Viszont a Visegrádi Négyek elemzéséhez először egy-egy regionális változóra mért hatást, majd külön-külön tagállami szinten kellett a Brexit tőzsdei hatásait számszerűsíteni. A lehető legnagyobb magyarázó erejű modellek kiválasztásához minden egyes vizsgált gazdasági térségnél több lineáris regressziós modellt kellett alkalmazni, melyeket egyes eliminációs eljárások közbeiktatásával válogattam ki. Végül a legerősebb magyarázó erejű

többszörös lineáris regressziós modellek segítségével sikerült leszűkítenem a Brexitnek tőkepiacilag leginkább kitett V4 országok listáját.

A harmadik lépésben ezért már a leginkább szenzibilis tagország Brexitre mért tőkepiaci reakció került elemzésre. Ehhez figyelembe vettem az árfolyamtrendeket, a tőkepiaci árfolyamkilengések (volatilitás-elemzés) mértékét. Végül konklúzióként a kutatás számszerűsíthető eredményeit szeretném összefoglalni és elemezni. A teljes kutatás a terjedelm-határ révén nem vezethető most le, csak egyes részleteket kívánok közölni a következő bekezdésekben.

A továbbiakban nem egy-, hanem többszörös lineáris regressziós modellekkel kívánom tesztelni, hogy 2008 és 2016 között kimutatható-e számottevő kapcsolat a brit és a V4 térség részvényi piac között. 4 modellt fogok az SPSS szoftverben futtatni, melyeknél a fent említett 4 index lesz külön-külön az eredményváltozó. Érdemes a számítások előtt ezeket is elemezni. A hosszú időablakos vizsgálatnál a SAX, PX, WIG és BUX indexek napi loghozamainak a továbbiakban látható a statisztikai rövid értékelése. Először leíró statisztikát számítottam rájuk, majd normalitás-tesztet végeztem.

A 4. ábra jól összefoglalja az eredményváltozókat és a fő magyarázó változó, az FTSE 100 statisztikáit. Ezek a napi természetes logaritmus alapú hozam értékek [-19,11%;26,88%] zárt intervallumban mozogtak 2008 és 2016 között. Átlagosan -0,0314% és 0,0017% közötti értékeket vettek fel, és az átlaguktól átlagosan [1,25877%;2,14203%] intervallumban tértek el az említett hosszú időablakban. Révén, hogy nagy adatbázisról van szó (2.108 loghozam-érték részvényindexeként) a változók eloszlását is vizsgáltam, hogy mennyire követnek normális eloszlást.

4. ábra: Eredményváltozók elemzése

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Inr_BUX	2107	45,99%	-19,11%	26,88%	0,0017%	2,14203%
Inr_PX	2107	32,44%	-16,23%	16,21%	-0,0314%	1,76097%
Inr_SAX	2107	26,69%	-14,81%	11,88%	-0,0162%	1,25877%
Inr_WIG	2107	26,13%	-10,03%	16,09%	-0,0099%	1,75672%
Inr_FTSE_100	2107	23,35%	-12,02%	11,33%	-0,0006%	1,50827%
Valid N (listwise)	2107					

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Inr_BUX	,074	2107	,000	,896	2107	,000
Inr_PX	,098	2107	,000	,860	2107	,000
Inr_SAX	,149	2107	,000	,803	2107	,000
Inr_WIG	,083	2107	,000	,917	2107	,000
Inr_FTSE_100	,090	2107	,000	,901	2107	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Forrás: Saját koncepció 2019

A Kolmogorov-Smirnov teszt szerint (95%-os konfidencia intervallum mellett) egyik változó sem bizonyult normális eloszlást követőnek. Az eloszlási alapján ezek olykor

csúcsosabb, vagy nem teljesen szimmetrikus (balra elnyúló/jobbra ferde etc.) ábrákat tüntetnek fel, de összességében nem látszanak teljes mértékben nem normális eloszlást követő változóknak.

2. táblázat: Változólista

Eredmény- változók	lnr_PX
	lnr_WIG
	lnr_BUX
	lnr_SAX
Magyarító változó indexek	lnr_FTSE_100
	lnr_EURGBP
	Lnr_GBPEURO_Overnight
	Ln_GDPUK_growth
	Ln_Unemp_rateUK
	Ln_CPI_UK
Magyarító változó releváns devizapiac	Lnr_CZK_HUF
	Lnr_EUR_HUF
	Lnr_GBP_HUF
	Lnr_PLN_HUF
	Lnr_EURGBP
	Lnr_CZK_PLN
	Lnr_EUR_CZK
	Lnr_GBP_CZK
	Lnr_EUR_PLN
	Lnr_GBP_PLN

Forrás: Saját koncepció 2019

A továbbiakban a többváltozós lineáris regressziós modellek eredményeit szeretném bemutatni. Az eredmények ecsetelése előtt az áttekinthetőség kedvéért a lentebb ábrázolt táblázatban összesítettem az összes alkalmazott változót kategorizálás szerint.

3. táblázat: lnr_PX modell hosszú időablak.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,689 ^a	,475	,472	1,27958%
2	,689 ^b	,475	,472	1,27929%
3	,689 ^c	,474	,472	1,27901%
4	,689 ^d	,474	,473	1,27874%

- a. Predictors: (Constant), Lnr_GBP_PLN, Ln_Unemp_rateUK, Ln_CPI_UK, Ln_GDPUK_growth, lnr_FTSE_100, Lnr_GBPEURO_Overnight, Lnr_PLN_HUF, Lnr_EUR_CZK, Lnr_EURGBP, Lnr_CZK_PLN
- b. Predictors: (Constant), Lnr_GBP_PLN, Ln_CPI_UK, Ln_GDPUK_growth, lnr_FTSE_100, Lnr_GBPEURO_Overnight, Lnr_PLN_HUF, Lnr_EUR_CZK, Lnr_EURGBP, Lnr_CZK_PLN
- c. Predictors: (Constant), Lnr_GBP_PLN, Ln_CPI_UK, lnr_FTSE_100, Lnr_GBPEURO_Overnight, Lnr_PLN_HUF, Lnr_EUR_CZK, Lnr_EURGBP, Lnr_CZK_PLN
- d. Predictors: (Constant), Lnr_GBP_PLN, lnr_FTSE_100, Lnr_GBPEURO_Overnight, Lnr_PLN_HUF, Lnr_EUR_CZK, Lnr_EURGBP, Lnr_CZK_PLN

Forrás: Saját koncepció 2019

Itt érdemes megjegyezni, hogy bár a részvénypiaci sokkokat vizsgáltam, mégis az előző blokkban elemzett erős V4 korrelációs jelenségek miatt (devizapiacra azonos irányú erős kapcsolatok megléte, részvénypiaci egyes korrelációs kapcsolatok) a devizapiaci mutatókat is alkalmaztam, mint esetleges magyarázó változó. Az index-kategóriában, pedig további brit makrogazdasági mutatóként hoztam be a font-euró overnight hozamokat (letöltve a Bloomberg Terminals-ból), a Brit Statisztikai Hivatal alapján a negyedéves egyesült királyságbeli GDP növekedési ütemeket (a negyedéves adatok közötti adatokat lineáris extrapolációval pótoltam ki), munkanélküliségi rátát, és a korábban már bemutatott hivatalos fogyasztói árindexet.

Ezt követően a hosszú időablakos vizsgálat eredményeit összefoglaló táblázatban kívánom bemutatni. Tehát a Prágai Értéktőzsde részvényindexének kilengését a fent említett táblázat magyarázó változóival igyekeztem kapcsolatba állítani a 2008-2016 közötti időszakban. 95%-os konfidencia intervallum mellett számítottam a modelleket, amelynél a nem szignifikáns magyarázó változók kiszűrésére úgynevezett „backward”² eliminációs eljárást alkalmaztam. Ilyenkor első lépésben valamennyi magyarázó változó a modell egészét alkotja. Ezután azon változók szelektálódnak ki, amelyek nem szignifikánsan járulnak hozzá a szórásnégyzet megmagyarázott hányadának a növeléséhez. Ennek a módszernek a fő előnye, hogy a számítások során egyszer minden változó alkalmazásra kerül (Jánosa, 2015).

A 4. táblázat feltünteti, hogy 4 modellt számoltam az eljárás során, ezek közül a végleges a negyedik. Az R négyzet (a korrelációs együttható négyzete a determinációs együttható („R Square”), mely megmutatja, hogy a magyarázó (független) változók a függő (magyarázott) változó értékeinek szóródásának hány százalékát magyarázzák meg) értékek viszont szinte végig a 47,4%-os alacsony érték körül mozogtak. Alul az a,b,c és d pontok a felhasznált magyarázó változókat mutatják. Így tehát látható, hogy végül 2008 és 2016 között a PX index napi loghozamainak szóródását az FTSE 100 index mellett a font-zlotyi, font-euró, overnight font-euró, zlotyi-forint, euró-cseh korona, cseh korona-zlotyi (kvázi a V4 valuták egymáshoz és a fonthoz mért árfolyamai) napi loghozamait mindössze 47,4%-ban magyarázták. Ezek alapján látható, hogy nem volt szignifikáns kapcsolat a brit és a cseh tőkepiac között 2008 és 2016 között.

Azonos logika mentén végeztem el a többi elemzést is az lnr_WIG, lnr_BUX és lnr_SAX értékekre is. Ezeknek az eredményeit a 4. táblázatban foglaltam össze.

4. táblázat: Eredmények 2008-2016

Hosszú időablak		
Eredmény-változó	Végső modell sorszám	R négyzet
lnr_PX	4	47,40%
lnr_WIG	5	47,90%
lnr_BUX	5	41,16%
lnr_SAX	10	0,10%

² A regressziós modellezésnél célunk, hogy minél nagyobb magyarázó erejű modell jöjjön létre, tehát minél nagyobb mértékben tudjuk az eredményváltozó szóródását megmagyarázni. Így nem törvényszerű, hogy minden magyarázó változó beépüljön a végső modellbe. Az optimális modellek kialakításához három fő szelektációs eljárás alakult ki: a „forward”, a „backward” és a „stepwise” eljárások (Jánosa, 2015).

Forrás: Saját koncepció 2019

A táblázat és további számításaim alapján 2008 és 2016 között bár a V4 tőkepiaci régió egymással korrelációt mutatott, devizapiaca azonos módon mozdul el sok külső esetben (legtöbbször ők maradtak a szignifikáns magyarázó változók az FTSE100 mellett) mégis az Egyesült Királyság tőkepiaca és a visegrádi négyek részvénytőzsdéi között nem volt szignifikáns kapcsolat 2008 és 2016 között. Az egyes többváltozós modelleken belül így nincs értelme a szignifikáns magyarázó változók hatását és koefficienseit elemezni. Érdekes látni, hogy a szlovák értékpapírpiac semmilyen tekintetben sem tekinthető a V4 régió többi államával hasonló módon mozgóknak.

3. Rövid időablakos elemzés

A rövid időablakos elemzés során a 2016 március és 2016 augusztus közötti időszakot vettem górcső alá. A többváltozós lineáris regressziós modellek futtatási részletes eredményeit a következő oldalakon gyűjtöttem össze. Az ott látható táblázat, pedig a modelleket összegzi. Ezek alapján mindössze a lengyel tőkepiacnál látható közepesen gyengébb modell-magyarázó erő. A cseh és a magyar tőkepiac esetében láthatunk rövid távú igen gyenge szintű kapcsolatot, viszont rövid időablakon belül is teljesen más irányt követett a Pozsonyi Értéktőzsdé hozamtrendje. A következő oldalon feltüntetett modellszámítási összegző után egy újabb oldalon tüntettem fel a lengyel tőkepiaci lineáris regressziós modellek eredményét.

Ezek alapján láthatjuk, hogy a brexit lengyel tőkepiacot érintő hatásainak vizsgálatakor „backward” szelekciós eljárással készült modelljei végül az egyes SPSS algoritmusok miatt nem csak szignifikáns magyarázó változókat tartalmaztak. Szignifikáns magyarázó változóként 2016 márciusa és augusztus vége között az \ln_{FTSE_100} , az euró forint és a zlotyi árfolyamok tekinthetők. Ezeknek a koefficienseik alapján kijelenthető lenne, hogy az elemzett, 7. számú modellenél 2016. március és augusztus között az FTSE100 index napi loghozamainak 1%-os elmozdulása átlagosan +0,481%-os emelkedést okoztak a lengyel WIG index esetében ceteris paribus, míg az euró-forint és zlotyi-forint árfolyam egységnyi elmozdulása külön-külön cet. par. -1,036 és +0,676-nyi változást okoztak a WIG index számára átlagosan.

Jogosan merülhet fel igénynek a modell további pontosítása. Ebben az esetben csak a valóban szignifikáns magyarázó változókat hagynám a modellben, és a deviza-árfolyamok napi hozamait is kivinném. Ebben az esetben a korábban említett vörös színű \ln_{FTSE_100} és \ln_{WIG} kapcsolatot mutató ábrát, és abból fakadó modellt kapnánk, ahol az FTSE 100 maradna egyedüli szignifikáns magyarázó változóként. Ekkor egy 47,72%-os magyarázó erejű modellt kapnánk, ahol az \ln_{WIG} eredményváltozós modellben így nézne ki a lineáris egyenes egyenlete: $y = 0,8502x - 0,0001$. Tehát hiába a lengyel tőkepiac tűnt a legjobban Brexitre érzékeny tőkepiacnak, itt is csak nagyon gyenge kapcsolatról és magyarázó erőről beszélhetünk.

5. táblázat: Regressziós modellek

lnr_PX					lnr_WIG				
Model Summary					Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,682 ^a	,466	,411	0,86755%	1	,772 ^a	,596	,555	0,86130%
2	,682 ^b	,466	,416	0,86367%	2	,772 ^b	,596	,558	0,85794%
3	,682 ^c	,465	,421	0,86020%	3	,771 ^c	,595	,562	0,85475%
4	,681 ^d	,464	,425	0,85707%	4	,771 ^d	,595	,565	0,85120%
5	,679 ^e	,461	,427	0,85548%	5	,771 ^e	,594	,568	0,84808%
6	,675 ^f	,456	,426	0,85595%	6	,770 ^f	,593	,571	0,84575%
7	,668 ^g	,447	,422	0,85921%	7	,763 ^g	,583	,564	0,85203%
8	,665 ^h	,443	,423	0,85830%					

lnr_BUX					lnr_SAX				
Model Summary					Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,665 ^a	,442	,385	1,00031%	1	,226 ^a	,051	-,047	1,10722%
2	,665 ^b	,442	,391	0,99567%	2	,225 ^b	,051	-,037	1,10219%
3	,665 ^c	,442	,396	0,99110%	3	,224 ^c	,050	-,028	1,09750%
4	,665 ^d	,442	,402	0,98666%	4	,223 ^d	,050	-,020	1,09283%
5	,663 ^e	,440	,405	0,98411%	5	,219 ^e	,048	-,012	1,08891%
6	,658 ^f	,434	,403	0,98545%	6	,218 ^f	,047	-,004	1,08426%
7	,651 ^g	,424	,398	0,98963%	7	,197 ^g	,039	-,004	1,08431%
8	,642 ^h	,412	,391	0,99546%	8	,190 ^h	,036	,002	1,08111%
9	,638 ⁱ	,407	,391	0,99535%	9	,176 ⁱ	,031	,006	1,07910%
10	,630 ^j	,396	,386	0,99949%	10	,159 ^j	,025	,008	1,07771%
					11	,106 ^k	,011	,003	1,08080%
					12	,000 ^l	,000	,000	1,08227%

Forrás: Saját koncepció 2019

6. táblázat: WIG modellek számítása

		Coefficients ^a							
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	
1	(Constant)	-,074	,213		-,347	,730	-,496	,348	
	lnr_FTSE_100	,485	,093	,597	5,195	,000	,300	,670	
	lnr_EURGBP	,056	,127	,039	,439	,661	-,196	,308	
	lnr_GBPEURO_Overnight	,106	,265	,025	,399	,691	-,420	,631	
	Ln_GDPUK_growth	-4,918	2,888	-,165	-1,703	,091	-10,642	,806	
	Ln_Unemp_rateUK	-,122	,208	-,071	-,587	,558	-,536	,291	
	Ln_CPI_UK	-,253	,139	-,207	-1,817	,072	-,529	,023	
	lnr_EUR_HUF	-1,144	,372	-,220	-3,074	,003	-1,881	-,406	
	lnr_PLN_HUF	,862	,266	,248	3,245	,002	,335	1,388	
	lnr_EURGBP_A	,087	,187	,060	,463	,644	-,284	,457	
	lnr_EUR_CZK	2,219	1,298	,112	1,709	,090	-,355	4,793	
	lnr_GBP_PLN	,116	,174	,076	,668	,506	-,228	,460	
2	(Constant)	-,128	,162		-,791	,431	-,450	,194	
	lnr_FTSE_100	,483	,093	,595	5,202	,000	,299	,668	
	lnr_EURGBP	,055	,127	,039	,437	,663	-,196	,306	
	Ln_GDPUK_growth	-5,055	2,856	-,169	-1,770	,080	-10,716	,606	
	Ln_Unemp_rateUK	-,124	,208	-,072	-,597	,552	-,535	,288	
	Ln_CPI_UK	-,254	,139	-,207	-1,831	,070	-,529	,021	
	lnr_EUR_HUF	-1,152	,370	-,221	-3,113	,002	-1,885	-,418	
	lnr_PLN_HUF	,869	,264	,250	3,292	,001	,346	1,392	
	lnr_EURGBP_A	,082	,186	,057	,439	,662	-,287	,450	
	lnr_EUR_CZK	2,203	1,293	,112	1,704	,091	-,360	4,765	
	lnr_GBP_PLN	,117	,173	,077	,676	,500	-,226	,460	
	3	(Constant)	-,130	,162		-,806	,422	-,451	,190
lnr_FTSE_100		,478	,092	,588	5,212	,000	,296	,659	
Ln_GDPUK_growth		-5,030	2,845	-,169	-1,768	,080	-10,668	,608	
Ln_Unemp_rateUK		-,116	,206	-,067	-,562	,575	-,524	,292	
Ln_CPI_UK		-,249	,138	-,203	-1,805	,074	-,521	,024	
lnr_EUR_HUF		-1,132	,366	-,217	-3,094	,003	-1,857	-,407	
lnr_PLN_HUF		,833	,250	,240	3,330	,001	,337	1,329	
lnr_EURGBP_A		,051	,171	,036	,297	,767	-,289	,391	
lnr_EUR_CZK		2,260	1,281	,114	1,763	,081	-,280	4,799	
lnr_GBP_PLN		,065	,126	,043	,519	,605	-,184	,315	
4		(Constant)	-,120	,157		-,763	,447	-,431	,192
		lnr_FTSE_100	,458	,062	,563	7,385	,000	,335	,581
	Ln_GDPUK_growth	-4,902	2,800	-,164	-1,751	,083	-10,451	,647	
	Ln_Unemp_rateUK	-,113	,205	-,065	-,551	,583	-,519	,293	
	Ln_CPI_UK	-,248	,137	-,202	-1,809	,073	-,520	,024	
	lnr_EUR_HUF	-1,137	,364	-,218	-3,122	,002	-1,858	-,415	
	lnr_PLN_HUF	,828	,248	,238	3,331	,001	,335	1,320	
	lnr_EUR_CZK	2,204	1,263	,112	1,746	,084	-,298	4,706	
	lnr_GBP_PLN	,048	,112	,032	,434	,665	-,173	,270	
	5	(Constant)	-,117	,156		-,750	,455	-,427	,193
		lnr_FTSE_100	,470	,054	,579	8,642	,000	,363	,578
		Ln_GDPUK_growth	-4,961	2,787	-,166	-1,780	,078	-10,482	,561
Ln_Unemp_rateUK		-,125	,202	-,073	-,620	,536	-,526	,275	
Ln_CPI_UK		-,257	,135	-,210	-1,900	,060	-,524	,011	
lnr_EUR_HUF		-1,102	,354	-,212	-3,114	,002	-1,803	-,401	
lnr_PLN_HUF		,786	,228	,226	3,444	,001	,334	1,238	
lnr_EUR_CZK		2,154	1,253	,109	1,720	,088	-,328	4,636	
6		(Constant)	-,117	,156		-,749	,455	-,426	,192
		lnr_FTSE_100	,472	,054	,581	8,714	,000	,365	,580
		Ln_GDPUK_growth	-3,708	1,916	-,124	-1,936	,055	-7,504	,087
		Ln_CPI_UK	-,188	,078	-,154	-2,418	,017	-,343	-,034
	lnr_EUR_HUF	-1,098	,353	-,211	-3,111	,002	-1,797	-,399	
	lnr_PLN_HUF	,756	,223	,218	3,398	,001	,315	1,197	
	lnr_EUR_CZK	2,012	1,228	,102	1,638	,104	-,421	4,446	
	7	(Constant)	-,137	,157		-,873	,385	-,447	,174
		lnr_FTSE_100	,481	,054	,592	8,855	,000	,374	,589
		Ln_GDPUK_growth	-3,985	1,922	-,134	-2,073	,040	-7,794	-,177
		Ln_CPI_UK	-,196	,078	-,160	-2,503	,014	-,351	-,041
		lnr_EUR_HUF	-1,036	,353	-,199	-2,930	,004	-1,736	-,335
lnr_PLN_HUF		,676	,219	,195	3,092	,003	,243	1,110	

a. Dependent Variable: lnr_WIG

Forrás: Saját koncepció 2019

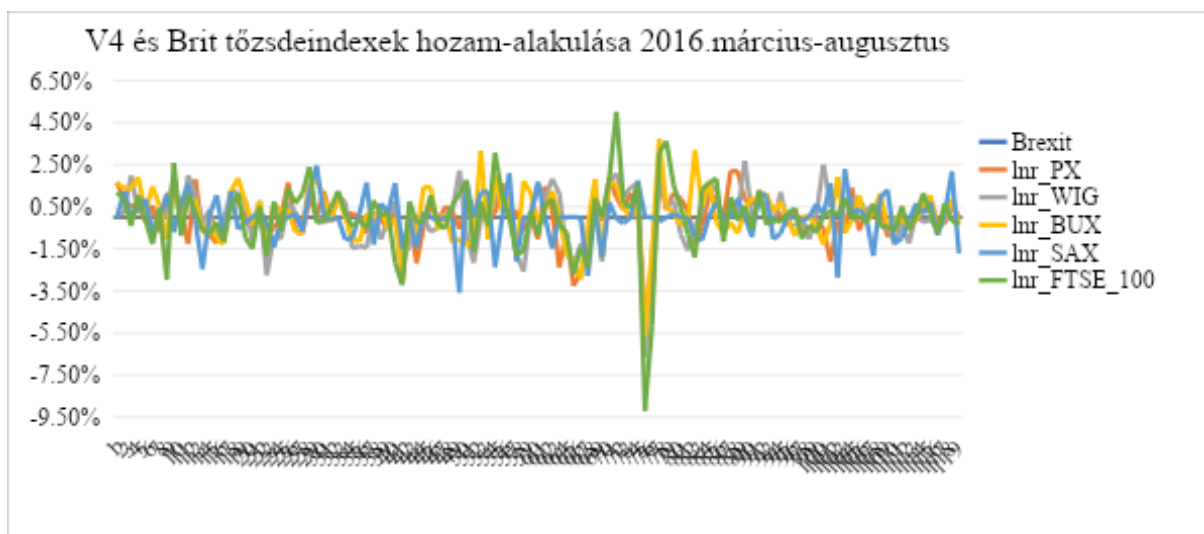
Ezek alapján láthatjuk, hogy a brexit lengyel tőkepiacot érintő hatásainak vizsgálatkor „backward” szelekciós eljárással készült modelljei végül az egyes SPSS algoritmusok miatt nem csak szignifikáns magyarázó változókat tartalmaztak. Szignifikáns magyarázó változóként 2016 márciusa és augusztus vége között az $\ln r_FTSE_100$, ez euró forint és a zlotyi árfolyamok tekinthetők. Ezeknek a koefficienseik alapján kijelenthető lenne, hogy az elemzett, 7. számú modellnél 2016 március és augusztus között az FTSE100 index napi loghozamainak 1%-os elmozdulása átlagosan +0,481%-os emelkedést okoztak a lengyel WIG index esetében ceteris paribus, míg az euró-forint és zlotyi-forint árfolyam egységnyi elmozdulása külön-külön cet. par. -1,036 és +0,676-nyi változást okoztak a WIG index számára átlagosan.

Jogosan merülhet fel igénynek a modell további pontosítása. Ebben az esetben csak a valóban szignifikáns magyarázó változókat hagynám a modellben, és a deviza-árfolyamok napi hozamait is kivenném. Ebben az esetben a korábban említett vörös színű $\ln r_FTSE_100$ és $\ln r_WIG$ kapcsolatot mutató ábrát, és abból fakadó modellt kapnánk, ahol az FTSE 100 maradna egyedüli szignifikáns magyarázó változóként. Ekkor egy 47,72%-os magyarázó erejű modellt kapnánk, ahol az $\ln r_WIG$ eredményváltozós modellben így nézne ki a lineáris egyenes egyenlete: $y = 0,8502x - 0,0001$. Tehát hiába a lengyel tőkepiac tűnt a legjobban Brexitre érzékeny tőkepiacnak, itt is csak nagyon gyenge kapcsolatról és magyarázó erőről beszélhetünk.

3.1 Érintett piacok, árfolyamtrendek

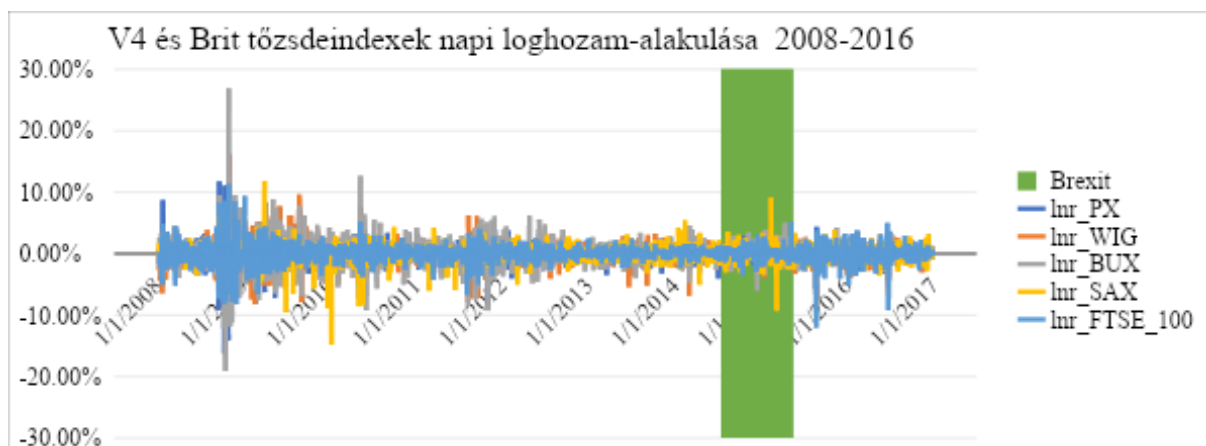
Az előző kettő kutatási blokkban láhattuk, hogy visegrádi négyek saját valutáinak angol fontra adott tőzsdei válasza azonos tulajdonságokkal bírtak, a vizsgált kiváltó ok, a Brexit esetében azonos tőke- és devizapiaci reagálókként számíthattunk rájuk. Mégis, a többváltozós lineáris regressziós modelleknél mind a hosszú mind a rövid időablakon belül a szlovák értéktőzsde teljesen külön pénzügyi szereplőként tűnt fel, míg a többi három V4 tagállam esetében -a lengyelt kissé kivéve- mind nagyon gyenge magyarázó erőjű modelleket kaptunk. A lengyel tőzsdénél mért rövid időablakos vizsgálatnál a tisztított szignifikáns modell már egy darab egy magyarázó változós modellt ($\ln r_FTSE_100$) eredményezett, melynek a magyarázó ereje szintén igen csekély volt (47,72%). A harmadik kutatási blokkban az árfolyamtrendeket, a hozamértékeket és a volatilitást szeretném feltüntetni ezúttal mind hosszú mind rövid időablakban, megkülönböztetett fejezetek nélkül. Ezeket az elemzési megközelítéseket alább szeretném összefoglalni.

Először csak hosszú távon figyelve, az említett loghozamértékeket az idő függvényében ábrázoltam. Ebből kifolyólag arra a következtetésre juthatunk, hogy a 2008-as gazdasági világválság és az azt követő európai adósságkrízis után a Brexit, mind nem vért népszavazási eredményből fakadó tőkepiaci sokk csak rövid távon belül tekinthető számottevő kilengésnek.

5. ábra: Loghozamok 2008-2016

Forrás: Saját koncepció 2019

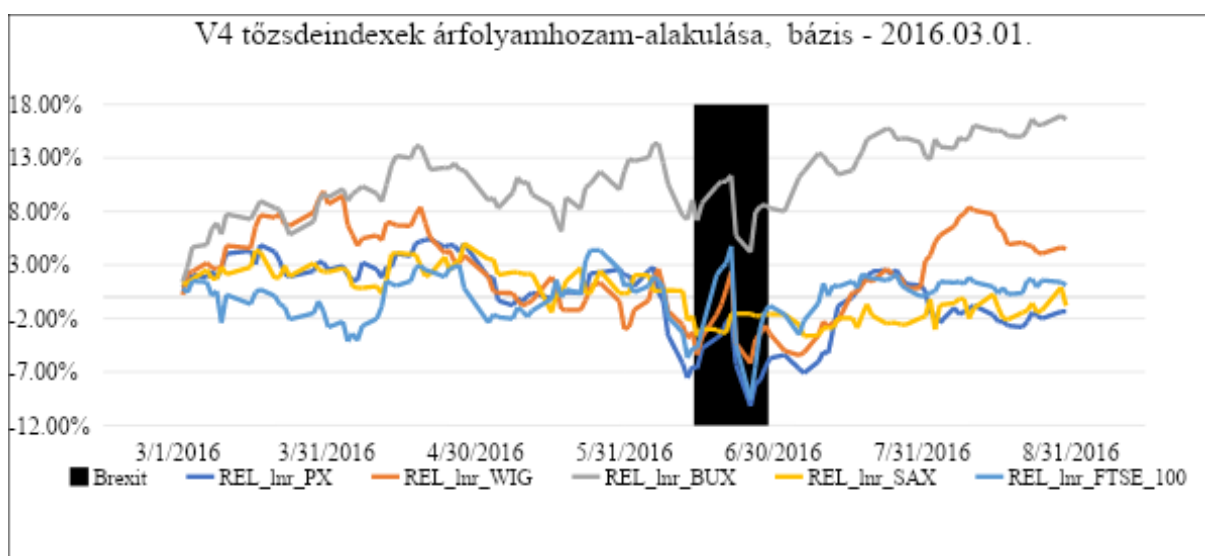
Ennek okán a következő ábrán a számolt logaritmikus hozamok értékeit rövid időablakon belül tüntettem fel a 2016 március és augusztus időtáv kapcsán. Ebben a nézetben továbbra is az FTSE 100 index loghozamainak volt szemmel láthatóan radikális kiugrása, ezt követte a negatív trend kapcsán a WIG (-6,65%) a BUX (-5,65%) és a PX (-4,37%), de a SAX index itt is teljesen semlegesnek mutatkozott a plusz 0,01%-os természetes logaritmus alapú hozam-értékével. Tehát volt lengyel, magyar és cseh tőkepiacot szintén negatívan érintette a Brexit híre, mégis ez egy rövid távú, csekély mértékű kilengésnek tekinthető.

6. ábra: Loghozamok 2016

Forrás: Saját koncepció 2019

Az előbbiekből adódóan egy rövid távú kilengésről beszélhetünk csak a V4 brit Brexit relációban. A következő ábrán, pedig egy bázismutatószámként igyekeztem az árfolyamhozamokat feltüntetni. Itt a 2016. március 1-i árfolyamértékeket tekintetem mindegyik indexnél bázisértéknek, ehhez viszonyítva látható a hozamok %-os alakulása (itt is természetes logaritmus alapú hozammal számoltam). Itt is tisztán látszódik, hogy a Brexitnek valóban volt igen rövid távú hatása a V4 tőzsdéken belül a lengyel, cseh és magyar értéktőzsdékre, mégis hamar sikerült ebből a tőkepiaci sokkból növekedési pályára állni az említett országok tőzsdéinek. Ahogy a korábbiakban is, a szlovák értéktőzsde jelen esetben is külön irányt követett.

7. ábra: V4 és brit árfolyam bázishoz képest

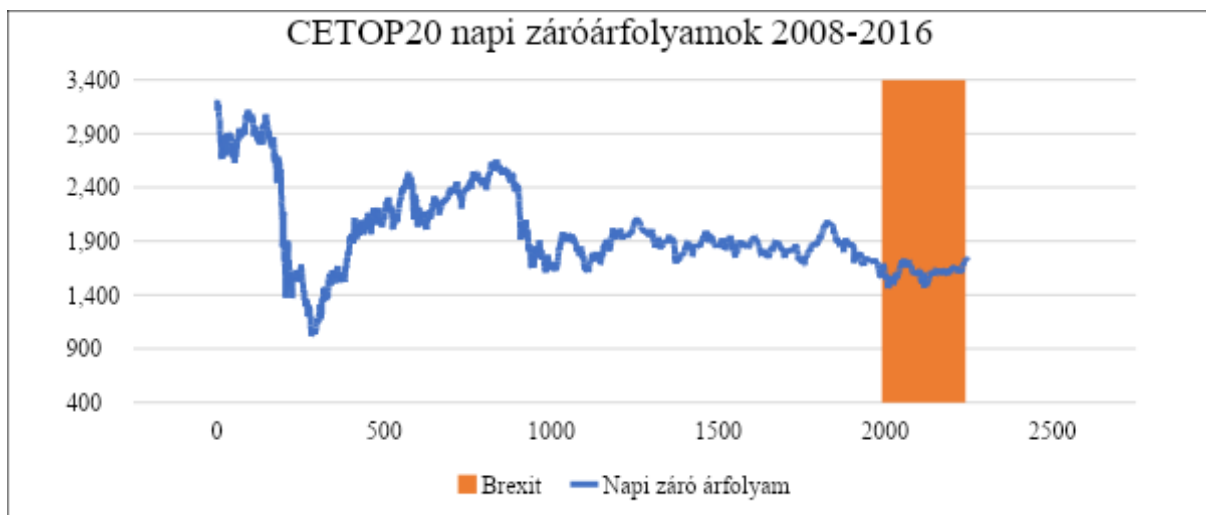
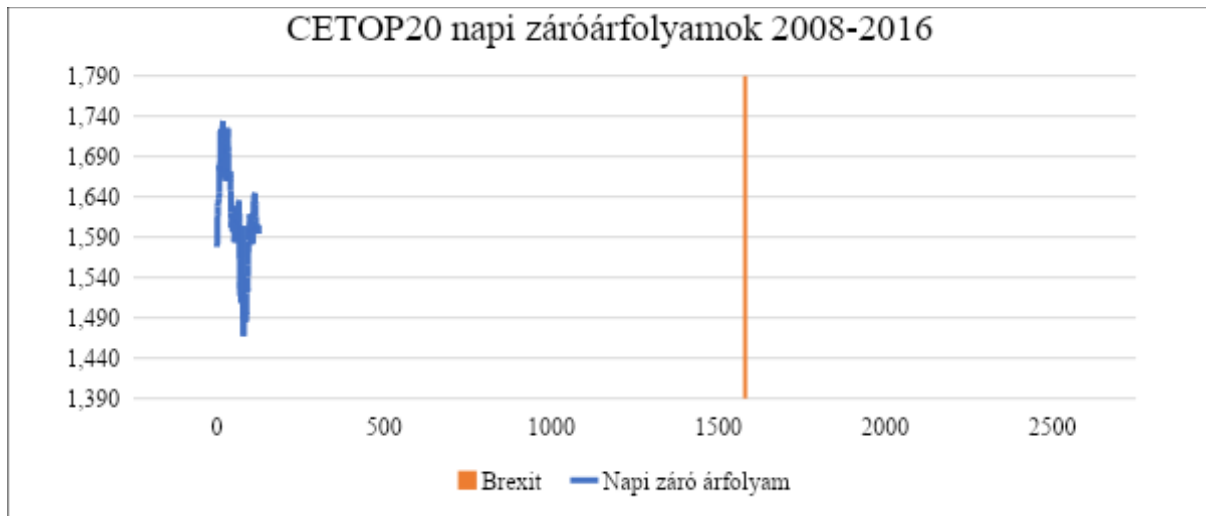


Forrás: Saját koncepció 2019

Végül, de nem utolsó sorban a CETOP regionális tőzsdeindex árfolyamának alakulását vizsgáltam meg. Ahogy korábban már írtam, a Budapesti Értéktőzsde Zrt. CETOP indexe a Budapesti, Bukaresti, Ljubljanoi, Prágai, Varsó és a Zágrábi Értéktőzsde jegyzett részvényeit tartalmazza. Ebben az indexkosárban a kelet-közép-európai régió legjobb blue chip papírai kapnak helyet, szem előtt tartva, hogy egy tőzsdéről mindenkor maximum hét papír szerepelhet az indexben (Budapesti Értéktőzsde (a), 2019).

Az index bevezetését és elérhető árfolyamait tekintve egyfelől a 2008-2016 továbbá a 2016. március 1. és augusztus 30. közötti időszak napi záró árfolyamai láthatók az alábbi ábrákon. A hosszabb időablakos (felsőbb árba) nézet szerint a Brexit csak egy rövid időablakon belüli kis sokkot jelentett. A rövid időablakos nézetben ez az árfolyamkilengés még kevésbé tűnik szignifikáns eltérésnek. Így ezekből is látszódik, hogy nem csak a V4, de az egész kelet-közép-európai régiót is csak csekély mértékben és rövid távon érintette negatívan a Brexit népszavazás tőkepiaci kontextusban.

8. ábra: CETOP árfolyamok



Forrás: Netfolio 2019

5. Konklúzió – Brexit és a V4-ek tőkepiaca

A V4 és brit értéktőzsdék, tőkepiaci mutatók és részvényindexek részletes elemzését követően a részvénytőzsdéi kilengések kimutatását három lépésben végeztem el. Első körben korrelációs analízist végeztem az elemzett indexek és érinthető devizák esetében, melynek célja az volt, hogy lehetőleg minél jobban kibővíthessem a potenciális magyarázó változók körét, de figyelembe tudjuk venni, hogy a V4 piac tekinthető-e azonos mértékben reagálónak. Itt a 3 darab V4 valuta és tőzsdeindex (cseh, magyar, lengyel) kapcsán egyértelműen kirajzolódott, hogy a V4 térségen belül ez a három ország tekinthető azonosan reagáló tőkepiaci szereplőnek. A második lépésben többváltozós lineáris regressziós modelleket építettem egyenként, mind az az összes V4 értéktőzsdére külön-külön, mind hosszú (2008-2016) mind rövid (2016 március-augusztus) időablakban. A hosszú időablakos elemzés eredményeként nem sikerült nagyobb magyarázó erővel bíró modellt felépíteni, 2008 és 2016 között az Egyesült Királyság és a visegrádi négyek tőkepiaca között nincsen kimutatható szignifikáns kapcsolat.

A rövid időablakos értékeknél is hasonló eredményeket kaptunk. Itt mindössze a brit-lengyel tőkepiaci lineáris regressziós modell bizonyult közepesen gyenge magyarázó erővel bírónak. Ennek oka a külkereskedelmi kitettségnek tudható be. További kérdéseket vet fel, hogy milyen eszközökkel lehetne vizsgálni a Brexit-lengyel tőkepiaci kapcsolatokat: jó kiindulási alap lenne a Varsói Értéktőzsde (GPW) iparági részvényindexeinek is az alkalmazása mind eredményváltozói, mind akár magyarázó változói oldalon (iparági indexek magyarázó hatása a WIG elmozdulására). Összességében tehát kijelenthető, hogy a Brexit népszavazásnak a visegrádi négyek tőkepiacára a magyar, lengyel és cseh értéktőzsdék esetében rövid távú részvénytőzsdéi negatív kilengésű hatása volt 2016-ban.

Irodalomjegyzék

- Budapesti Értéktőzsde (a). (2019). *A Budapesti Értéktőzsde Zártkörűen Működő Részvénytársaság kézikönyve a Budapesti Értéktőzsde magyar indexeiről (BUX, BUMIX)*. Budapest: Budapesti Értéktőzsde Zrt.
- Budapesti Értéktőzsde (b). (2019). *A CETOP számítása*. Letöltés dátuma: 2019. 09 29, forrás: <https://www.bet.hu/Befektetok/Indexek/A-CETOP-szamitasa>
- Burza cenných papierov v Bratislave. (2019). *The Slovak share index (SAX)*. Letöltés dátuma: 2019. 10 04, forrás: <http://www.bsse.sk/bcpben/Trading/Indices/SAXIndex/tabid/163/language/en-US/Default.aspx>
- Burza cenných papírů Praha. (2019). *Báze indexu PX platná od 23.9.2019*. Letöltés dátuma: 2019. 10 01, forrás: http://ftp.pse.cz/Info.bas/News/pdf_PX.pdf
- Gielda Papierów Wartościowych w Warszawie. (2018). *Warsaw Stock Exchange Indices January 2018*. Varsó: Gielda Papierów Wartościowych w Warszawie.
- Jánosa, A. (2015). *Adatelemzés IBM SPSS Statistics megoldások alkalmazásával*. Budapest: Magyar Könyvvizsgálói Kamara Oktatási Központ Kft.
- London Stock Exchange Group. (2019). Letöltés dátuma: 2021. 02 20, forrás: <https://www.londonstockexchange.com/exchange/prices-and-markets/stocks/indices/summary/summary-indices.html?index=UKX>
- Netfolio. (2019). *Netfolio*. Letöltés dátuma: 2021. 02 10, forrás: https://www.netfolio.hu/arfolyamok/index/cetop20_10591
- Plekhanov, A. (2018). *Regional Economic Prospects in the EBRD Regions November 2018*. London: Európai Újjáépítési és Fejlesztési Bank.
- Somai, M. (2014). A britek és az EU közös költségvetése - különös tekintettel a rebate-re. *Külügyi Szemle, XIII. évfolyam*, 23-76.
- Világbank-csoport. (2019). Letöltés dátuma: 2021. 02 22, forrás: <https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/GBR/Year/2016/TradeFlow/Export>

Gaál Gréta

Expatek hálójában – expatek a hálóban?

Kapcsolatépítés nemzetközi környezetben

*Szakmailag ellenőrizte: Baksa Máté
(Budapesti Corvinus Egyetem, Vezetéstudományi Intézet)*

Tudományos dolgozatom témájaként a tartósan Magyarországon dolgozó, külföldi munkavállalók (expatrióták) helyzetének elemzését választottam. Az expatrióták élményeinek vizsgálatával kapcsolatépítési stratégiájukat térképeztem fel, megvizsgáltam beilleszkedésük folyamatát, identitásukat, valamint kapcsolathálójuk kiterjedtségét is. Dolgozatom a kapcsolathálózati kutatások eredményeire épít; e megközelítés segítségével a külföldi, magas beosztású munkavállalókat különleges és újszerű módon tudtam kérdezni. Módszertanom alapjául a félig-strukturált interjút választottam, amely nemcsak a konkrét kérdések összehasonlítására adott lehetőséget, hanem az egyéni témák kifejtésére, részletezésére is. Interjúalanyaim olyan vállalati szakemberek voltak, akik különböző országokból, vállalati kultúrákból és iparágakból származnak, ezzel is elősegítve egy minél inkább többszólamú kvalitatív kutatás elvégzését. Kutatásom során megállapíthattam, hogy a legnagyobb, beilleszkedést elősegítő faktorok a különböző szervezeti tagságok és Facebook-közösségek jelentették, legtöbb esetben ugyanis hiányzott a vállalati mentorprogram. Az interjúk során felrajzolt egyéni kapcsolathálókat összevetve megmutattam, hogy munkájukat legtöbbször más expatriótákkal együtt végzik, valamint azt is, hogy a munkán kívüli barátságaikat helyiekkel vagy expatriótákkal kötötték, saját országából származó kapcsolatok ritkán fedezhetők fel.

1. Bevezetés

Habár a nemzetközi kereskedelem 2020-ban a világválság kialakulásával megtorpant, a gazdaság újjáéledésével és a multinacionális vállalatok keleti piacokon való terjeszkedésével az expat menedzserekre a közeljövőben is egyre nagyobb lesz a szükség (Harrison et al., 2004; Harzing, 2001a, 2001b). Az expatrióták, vagyis a hazájukat tartós munkavégzés céljából elhagyó, továbbra is az anyavállalatnál dolgozók foglalkoztatása számos előnnyel jár a vállalatok számára (Horak & Yang, 2016).

21. századi világunkat hálózatok sokasága fedi le. A globális ellátási láncok idejében nemcsak a világhálón kapcsolódnak össze az emberek, de a gazdasági, üzleti szervezetek versenyképessége is az értékteremtő, stratégiai szövetségeken alapuló hálózatokon alapul. Ezeket az összekapcsolódásokat tekintve a hálózatelméleti megközelítés a gazdálkodástudomány területén is igazán népszerűvé vált. A munkavállalók kapcsolódási rendszerén túl a szervezetközi kapcsolatokat is folyamatosan vizsgálják és kutatják (Baksa & Drótos, 2021). Korábbi kutatások szerint azok az egyének, akik különböző és több csoporttal vannak kapcsolatban, mint mások, olyan információkhoz férnek hozzá, amelyekhez senki más a szervezetből (Shipilov et al., 2014). Az ilyen egyéneket a szervezetek magasabbra értékelik,

hiszen jobban megértenek fontos összefüggéseket, stratégiai célokat, és pontos, ugyanakkor kreatív megoldásokkal segítik a szervezeti működést (Burt, 2004).

A fentiek alapján belátható, hogy a 21. századi munkavállalónak ahhoz, hogy a lehetőségek tengerében a számára legmegfelelőbb munkalehetőséget válassza ki, szükséges és fontos felderítenie saját kapcsolathálózatát. Az innovációs hálózatokban elfoglalt pozíciók ugyanis jelentősen befolyásolják az egyének lehetőségeit (Gelei & Mandják, 2017). Ezen felül számos hálózatkutató szerint az emberi tőke csak részben határozza meg az adott karrier sikerességét, nagyobb hatással van az előléptetésre a kapcsolati háló (Brass, 1985). Ez a kapcsolat azonban fordítva is igaz: a multinacionális vállalatok sikere a legtöbb esetben az ilyen munkavállalókon múlik, kulcsszereplőnek számítanak (Wang & Nayir, 2006).

Dolgozatom célja a Magyarországra érkező, külföldi munkavállalók helyzetének vizsgálata. Az expatrióták élményeinek megismerésével szeretném megállapítani azt, hogy magyarországi dolgozói éveik során miként építették ki kapcsolataikat, kiterjedtté vált-e a kapcsolathálójuk, és ezáltal hogyan változott a beilleszkedésük és a munkához való hozzáállásuk a leányvállalatnál. Számos szervezeti kapcsolathálózatokkal foglalkozó kutatás vizsgálja a kapcsolatok kialakulásának (tie formation) körülményeit (például Elfring & Hulsink, 2007; Hallen & Eisenhardt, 2012), azonban ezek között egyedülálló elemzési helyzetnek számít az expatriótáké, hiszen többnyire egyetlen helyi kapcsolattal sem rendelkeznek, amikor megérkeznek a fogadó országba.

2. Szakirodalmi áttekintés

A hálózat kutatás népszerűsége az utóbbi évtizedekben exponenciálisan növekedett. A hálózat, vagyis network, olyan létező rendszer, amely egyaránt jelentheti fizikailag is létező összeköttetések rendszerét (mint informatikai hálózatok), valamint egy erőteljes metaforát, amelyen keresztül komplex társadalmi rendszerek, például a szervezetek, elemezhetők (Baksa & Drótos, 2021). A szervezetkutatásokban a hálózatos megközelítést leggyakrabban a munkatársak közötti kapcsolatok elemzéséhez használják. A két egyén közötti kapcsolat megnevezésére a diád (dyad) elnevezést használják a szakirodalomban, amelyet Borgatti és társai írtak le először. A hálózatkutatók vizsgálódásuk tárgyát általában matematikai eszközökkel elemzik, így ebben az értelemben a hálózat és a gráf szinonimák, a gráfelmélet technikakészletét lehet a hálózatelemzésben is hasznosítani (Borgatti et al., 2009).

Borgatti és társai (2009) említik, hogy a társadalomtudósok négy különböző tipológiát használnak a kapcsolatok, vagyis a diádok jellemzésére. Ez a négy alaptípus statikus és dinamikus jellemzőkre tagozódik. A statikus jellemzők közé tartoznak a hasonlóságok (például azonos lakóhely, tagság vagy attitűd) és a társadalmi kapcsolatok (például rokoni kötődések, baráti körhöz való tartozás); a dinamikushoz az interakciók (a közösen végzett tevékenységek) és az áramlások (például információk, hiedelmek terjedése). Az említett négy kategóriából a hasonlóságok az első és így a legerősebb a megismerési folyamatban, a továbbiakban ez alapján tekintem a kapcsolatokat (Borgatti et al., 2009).

Shipilov et al. (2014) kutatásai alapján tudható, hogy az egyéni kapcsolati hálókat a kiterjedtség (kapcsolatok száma), a diverzitás (kapcsolatok különbözősége) és az összekapcsoltság (az ismerősök közötti ismeretség) hármásával lehet jellemezni (Baksa, 2021). Marissa King az említett három faktor alapján hozta létre osztályozását, ami szerint a legtöbb ember hálózata alapján besorolható a következő három típus egyikébe: terjeszkedő (expansionist), összehívó (convenor) és közvetítő (broker) (King, 2021). Fontos megjegyezni, hogy lehetséges, hogy az egyénre egyszerre több típus is jellemző, illetve jellemzően az idő múlásával, gyermekvállalással vagy lokáció változtatásával az igények, és így a korábbi típus is megváltozhat.

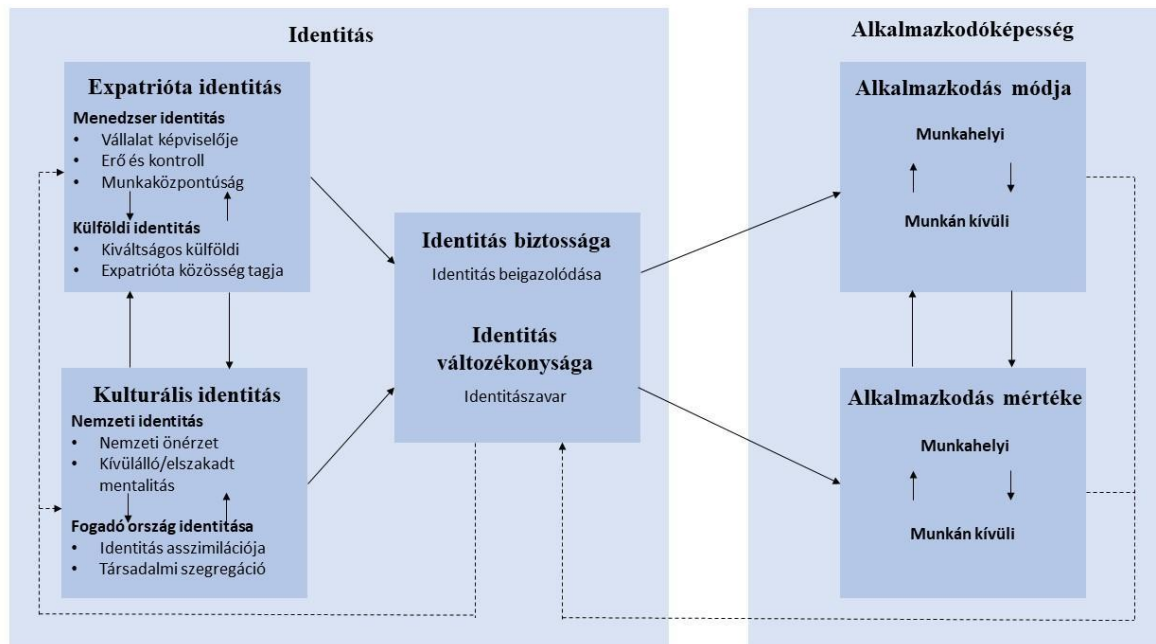
Az expatrióták fogalmát ezen a ponton érdemes is definiálni. Több mint 50 évvel ezelőtt is megjelent már a szakirodalomban a sojourner kifejezés, amelyet leginkább a vendég kifejezésnek lehet megfeleltetni magyarul. E vendégutazók alatt olyan külföldi országba tartó személyeket értünk, akik önként és ideiglenesen egy idegen országba költöznek, általában nem üzleti célból, hanem turizmus, háborús vagy emigrációs helyzet miatt, esetleg vallási kiküldetésből (Gudykunst & Hammer, 1984). A sojourner kifejezés azonban nem bizonyult elégségesnek, hiszen csak a nem-üzleti célból utazókra volt alkalmazható. A piacok bővülésével és a globalizáció térnyerésével egy új fogalom megalakítására lett szükség, ami az expatrióta (expatriate) lett. Az 1980-as évektől kezdődően az expat olyan gazdasági szervezetek kiküldetésben résztvevő dolgozójának megnevezése, akit ideiglenesen küldenek külföldre. Az utazás és külföldi tartózkodás kapcsán az anyavállalat által adott munkafeladatokat köteles elvégezni, e megbízatás akár lehet meghatározott időre szóló is (Harrison et al., 2004).

A következőkben a nemzetközi szakirodalom által használt expatrióta típusokat fogom sorra venni. Az osztályozást a származási ország szerint készítették el; eszerint négy különböző expat kategóriát különböztetnek meg: 1) anyaország állampolgárai (parent country nationals, PCNs), 2) inpatrióták (inpatriates), 3) harmadik országbeli állampolgárok (third country nationals, TCNs) és 4) fogadó országbeli állampolgárok (host country nationals, HCNs). A PCN kategóriába tartozók jellemzője, hogy azon ország állampolgárai, amelyből az adott szervezet is származik. Az inpatrióták olyan munkavállalók, akik az állampolgárságuknak megfelelő országban élnek, viszont az adott vállalat külföldi részlegéből a vállalat székhelyébe lettek áthelyezve. A TCN olyan alkalmazott, akinek mind származása és munkahelye különbözött a fogadó országtól. Végezetül a HCN alatt a vendéglátó munkavállalókat definiáljuk, akik annál a szervezetenél dolgoznak, ahová az expatek kiküldetésre kerülnek. A továbbiakban az expatriótákra mint külföldre kiküldetett munkavállalókra fogok hivatkozni a PCN, inpatrióták és TCN helyett, mivel a szakirodalomban is összevonva használják a fentebb ismertetett fogalmakat (Harrison et al., 2004).

Peltokorpi és Zhang kutatása szerint az expatrióta identitás (mint a menedzseri és a külföldi identitás egysége, azaz az expatrióta mint a leányvállalat külföldi menedzsere) és a kulturális identitás (azonosulás mind a küldő, mind pedig a fogadó ország kultúrájával) egyaránt számít a külföldi kiküldetés alatti munkavégzés megítélésében. A munkavégzés módja és mértéke pedig befolyásolja a munkahelyi kapcsolatokat és hatékonyságot, valamint a munkán kívüli kapcsolatteremtés mértékét is. Az említett kutatók a következő identitásokat különböztették meg japán és kínai expatriótákról szóló tanulmányukban: expatrióta (menedzser vagy külföldi identitás) és kulturális identitás (nemzeti vagy a fogadó ország identitása).

A menedzser identitásra jellemző, hogy a vállalat képviselőjeként van jelen az expatrióta, az erő és kontroll megtestesítője, főként a munkavégzésre koncentrál. A külföldi identitás fókuszában a nemzetköziség érvényesül a munkahellyel szemben. Nemzeti identitás esetén a kiutazó önértékét megtartva, kívülálló gondolkodásmóddal él az országban. Ezzel szemben a teljes asszimiláció esetén a fogadó ország identitásának felvételére kerül sor. A kutatók szerint létezik egy kevert kulturális identitás is: ekkor mind nemzeti, mind fogadó országbeli elemek keverednek az identitásban (Peltokorpi & Zhang, 2020).

1. ábra: Identitásmodell az expatrióták vállalati alkalmazkodására

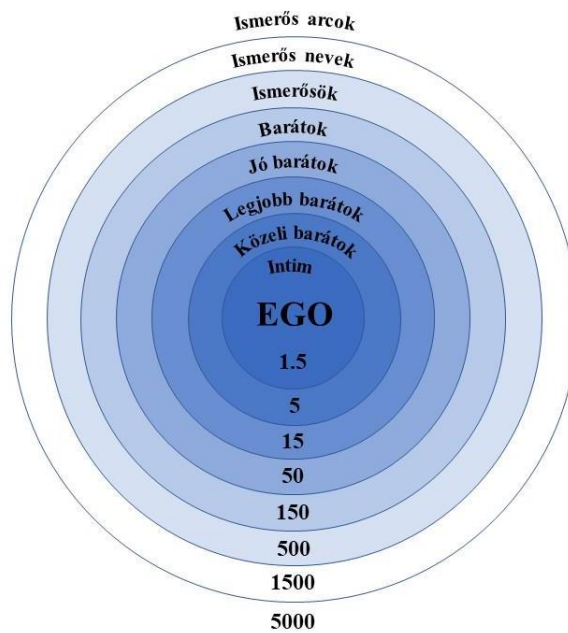


Forrás: Peltokorpi & Zhang, 2020, p. 11. alapján saját szerkesztés

Az ábra azt szemlélteti, hogy az identitáselmélettel kapcsolatos tényezők áttekintésekor az egyes identitások milyen ellentétes hozzáállásokat igényelnek az expatriótáktól. Egyrészt érdemes különbséget tenni a kiutazó vállalati szakember és a külföldi látogató között: az a munkavállaló, aki menedzseri, csapatvezetői pozícióba is kerül, sokkal inkább ki van téve annak a feladatnak, hogy csapata számára bebizonyítsa, hogy nem csupán egy rövid, külföldi utazáson vesz részt a fogadó országban. Ezen felül az asszimiláció során a különböző kultúrákkal, vagy azok ötvözésével is szembesülni fog. Az egyéni identitás esetén egy hivatalos, magabiztos szereplésre van szükség, míg külföldiként a bizonytalan helyzeti kiismerés jellemzőbb inkább. Az ábra felhívja arra a figyelmet, hogy abban az esetben, ha a különböző identitások összeegyeztetése nem vagy nem megfelelően történik, akkor identitászavar alakulhat ki. Ezzel szemben az identitáselmélet pozitív felfedezése az, hogy az expatrióták képesek proaktivitásuk révén mások környezetét is átalakítani, hiszen a különböző identitások kiválasztásakor és preferenciáik megalkotásakor új életteret hoznak létre, amivel így mások életterének átalakításában is részt vesznek (Peltokorpi & Zhang, 2020).

A beilleszkedés folyamatát fontos nemcsak az identitások, de az emberi kapcsolatokat alakító számok irányából is megközelíteni. Robin Dunbar brit antropológus szerint az ember által kezelhető társas kapcsolatok száma véges, átlagosan mindössze 150-250 fő. Ezt a számot Dunbar később kiegészítette a koncentrikus körök elméletével, amely egy körülbelüli határt szab a barátságok, ismerősök számosságára vonatkozóan. Az egyes körszeleteken a közelitől a távolabbi barátokig számok jelzik a kategóriák nagyságát. A legszélső szelet azokat az ismerősöket jelöli, akiket névről be lehet azonosítani (ez közelítőleg 1500 főt jelent), az utolsó szeleten kívül található 5000 fő pedig az arcról felismerhető ismerősökre vonatkozik (Dunbar, 2018).

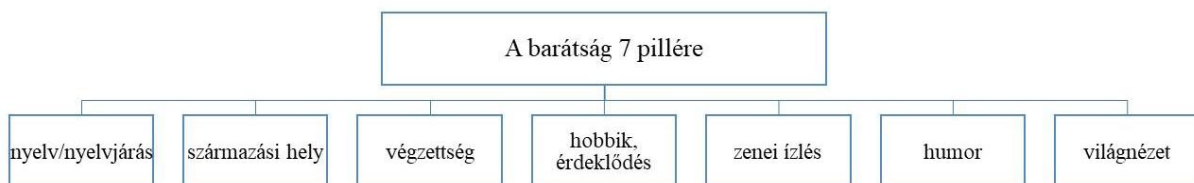
2. ábra: A barátság koncentrikus körei



Forrás: Dunbar, 2018, p. 36. alapján saját szerkesztés

A fent ismertetett körök elsősorban azért keletkeznek, mert a társas interakciókra szánt idő és kognitív kapacitás nem végtelen. A fenti körök is erre reflektálnak: az 50 fő a törzs, vagy nagycsalád határa, a 150 fő pedig az első falvak, nagyobb emberi közösségek mérete. A kapcsolatok alakításakor minden egyénnek szükséges szem előtt tartania, hogy az egyes kapcsolataira mennyi időt szán, hiszen a kapcsolatok erőssége közvetlenül összefügg azzal, hogy mennyi a rá szánt idő és erőfeszítés. Az expatrióták esetében különösen is érdekes a közeli barátok vizsgálata, hiszen a lokáció megváltoztatása a kategóriákat felbontja. A fogadó országban kialakuló új kapcsolatok (Dunbar elmélete alapján) egy-egy régi barátságot sorolnak hátrébb dominószzerűen. Ez alapján az expatrióták körében a legszűkebb rétegek változását érdemes megvizsgálni a beilleszkedést követően (Dunbar, 2018).

3. ábra: A barátság 7 pillére



Forrás: Curry and Dunbar, 2013, p. 336. alapján saját szerkesztés

Madarat tolláról, embert barátjáról – Curry és Dunbar szerint a 3. ábrán látható hét pillér képezi azokat a tényezőket, amelyek mentén egyezésekor baráti kapcsolat alakulhat ki az emberek között. Ezek a pillérek a következők: a nyelv és nyelvjárás, közös származási hely, azonos végzettség, megegyező érdeklődés, zenei ízlés és humor, illetve az azonos világnézet. A közös tulajdonság különösen is felértékelődik, ha olyan környezetben találkozunk két egyén, ahol a hasonlóság meglétének valószínűsége alacsony (Launay & Dunbar, 2015a, 2015b). A beilleszkedési folyamatban az expatrióta-expatrióta kapcsolatok ezért elterjedtebbnek számítanak, mint az olyan barátságok, amelyek egy fogadó országbeli és az expat között alakulnak ki (Dunbar, 2018). Marissa King szerint az új kapcsolatok létrejöttében a legnagyobb szerepet a közelség (proximity) játssza, amely a kapcsolathálózatok esetében mind a fizikai, mind a társas térben is értelmezhető közelséget jelenti (Baksa, 2021). A barátság ott fog kialakulni, ahol az emberek találkoznak – ez szintén alátámasztja azt a megállapítást, hogy az expatrióták munkahelyi kapcsolatai nemcsak hasznosak lesznek az információszerzés szempontjából, nemcsak különlegesebbek lesznek az eltérő kulturális háttérrel miatt, hanem szükségszerűen is kialakulnak a munkahelyen.

Kubovcikova és van Bakel (2021) is megállapította, hogy az expatrióták szívesebben és gyakrabban segítenek a szintén expatriótáknak, mint a helyi lakosok. Munkahelyi körülmények esetén azonban nem igaz az, hogy csak expatrióta támogatásban fog részesülni a kiutazó, hiszen a munkahelyi kommunikáció kevésbé függ a szocializáció gyakoriságától (Kubovcikova & van Bakel, 2021) vagy a dunbari pillérektől. Ez utóbbi azzal magyarázható, hogy míg a munkán kívüli társas kapcsolatoknak feltétele az érzelmi támogatás, addig a munkahelyi kommunikáció elsődleges célja az információk átadása, melyhez nem szükséges a közös alapok megléte (van Bakel et al., 2016).

Számos kutatás bebizonyította, hogy azok az expat kiküldetések, amelyekhez rövidebb időintervallumot kapcsoltak, sokkal hatékonyabbak voltak az időtartamban hosszabbaknál (Harrison et al., 2004; Latham & Locke, 1991; Shaffer & Harrison, 1998). Általánosságban elmondható, hogy két kategóriát különböztetnek meg az időtartam vonatkozásában. A rövid idejű megbízás 6-12 hónapra szól, a hosszabb idejű kiküldetések alatt 1 évtől 5 évig terjedő időtartamot értenek (Harrison et al., 2004). A célmeghatározás nézete szerint azoknak a munkavállalóknak, akik a megbízás elvégzésére célként tekintenek, önszabályozó mechanizmusként szolgálhat kiküldetésük időtartama (Latham & Locke, 1991). Ez a célkitűzés a motiváció és a munkavégzés szempontjából is feltétlenül fontos, azonban a munkán kívüli tevékenységekre, szórakozásra és a munkatársakkal való kapcsolatokra is nagy hatással van a kiutazók lelki állapota (Shaffer & Harrison, 1998).

Nemcsak egy idegen munkahely, ország, nyelv és kultúra azok a faktorok, amelyekkel az expatriótáknak szembe kell nézniük, hanem az otthoni lét, esetleg a családtól való eltávolodás is. Minden újdonság és hátrahagyott tényező együttesen stresszállapotba helyezheti a dolgozót, valamint minél távolabbi kultúrának lesz része a kiküldött, annál nagyobb megrázkódtatásban lehet része, amíg az alkalmazkodás állapota meg nem történik. Az említett stresszfaktorokat a szakirodalomban a következő osztályozás szerint jegyzik (Harrison et al., 2004):

1. személyes tulajdonságok (demográfiai jellemzők és belső tulajdonságok, például nyelvismeret szintje és korábbi tapasztalatok)
2. munkahelyi tényezők (a pozíció és körülmények tisztázottsága, a munkatársakkal való kapcsolat, vállalati kultúra, fejlődési lehetőségek)
3. családi szempontok (partnerrel való kapcsolat, távolság, közösen eltöltött idő)
4. környezeti körülmények (kultúra és életkörülmények)

Ezek alapján összegezhető, hogy az 1-es és 3-as szempontok függenek csak a kiutazótól, míg a 2-es és 4-es elemek külső tényezők, melyeken nem, vagy csak nehezen lehet változtatni. A továbbiakban ezért a személyes és a vállalati beilleszkedést segítő tevékenységeket külön is áttekintem.

A multinacionális szervezetek mindig is a változatos globális tehetségkészletre támaszkodnak, hogy sikeresek legyenek a globális piacon (Kuptsch & Pang, 2006). A fenti körülmények sokszínűségén látható az, hogy egy-egy külföldi megbízatás kiválasztási folyamata a vállalati HR szakemberekre is nagy terhet helyez. A vállalatok évről évre egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a vállalati fenntarthatóságra, amely egyre inkább „emberi fenntarthatóságként” jelenik meg (Aust et al., 2020). Az expatek megfelelő időben, megfelelő helyre küldése korántsem kétfaktoros döntési helyzet. Egyrészt az „emberi fenntarthatóság” tendenciája előtérbe helyezte a munkavállalók jólétét, ösztönözve ezáltal a teljesítmény szélesebb körű megítélését, rávilágítva a pozitív társadalmi légkör szükségességére (Cooper et al., 2019). Másrészt a helyzetet csak nehezíti, hogy a kiküldetés után számos nehézséggel kell az expatriótáknak szembenézniük, mely nehézségeket gyakran a szervezet támogatása nélkül kell megoldaniuk (Lauring & Selmer, 2018).

A közösségi hálózat támogatása rendkívül fontos minden expatrióta számára (van der Laken et al., 2019). Egy, az expatrióták boldogulásáról szóló tanulmányban (Kubovcikova & van Bakel, 2021) a következő megfigyeléseket összegezték: az információszerzési elméletnek megfelelően a magasabb státuszú egyének kevésbé elérhetőek az expatrióták számára, holott értékes munkahelyi információkat tudnának biztosítani. Maleka és társai (2015) tanulmánya szerint a szervezet részéről edukációra lenne szükség, hiszen nemcsak az étkezési, öltözködési, viselkedési formák, de az üzleti tevékenység hagyományai is különbözhetnek a korábban megszokottaktól (Maleka et al., 2015). A javasolt intézkedések között a mentorprogram is megjelenik, mely keretében az új, nemzetközi közegből érkező alkalmazottakat a szervezet egy menedzserével párosítják (Kubovcikova & van Bakel, 2021). Marissa King ismerteti még a szponzorálás lehetőségét, amely a szakmai támogatáson túlmutató tevékenység: egy védelmi funkció, és leginkább a kapcsolati hálóba történő bevezetést segíti elő. Ez utóbbit főként a karrier életút elején javasolják (King, 2021). Fontos különbség a mentorálás és a szponzorálás között, hogy míg a mentor szakmai tudást ad át, addig a szponzor a kapcsolati tőkét osztja meg. Ez a javaslat megoldást javasol arra a felvetett problémára, hogy az expatrióták nem tudnak kapcsolatba kerülni magasabb státuszú személlyel, aki valószínűleg értékes ismeretekkel rendelkezik a szervezetről, és azok átadásával gyorsabban menne végbe a beilleszkedési folyamat (Kubovcikova & van Bakel, 2021).

A külföldi lét megkezdése során új közösségüket keresve az expatrióták egyre inkább felhagynak a régi kapcsolatok ápolásával (Wang, 2002), majd pedig az elérhető forrásból többnyire saját hazájuk szülöttjeit, a fogadó ország lakóit, vagy más országból érkező, de szintén expat kapcsolódásokat keresnek (Van Bakel et al., 2017). Az említett három forrás közül azonban csak kettőről mondható el, hogy olyan kapcsolódásokat biztosít, akik felé az expatek magabiztossággal fordulnak tanácsért vagy segítségért (Johnson et al., 2003). A helyiek segítségét kevésbé veszik igénybe a külföldre költözők, az eltérő értékek, hátterek és kultúra miatt a biztonságérzet csökken (Bruning et al., 2012). Azok az expatek, akik biztonsági köreikből nem törnek ki, az úgynevezett expatrióta buborékban ragadnak, melynek hosszú távon számos negatív következménye lehet – ezek közül egy a kultúrsokkon (Oberg, 1960) való felül nem emelkedés. A szakirodalomban az 1. táblázat szerinti kategorizálást használják az expatrióták támogatására.

1. táblázat: A külföldi munkavállalók (expatek) támogatásának szakirodalmi kategorizálása

Kategóriák	Példák	Funkcionalitás
érzelmi támogatás	elfogadás, értékelés	elszigeteltség és magány leküzdésében segít
társas foglalkozás	megértés, problémamegoldás	
tájékoztató tevékenység	pihenő-szórakoztató tevékenységek	materiális problémák megoldásában nyújt megoldást
közreműködő támogatói tevékenység	pénzügyi támogatás, anyagi hiányok, szolgáltatások igénybevétele	

Forrás: Van Bakel, Van Oudenhoven and Gerritsen, 2017, p. 4. alapján saját szerkesztés

A szorongás és bizonytalanság kezelésének elméletére (Anxiety Uncertainty Management theory, AUM) támaszkodva a kutatók megállapították, hogy az expat partnere sokat segíthet a kezdeti fázisban minimalizálni az új kulturális környezet adta különbségeket és a stresszt. A partneren kívül a HCN-ek (host country nationals, vagyis a fogadó országbeliek) segítségére lehet még nagyban számítani a kutatók szerint, azonban a legtöbbet a multinacionális vállalat tud segíteni azzal, hogy az alapvető információkat (például család esetén bevásárlóközpont javaslása vagy a legjobb oktatási intézmények bemutatása) már a nemzetközi megbízatás előtt a munkavállaló részére bocsátja. Más értelmezés szerint a kiutazó véleményét is érdemes lehet kikérni a döntés előtt, mellyel egyúttal könnyedén jelezhetik a munkavállaló számára azt is, hogy a multinacionális vállalat törődik az alkalmazottai jólétével (Maleka et al., 2015).

A 21. századi javaslatok közé tartozik helyiek képzése és az online megvalósítás is. Fontos megemlíteni a HCN-ek képzését is, amelyről a vállalati menedzserek gyakran megfélekednek (Puck et al., 2008; Waxin & Panaccio, 2005). A helyiek képzésének fontossága azzal magyarázható, hogy a fogadó országbeli alkalmazottak igazságos bérezése és karrierlehetőségei nagyban befolyásolják a hajlandóságukat a külföldiek segítségével (Yamao et al., 2020). Az expatrióták munkahelyi beilleszkedését vizsgáló kutatások azt mutatják, hogy online platformokon jelentős támogatást szerezhetnek azok, akik erre a kommunikációs formára is nyitottak (Canhilal et al., 2020). Az online lehetőség ugyanakkor számos módon segíti a kommunikálást: csillapítja azt a szorongást, amelyet az eltérő kulturális háttér és nyelvtudás okoz (Reiche & Neeley, 2019).

Az online megoldások említésekor a Facebook csoportokra érdemes külön is kitérni. Az elmúlt évtizedben a Facebook csoportok használata az expatrióták körében is elterjedtté vált. Az adott országban élő összes külföldi dolgozót tömörítő oldalak mellett az adott városra specializálódott csoportok is megalakultak. A csoportok száma is folyamatosan növekszik, amellett, hogy a csoportösszetételek is folyamatosan változnak. Az online információátadásra nemcsak a kényelem vagy visszakereshetőség miatt van igény, hanem a „valódi” közösség hiánya miatt is: a külföldön élők nagyobb valószínűséggel használják a közösségi médiát a keresés mellett virtuális közösséghez csatlakozás végett is. Egy Ázsiában elvégzett kutatásból kiderült, hogy a háztartás és az adás-vétel témájú posztok mellett a közösséget kovácsoló, ismerkedő posztok legalább annyira kedveltek, mint az információgyűjtésre irányulók (Sharma & Govindan, 2016). Ezek a csoportok a már korábban említett expat-expat barátságok kialakulásának kedveznek erőteljesebben; azonban a helyspecifikus információk átadása esetén a helyiekre számíthatnak jobban a külföldiek, akik önkéntesen csatlakoztak ezekhez a közösségekhez.

A közösségi oldalakon szerzett ismeretségek hatékonysága mellett az ismerősök száma is hatással van a külföldi országban való boldogulásra. Kutatások szerint az online közösségi hálózatok szerkezete rendkívül hasonlít a személyes hálózatokhoz (Dunbar et al., 2015). Amennyiben feltételezzük, hogy az online kapcsolatok legalább annyira előmozdítják az egyén helyzetét, mint az offline párjaik, úgy kijelenthető, hogy egy minél szélesebb és diverzebb ismeretségi kör megszerzése lenne a legmegfelelőbb az expatrióták szempontjából. A már korábban ismertetett Marissa King-féle hármas osztályozása alapján a terjeszkedő típusú személy az, aki a legtöbb információt megszerezheti a kapcsolathálója segítségével.

3. Vizsgálati probléma és kutatásmódszertan

Az expatrióta szakirodalom számos területe felfedezetlen és így új kutatásokra ad lehetőséget. Dolgozatom szereplőinek ezért a magyarországi expatrióta közösség tagjait választottam, illetve témámat hálózatkutatói szempontból közelítettem meg, így vizsgált alanyaim tapasztalatait kapcsolathálójuk segítségével követtem végig. Elsőként szeretném bemutatni kutatásom környezetét és annak szereplőit.

A magyarországi expatrióta helyzetről elmondható, hogy folyamatos változáson megy keresztül és vállalati oldalról is számos fejlődés tapasztalható. Közép-európai viszonylatban is kiemelkedő a Magyarországon működő multinacionális vállalatoknál (MNV) dolgozó külföldi kiküldöttek alkalmazása: Poór et al. (2013) szerint az MNV-k magyarországi leányvállalatainál alkalmazzák a legnagyobb arányban az expatriótákat (48 százalék), míg Romániában a leányvállalatok 40 százalékánál és Szlovákiában a vállalatok 28 százalékánál dolgoznak külföldi munkavállalók. Ez az arány a magyar munkavállalók kiküldetésére vonatkozóan meglepően alacsony, bár közel hasonló a tendencia a kiküldetésre és a fogadásra vonatkozóan (Poór et al., 2013).

A fejlődések terén kiemelendő változás a vezetők hozzáállása és a vállalati értékelésük, valamint az is, hogy a szervezeti kultúrában az üzleti határidőket és menetrendeket is egyre komolyabban veszik, amely tényezők együttesen egy kiszámíthatóbb szervezeti működést biztosítanak az expatrióták részére, és így könnyebb beilleszkedési folyamatot is (Dabic et al., 2015).

Egy, a közép-európai helyzetet vizsgáló kutatásból kiderült, hogy az informális kapcsolatok (a barátságok kollégákkal és partnerekkel) folyamatosan gyengülnek, valamint az üzlet és a hierarchia elkezdte a személyes kapcsolatokat és a vállalati kultúrát is felülmúlni. A tanulmány szerzői kiemelték, hogy a közép-európai régióban különösen is kiemelt feladatnak kellene lennie a kulturális intelligencia és a nemzetközi coaching fejlesztésének (Dabic et al., 2015); egy másik kutatás szerint a soft skillek, vezetői készségek fejlesztésével (melyek a KKE-régió gazdasági elmaradottsága miatt említendőek (Suutari & Riusala, 2001)) és a bérek együttes emelésével (Buzady, 2016) lehet további változásokat elérni.

Hálózatkutatások során általában kvantitatív szemléletű kutatásokat alkalmaznak, a szervezetfejlesztésben és a szervezetek vizsgálatakor ennek ellenére is gyakran használják ezt a megközelítést. Vállalati környezetben nem minden esetben szükséges a teljes vizsgálati sokaság megkérdezése, hiszen a hálózatelmélet segítségével számos következtetést lehet levonni, és a mintázatokot könnyedén meg lehet találni kvalitatív kutatás segítségével is (Molnár, 2010). Az interjúk ezzel szemben kivételes mélységű megértést tesznek lehetővé (Babbie, 2008). A kvalitatív kutatások általában kisebb elemszámú vizsgálattal dolgoznak, mint a kvantitatív párjaik; használatukkal a vizsgált témát összefüggéseiben és több nézőpontból lehetséges megragadni (Babbie, 2008).

Vizsgálódásom során a félig strukturált interjú módszerét alkalmaztam. Ezzel a módszerrel a specifikált kérdések segítségével a válaszok az elemzéskor egymáshoz hasonlíthatók lettek, valamint a kérdéssorban eredetileg nem szerepelt, azonban fontosnak minősülő témák részletezésére is lehetőségem volt (Molnár, 2010). Ezen interjúváltozat főbb előnyei közé tartozik a nagyfokú rugalmasság és a reflexitásra való törekvés (Boncz, 2015), amelyek együttesen nagyobb odafigyelést igényelnek a kérdező részéről. A félig strukturált interjú előnyeit hasznosítva előre elkészített interjúkérdésekkel készültem, amelyeket igyekeztem témák szerint is csoportosítani, biztosítva az interjú ívét. Emellett a kapott válaszok és reakciók alapján pontosító vagy kifejtést igénylő kérdésekkel kértem újabb információkat alanyaimtól a minél árnyaltabb kutatási kép biztosításához.

Interjúalanyaimnak olyan vállalati szakembereket igyekeztem választani, akik számos különböző kultúrából származnak, ezzel is elősegítve egy minél több nézőpontot bemutató kutatás végzését. Ezen felül külön figyelmet fordítottam arra, hogy milyen iparágakban dolgoznak, milyen vállalati kultúrából jönnek és milyen pozícióra küldték őket Magyarországra. Kilenc külföldi munkavállalóval készítettem interjút, akik közül hét interjúalany forprofit, kettő pedig nonprofit szférában dolgozik.

4. Gyakorlati probléma elemzése

Kutatásom során kilenc munkavállalóval készítettem félig-strukturált interjút. A minél reprezentatívabb elemzés érdekében törekedtem arra, hogy az alanyok minél több és különböző kultúrából származzanak. Nemzetiségi megoszlás szerint a következő kontinensekről származó alanyok élményeiről volt lehetőségem kérdezni: Európa (Egyesült Királyság, Belgium), Afrika (Kenya, Nigéria), Amerika (Bolívia) és Ázsia (Vietnám, Malajzia, India). Az alábbi táblázatban összefoglaltam az alanyok elemzés szempontjából releváns adatait:

2. táblázat: Az interjúalanyok főbb adatai

Interjúalany	Nem	Nemzetiség	Munkahely típusa	Magyarországi tartózkodás időtartama	Kiküldetés célja
1. válaszadó	férfi	maláj	forprofit	1,5 év	iroda áthelyezése
2. válaszadó	férfi	kenyai	forprofit	1,5 év	iroda megszűnése
3. válaszadó	férfi	bolíviai	forprofit	2,5 év	munkavállalás
4. válaszadó	férfi	nigériai	forprofit	4 év	egyetemi tanulmányok
5. válaszadó	férfi	brit	forprofit	15 év	új központ létrehozása
6. válaszadó	férfi	indiai	forprofit	12 év	vállalatfelvásárlás
7. válaszadó	férfi	belga	nonprofit	3 hónap	projekt kiküldetés
8. válaszadó	nő	indiai	forprofit	17 év	ügyfél kitelepülés
9. válaszadó	férfi	vietnámi	nonprofit	6 év	missziós út

Forrás: saját szerkesztés

Válaszadóim közül ketten dolgoznak nonprofit szférában, hét munkavállaló forprofit vállalatban dolgozik. A kiküldetések céljai minden esetben különbözőek voltak, azonban jellegük alapján vállalati és egyéni célokat különböztethetünk meg (lásd 3. táblázat).

A Harrison és társai (2004) által ismertetett elmélet alapján látható, hogy alanyaim között rövid idejű (6-12 hónap) és hosszabb idejű kiküldetésben (1-5 év) résztvevő expatrióták is találhatóak. A rövidebb időtartamhoz a projekt célú kiküldetés tartozik (7. válaszadó), míg a hosszabb kiküldetésben résztvevők az 1,2,3,4,9. válaszadók. Harrison és társai (2004) elmélete nem terjed ki a Magyarországon véglegesen letelepedőkre, így egy harmadik kategóriát képez az 5 évnél régebb óta itt élők csoportja: 5. válaszadó (15 év), 6. válaszadó (12 év) és 8. válaszadó (17 év). Ezek az expatrióták új központ létrehozása (5. válaszadó) és vállalatfelvásárlás menedzselése (6. válaszadó) céljából érkeztek, azonban megfigyelhető, hogy egyéni vagy családi szempontok mellett magas beosztásuk (Sales Organizer Manager és Senior Director) is hozzájárulhatott ahhoz, hogy az országban maradjanak. A 8. válaszadó (17 év) esetében a lejáráó ügyfél kitelepülés után a saját vállalkozás alapítása volt a cél, így szintén egy egyéni faktor módosította az öt éves időtartamot a végleges tartózkodásra.

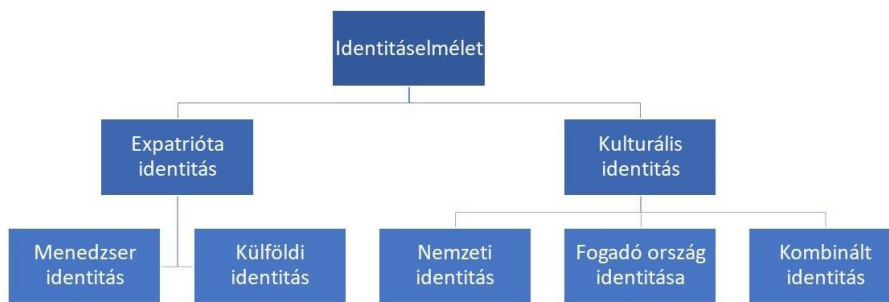
Az utazás előtti kapcsolatfelvétel esetén elmondható, hogy a kilenc megkérdezett expatrióta közül hat esetében kizárólag a vállalat intézett minden adminisztrációs tevékenységet. Két személy jelezte, hogy magyarországi ismerős segítette a kezdeti folyamatokban (helyspecifikus információk és lakáskeresés esetén), illetve egy expatrióta teljesen egyedül maradt a teendőkkal és a Google segítségét vette igénybe. A Facebook csoportok használatához azon személyek fordultak, akiknek a vállalatuk segítségükre volt az alapvető teendőkben, azonban úgy láthatták, hogy további vagy bővebb információkat kizárólag a közösségi oldal csoportjaiból helyiektől és szintén expatriótáktól tudhatnak meg.

Interjúalanyaim válaszaiból az is felismerhető, hogy az internet adta lehetőségekkel (például az említett Google kereső használata, e-mailes kapcsolatfelvétel) a Facebook széles körű elterjedése előtt is éltek azon munkavállalók, akiknek helyi ismerős nem tudott segíteni. A válaszadók mindegyikének segítette az adminisztrációs feladatokban a vállalatuk (például a TAJ-kártya beszerzésében, asszisztens biztosításában, néhány esetben ideiglenes szálláslehetőség keresésében is), azonban mentor- vagy orientációs program nem volt az esetek több mint felében. Szakirodalmi kutatásomból kiderült, hogy kiemelt vállalati tevékenységként jelölték meg a mentorprogramot (Kubovcikova & van Bakel, 2021), illetve a régiós kutatásban (Dabic et al., 2015) is fejlesztendőként jegyezték fel. Ezzel egybevág, hogy négy interjúalanyom is jelezte, hogy külföldi munkavállalóként nagy igény lett volna rá, illetve ketten megjegyezték azt is, hogy belépésük óta már szerveznek a beilleszkedést segítő eseményeket. A vállalaton kívüli eseményeket tekintve a sportszervezeteket és a vallási közösségeket említette öt válaszadó, amelyek nagyban hozzájárultak az integrációs folyamat felgyorsulásához.

Kutatásom során interjúalanyaimmal ismertettem az identitáselmélet által felvetett kérdéseket. Két lépésben érdeklődtem viszonyukról az általuk képviselt identitásokkal kapcsolatban: elsőként a munkahelyi helyzetük feltérképezése érdekében kérdeztem meg, hogy expatriótának (vállalati képviselőnek) vagy külföldi dolgozónak tekintik-e magukat. Érdekes reakcióknak tartottam, hogy többször is elgondolkoztak a válaszon és hogy egy esetben nem a dolgozó (worker) vagy a menedzser kifejezés mellett döntött az interjúalany, hanem a teamtag feleletet adta. A válasz jelentőségét a háttértörténet alapján lehet értelmezni: anyaországából a helyi iroda megszűnése miatt költözött el, valamint akkori munkatársaival a mai napig is munkakapcsolatban van, így valószínűsíthető, hogy ez a szervezeti működés generálta a különleges reakciót.

Az identitáselmélet folytatásaként, a kulturális adaptációjuk megismerése végett tettem fel azt a kérdést, hogy az anyaországbeli vagy a fogadó országbeli kultúrát érzik-e közelebb magukhoz interjúalanyaim. Peltokorpi és Zhang (2020) modellje szerint (1. ábra) a két identitás területére egy-egy válasz adható, azonban interjúalanyaim körében azt tapasztaltam, hogy a második, a kulturális identitáshoz kapcsolódó témakörre nem az egyértelmű anyaországbeli vagy fogadó országbeli kultúra identitását nevezték meg, hanem egy válaszadó kivételével a mix, kombinált választ adták. Egy interjúalany adta az „egyik sem” választ, melyet azzal indokolt, hogy saját hazájának identitását nem, de a régiós, latin-amerikai identitást érzi magához a legközelebb. Az alábbi ábrát a megismert modell kiegészítésére és kapott válaszaim szemléltetésére készítettem:

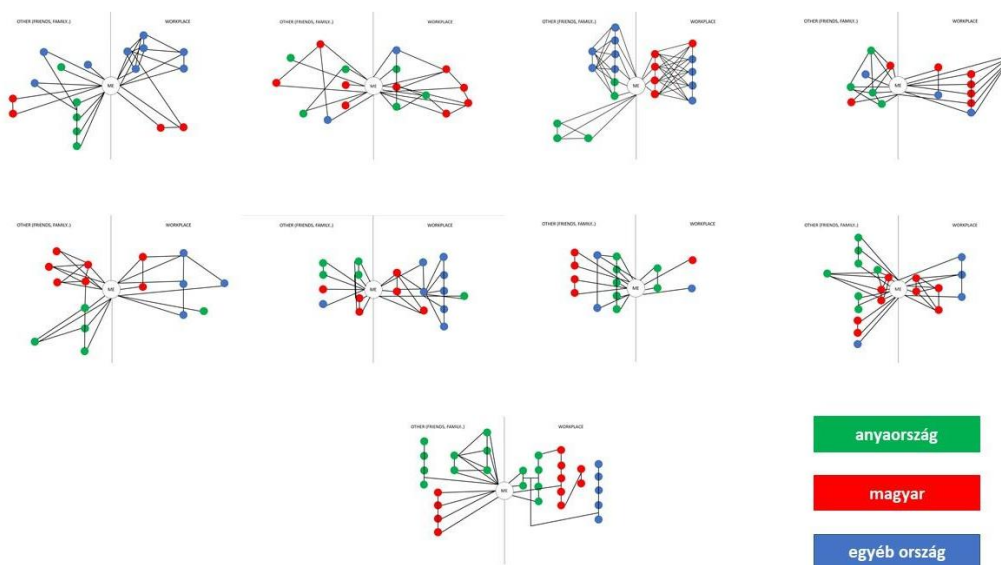
9. ábra: Az identitáselmélet típusai az interjúk tapasztalatai alapján



Forrás: Peltokorpi & Zhang, 2020, p. 11. alapján saját szerkesztés

A kutatásom zárásaként interjúalanyaim interaktív együttműködésével a kapcsolati hálókat felrajzolását végeztem el. A kapott ábrákat együttesen jelenítem meg a jobb áttekinthetőség érdekében:

10. ábra: Az interjúalanyok kapcsolati hálói, munkahelyre és magánéletre elkülönítve, a származások jelölésével

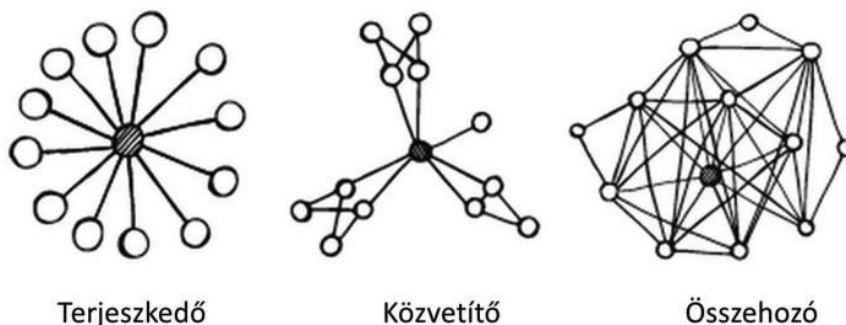


Forrás: saját szerkesztés

A kapcsolati hálók középpontjában az interjúalanyok állnak, a középtől (egótól) jobbra lévő sáv a munkahelyi kapcsolatokat szemlélteti, a bal oldalon pedig a magánéleti ismeretségek, barátságok és családtagok láthatóak. A származásbeli különbségek a zöld (anyaországbeli), a piros (fogadó országbeli, vagyis magyar) és a kék (egyéb, az előzőektől különböző ország) színek segítségével figyelhetők meg. Interjúim alapján arra az eredményre jutottam, hogy kihelyezésük ellenére az expatrióták sokszor anyaországbeli kollégáikkal is munkakapcsolatban vannak vagy maradnak: elsődlegesen a menedzseri kapcsolattartás végett lehetséges ez, vagy abból az okból, hogy egy nemzetközi csoport tagjai lettek. Ezzel szemben az anyaországbeli ismeretségek minden esetben erős bázisát képezték a munkahelyen kívüli kapcsolatoknak: az expatriótákhoz legközelebb eső személyek zöld színnel láthatóak. Egy válaszdóm a következőt emelte ki anyaországbeli kapcsolataira vonatkozóan: „*Sok brit emberrel találkoztam. Ha összefutsz néhány brittel, akkor ők bemutatnak az ő brit ismerőseiknek és ez valahogy így megy tovább.*” (5. interjúalany). Emellett az intim (1.5 fő), közeli barátok (5 fő) kategóriákban (Dunbar, 2018) megjelenő piros szín a magyar családtagokat jelentette az interjúalanyok elbeszélése alapján. Ez a két említett megfigyelés alátámasztja a dominó effektus (Dunbar, 2018) elméletét: az expatrióták új közösségüket keresve egyre inkább felhagynak a régi kapcsolataikkal (Wang, 2002), majd a fogadó országban kialakuló új kapcsolatok dominószzerűen hátrébb sorolják a régi kapcsolataikat.

Sok esetben felfedezhető az ábrákon a magánéleti kapcsolatok esetén a kék és a zöld szín dominanciája a pirossal szemben. Ez a Launay-Dunbar (2015a, b) elmélettel vethető össze: a közös tulajdonság vagy háttér felértékelődik, amennyiben az egyének hazájuktól messze találkoznak. Emiatt egy fogadó országbeli–expat kapcsolat helyett az expat–expat kapcsolat kialakulása lesz valószínűbb (Dunbar, 2018; Van Bakel et al., 2017).

11. ábra: A kapcsolódási stílusok fajtái



Forrás: Baksa, 2021, p. 72.

Szakirodalmi kutatásomban feltételeztem, hogy egy külföldi kultúrában való boldogulás legfontosabb lépése a helyiekkel való ismerkedés. A fenti ábra alapján összevethető, hogy mely válaszdóm milyen kapcsolódási stílust alkalmazhattak külföldi ismerkedésük során. A 3. és 4. válaszdóm látszólag az összehozó taktikát alkalmazta, amelynek segítségével az információkhoz hozzáférést biztosíthatott a szintén expatrióta ismerőseinek. A 8. válaszdóm hálójá egy közvetítőéhez hasonlít, hiszen a különböző háttérű csoportok között csak ő biztosít átjárást. A terjeszkedő típusra leginkább az 1. és 5. válaszdóm feleltethetők meg. Sejthető, hogy nincs egyetlen „tökéletes” stílus, hiszen minden expatrióta más módon, de hozzáfér a számára releváns információkhoz, valamint beilleszkedésük a közvetlen környezetük mintázatát tekintve sikeresnek mondható (King, 2021).

5. Összefoglalás

Dolgozatom témájaként a tartósan Magyarországon dolgozó, külföldi munkavállalók (expatrióták) helyzetét választottam. Az expatrióták élményeinek vizsgálatával kapcsolatépítési stratégiájukat, útjaikat térképeztem fel, beilleszkedésük folyamatát, identitásukat, valamint kapcsolathálójuk kiterjedtségét is megvizsgáltam. Dolgozatom a hálózatok elméletére épít, mely segítségével a külföldi, magas beosztású munkavállalókat különleges és újszerű módon tudtam kérdezni.

Szakirodalmi kutatásomat az expatrióták típusainak áttekintésével indítottam. Vizsgálatom alapját az identitáselmélet (az expatrióta és a kulturális identitás típusainak áttekintése), a beilleszkedési folyamat szakaszmodellje és Robin Dunbar antropológus koncentrikus köreinek elmélete képezte.

Módszertanom alapjául a félig-strukturált interjút választottam, mely nemcsak a specifikált kérdések összehasonlítására adott lehetőséget, hanem az egyéni témák kifejtésére, részletezésére is. Interjúalanyaim olyan vállalati szakemberek voltak, akik különböző országokból, vállalati kultúrákból és iparágakból származnak, ezzel is elősegítve egy reprezentatív kvalitatív kutatás elvégzését.

Kutatásom során megállapíthattam, hogy a legnagyobb, beilleszkedést elősegítő faktorok a különböző szervezeti tagságok, Facebook-csoportok jelentették, legtöbb esetben ugyanis hiányzott a vállalati mentorprogram. Gyakorlati tanácsként az expatrióták számára a Facebook helyi expateket tömörítő csoportjainak felkeresését javasoltam dolgozatomban, a külföldi dolgozókat fogadó vállalatok részére az orientációs és mentorprogram szervezésének fontosságát emeltem ki. Az interjúk során felrajzolt egyéni kapcsolathálókat összevetve megmutattam, hogy munkájukat legtöbbször más expatriótákkal együtt végzik, valamint azt is, hogy a munkán kívüli barátságaikat helyiekkel vagy expatriótákkal kötötték, saját országból származó kapcsolatok ritkán fedezhetők fel.

Irodalomjegyzék

- Aust, I., Matthews, B., & Muller-Camen, M. (2020). Common Good HRM: A paradigm shift in Sustainable HRM? *Human Resource Management Review*, 30(3), 100705. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2019.100705>
- Babbie, E. (2008). *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata* (6th ed.). Balassi Kiadó.
- Baksa, M. (2021). A kapcsolatok kémiájáról. Az egyéni viselkedés hálózatformáló hatásai. *Vezetéstudomány - Budapest Management Review*, 52(11), 71–73. <https://doi.org/10.14267/veztud.2021.11.06>
- Baksa, M., & Drótos, G. (2021). A szervezetek hálózatelmélete: gondolati lépések egy új paradigma felé • The Network Theory of Organizations: Conceptual Steps towards a New Paradigm. *Magyar Tudomány*, 182, 69–80. <https://doi.org/10.1556/2065.182.2021.1.11>
- Boncz, I. (2015). Kutatásmódszertani alapismeretek. In: *Kutatásmódszertani alapismeretek*. Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar. <http://nbn.urn.hu/N2L?urn:nbn:hu-6315>
- Borgatti, S. P., Mehra, A., Brass, D. J., & Labianca, G. (2009). Network analysis in the social sciences. In *Science* (Vol. 323, Issue 5916, pp. 892–895). <https://doi.org/10.1126/science.1165821>
- Brass, D. J. (1985). Technology and the structuring of jobs: Employee satisfaction, performance, and influence. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 35(2), 216–240. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(85\)90036-6](https://doi.org/10.1016/0749-5978(85)90036-6)
- Bruning, N. S., Sonpar, K., & Wang, X. (2012). Host-country national networks and expatriate effectiveness: A mixed-methods study. *Journal of International Business Studies*, 43(4), 444–450. <https://doi.org/10.1057/jibs.2012.5>
- Burt, R. S. (2004). Structural holes and good ideas. *American Journal of Sociology*, 110(2), 349–399. <https://doi.org/10.1086/421787>
- Buzady, Z. (2016). Talent management & Staffing in Central and Eastern Europe -An Analysis of Bulgaria, Czech Republic, Hungary, Poland, Romania and Slovakia. In *International Business and Management* (Vol. 32, pp. 189–226). Emerald Group Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1108/S1876-066X20160000032008>
- Canhilal, S. K., Canboy, B., & Bakici, T. (2020). Social support for expatriates through virtual platforms: exploring the role of online and offline participation. *International Journal of Human Resource Management*. <https://doi.org/10.1080/09585192.2020.1752283>
- Cooper, B., Wang, J., Bartram, T., & Cooke, F. L. (2019). Well-being-oriented human resource management practices and employee performance in the Chinese banking sector: The role of social climate and resilience. *Human Resource Management*, 58(1), 85–97. <https://doi.org/10.1002/hrm.21934>
- Curry, O., & Dunbar, R. I. M. (2013). Do Birds of a Feather Flock Together?: The Relationship between Similarity and Altruism in Social Networks. *Human Nature*, 24(3), 336–347. <https://doi.org/10.1007/s12110-013-9174-z>

- Dabic, M., González-Loureiro, M., & Harvey, M. (2015). Evolving research on expatriates: What is 'known' after four decades (1970–2012). In *International Journal of Human Resource Management* (Vol. 26, Issue 3, pp. 316–337). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/09585192.2013.845238>
- Dunbar, R. I. M. (2018). The Anatomy of Friendship. In *Trends in Cognitive Sciences* (Vol. 22, Issue 1, pp. 32–51). Elsevier Current Trends. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.10.004>
- Dunbar, R. I. M., Arnaboldi, V., Conti, M., & Passarella, A. (2015). The structure of online social networks mirrors those in the offline world. *Social Networks*, 43, 39–47. <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2015.04.005>
- Elfring, T., & Hulsink, W. (2007). Networking by entrepreneurs: Patterns of tie-formation in emerging organizations. *Organization Studies*, 28(12), 1849–1872. <https://doi.org/10.1177/0170840607078719>
- Gelei, A., & Mandják, T. (2017). Dzsungel vagy esőerdő? In *Dzsungel vagy esőerdő?* Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789630598682>
- Gudykunst, W. B., & Hammer, M. R. (1984). Dimensions of intercultural effectiveness: Culture specific or culture general? *International Journal of Intercultural Relations*, 8(1), 1–10. [https://doi.org/10.1016/0147-1767\(84\)90003-8](https://doi.org/10.1016/0147-1767(84)90003-8)
- Hallen, B. L., & Eisenhardt, K. M. (2012). Catalyzing strategies and efficient tie formation: How entrepreneurial firms Obtain investment ties. *Academy of Management Journal*, 55(1), 35–70. <https://doi.org/10.5465/amj.2009.0620>
- Harrison, D. A., Shaffer, M. A., & Bhaskar-Shrinivas, P. (2004). GOING PLACES: ROADS MORE AND LESS TRAVELED IN RESEARCH ON EXPATRIATE EXPERIENCES. In *Research in Personnel and Human Resources Management* (Vol. 23, pp. 199–247). Emerald Group Publishing Limited. [https://doi.org/10.1016/S0742-7301\(04\)23005-5](https://doi.org/10.1016/S0742-7301(04)23005-5)
- Harzing, A. W. (2001a). Who's in charge? An empirical study of executive staffing practices in foreign subsidiaries. *Human Resource Management*, 40(2), 139–158. <https://doi.org/10.1002/hrm.1004>
- Harzing, A. W. (2001b). Of bears, bumble-bees, and spiders: The role of expatriates in controlling foreign subsidiaries. *Journal of World Business*, 36(4), 366–379. [https://doi.org/10.1016/S1090-9516\(01\)00061-X](https://doi.org/10.1016/S1090-9516(01)00061-X)
- Horak, S., & Yang, I. (2016). Affective networks, informal ties, and the limits of expatriate effectiveness. *International Business Review*, 25(5), 1030–1042. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2016.01.006>
- Johnson, E. C., Kristof-Brown, A. L., Van Vianen, A. E. M., De Pater, I. E., & Klein, M. R. (2003). Expatriate Social Ties: Personality Antecedents and Consequences for Adjustment. *International Journal of Selection and Assessment*, 11(4), 277–288. <https://doi.org/10.1111/j.0965-075X.2003.00251.x>
- King, M. (2021). *Social Chemistry: Decoding The Patterns Of Human Connections*. Dutton Books.
- Kubovcikova, A., & van Bakel, M. (2021). Social support abroad: How do self-initiated expatriates gain support through their social networks? *International Business Review*, 101894. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2021.101894>

- Kuypsich, C., & Pang, E. (2006). Competing for global talent. In *Internat. Insti. for Labour Studies*. [https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Competing for global talent&author=E.F.Pang&publication_year=2006#d=gs_cit&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3AYMUi-KUG2tQJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D0%26hl%3Dhu](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Competing+for+global+talent&author=E.F.Pang&publication_year=2006#d=gs_cit&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3AYMUi-KUG2tQJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D0%26hl%3Dhu)
- Latham, G. P., & Locke, E. A. (1991). Self-regulation through goal setting. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 212–247. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90021-K](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90021-K)
- Launay, J., & Dunbar, R. I. M. (2015a). Does implied community size predict likeability of a similar stranger? *Evolution and Human Behavior*, 36(1), 32–37. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2014.08.005>
- Launay, J., & Dunbar, R. I. M. (2015b). Playing with strangers: Which shared traits attract us most to new people? *PLoS ONE*, 10(6), e0129688. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129688>
- Lauring, J., & Selmer, J. (2018). Person-environment fit and emotional control: Assigned expatriates vs. self-initiated expatriates. *International Business Review*, 27(5), 982–992. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2018.02.010>
- Maleka, M. A., Budhwarb, P., & Reiche, B. S. (2015). Sources of support and expatriation: A multiple stakeholder perspective of expatriate adjustment and performance in Malaysia. *International Journal of Human Resource Management*, 26(2), 258–276. <https://doi.org/10.1080/09585192.2014.937968>
- Molnár, D. (2010). *Empirikus kutatási módszerek a szervezetfejlesztésben*. http://humanexchange.hu/site/uploads/file/61-72_md.pdf
- Oberg, K. (1960). Cultural Shock: Adjustment to New Cultural Environments. *Practical Anthropology*, 7(4), 177–182. <https://doi.org/10.1177/009182966000700405>
- Peltokorpi, V., & Zhang, L. E. (2020). Exploring expatriate adjustment through identity perspective. *International Business Review*, 29(3). <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2020.101667>
- Poór, J., Karoliny, Z., Szabó, K., Kerekes, K., Zaharie, M., Machova, R., & Szlávicz, Á. (2013). Az emberi erőforrás menedzsment legújabb trendjei a nemzetközi cégek helyi leány-vállalatainál. *Tudásmenedzsment*, XIV(1), 140. http://www.hszosz.hu/sites/default/files/anyagok/2012_hszosz_pte_konfkulonszam.pdf#page=140
- Puck, J. F., Kittler, M. G., & Wright, C. (2008). Does it really work? Re-assessing the impact of pre-departure cross-cultural training on expatriate adjustment. *International Journal of Human Resource Management*, 19(12), 2182–2197. <https://doi.org/10.1080/09585190802479413>
- Reiche, B. S., & Neeley, T. B. (2019). Head, heart, or hands: How do employees respond to a radical global language change over time? *Organization Science*, 30(6), 1252–1269. <https://doi.org/10.1287/orsc.2019.1289>
- Shaffer, M. A., & Harrison, D. A. (1998). Expatriates' psychological withdrawal from international assignments: Work, nonwork, and family influences. *Personnel Psychology*, 51(1), 87–118. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1998.tb00717.x>

- Sharma, P., & Govindan, S. (2016). Institutional Knowledge at Singapore Management University Information Seeking Behavior of Expats in Asia on Facebook Information Seeking Behavior of Expats in Asia on Facebook Open Groups. *Singapore Journal of Library & Information Management*, 44, 35–57. https://ink.library.smu.edu.sg/library_research/64
- Shipilov, A., Labianca, G., Kalnysh, V., & Kalnysh, Y. (2014). Network-building behavioral tendencies, range, and promotion speed. *Social Networks*, 39(1), 71–83. <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2014.03.006>
- Suutari, V., & Riusala, K. (2001). Leadership styles in Central Eastern Europe: Experiences of Finnish expatriates in the Czech Republic, Hungary and Poland. *Scandinavian Journal of Management*, 17(2), 249–280. [https://doi.org/10.1016/S0956-5221\(99\)00037-8](https://doi.org/10.1016/S0956-5221(99)00037-8)
- van Bakel, M., Gerritsen, M., & van Oudenhoven, J. P. (2016). The Importance of Relationship Quality: Maximizing the Impact of Expatriate Contact with a Local Host. *Thunderbird International Business Review*, 58(1), 41–54. <https://doi.org/10.1002/tie.21740>
- Van Bakel, M., Van Oudenhoven, J. P., & Gerritsen, M. (2017). Expatriate contact with a local host: An intervention to increase social support. *Human Resource Development International*, 20(3), 215–235. <https://doi.org/10.1080/13678868.2016.1248720>
- van der Laken, P. A., van Engen, M. L., van Veldhoven, M. J. P. M., & Paauwe, J. (2019). Fostering expatriate success: A meta-analysis of the differential benefits of social support. *Human Resource Management Review*, 29(4), 100679. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2018.12.003>
- Wang, X. (2002). Expatriate adjustment from a social network perspective: Theoretical examination and a conceptual model. *International Journal of Cross Cultural Management*, 2(3), 321–337. <https://doi.org/10.1177/147059580223003>
- Wang, X., & Nayir, D. Z. (2006). How and when is social networking important? Comparing European expatriate adjustment in China and Turkey. *Journal of International Management*, 12(4), 449–472. <https://doi.org/10.1016/j.intman.2006.02.014>
- Waxin, M. F., & Panaccio, A. (2005). Cross-cultural training to facilitate expatriate adjustment: It works! In *Personnel Review* (Vol. 34, Issue 1, pp. 51–67). Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/00483480510571879>
- Yamao, S., Yoshikawa, T., Choi, D., & Toh, S. M. (2020). When do host country nationals help expatriates? The roles of identification with the multinational enterprise and career development support by the subsidiary. *Journal of International Management*, 26(3), 100778. <https://doi.org/10.1016/j.intman.2020.100778>

Guba Dávid

A szervezeti kultúra fogalmának, történetének, és megközelítéseinek rövid bemutatása és kritikai vizsgálata

Szakmailag ellenőrizte: Dr. Horváth László

(egyetemi adjunktus, ELTE Neveléstudományi Intézet)

A szervezeti kultúra mint fogalom, meghatározó jelentőségű a szervezet- és vezetéselméletekkel foglalkozó szakemberek számára, azonban a meghatározása többek között a kultúra fogalmi meghatározásának nehézségei miatt nem egységes. A cikkben igyekszem röviden, a teljesség igénye nélkül összefoglalni a szervezeti kultúra fogalom kialakulásának körülményeit, a különböző fontos meghatározásait, valamint a szintjeit és létrejöttének feltételeit. Bokor Attila (2000) vizsgálta a nemzetközi szakirodalomban a szervezeti kultúra fogalmának kialakulásának okait, ezt foglalom össze a cikk első részében, későbbiekben pedig főleg Bokor (2000) és Bakacsi (2010) megközelítéseit mutatom be. Végezetül pedig O'Reilly és Chatman (2016) kritikáján keresztül szeretném megvizsgálni a korábban említett források állításait.

1. A szervezeti kultúra, mint fogalom eredete

A szervezeti, vállalati kultúra a nyolcvanas évek elején lett felkapott téma, mind a szervezet, mind pedig a vezetés elméletével és gyakorlatával foglalkozók számára. Bokor (2000) több szempontot is felsorol, amely magyarázat lehet a koncepció eredetére és megerősödésére.

- A japán vállalatok kiemelkedő sikere ráirányította a figyelmet az eltérő kultúrából fakadó előnyök és hátrányok kérdéskörére, valamint a történelem és kultúra szervezetre gyakorolt hatására.
- Az új technológiák és a globalizáció hatására élesedő nemzetközi verseny következtében egyre nagyobb hangsúly került az emberi erőforrásra mint a versenyelőny egyik meghatározó tényezőjére.
- Nőtt a szervezettség és a kapcsolat az addig viszonylagos elszigeteltségben működő, szervezetelmélettel foglalkozó kutatók között.
- Módszertani vita alakult ki a szervezettudományok képviselői között, egyre többen szorgalmazták a kvalitatív, hosszabb időt felölölő módszereket a hagyományos kvantitatív, pozitivisták megközelítéssel szemben.

Az itt felsorolt tényezők hatására a szervezeti kultúra rendkívül felkapott téma lett a tanácsadók és vállalatvezetők számára, a siker egyik kulcsfontosságú feltételévé. Mindez azonban feltehetően visszavetette a tudományos kutatások, megközelítések esélyeit, ugyanis a kultúra és a sikeresség szoros összefonódásának köszönhetően a témával foglalkozók számára az elsődleges cél a tanácsadás, valamint a stratégiai szempontok felkutatása lett, nem pedig az alapok lefektetése és a tudományos konszenzus megteremtése (O'Reilly és Chatman, 2016).

Bokor (2000) leírja, hogy a bár a fogalom töretlen népszerűségnek örvend, a mai napig nem született általánosan elfogadott definíció, mégpedig a terület rendkívüli összetettségének köszönhetően, amely magába foglalja a kultúra értelmezéséből fakadó nehézségeket, a kutatások módszertanát, a kutatások célját, és vizsgált problémátípusok sokszínűségét is.

„Valójában a különböző szervezetkutatók nem is ugyanazt a jelenségek körét kutatják. A szervezeti kultúrával megjelölt jelenségek körét a különböző kutatók eltérő elméleti, episztemológiai és módszertani szempontokból értelmezik és vizsgálják.” (Branyiczki, 1993, 39., idézi Bokor, 2000).

2. A szervezeti kultúra meghatározásai

A szervezeti kultúra definiálásával több tudományterület képviselői (pl. szociológusok, társadalomtudósok, pszichológusok) is próbálkoztak már, és bár az előző fejezetben összefoglalt okok miatt ez a mai napig nem sikerült, a továbbiakban bemutatom a szervezeti kultúra meghatározásának pár fontos megközelítését. A választás azért esett ezekre a meghatározásokra, mert bár elég régiek, mégis időtállóan fogalmazzák meg a szervezeti kultúra legfontosabb és alapvető tulajdonságait.

2.1 Bakacsi Gyula meghatározása

Minden szervezetnek van saját szervezeti kultúrája, amelyet a külső környezetre, illetve a belső integráció különböző problémáira reagálva alakít ki. A szervezeti kultúra tulajdonképpen egy, a szervezetre jellemző viselkedés, amely a magatartások, normák, értékek és hiedelmek összetett rendszere. A rendszer létjogosultságát és alapját az adja, hogy segítségével a szervezet sikeresen megoldotta a ránehezedő problémákat, ezért a jövőben is ezen rendszer elemeihez nyúlnak vissza, és megtartják a már működőnek vélt magatartásformákat (Bakacsi, 2010).

Bakacsi (2010) szerint, bár a szervezetek végtelen lehetséges módon oldhatják meg a felmerülő problémákat, a szervezeti kultúra kialakulása szempontjából gyakorlatilag csak egy fontos elem jöhet szóba: választani kell a lehetőségek közül. Ez a választás egy olyan tanulási folyamat eredménye, amelyben közrejátsszik a meghatározó szereplők példája, a próbálkozásból nyert tapasztalat és a véletlen is. Amennyiben a szervezet a tanulási folyamat során megtalálja azt a viselkedési formát, amely működőképesnek bizonyul, akkor ez a magatartás megerősödik és a szervezet tagjai erősen ragaszkodni fognak hozzá.

2.2 Bokor Attila féle meghatározás

Bokor (2000) egy sokkal komplexebb megközelítésben vizsgálja a szervezeti kultúra fogalmát. A szerző a szervezeti kultúra mint konstruktum meghatározásánál két szempontot különít el. Az első szempont a kultúra funkcióján, célján keresztül vizsgálja a szervezeti kultúrát, a második a kultúra fogalmához tartozó elemek felsorolásából áll össze. Az 1. ábrán a megközelítések összefoglalása látható, amelynek tartalmát a következőkben fejtem ki részletesen.

1. **ábra:** Szervezeti kultúra és tudásintegráció: A termékfejlesztés problémája



Forrás: Bokor, 2000, p. 9

2.2.1 A szervezeti kultúra funkción alapuló értelmezése

Hofstede (2001) egyszerű és lényegre törő megfogalmazása szerint a kultúra nem más, mint az ember mentális programozása. Ennek a szoftvernek két funkcióját pedig Schein (1985, idézi, Bokor, 2000) fogalmazta meg, amelyek a következők:

- a szervezet belső integritásának elősegítése,
- a szervezet külső körülményekhez való alkalmazkodásának támogatása.

Mindemellett egy harmadik megközelítés a kultúra bizonytalanságcsökkentő, értelem- és ezáltal valóságteremtő tulajdonságát hangsúlyozza (Bokor, 2000).

2.2.2 Belső integráció

Az egyik legnépszerűbb megközelítés szerint a kultúra funkcióját leginkább a ragasztóhoz lehet hasonlítani, amely összetartja a szervezetet, vagy a kovászhoz, amely megtartó tulajdonságán kívül egyfajta növekedést, „kelesztést” is biztosít, változásra, fejlődésre készítet. A szervezeti kultúra teszi tehát lehetővé, hogy a szervezet tagjai szervezetten, közösen egy meghatározott cél eléréseért munkálkodjanak (Bokor, 2000).

Nem pontosan ebben a megfogalmazásban, de ugyanezen funkciót emelik ki azok, akik a kultúra elkötelezettség-teremtő, -fejlesztő tulajdonságáról beszélnek, például Pettigrew (1979, idézi Bokor, 2000) és Ouchi (1981, idézi Bokor, 2000).

Bokor (2000) szerint a belső integráción mint funkción alapuló megközelítés képviselői között megfigyelhető egy vita, amelynek fő kérdése, hogy a kultúra mennyire formálható, mekkora szerepe van a vezetőnek a kultúra alakításában. A vita egyik oldalán állnak a különböző tanácsadó háttérű trénerok, vagy olyan elméleti kutatók, mint Schein (1985, idézi Bokor, 2000), akik szerint a kultúra formálása, ápolása alapvető feladata egy szervezet vezetőinek. A vezető feladata, hogy a megerősítés, valamint a szelekció különböző eszközeivel élve egyértelmű, összetartó kultúrát alakítson ki, ami bizonyos viselkedési mintákat támogat vagy elvár, míg másokat kizár. Schein (1985, idézi Bokor, 2000) a vezetést egyenesen kulturális feladatként fogja fel, tehát a vezető nem választhat, hogy foglalkozik-e a kultúrával, hiszen minden döntése és cselekedete azon keresztül jelenik meg. Ezzel szemben

Ouchi (1980, idézi Bokor, 2000) szerint a kultúra csak egy lehetséges eszköze a kontrollnak, megkülönbözteti a bürokratikus, piaci és a klán kultúrát, amelynek csak utolsó eleme foglalja magába a Schein (1985, idézi Bokor, 2000) által megfogalmazottakat, és a vezető feladata, hogy válasszon a különböző eszközök közül, a szervezet tulajdonságait és körülményeit szem előtt tartva. Egyes modellek szerint a kultúra vagy a puha tényezők csupán az egyik felét jelentik az integráló mechanizmusoknak, és fontos, különálló szerep jut a stratégiának, struktúrának és a különböző folyamatoknak (Bokor, 2000).

A belső integrációt körülölelő vita másik oldalán állók mindezzel ellentétben elvetik annak lehetőségét, hogy a kultúrát tudatosan alakítani, formálni lehetne. Alapvetően antropológiai hagyományokra hivatkozva azt fogalmazzák meg, hogy ez ahhoz hasonló, mint amikor azt feltételezzük, hogy egy természeti nép kultúráját a törzsfőnök formálja (Meek, 1988, idézi Bokor, 2000). Ezen érv hangoztatói azt állítják, hogy a vezetői szerep éppen hogy a kultúra terméke, és a vezető kultúraformáló szerepét a másik tábor képviselői túlbecsülik, mert a szervezet összes tagjának interakciónak sokkal jelentősebb hatása van a kultúra alakulására (Bokor, 2000).

2.2.3 Külső adaptáció

A szervezeti kultúra funkcionál alapuló megközelítésének másik fontos eleme a külső adaptáció elősegítése, amit a szervezeti kultúra fontos feladatának jelöl meg. Bokor (2000) leírja, hogy ez a megközelítés a külső környezet okozta bizonytalanságokhoz történő alkalmazkodás eszközeként látja a szervezeti kultúrát. A korábban említett programozás lényegét abban látja, hogy ez a „szoftver” segíti elő a környezet kihívására adott válaszok intézményesülését. A szervezeti tanulás, valamint a közös emlékezet hatására kialakulnak és megmaradnak olyan viselkedési minták, amelyek megelőzik azt, hogy újra és újra meg kelljen találni jó megoldásokat és a cselekvés hatékony eszközeit.

Bokor (2000) szerint ezen a területen a legkevésbé a vita a szervezeti kultúrával kapcsolatban. Mindezt azzal magyarázza, hogy a kultúra legáltalánosabb, eredeti megközelítése is ebből a szemléletmódból ered. A kezdeti kutatásokban a kulturális antropológusok arra a kérdésre, hogy mi tesz minket emberré, a kultúrát találták válasznak. A kultúra megkülönböztet bennünket minden más fajtól az állatvilágban, mert az örökölt ösztöneink, valamint az egyéni életutunk során megtapasztalt tudásunk mellett a történelem során felhalmozott és továbbadott tudás és tapasztalat is segít bennünket a túlélésben.

A belső integráció, és a külső adaptáció felőli megközelítések között valójában nincsen komoly ellentét, Bokor (2000) szerint ki is egészíthetik egymást. A vita sokkal inkább abban a kérdésben éles, hogy a szervezeti kultúra adaptációban megnyilvánuló hatása mennyiben jó a szervezetnek, és mennyiben hátráltatja azt. Egy sikeres múltú, kulturális alapon működő szervezet kudarcának lehet az okozója a korábban jól működő, stabil kultúra, amennyiben a környezet gyorsan és bizonytalan módon kezd változni. Nagyon fontos kérdés tehát, hogy a kialakult és megőrzött viselkedési minták mellett a szervezeti programozásban a korábbi tapasztalatok során gyűjtött tudással párhuzamosan megtalálható-e a tanulás lehetősége, és az új válaszok keresésének mechanizmusa is. Ez történhet a kérdések innovatív megfogalmazása vagy a korábbi rutin megkérdőjelezhetősége által is, a lényeg azonban az, hogy egy szervezet adaptációja ne csupán meglévő mintákra, hanem az újak kialakulásának támogatására is tudatosan építsen.

2.2.4 A közösségi valóságalkotás eszköze és eredménye

A soron következő megközelítés a kultúrát bizonytalanságot csökkentő, értelmezést segítő keretként, kontextusként fogalmazza meg. A felfogás szerint a különböző szervezetek nem értelmezhetőek külön tagjaiktól, hanem folyamatosan újjászületnek a közös valóságalkotás eredményeként. A szervezetek és az emberek kölcsönösen alakítják egymást, és alapvető, megkerülhetetlen, objektív valóságot jelentenek egymás számára. Berger és Luckmann (1988, idézi Bokor, 2000) szerint a szervezetek valósága folyamatos társas valóságalkotás során keletkezik. Az emberek ugyanis a külső környezet bizonytalansága ellen közösnek elfogadott szimbólumokon keresztül teremtenek rendet és biztonságot (Geertz, 1994, idézi Bokor, 2000). Ebben a megközelítésben központi szerepet játszanak a szimbólumok, hiszen egyfajta kiindulási és viszonyítási pontként szolgálnak a társadalomban, tehát egyszerre termékei és okai is a társadalmi cselekvésnek és interakciónak (Bokor, 2000).

A szervezeti kultúra ebben a megfogalmazásban tehát egyszerre szolgál értelmezési keretként, valamint az erre vonatkozó szabályrendszerként is, tehát funkciója az emberi, társadalmi létezés kifejezése, és a valóság, a világ megalkotásának eszköze (Bokor, 2000).

2.3 *A szervezeti kultúra tartalmi definíciói*

A szervezeti kultúrát nem csupán funkcióján keresztül, hanem tartalmi elemeit vizsgálva is próbálják definiálni. Míg a generalista megközelítés szerint a szervezeti kultúra különböző kognitív jelenségek halmaza, addig például Martin és Frost (1986, idézi Bokor, 2000) ezen jelenségek közül egyes tényezőket kiemelkedően fontosnak tartanak, és ezeket specialistaként jellemzik. A specialisták két alapvető megközelítésben gondolkoznak, egyrészt a kultúra értékekre épülő mivoltát emelik ki, másrészt pedig szerepek és szimbólumok alkotta értelmezési keretként fogják fel (Bokor, 2000).

2.3.1 Kultúra mint értékrendszer

Értékek mentén megközelíteni a kultúra fogalmát, ezt központba helyezni érthető: az ember személyiségének részei az értékek, meghatározó hatással vannak a cselekvésre, és a személyiséget alkotó belső konstrukciók jelentős része rendelkezik valamilyen értéktartalommal (például az attitűdök vagy a hiedelmek). Az értékek fontos szerepet játszanak a viselkedési mintáink kiválasztásában, szituációtól függően, valamint a szocializáció során is megkerülhetetlen jelentőségűek (Bokor, 2000).

Az értékeket tekinti központi elemnek Hofstede (1980, idézi Bokor, 2000), vagy Quinn (1991, idézi Bokor, 2000) is, de Schein (1985, idézi Bokor, 2000) is nagy jelentőséget tulajdonít nekik, viszont ő a hiedelmeket tekinti a kultúra valódi alapjának. Az értékekkel kapcsolatos kutatások azonban egy olyan nehézséggel találkoznak, amely abból fakad, hogy az emberek sokszor attól eltérő értékeket vallanak magukénak, mint amelyek alapján később cselekednek (Bokor, 2000).

2.3.2 Kultúra mint szerepek és szimbólumok rendszere

A szervezeti kultúra szerepek és szimbólumok rendszereként való megközelítése a közösségi valóságalkotással áll kapcsolatban. A szerepek olyan összefüggést hoznak létre, amely viselkedési minták alapjául szolgál, egyfajta forgatókönyvként is működik. A szerepekkel kapcsolatos tudás két szinten jelenik meg: egyrészt van tudatos, kognitív szintje, például, hogy mit jelent menedzsernek lenni, és milyen viselkedési minták, viszonyrendszerek kapcsolódnak hozzá; másrészt van egy normatív alapú, érzésekkel, érzelmekkel és értékekkel telített szintje, amely meghatározza egy szervezet belső interakcióit (Bokor, 2000).

A másik fontos megközelítés a szimbólumok felől közelíti meg a szervezeti kultúrát, mert e szimbólumokat közösségileg konstruált, a közösséget befolyásoló elemeknek tekinti. A felfogás rávilágít a szimbólumok mellett az ezeket létrehozó, fenntartó szokásokra is, valamint ezek mintázatait is a kultúra fontos és alapvető építőelemének tekinti (Bokor, 2000).

2.4 A szervezeti kultúra kialakulása

Bakacsi (2010) szerint a szervezeti kultúra kialakulását befolyásoló szempontokat három csoportra oszthatjuk. Az első tényezőt olyan külső hatások jelentik, amelyek alapvető hatással vannak a szervezet tagjainak értékválasztására, hiedelmeire, valamint normarendszerére, azonban a szervezetnek nincs ráhatása e tényezőkre. E tényezők közé tartozik a természeti, földrajzi környezet, valamint történelmi események, amelyek az adott társadalom minden tagját és az abban működő szervezeteket is befolyásolják.

A második, már szervezetspecifikus tényező a szervezetre jellemző domináns technológia. A technológia jelentős hatással van arra, hogy milyen szervezeti struktúrát alakít ki az adott szervezet, valamint meghatározza, minden kapcsolódási pontok alakulnak ki a szervezet és tagjai között. A technológia mindemellett jelentős hatással van a kiválasztási folyamatokra is, hiszen a munkavállalókat, valamint az ő képzettségüket is igazítani kell a szervezet követelményrendszereihez, sajátos szakmai környezetet létrehozva ez által.

Egy másik jelentős szervezetspecifikus tényező a szervezetek történelme. Az alapítástól kezdve a fejlődés során folyamatosan olyan hatások érik a szervezetet, amelyek alapvető befolyással bírnak a későbbiekben. A szervezet történelme hatással van a gondolkodásra és a meggyökeresedő értelmezési keretre is. Ebben a folyamatban a legfontosabb szerepe az alapítóknak van, akik meghatározóak abban a tekintetben, hogy személyes példájukkal lefektessék a feladatokhoz és a problémákhoz való hozzáállás alapjait. Az ő magatartásuk és az általuk képviselt értékek beépülnek a szervezet kultúrájába, és meghatározó, alakító tényezői lesznek a későbbi generációk viselkedési mintáinak.

2.5 A szervezeti kultúra szintjei

Bakacsi (2010) különböző szinteket különít el a szervezeti kultúrával kapcsolatban, valamint megfogalmazza, hogy saját szervezeti kultúráról csak viszonylag független, hosszabb ideje létező szervezet esetében beszélhetünk, ugyanis a kultúra kialakulásához szükség van sok közös tapasztalatra, mert az előfeltevések és hiedelmek rendszere csak közös tanulás eredményeként válhat általánosan elfogadottá és mindenkire érvényessé.

Bakacsi (2010) kiemeli, hogy a kultúra nem azonos az adott szervezet viselkedési mintáival, sajátosságaival, de még csak nem is kezelhető egyértelműen a látható

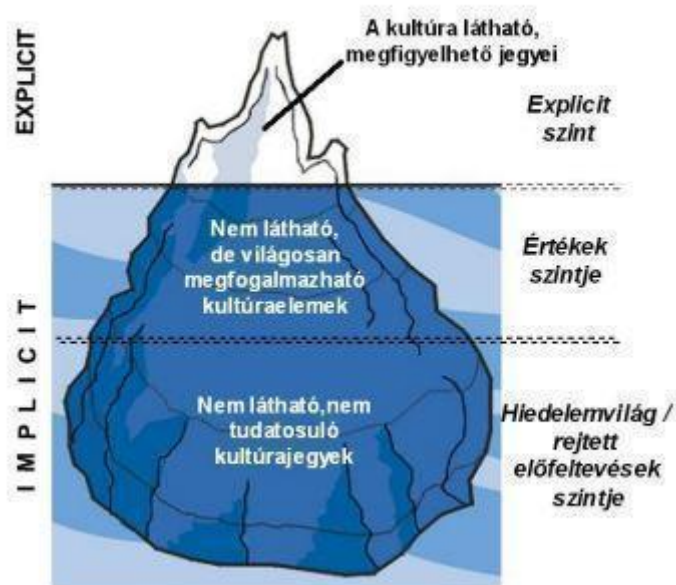
viselkedésformák magyarázójaként. A tetten érhető viselkedési szabályok, struktúrák nagyban függenek a szervezetnek helyt adó társadalom tulajdonságaitól, valamint az adott szituáció jellemzőitől is. Ezekről függetlenül lehetnek olyan viselkedési minták vagy magatartásformák, amelyek rendszeresen ismétlődnek, és bizonyos rendszert, szabályosságot lehet megfigyelni velük kapcsolatban. Ezért ezeket egy szervezetre jellemző értékrendként kezelhetjük.

A kultúra ábrázolására, megragadására egy nagyon gyakran használt eszköz a jégheggyel való párhuzamba állítás. A jégheggyhez hasonlóan a kultúrának is vannak látható, megfogható elemei, mint például a különböző ceremóniák, belső történetek, a használt szervezetre jellemző nyelvezet, a munkahely belső, külső fizikai tulajdonságai vagy az öltözködés. Mindezt egy külső szemlélő is észreveheti, tehát a szervezeti kultúra legfelső, látható, megragadható szintjét az előbb felsorolt, de még sok hasonlóval kiegészíthető elemek alkotják. Mindezekből azonban csupán következtetni lehet azokra az elemekre, amelyek nem konkrét, nem kézzelfogható módon vannak jelen egy szervezet kultúrájában, de megfogalmazhatóak, és jelentős hatással vannak a szervezet tagjai közötti viszonyokra, a magatartásmintákra.

A kultúra láthatatlan, legmélyebben húzódó építőelemei pedig a hiedelmek, feltevések, valamint az érzések, amelyek Bakacsi (2010) szerint a kultúra alapját, és legnagyobb hatással bíró sajátosságait jelentik.

2. ábra: A szervezeti magatartás alapjai

A szervezeti kultúra szintjei



Forrás: Bakacsi, 2010

3. O'Reilly és Chatman (2016) kritikai megközelítése

A korábban összegyűjtött megközelítések nem a legfrissebb kutatások eredményeit mutatják be, ugyanakkor azt gondolom, jól ábrázolják a szervezeti kultúra mint fogalom sokszínűségét. Ez egyrészt abból fakad, hogy a kultúra, így a szervezeti kultúra is egy absztrakt fogalom, amelyet számtalan irányból lehet megközelíteni. A létező definíciók vizsgálatából az látszik, hogy tulajdonképpen nem ugyanarról a fogalomról van szó. Verbeke, Volgering & Hessels (1998) 54 különböző definíciót találtak, amelyek között többek között a következő, nagyon különböző jelentéstartalmúak szerepelnek egymás mellett a szervezeti kultúra definíciójaként: gyakorlatok és stratégiák szociokulturális rendszere (Marcoulides & Heck, 1993), mítoszok és szimbólumok rendszere (Ouchi, 1981). O'Reilly és Chatman (2016) szerint ennek a sokszínűségnek az elsődleges oka, hogy amint ráismertek a témával foglalkozó szakemberek a szervezeti kultúra hatékonyságra gyakorolt jelentős befolyására, ennek tükrében kezdtek kutatásokat készíteni azzal a céllal, hogy a szervezeti kultúra és a sikeresség összefüggéseit megtalálják – anélkül, hogy a szervezeti kultúrát és ezen belül a kultúrát definiálják. Mindez oda vezetett, hogy a kutatók saját modelleket készítettek, megversenyeztetve azokat azon szempont mentén, hogy melyik segítségével lehet nagyobb hatékonysági szintet ajánlani az érintett szereplőknek. Mindez annyira kitágította a fogalom kereteit, hogy mára a szervezeti kultúrába szinte bármi belefér; ha azonban valami mindent jelent, akkor nem jelent már semmit sem.

4. Reflexió

Az én személyes véleményem, hogy annak ellenére, hogy a szervezeti kultúra vizsgálatát valóban megnehezítette az alapvető definíciós kérdésekben levő egység hiánya, mindez mégsem vesz el a rengeteg megszületett tanulmány és kutatás értékéből. Sőt, az elmúlt évtizedekben összegyűlt rengeteg információ és tudományos igényességű írás közelebb visz bennünket ahhoz, hogy a külső, felszíni rétegeket lehámozva megkeressük a közös vagy egymást kiegészítő pontokat a különböző megközelítésekben. Végül ezek együtt értelmezve a kultúra, és tágabb értelemben a szervezeti kultúra definíciós alapját jelenthetik, megágyazva egy új típusú hozzáállásnak, eszköztárnak, amely egyszerűen és hatékonyan használható eszköz lesz a társadalmak, szervezetek és közösségek életének, működésének fejlesztésében.

Irodalomjegyzék:

- Bakacsi, Gy. (2010). *A szervezeti magatartás alapjai*. Budapest, Aula Kiadó.
- Berger, P. L., & Luckmann, T. (1988). *Družbena konstrukcija realnosti*. Ljubljana, Cankarjeva založba.
- Bokor, A. (2000). *Szervezeti kultúra és tudásintegráció: a termékfejlesztés problémája*. Doktori disszertáció, kézirat.
- Chatman, J. A., & O'Reilly, C. A. (2016). Paradigm lost: Reinvigorating the study of organizational culture. *Research in Organizational Behavior*, 36, 199-224.
- Geertz, C. (1973): *The interpretation of culture*, Basic Books, New York
- Hofstede, G. (2001): *Culture's consequences: comparing values, behaviors, institutions and organizations across nations*. SAGE Publications
- Marcoulides, G. H., & Heck, R. H. (1993). Organizational culture and performance: Proposing and testing a model. *Organizational Science*, 4(2), 209–225.
- Martin, J. & P. Frost (1996): *The Organizational culture war games: a struggle for intellectual dominance*. In Clegg, S.R. et al., *Handbook of organization studies*, Sage 599-621.
- Meek, V. L. (1988). Organizational culture: Origins and weaknesses. *Organization Studies*, 9(4), 453-473.
- Ouchi, W. G. (1981). Organizational paradigms: A commentary on Japanese management and Theory Z organizations. *Organizational Dynamics*, 9(4), 36-43.
- Pearce, J. L., & Branyiczki, I. (1993). *Revolutionizing Bureaucracies: Managing Change in Hungarian State-owned Enterprises*. *Journal of Organizational Change Management*.
- Pettigrew, A. M. (1979). On studying organizational cultures. *Administrative science quarterly*, 24(4), 570-581.
- Quinn, R. E. – Rohrbaugh, J. (1983). A spatial model of effectiveness criteria: Toward a competing values approach to organizational analysis. *Management Science*.
- Quinn, R. E. (1991). *Beyond rational management: mastering the paradoxes and competing demands of high performance*. Jossey-Bass Management Series.
- Schein, E. H. (1985). *Organizational culture and leadership*. San Francisco: Jossey-Bass.

Gyóri, Boldizsár

Can Political Theology replace Liberalism?

Supervisor: Dr. Alessandro Mulieri

(Senior postdoctoral research fellow at KU Leuven)

*In the following, I am going to present Carl Schmitt's political theology and its relationship with liberalism through the lens of his essays, *Political Theology* (1922) and *The Age of Neutralizations and Depoliticizations* (1929). We will see how Schmitt uses his political theology as a critique of liberalism. First, I will explain the historical origin of liberalism in Schmitt's lecture 'The Age of Neutralizations and Depoliticizations'. Following that, I will explain his critique and alternative to liberalism, that is, political theology. To properly understand Schmitt's critique of liberalism, I will briefly indicate the historical-political environment in which he was situated in when formulating his thoughts, and the philosophy of his main intellectual opponent, Hans Kelsen's legal positivism, which will help us understanding Schmitt's main arguments. After having introduced his political theology and view on liberalism, I will raise and answer the question whether his political theology is an alternative to liberalism.*

1. Introduction

What is the origin and meaning of concepts that we take for granted and use when doing political philosophy, such as the state, the law, or sovereign? Political liberalism treats them as immanent concepts, which makes it possible to create seemingly self-enclosing political theories: these theories claim to have been derived solely from reason (and thus being value-free). Carl Schmitt's critique of liberalism, called his *political theology*, argues for the exact opposite: according to him, all important political concepts (such as the sovereign, for example), are secularized theological concepts. If he is right, the immanent nature of certain political concepts is shattered, and political liberalism cannot claim neutrality and 'reasonableness' anymore. It's worth studying Schmitt's critique of liberalism, since, as Ellen Kennedy put it, the 'constitution [of the Weimar Republic was] textually like ours in a pluralist society like ours'. (Kennedy, 2004: 7) It was 'essentially liberal despite superficial appeals to other doctrines, the whole of nineteenth-century thinking about the state and individual, (...) value neutrality, culminating in the document and political culture of the first German republic.' (Kennedy, 2004: 7) The challenges that the constitution of the Weimar Republic experienced (see for example later the question of constitutional exception), are not very different from the challenges contemporary liberal political systems have to endure or answer to (see for example the legal-political questions that arise when an extraordinary situation, such as a pandemic, raises). To avoid the fate of this in(famous) Republic, we are compelled to learn from it, to avoid repeating history. In my thesis, my aim will be to introduce the reader to the main idea of political theology (this will be done using his 1922 essay, *Political Theology*), and the ontology Schmitt assigns to liberalism (based on his lecture delivered to its audience in 1929, *The Age of Neutralizations and Depoliticizations*). To conclude, I will evaluate whether Schmitt's political theology is an alternative to liberalism.

2. Political theology and the process of neutralization and depoliticization

Politics has no domain of its own in Schmitt's thinking: it has no subdomain of its own in society like that of economics, etc. Instead, it appears in subdomains once the intensity of opposition reaches a certain boiling point in them; then they become political (Marder, 2010).

In his essay *The Age of Neutralizations and Depoliticizations*, Schmitt asserts that European history, since the XVI. century can be divided into epochs denoted by what he calls 'central neutral spheres. These central spheres came into being after the European elites experienced the religious wars during the era of Reformation and decided to abandon the sphere of theology as a grounding sphere of values and meanings serving peaceful coexistence and negotiation. Since theology after the Reformation became too controversial to ground culture, philosophy, diplomacy, state theory and dialogue upon, these elites (or 'clerics', as Schmitt calls them) abandoned it and moved to ever new central neutral spheres, which were designated to provide a frictionless base for peaceful coexistence and dialogue. This is why, according to Schmitt, from the XVI. century onwards, *'there are four great, simple, secular stages corresponding to the four centuries and proceeding from the theological to the metaphysical domain, from there to the humanitarian-moral, and, finally, to the economic domain.'* (Schmitt, 2007: 82).

However, these central, supposedly neutral domains have, after a while, always become controversial - it seems like wherever human coexistence takes place, politics will rear its head. For Schmitt, the possibility of conflict is ever-present, and instead of trying to do away with it, intellectual elites should embrace this possibility and take action. This is the primary aim of him writing the *Neutralizations*: to shake up the German and European elites against the Bolshevik threat, as it begins with the ominous warning: *'we in Central Europe live under the gaze of the Russians.'* (Schmitt, 2007: 80) The shift of these central domains determine the culture, philosophy, and set the *'decisive disputes of friend-enemy grouping.'* (Schmitt, 2007: 87) as well. However, Schmitt disapproves of this neutralizing tendency: the elites are mistaken if they think that political conflict can be eliminated from human coexistence.

3. Politics and religion

Contrary to this, Schmitt in his state theory takes his point of departure from the theological. To borrow Michael Merder's summary of Schmitt's position, *'political concepts do not spring up sui generis but derive from the theological sphere (...) loaned its terms to the political, which ridiculed (...) its own pre-modern theological origins.'* (Marder, 2010: 65). By the beginning of the XX. century, it might have seemed that although no final 'central neutral ground' was established, religion certainly has nothing to do with key concepts of any state theory, such as the exception or the sovereign: apparently, they became immanent ideas, not in need for a ground outside themselves. What is more, the contractarian, secular theories of the state bring about a technical attitude which is detrimental, thinks Schmitt, because the state is devalued to a mere instrument, a means for an end, that is, safety and liberty, protection of private property etc. Therefore, the political community, that is, the state, is only worth defending insofar as it aligns with one's individual interests - leaving outside the community's point of view from the equation. Thus, according to Schmitt's diagnosis, liberal societies are less capable of giving adequate responses in case of an external or internal threat, or against an adversary community whose members' allegiance is pledged not to their own individual interests, but for their community (i.e. such a political community was, in Schmitt's view, the Soviet Union, or extremist movements in the Weimar Republic). Schmitt, given his

premise that political conflict is inevitable and ever-present, deems such political communities superior to liberal ones.

So far we have seen that for Schmitt, these ever-shifting central domains serve as historical antecedents to explain the supposedly neutral, but at the same time rootless and superficial liberal account for the state and politics. Schmitt's aim is to replace the semantic web of concepts he attributes to liberalism, through its criticism, proposing his own solution that he calls a political theology. This is done by him theorizing that the origin of common secularized political concepts are derived from the theological. In the following, we will see how exactly Schmitt roots the political concepts in the theological in his essay, *Political Theology*.

4. Political Theology

Political Theology was written eleven years after Germany had lost the First World War, and economic, social and political turmoil resided in Germany. There was an ongoing constitutional crisis, that was due, among other things, to the unclarity of when and under what (vague) circumstances can the state of exception (article 48th of the Weimar Constitution, it allowed the President to introduce the state of exception, without the prior consent of the Reichstag) be invoked. It is up to the historians to decide, whether this article was overused, but it is a fact that during the presidency of Friedrich Ebert only, the Republic's first President (serving between 1919-1925), the 48th Article was used 136 times. (Evans, 2004)

We will see, that as a consequence, the question of the constitutional notion of the exception is a central concern throughout Schmitt's legal writings, including his essay *Political Theology*. His second essay to be examined here, *Political Theology*, points out that religion has not only failed to disappear from politics, but has actually provided all the key words and concepts for a modern theory of the state. In its famous first sentence, '*all significant concepts of the modern theory of the state are secularized theological concepts (...)*' (Schmitt, 2005:36). Schmitt asserts that there are one to one correspondences between the once theological concepts and the supposedly secular theories describing concepts of the secular state. Later in the text for example, he points out that '*In the theory of the state of the seventeenth century, the monarch is identified with God and has in the state a position exactly analogous to that attributed to God in the Cartesian system of the world*' (Schmitt, 2005: 46). Claiming that although on the surface, religion was put away from the sphere of politics into the sphere of the private, it reappeared through different disguises even in the rationalist state theories.

Schmitt's overall goal with *Political Theology* is to demonstrate the failure of the secularizing process brought about by the abandonment of the pre-modern theological for new, central neutral spheres, subsequently pointing out that the most important concepts of the theory of the state '*are secularized theological concepts(...)*' (Schmitt, 2005:36). In the next two sections, we will turn to three cornerstone concepts of any state theory - state, exception, sovereign - to show through their examples, what is political theology's critique and alternative account for them in contrast with liberalism.

5. Schmitt's political theology on the constitutional exception and the state as law

As promised in the previous paragraph, we are going to see what political theology's specific ontology is for three cornerstone concepts of any state theory. These are the state, the exception, and the sovereign. These concepts relate to the constitutional exception because the definition we might give to them can alter the course and the face of a state of exception. The state determines the scope of action; the sovereign is 'he who decides on the exception'; and the origin we attribute to *law* will determine what is and is not allowed during a state of exception.

It is fitting to start our investigation by the constitutional exception, since Schmitt, first and foremost, was not a philosopher but a constitutional jurist (Marder, 2010). (Although he planned to study philosophy, he was discouraged by a family relative from pursuing such education) (Balakrishnan, 2000). His philosophy can be extracted from his quarrel with the legal positivists during the interwar period, who, according to Schmitt, are blindsided by their *natural-scientific attitude* towards constitutional law, and thus cannot account for a gap in their system: that is, the sufficient legal grounding of the state of exception in liberal constitutionalism. In *Political Theology*, he primarily criticizes Hans Kelsen's legal positivism and other liberal legal scholars, for failing to sufficiently reflect on the 48th article of the Weimar Republic which accounts for the state of exception. This neglect in liberal constitutional jurisprudence leaves the Republic vulnerable to an internal coup delivered, according to Schmitt, by contemporary extremists of his political environment, i.e. the Communist Party of Germany or the National Socialist Party. Schmitt detects a certain natural-scientific thinking that gradually penetrates domains such as jurisprudence from where this kind of logic was initially exempt:

'At the foundation of his (Kelsen's – Gy.B.) identification of state and legal order rests a metaphysics that identifies the lawfulness of nature and normative lawfulness. This pattern of thinking is characteristic of the natural sciences. It is based on the rejection of all "arbitrariness," and attempts to banish from the realm of the human mind every exception' (Schmitt, 2005: 41).

To better understand Schmitt's criticism, let's briefly summarize the most important points of his opponent, Hans Kelsen. Kelsen's identification of state and legal order has to be understood quasi-literally: central to his positivism was the attempt to give a sufficient definition for the state merely by subsuming it into its legal order. For Kelsen, the state can be described without extrajudicial attributes. Opposed to this is Schmitt's aim to root the state in the transcendental, an extralegal attribute (Baume, 2009: 371). Kelsen's theory strives for a gapless, self-contained legal system, that is for Schmitt mimics scientists' aim to formulate gapless, all-encompassing laws about nature. Another natural-scientific feature of Kelsen's theory is his procedural definition of the law: something qualifies as law if it goes through a formally correct process of legislation and enactment (i.e. a legislative body votes for it while upholding the rules, - a purely formal criterion, there is no reference to any normative or extralegal criterion).

However, according to Schmitt, the jurisprudential trend that is mirrored in Kelsen's legal positivism resembles a natural-scientific rationalization that is corrosive to the field of the law, because law, contrary to natural sciences, will never be able to deliver the exactness that natural sciences are more or less capable of. That is also dangerous, thinks Schmitt: this kind of legal positivism might be able to produce a self-contained legal system at the level of private, civic law, but when moved to the constitutional level, it fails to properly account for the exception. Consequently, as noted above, a neglect from liberal constitutional theorists to

account for the exception creates a legal vacuum that, in the state of emergency, can be exploited to deliver a coup.

Schmitt views law, as opposed to Kelsen, as something that needs to be flexible and changing - since this is what the ever-present possibility of conflict (be it internal or external) demands. Therefore, instead of a procedural, formal perception of the law (Kelsen's legal positivism), laws ideally should be emanated from a quasi-divine entity, who can give adequate and quick responses to danger, if needed. This is his aim in *Political Theology*: to point out the theological roots of the most important concepts of state theories, and thus provide a better account for them than his liberal counterparts. In his desire to excavate the transcendental roots of the concepts of state theory he approvingly quotes Rousseau in his *Political Economy*: "*Imitate the immutable decrees of the divinity.*" *This was the ideal of the legal life of the state that was immediately evident to the rationalism of the eighteenth century*' (Schmitt, 2005: 46).

We have seen that Schmitt criticizes Kelsen's attempt to create a self-enclosed theory of state and law that, according to Schmitt, attempts to mimic the project of natural scientists. One of his major criticisms is that Kelsen's legal positivism does not provide a comprehensive account for the concept of constitutional exception, and the decision which decides about its invocation. According to Schmitt, this decision, by definition, comes from outside of the legal system, by the decision of a political actor. In the following, we are going to take a closer look at Schmitt's philosophy for the state of exception, and why he thinks that a theological grounding is the most apt to root it in.

Schmitt argues for a theological root for the concept of exception, by stating that '*the exception in jurisprudence is analogous to the miracle in theology*' (Schmitt, 2005: 36). In constitutional law, the exception means an extralegal situation, one in which the appointed legal body is vested with the task of steering the community back to normalcy, with all means necessary, including the transgression of boundaries forbidden in normal times. He states that this event is just as incomprehensible for liberal constitutional jurists as a miracle is for scientists. Later in the text he notes that '*the rationalism of the Enlightenment rejected the exception in every form*' (Schmitt, 2005: 37). thus supporting his critique of Kelsen, and more broadly, his overall disapproval of the gradual secularization following the Enlightenment.

Positivist theories of the law, such as Kelsen's, cannot account for the fact that there are aspects of the law that just wriggle their way out of the paradigm of rationalization. The criteria for invoking any constitutional state of exception are something that is, by definition, can't be laid down beforehand. Any attempt to do so, claims Schmitt, produces an unusably vague checklist, because the exception's sole function is to tackle *unforeseen* events and problems (McCormick, 2011). As such, its invocation - due to the lack of a formal checklist - will depend on a political actor's decision. Therefore, it is a concept that does not fit into the framework of the rule of law, since the exception's invocation and the ensuing scope of action is unpredictable due to its nature - parallel to a miracle, which escapes reason and appears outside the supposedly gapless web of rules describing nature and predicting its course of events. Hence, the positivist view with its natural-scientific thinking cannot account for the exception due to its inherent unpredictability. This lack of accounting for the exception in '*liberal constitutionalism renders it especially susceptible to emergencies*' (McCormick, 2011: 126). Someone outside the mechanical everyday proceedings of a positivist legal system is needed to decide if the situation on the given polity entered a state which requires the evoking of the exception clause in the constitution, to justify the appointment of a commissar with the task of steering it back to normalcy. This political actor, according to Schmitt, will be the sovereign.

We have seen so far what Schmitt's problem is with his contemporary theories of the state, through his criticism of Kelsen's legal positivism. It is that they try to subsume the state under its legal order, and politics to mere legal disputes by denying the state's and the sovereign's transcendental origin, as if these constitutional scholars were natural scientists, explaining the workings of nature by gapless laws. However, by the example of the exception, Schmitt points out an explanatory deficit of the liberal constitutional theories: they fail to explain the necessary extralegal intervention behind the rigid, self-enclosed system of the legal order. Alternatively, in his Political Theology he embraces the 'transcendental', extralegal 'miracle' of constitutional exception, and counts with extralegal agents when setting up a theory of the state. This alternative state theory that he proposes is his political theology. In the next section, we will see another key concept for Schmitt's state theory, the sovereign, who, by definition, decides about this 'legal miracle'.

6. Political theology and the sovereign

Schmitt points out, the concepts of the state such as the sovereign or the exception, are not immanent ideas, but must have been transmuted from somewhere: according to his theory, they came from the theological after a process of secularization.

He introduces this claim by referring to Emil Boutmy's interpretation of Rousseau: "*Rousseau applies to the sovereign the idea that the philosophes hold of God: He may do anything that he wills but he may not will evil.*" *In the theory of the state of the seventeenth century, the monarch is identified with God and has in the state a position exactly analogous to that attributed to God in the Cartesian system of the world.*' Later in the text he points out that '*A continuous thread runs through the metaphysical, political, and sociological conceptions that postulate the sovereign as a personal unit and primeval creator.*' After showing that the concept of the sovereign is derived from the theological concept of God, he asserts the personalistic element of it by referring to Descartes' Discourse on Method, in which he paraphrases Descartes at the depth of doubt, saying '*But what is it that becomes clear in the first place to the mind suddenly forced to reason? That the works created by several masters are not as perfect as those created by one*' (Schmitt, 2005: 47).

Schmitt continues by stating that '*the necessity by which the people always will what is right is not identical with the rightness that emanated from the commands of the personal sovereign*' (Schmitt, 2005: 48). For reasons already presented in the section on exception, in the omnipresent existential danger a nation is in, dissenting voices and fighting interest-coalitions are a threat for the quick reaction and efficient operation of the state. What is more, when these interest-coalitions, i.e.: political parties in a parliament are left to deliberate among themselves, they either debate *ad infinitum*, and no decision emerges, or the discussion have to be abruptly cut in half, and there will be factions that do not wholeheartedly support the solution that eventually prevails. Schmitt is abhorred by the idea that one can arrive at the truth through argumentation, and that guaranteeing plurality of perspectives ensure that. Such a view, for Schmitt, renders deliberation as a tool to extract truth, another example of a natural-scientific thinking in liberal state theory. Pluralism in the state is better to be avoided, for the reasons that it does not lead to truth, but all the more to internal strife, slows down a reaction to danger, thus weakening the political community. Contrary to this, a personalistic sovereign's commands unify the people, hence internal strife is avoided. Schmitt's ideal-typical sovereign is the absolutist ruler who, instead of leaving the dilemma for '*opposing interests and coalitions, (...) (make) the decision and thereby created the unity of the state*' (Schmitt, 2005: 49). A personalistic, theistic concept of the sovereign can decide about the exception too; it emanates laws without internal strife; and, if needed, can decide about the exception quickly and steer back the community to normalcy.

Up until now we have seen, through the examples of the state, exception and the sovereign, what is Schmitt's problem with liberalism: namely, that its state theories treat them as immanent concepts. Instead, he proposes a specific political language, in which the religious roots are acknowledged, thus attempting to provide a better explanation for politics and the origin of the state in general.

There is a thread that runs through his criticism of the state, legal positivism, the exception and the sovereign: this thread is the alleged infection of these concepts with economic-technical methods. This assertion is underpinned by his claim that the central neutral sphere of the XIX. century was the century of economism, and the XX.'s domain will be of technology. Without going further into this topic, it is safe to note that technology in Schmitt is understood as applied science to manipulate the environment to serve our goals. However, if it penetrates state theory, it devalues everything to their instrumental value, and deprives concepts such as the state or the sovereign from their inherent value, rendering them as mere tools.

7. What is the relationship between liberalism, the age of technology, and the neutralizing process?

Reading *Political Theology* parallel to *The Age of Neutralizations and Depoliticizations*, one finds a twofold exposé of Schmitt's critique of liberalism. In the former, criticising Kelsen, '*who operates with a concept of causation that is entirely natural-scientific*' (Schmitt, 2005: 41). he alludes to a '*pattern of thinking that is characteristic of the natural sciences*' (Schmitt, 2005: 41). Reading the latter essay, *The Age of Neutralizations and Depoliticizations*, these critical remarks gain a historical perspective. As we briefly introduced earlier, in this essay he sets out his philosophy of early-modern European history: one of the elites' search for a central neutral ground. He registers his age as the age of technology: an era in which technology will play the role of the neutral ground intellectual elites assign to it.

However, technology as a neutral sphere qualitatively differs: '*Our present situation can be understood only as the consequence of the last centuries of European development; it completes and transcends specific European ideas and demonstrates in one enormous climax the core of modern European history*' (Schmitt, 2007: 81). Later in the text we get an answer why Schmitt perceives a tendency for natural-scientific thinking in disciplines distinct from the natural sciences: according to him, a shifting of the central ground always has a profound impact on every aspect of the given age: '*all concepts such as God, freedom, progress, anthropological conceptions of human nature, the public domain, rationality and rationalization, and finally the concepts of nature and culture itself derive their concrete historical content from the situation of the central domains and can only be grasped therefrom*' (Schmitt, 2007: 87). Or, to put it in another words, '*the specific concepts of individual centuries (...) derive their meaning from the respective central domains*' (Schmitt, 2007: 86).

This explains, at least if we remain in Schmitt's paradigm, his remarks of a certain kind of natural-scientific tendency typical (in his view) at the field of jurisprudential thinking of his age (McCormick, 2011). But it is not only the content that is historically bound to the central domain, but the very existence of those concepts as well: '*if the centre of intellectual life has shifted in the last four centuries, so have all concepts and words*' (Schmitt, 2007: 85). Therefore, '*all essential concepts are not normative but existential*' (Schmitt, 2007: 85). He proves this point by the example of the concept of God: '*In the metaphysics of eighteenth-century deism, God himself was removed from the world and reduced to a neutral instance vis-à-vis the struggles and antagonisms of real life. As Hamann argued against Kant, he became a concept and ceased to be an essence.*' (Schmitt, 2007: 90)

Therefore, to take Schmitt at his words, every concept is dependent for its meaning and, what is more, mere existence on the current neutral domain with which it coexists, and borrows its context of interpretation. Now that we have seen the crucial role Schmitt attributes to the central, neutral domains, we are going to see what the relationship between liberalism and these central domains is.

8. Where is liberalism in this neutralizing process?

We may discern an original motivation of liberalism to emerge in Schmitt's essay *The Age of Neutralizations and Depoliticizations*, where he writes that after leaving the controversial and hopeless theological debates behind, '*Europeans sought a neutral domain in which there would be no conflict and they could reach common agreement through the debates and exchanges of opinion*' (Schmitt, 2007: 89).

Thus, they embarked on their quest to settle at a neutral domain, however, '*the religious wars evolved into the still cultural yet already economically determined national wars of the nineteenth century and, finally, into economic wars*' (Schmitt, 2007: 90).

During this neutralizing process, the spheres of the metaphysical, humanitarian-moral, and economical grounds all became central neutral spheres, just to later turn out as yet another controversial ground. However, this has had a crucial impact on the concepts (sovereign, exception, etc.) serving as cornerstones for the theory of the state: '*concepts elaborated over many centuries of theological reflection now became uninteresting and merely private matters*' (Schmitt, 2007: 90).

As indicated in the previous paragraph, a shift from one domain to another does not leave concepts intact: their context of interpretation changes, which finally brings us to a key paragraph in *The Age of Neutralizations and Depoliticizations* if we want to understand the relationship between liberalism and Schmitt's so called neutralization process. After demonstrating with the example of the concept of God the dependency of a concept's content on the neutral sphere it is discussed in, Schmitt draws a parallel: '*In the nineteenth century, first the monarch and then the state became a neutral power, initiating a chapter in the history of political theology in the liberal doctrines of the *pouvoir neutre* and the *stato neutrale* in which the process of neutralization finds its classical formula because it also has grasped what is most decisive: political power*' (Schmitt, 2007: 90).

In the process of neutralizations and central domain shifts, the concept of the monarch and the state were reinterpreted upon the 'arrival' of economism as the new central domain: their role became to remain neutral, and serve as a backdrop (one might recall the concept of 'night watchman' state, a phrase to denote the minimization of the state in its terrain that emerged in the XIX. century) for the domain of economism. Just as God '*became a concept and ceased to be an essence*' (Schmitt, 2007: 90) the '*idea of the modern constitutional state triumphed together with deism, that banished the miracle from the world*' (Schmitt, 2005: 36).

Although Schmitt doesn't use the word liberalism too often, when he detects a neutralization in the domain of the monarch and, more importantly, the state, we can safely point out that the developments he refers to are what historians, philosophers and legal theorists commonly refer to as liberalism. Since liberalism is an extremely broad umbrella term, I will not try to define it here. But it is safe to say that liberalism introduces a distinction between the public and the private, prescribing the former to be neutral(!); this is safeguarded by a constitution, be it a written or unwritten kind; and the legitimation of the ruler is not transcendental anymore.

Consequently, we can determine that liberalism is not identical with the neutralization process, but an umbrella term denoting the normative requirements that this process imposed on the state. These requirements are, among others, the rule of law; the restriction of the sovereign by a constitution; the separation of powers; political pluralism; the respect of the individual and the sphere of the private.

9. Is political theology an alternative to liberalism?

Political Theology was written to uncover the false pretense of liberalism regarding its neutrality: namely, that its concepts are immanent, came to being *sui generis*. As noted above, Schmitt makes the observation about the state that since the XIX. century it finds its legitimation in its neutrality. *'The metaphysical image that a definite epoch forges of the world has the same structure as what the world immediately understands to be appropriate as a form of its political organization'* (Schmitt, 2005: 46).

Above we have shown the metaphysical image of Schmitt's world: that is, the age of technology as a central neutral domain. From this it follows that liberalism is affected by technology. Indeed, we have seen that, according to Schmitt, liberalism is intertwined with a natural-scientific thinking that is so characteristic of the *'intellectual shift (...) from the traditional Christian theology to "natural" science'* (Schmitt, 2007: 89). Although not equal with liberalism, democracy, for example, *'is the expression of a political relativism and a scientific orientation that are liberated from miracles and dogmas and based on human understanding and critical doubt'* (Schmitt, 2005: 42). An age which *'shunted metaphysics'*, (Schmitt, 2005: 42) rejects transcendence, and strives for a transformation of its concepts into immanence must face the consequences: *'the theistic as well as the deistic concepts of God become thus unintelligible for political metaphysics'* (Schmitt, 2005: 49). Instead, democracy takes on the form of a *'relativistic and impersonal relativism'* (Schmitt, 2005: 49). But is that so?

In my paper I have shown three main criticisms of Schmitt towards liberalism: that it denies its roots about (Christian) theology; that it strives for neutrality, and therefore lacks a power to provide meaning for the members of a political community; and that this lacking will not only lead to the demise of a liberal regime and takeover of a political community with a comprehensive doctrine. I have also explained how a certain 'natural-scientific' thinking serves as the backdrop for liberal theories about the state and politics.

Liberalism may or may not deny its roots in (Christian) theology. One could agree with Schmitt's claim that ontologically liberal concepts of the state are secularized theological concepts; the metaphysics of an epoch undoubtedly influences the meanings and interpretations of the concepts of a given era. However, there is room for disagreement with Schmitt on his claim that liberalism is radically agnostic on political matters. On the contrary: it is just as value-loaded as any other political ideology is. It might be true, that it is more indebted to Christianity than it is ready to acknowledge, but it is not the denial of its own roots, but an adaptation to a shift from a homogenic Christian society to a pluralistic one. It selectively carries on values of Christianity, such as, for example, that all men are equal, which is a secularized version of the teaching that God created men equal to each other.

Liberalism is not value-free, as Schmitt would like us to see: it is very much committed to establish a society where the value mentioned above can be instantiated. This is not neutrality: rather, one might say that liberalism chooses its battles wisely, and does not try to crack down every single dissenting voice for the sake of homogeneity. Schmitt's critique of liberalism rests on his personal experience of the (mal)functioning of the Weimar Republic, which was ineffective when faced with existential threats from internal and external political communities.

However, the fact that the state of exception was invoked so many times illustrates that the ‘immune system’ of liberalism is very much alive, and able to distinguish between tolerable and intolerable dissenting voices inside the political community. It is not a sitting duck, waiting for those with a value-loaded, comprehensive worldview to take over. Whether the response of this ‘immune-system’ is effective or not does not change the fact that liberalism is not completely agnostic in matters of meaning and interpretation. The fact that it is ‘mechanistic’ ensures that during the decision-making process all men are actually equal; this proviso requires an impersonal, ‘soulless’ method to determine the way going forward, as detached from individual agency as possible.

According to Schmitt, this latter mode of making decisions is what makes liberalism vulnerable to threats that would otherwise require a quick reaction. But what is the alternative? According to Schmitt’s political theology, to sum up, laws should be emanated from the sovereign, who also decides about the state of exception. According to Schmitt, this serves his ultimate aim, that is, to ensure the survival of the political community. But Schmitt does not consider the fact that every community of individuals is pluralistic from the start; and (superficial) homogeneity can only be achieved by violence, and will last only as long as the threat is perceived as such.

This was the case in the era of the Reformations: by using violence, sovereigns tried to reestablish the religious homogeneity that did not question the metaphysical assumptions that steered and legitimized the political and cultural lay of the land. However, never-ending religious civil wars showed that violent homogenization cannot produce lasting peace. It is precisely the struggle to achieve homogeneity, and thus strengthen a political society, that leads to civil war, and eventually, dissolution.

Schmitt’s political theology normatively implies a return to a pre-Reformation like society, that favors one all-encompassing worldview - this homogeneity would ensure internal peace. On the contrary, I think that such a project would inevitably lead to civil war and disobedience, since, as I noted above, every community is made up of individuals, who, being individuals, differ from each other. This difference renders the political community pluralistic, who either succumb into civil wars to try to grab the power of the sovereign and impose their view on others, thus prolonging the civil war *ad infinitum*; or they agree to disagree, and decide to crack down dissenting voices only if they threaten the hardly reached *status quo* that provides peace in the first place. Schmitt’s claim that liberal political communities are more vulnerable to external threats cannot be derived from liberalism itself; this critique of his, if detached from the particular space and time in which it was formulated (the Weimar Republic), does not stand its ground if a broader historical scope is applied.

10. Conclusion

Therefore, Schmitt’s critique of liberalism is partially right: it can be acknowledged that it borrowed certain values and concepts from Christianity and its theology and built upon it a self-proclaimed secular theory of the state. However, to remedy liberalism’s errors by taking inspiration from Schmitt’s political theology would add injury to insult, and contrary to Schmitt, it would push the political community into civil war and dissolution in a blink of an eye; Schmitt does not give an answer to how internal peace and cooperation would be maintained in a community made up of individuals, who, *per definitionem*, differ from each other.

Even if there is a strong fraction successfully imposing its will and worldview on those who would otherwise favor another doctrine, there is a constant possibility of revolution, and peace is not internal, but enforced by the oppressor. This problem is remedied by liberalism, which more effectively provides internal peace and cooperation, than Schmitt’s solution

would. What is more, an internally stable and peaceful society is eventually more resilient against external threats as well.

I have shown how Schmitt's political theology functions as a critique of liberalism through his essay *Political Theology* and *The Age of Neutralizations and Depoliticizations*. I described his political theology by the help of introducing his quarrel with Kelsen's legal positivism about the concept of law, exception and sovereign. We have seen that Schmitt's core argument '*all significant concepts of the modern theory of the state are secularized theological concepts(...)*' (Schmitt, 2005: 36), against which he gives these significant concepts a theological origin. This stands in contrast with liberalism' claim of the immanent origin of these concepts, and its natural-scientific thinking, that, according to Schmitt, is due to the course of the development of modern European intellectual history, as he explains in *The Age of Neutralizations and Depoliticizations*.

I managed to conceptually link liberalism with the neutralizations, and gave a critique of Schmitt: namely, that the return to the theological is blind to the inevitable diversity of any given society, and, contrary to liberalism, his political theology does not take this into account. I argued that this negligence, the lack of acknowledging for the pluralism in a political community on political-theoretical level, is a wide road leading to civil war, due to the lack of mediating institutions, that are otherwise present in a liberal society.

References

- Gopal, B. (2000). *An Intellectual Portrait of Carl Schmitt*. London, UK: Verso.
- Kennedy, E. (2004). *Constitutional Failure*. Durham, US: Duke University Press.
- Marder, M. (2010). *Groundless Existence: The Political Ontology of Carl Schmitt*. New York, US: Continuum.
- McCormick, J. (2011). *Carl Schmitt's Critique of Liberalism*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Richard, E. (2004). *The Coming of the Third Reich*. New York, US: Penguin.
- Sandrine, B. (2009). "On Political Theology: A Controversy between Hans Kelsen and Carl Schmitt." *History of European Ideas* 35(3), 369-381.
- Schmitt, C. (2005). *Political Theology: Four Chapters on the Concept of Sovereignty*. Chicago, US: University of Chicago Press.
- Schmitt, C. (2007). *The Concept of the Political: Expanded Edition*. Chicago, US: University of Chicago Press.

Novák-Szabó Enikő

Egy ezerarcú fejlesztőjáték – a formatervezési munka lépcsői

Szakmailag ellenőrizték: Tiefbrunner Anna

(igazgatóhelyettes, mestertanár)

OE RKK Médiatechnológiai és Könnyűipari Intézet)

Saufert Eszter

(gyógypedagógus)

„Magyarországon (...) minden gyermek köteles az intézményes nevelés-oktatásban részt venni, tankötelezettségét teljesíteni.” [2011. évi CXC. törvény, 45. § (1)] Kulcsfontosságú tényező, hogy az iskolába lépő gyermek fel van e készülve az új típusú kihívásokra vagy ismételt kudarcokat kell átélnie tanulmányai egész folyamán. Ennek felmérésében gyógypedagógus szakemberek segítik az óvodai nevelést; egyéni és csoportos foglalkozások nyújtanak lehetőséget a gyermekek személyre szabott készségfejlesztésére. A munkaerő- és eszközhiány azonban mindennapi probléma. A következőkben azt fogom bemutatni, hogyan adhat egy formatervező kézzel fogható kreatív választ a fejlesztő szakemberek mindennapi igényeire, és egy saját tervezésű multifunkcionális játék hogyan jut el az ötlettől a prototípusig.

1. Bevezetés

Dolgozatom egy általam tervezett és kivitelezett többfunkciós fejlesztő játékot hivatott bemutatni. Célom, hogy betekintést nyújtsak a formatervezői munka mélységeibe, mely nem nélkülözheti a tervezés lelkiismeretes megalapozását és a szakmai precizitást. Ebben a munkában motivált, hogy olyan területen kamatoztassam az elsajátított elméleti és gyakorlati szaktudásomat, mely kifejezetten értékteremtő. Végül az iskolai tanulmányokat megalapozó gyógypedagógiai terület és a 3-6 év közötti gyermekek váltak az általam tervezendő játék célcsoportjává.

Magyarországon jogszabály rögzíti a közoktatásban való részvételi kötelezettséget minden gyermek felé, és megszabja az iskolába lépés és onnan kilépés feltételeit is (2011. évi CXC. Törvény a Nemzeti Köznevelésről). Az iskolaérettség életkori feltétele mellett egyéb kritériumképességek és készségek meglétét fogalmazza meg, melyek a közösségbe illeszkedéshez és tanuláshoz szükséges alapokat jelentik, és az alap-, közép-, és akár felsőfokú iskolarendszerben való boldogulást és fejlődést lehetővé teszik. Ez a hármas: testi, lelki és szociális érettség egyénenként eltérő mértékben és ütemben alakulhat az óvodás évek alatt, azt azonban, hogy a valamely területen elmaradottabb gyermek megfelelő segítséget kaphasson a fejlődésben, a gyógypedagógusi jelenlét biztosítja az óvodákban.

Vitathatatlan érdemű és jelentőségű ez a fejlesztő munka, mely biztosítja, hogy felkészülten léphessen bele a kisgyermek jelenlegi oktatási keretrendszerünkbe. Ez csak annál égetőbb problémává teszi a szakember-, illetve eszközhiányt, mely az akár naponta 4-5 intézményt is bejáró gyógypedagógusokat a túlterheltség mellett az intézményi fejlesztő szobák alacsony felszereltségével is kihívás elé állítja.

Az említett körülmények miatt választottam egy széleskörűen használható, igényes kivitelű és a szakmai követelményeknek megfelelő eszköz tervezését. Azért dolgoztam, hogy egy olyan játékot készítsék, mely segítség a fejlesztő foglalkozások eredményes folytatásához és használata valódi örömet nyújt nemcsak a gyermekeknek, de a gyógypedagógusoknak is.

2. Gyógypedagógiai szakmai ismertető

Dolgozatom középpontjába az óvodáskorú gyermek helyezendő, aki 3 és 6 éves kora között intenzív és konkrét jegyekkel meghatározható fejlődési életszakaszát éli.

2.1 Fejlődéslélektan

Az óvodáskorú gyermek fejlődésének ezen szakaszában elkezdi függetlenedni környezetétől, a szülővel való kapcsolata átalakul, nagyobb önállóságot és saját teret igényel (Koltói, 2013). Fejlődéslélektani szempontból ezt az életkort az értelem korának is nevezik; a gyermek az őt körülvevő világot új módszerekkel, kognitív eszközökkel kezdi megismerni, a miért és hogyan kérdések sorával. Fantáziája élénk, világa tele van csodákkal, a történéseket a vágyai irányítják (Koltói, 2013).

Jean Piaget, svájci pszichológus és ismeretelmélet-teoretikus munkássága alapozta meg a 20. század fejlődépszichológiai, pedagógiai áttöréseit. Kognitív fejlődésemélete bizonyul a képességek fejlődéséről való gondolkodásunk szempontjából talán a legmeghatározóbb jelentőségűnek.

Piaget az egyén és a környezet közti kölcsönhatást mint a folyamatos egyensúlyi helyzet megtartását, felborulása esetén annak visszaállítását szolgáló jelenséget határozta meg. Más szóval a környezet dinamikus változására két fő válasz lehetséges: ezek az asszimiláció és az akkomodáció. Az asszimiláció során az egyén a saját, már meglévő ismeretrendszerébe építi tapasztalatait, a környezetből származó azon információkat, melyekre szüksége van; míg az akkomodáció a környezethez való igazodást, az új helyzetnek megfelelő viselkedésváltoztatást jelenti. Ezek a működések egymást kölcsönösen feltételezve létezhetnek csak; azt, hogy az adott szituációban melyik érvényesül, a helyzet alakítja ki. Megfogalmazta ezáltal, hogy tulajdonképpen maguk a gyermekek hozzák létre értelmi fejlődésüket azzal, hogy kíváncsiak, meg akarják ismerni a világot, így aktívan részt vesznek a valósághoz való alkalmazkodásban. A mozgatórugó tehát a fejlődés mögött az egyensúlyra való igény, mely azonban újra és újra megbomlik, a környezet változása vagy a szervezet érése révén, melyhez való adaptálódás maga a fejlődési folyamat (Szentés, 2013).

Az értelmi érést meghatározott sorrendű szakaszokra bontotta le. Elméletének alapja, hogy egy adott időszakot egy uralkodó jegy határoz meg, mely alapján beazonosítható; a szakaszok minőségileg különböznek; a szakaszok egymásra épülnek; és a kialakulási sorrendjük univerzális, fel nem cserélhető.

1. 0-2 éves kor között: szenzomotoros szakasz – érzékszervi-mozgásos periódus;
2. 2-7 év között: műveletek előtti szakasz – a gyermek még nem képes a logikai gondolkodáshoz szükséges műveletek használatára, intuitív gondolkodás, szimbólumok használata, saját nézőponthoz és egyetlen szempontoz való ragaszkodás jellemzi, világképe még távol van a realizmustól;
3. 7-11 éves kor: konkrét műveletek szakasza – képes fejben, képzetek segítségével műveleteket végezni, de ezek még cselekvéshez kötődnek;

4. Végül az absztrakt műveletek szakasza következik – tisztán szimbolikus fogalmak, absztrakciók, összefüggések, kombinációk, hipotézisek kialakítása jellemzi. (Szentés, 2013)

A fenti szakaszok tehát szigorú sorrendben követik egymást, nem cserélhetők fel és nem ugorhatók át, ez a stádiumok elmélete. Piaget elméletét sok bíráló érte a szociális és érzelmi tényezők figyelmen kívül hagyása miatt. Szembeállíthatók vele azon elméletek, melyek a szakaszok látszólagosságát jelentik ki és a fejlődés folyamatosságát hangsúlyozzák.

Vitathatatlan jelentősége van azonban a fejlődés tanulmányozásának módszertanát, az egyes életszakaszok főbb jellemzőinek meghatározását és a műveletek egymásra épülését tekintve. Az asszimiláció és akkomodáció működésének leírása megalapozta a tudás alakulásának felfogását a konstruktivista tanuláselméletben. Mindezek mellett legfőbb értéke a gyermek és a felnőtt gondolkodás közti különbözőségeket felismerése és értelmezése (Nyitrai, 2010).

2.2 Képességfejlesztés

A személyes fejlettség és fejlődés terén legfontosabb alapfogalmak a készség, a képesség, az adottság és a kompetencia.

Nagy József egy 2000-ben készített tanulmányában a következő definícióval foglalja össze a **készségeket**: „A készségek öröklött és tanult rutinokból, valamint egyszerűbb készségekből, ismeretekből szerveződő pszichikus rendszerek, amelyek a képességek, a kompetenciák komponenseiként aktiválódnak a személyiség működésében, viselkedésében.” (Nagy, 2000).

A személyiség alaprendszerének fejlesztését szolgáló alapkészségek a 4-8 évesekre konkretizálva a következők (Zakárné Horváth, 2003):

- az írásmozgás-koordináció készsége, mely az írástanítás feltétele
- a beszédhallás készsége, mely az eredményes olvasás tanítás fontos feltétele
- a relációszókincs, amely az eredményes szóbeli kommunikáció elemi feltétele
- az elemi számolás
- a tapasztalati következtetés
- a tapasztalati összefüggés-megértés, mely utóbbi három az értelmi nevelés feltételei
- a szocialitás, vagyis néhány szociális készség, motívum, mely az iskolai léthez és fejlődéshez elengedhetetlen.

A hét alapkészség fejlettsége gyermekenként eltérő; egyénenként más-más készség fejlődik gyorsabban vagy lassabban. Olyan fejlesztési módszerek eredményesek, melyek az optimális begyakorlást tűzik ki célul.

A Pedagógiai Lexikon a **képességeket** úgy határozza meg, mint „minden olyan tudásfajtát, mely aktivitást tesz lehetővé; valamilyen cselekvésre, teljesítményre való alkalmasság, illetve ennek mértéke; tehetség”. Befolyásolóik részben az emberrel veleszületett hajlamok, adottságok és környezeti hatások által szerzett tapasztalatok (ismeretek, készségek) is. Az emberi adottságok tehát a képesség fejlesztésének természetes feltételei; maga a képesség pedig az emberi tevékenység folyamán, hosszabb időn át alakul ki.

Az **adottságok**, mint korábban említettem, természetes, velünk született egyéni rátermettséget jelentenek, melyek indukálják a személyre szabott képességfejlesztés szükségességét.

A pedagógiai szakirodalom a valamire való alkalmasságot, a rutinokat, képességeket, készségeket, ismereteket és motiváltságot, a **kompetencia** szóhasználattal jelöli. A személyiségfejlesztéssel kapcsolatban a személyiség három általános kompetenciáját (alapkompétencia) és egy speciális (felhasználói) kompetenciát különböztethetünk meg egy egymást sajátosan átfedő rendszerben (Zakárné Horváth, 2003):

1. A kognitív kompetencia az ember létezésének feltétele; eszköze az információfeldolgozás megvalósításának – úgy, mint információk vétele, kódolása, elemzése, termelése, használata, közlése és tárolása.
2. Az egyéni túlélés, az élet minőségének megőrzése, javítása a személyes (perszonális) kompetenciának köszönhető.
3. A szociális kompetencia szolgálja a csoportok, szervezetek, társadalmak életminőségének megőrzését, fejlesztését.
4. A munkamegosztás eredményeként sok-sok speciális kompetencia (hivatás, szakma, foglalkozás, tevékenységi kör) jött létre, amelyekből egy személy néhányal rendelkezik.

A képességek mérésére viszonylag későn, csak a XX. század legelején dolgoztak ki pszichológiai módszereket, ezzel emelve igazán az ágazatot a tudományterületek körébe. Alfred Binet és Théodore Simon (1905) nyomán kezdtek elterjedni olyan tesztek, melyek megoldásával a lassan tanuló vagy értelmi fogyatékos gyermekeket próbálták kiszűrni. Az így egyre szélesebb körben alkalmazott IQ tesztekkel az volt felmérhető, hogy a gyermek teljesítménye az egyes korosztályok átlagos teljesítményét figyelembe véve hány éves korosztály értelmi szintjének felel meg. Könnyű volt azonban átskálázni ezt a mérőeszközt felnőttekre is, így alakítva ki a ma is használt IQ tesztek elődjét (Csapó, 2003).

A képességek vizsgálatára már jóval előrehaladottabb módszereket dolgoztak ki a szakemberek. Ennek első lépése a felmérni kívánt képesség értelmezése, majd ezt követően ki kell választani a képesség azonosítását szolgáló teszt szerkezetet, végül pedig tartalommal kell megtölteni, vagyis konkrét, az alany által megoldható feladatokat kell készíteni. A vizsgálatoknak időkeretet szabnak és az azon belül alkalmazott feladatok vagy feladat variánsok megbízhatósági mutatóit próbamérésekkel megállapítják.

Az óvodai középső csoportos szűrővizsgálatokon leggyakrabban használt és javasolt módszerek (Szvatkó, Borovics, Eckhardt, & Somlai, 2018):

- DIFER – rövid DIFER (Diagnosztikus fejlődésvizsgáló rendszer)
- résztvevő megfigyelés
- MSSST (Meeting Street School Screening Test)
- Komplex prevenció óvodai program
- diszlexia-előrejelző gyorsteszt.

2.3 Iskolaérettség

„Magyarországon (...) minden gyermek köteles az intézményes nevelés-oktatásban részt venni, tankötelezettségét teljesíteni.” (2011. évi CXCV. törvény, 45. § (1)).

Hazánkban jogszabály írja elő, hogy minden gyermek köteles részt venni a közsoktatásban, s a törvény rendelkezik az ebbe való belépési és kilépési feltételekről is. Eszerint a gyermek abban az évben válik tankötelessé, melynek augusztus 31-éig betölti a hatodik életévét. A szülő kérelmére azonban engedélyezhető további egy óvodai nevelésben töltött tanév, ha pedig a tankötelezettség megkezdésének késleltetését szakértői bizottság javasolja, szülői kérelemre sincs szükség. Ennek okai általában a következők lehetnek: a gyermek sajátos nevelési igényű, vagy beilleszkedési, tanulási, magatartási nehézségekkel küzd, vagy elmaradása van az úgynevezett iskolaérettségi kritériumterületek egyikén vagy többjén.

Az iskolaérettség kevésbé a képességek meglétét jelenti, hanem inkább egy adott kor, társadalom elvárásait jelzi a gyerek felé. Az, hogy a továbbiakban felsorolt kritériumok milyen szinten jelennek meg, egyénekenként változik. A cél annak a felmérése, hogy az iskolai környezetbe lépéshez szükséges önszabályozási, tanulási és szociális készségek megjelentek-e.

Hármas feltételrendszer fogalmazható meg a jogszabály alapján: testi, lelki és szociális érettség szükséges az iskolakezdéshez. Testileg egészségesen fejlődik a gyermek, ha teste arányosan fejlett, teherbíró, megkezdte a fogváltást, mozgása rendezettebb, finommozgása harmonikus, szándékosan képes irányítani mozgását, viselkedését, testi szükségleteit, és megjelent a dominancia – a jobb- vagy balkezesség. Szükséges, hogy nyitott érdeklődést mutasson az új megismerése felé, érzékelése differenciált, egyensúlyérzéke, téri érzékelése megfelelően fejlett legyen, a figura-háttér megkülönböztetéssel, illetve az azonosságok és különbségek felismerésével alkalmas az írás elsajátítására.

A lelki fejlődés megfelelő mértékét jelzi, ha megjelenik az önkéntelen és a szándékos emlékezeti bevésés és felidézés, megjelenik a szándékos figyelem, mely a tanulás alapját képezi, s időtartama folyamatosan növekszik, emellett kialakulóban van a fogalmi gondolkodás – a cselekvő és képi gondolkodás mellett.

Az iskolába lépéshez kiemelten fontos az érthető, folyamatos beszéd, mind gondolatainak, mind érzelmeinek érthető kifejezése. Az iskolába lépő gyermek változatos mondatfajtaikat, mondat szerkezeteket használ, kiejtése – a fogváltásból adódó nehézségeket leszámítva – tiszta. Képes végighallgatni másokat, önmagáról és környezetéről elemi ismeretei vannak, tudja nevét, lakcímét, szülei foglalkozását, az évszakokat, napszakokat felismeri, érti az öltözködés és az időjárás összefüggéseit.

A szociálisan egészséges gyermek folyamatosan egyre több szabályhoz képes alkalmazkodni, képes késleltetni szükségleteinek kielégítését, meg tudja különböztetni a feladatot a játéktól, és a feladatok megértésében, megtartásában és megoldásában egyre eredményesebb. Kitartása, munkatempója, önállósága és önfegyelme megfelelően alakul az iskolai tevékenységek eredményes végzéséhez. Tud tekintettel lenni mások igényeire, tud alkalmazkodni, megjelent teljesítményigénye, és megfelelő kudarc- és monotónia-tűrő képességgel bír (Aranyosiné Borsodi, 2019; Koltói, 2013).

2.4 A fejlesztőjáték

A fejezet zárásaként pár szóban a kisgyermekkorai fejlesztés sajátosságát, a játék jelentőségét emelném ki.

„*A játék nem ok, nem cél, nem eszköz a gyermek világában, hanem maga a gyermeki cselekvés*” (F. Lassú, 2011, p. 121). A játék nemcsak örömforrás a gyermekek életében, hanem hangsúlyos eleme a fejlődésnek. Azokat a tevékenységeket, viselkedésformákat, amelyek későbbi életükben fontos szerepet töltenek majd be, így tanulják meg és gyakorolják be. Titka abban rejlik, hogy lehetővé teszi a felderítést és a felfedezést a való életbeli lehetséges negatív következmények nélkül (Boros-Farkas, 2008). Olyan céltudatos tevékenység, mely azonban nem hasonlít a munkához vagy tanuláshoz, mert célja mindig a belső késztetés kiélése, mint ilyen, a gyermek számára komoly tevékenység. Jellemzője a játéktudat, vagyis a gyermek tisztában van vele, hogy a játék végén vissza fog lépni a valóságba, ahol a tárgyak rendeltetésük szerint működnek majd, addig azonban a „Játszásból legyen úgy ...” gyakori kezdőmondatral behívja a fantáziát a tevékenységbe. A játék természetszerű velejárója az utánzás, mely számos alapkészség elsajátításához a legrövidebb út. Mindenekelőtt pedig a játék örömforrás jellege fontos érték.

Az óvodai foglalkozások és a fejlesztő alkalmak is nagyon odafigyelnek erre, ezért az óvodáskori gyógypedagógiai fejlesztés legfontosabb eszközei a játékok, játékos feladatok, melyeket a gyermekek hasonlóképpen örömmel, átéléssel végeznek.

3. Követelmények

Dolgozatomban egy készségfejlesztő játék tervezését mutatom be, melyet egy gyógypedagógus szakmai felügyelete mellett, formatervezői szemlélettel készítettem. Saufert Eszter gyógypedagógussal folytatott interjúm során gyűjtött információk és igények alapján a következő követelménylistát állítottam össze a tervezéssel kapcsolatban:

- szakmai szempontok mentén készüljön;
- fejlessze az iskolaérettségi kompetenciákat;
- változatosan használható legyen;
- megfizethető, elérhető legyen;
- vonzó legyen a gyermekek számára;
- használata legyen biztonságos;
- útmutató segítse a pedagógust, mely ne mellékelt papíron legyen, mert az elkallódhat;
- tárolása, szállítása kényelmes és helytakarékos legyen.

3.1 Végző követelményrendszer és funkciófák

A tervezési folyamat megalapozásaként az adatgyűjtés és a gyógypedagógiai konzultáció után következett a funkcióelemzés funkciófák felépítésével, az inspirációgyűjtés és a hangulati lap összeállítása. A funkcióelemzés a terméktervezési folyamat információs szakaszának záró lépése, mely a termékfunkciók hierarchikus rendbe helyezésével vázat adhat az alkotói szakaszban. A termékfunkció, röviden a funkció a termék tulajdonsága, teljesítménye, szolgáltatása – a „hozzá írt” paraméterekkel jellemezve. *A funkció az absztrakt terméket fejezi ki* és egyben a megoldások csíráit. A funkciókat egy főnévvel és igével fogalmazzuk meg, absztrakt kifejezésként. Főszabály, hogy a funkció-fát úgy kell felírunk, hogy az minden szinten maradéktalanul kifejezze a teljes terméket. Alább a fejlesztő célú játék, illetve annak csomagolásához készített funkciófák találhatók.

3.2 A játék funkciójája

F0 Fejlesztő játék

F1 Gyógypedagógiai módszertanban alkalmazható

F11 Szakmai igényeknek megfelel

F111 Fókusza az iskolaérettségi kompetenciák fejlesztése

F112 Változatosan használható

F113 Könnyen bővíthető új feladatrészekkel, új feladatokkal

F2 Használata biztonságos

F21 Nem jelent sérülésveszélyt

F211 Lekerekített élek

F222 Fém lemez belső mag

F223 Nem túl apró darabok

F224 Stabilan felállítható

F22 Irritációt okozó anyagot nem tartalmaz

F23 Biztonságos mágnes használat

F231 Ferritmágnesek

F232 Nem túl nagy mágneses erő

F233 Megfelelő rögzítés

F3 Gyermek számára vonzó

F31 Figyelemfelkeltő külső

F311 Élénk színek

F312 Érdekes forma

F313 Fa természetes erezete

F32 Izgalmas tapintás

F321 Fa természetes érzete

F322 Különböző anyagok

F323 Kényelmesen kézbe fogható méretek

F4 Helytakarékos eszköz

F41 Könnyen szállítható, kis helyen tárolható

F411 Szétszerelhető központi elem

F412 További elemei nem nagy helyigényűek

F5 Gazdaságos

F51 Tartós, masszív minden részletében

F52 Számos játék lehetőséget és területet ötvöz

F53 Kiegészítői egyéni megoldásokkal is bővíthetők

F531 Könnyen pótolhatók az elemek sérülés, eltűnés esetén

F532 További játékok játszhatók vele

F54 Megfizethető áron beszerezhető

3.3 A csomagolás funkciójája

F0 Fejlesztő játék csomagolása

F1 Védi a terméket a környezetétől

F11 Kopástól, karcolástól, töréstől véd

F111 Központi elemet rögzítő kialakítás

F2 Összegyűjti az eszköz részeit

F21 Helyet takarít meg, ha a játék nincs használatban

F22 Megelőzi a darabkák elvesztését

F23 A logikus tároló rendszerben könnyű megtalálni a játékelemeket

F3 Információt közvetít

F31 Közvetíti a multifunkcionalitást

F311 Feltünteti a játéklehetőségek számát

F32 Tartalmazza a használati instrukciókat

F321 Támponatot nyújt a (gyógy)pedagógusnak/szülőnek a használatról

F322 Mindig rendelkezésre áll, nem keveredik el a játéktól

F33 Feltünteti a kötelező elemeket

F331 Célcsoportra vonatkozó adatok

F332 Fejlesztési területek felsorolása

F333 Vonalkód, szabványjelzések

F334 Mágnes tartalomra figyelmeztet

F4 Gyermebarát

F41 Barátságos hatást kelt

F61 Kedves grafika

F42 Felkelti az érdeklődést

F421 Játékos színhasználat

F43 Szabványok betartása

F431 Ártalmas anyagot nem tartalmazhat

F432 Hétköznapi igénybevétel során nem jelenthet személyi sérülésveszélyt

F5 Lehetővé teszi a szállítást

F51 Megfelelő alak

F511 Fogantyúval ellátva

F72 Mérete nem nagyobb, mint egy nagy dobozos társasjátéké

F6 Környezetbarát jelleg

F61 Tartósságot, megbízhatóságot közvetít

F611 Vastag anyag, „rigid doboz” kialakítás

F62 Újrahasznosítható

4. Tervezési folyamat – játék

A terméktervezési folyamat szakaszai általánosan a következő módon épülnek föl (Hegedűs):

1. Előkészítő szakasz

1. téma kiválasztása, a termék körülírása
2. team összeállítása
3. munkaterv készítése

2. Információs szakasz

1. információ elemzés
2. igény elemzés
3. funkció elemzés

3. Alkotó szakasz

1. termékváltozatok kidolgozása
2. optimális változat kiválasztása

4. Megvalósítási szakasz

1. az összeállított javaslatok gyakorlati megvalósítása.

Jelen fejezet már az előkészítő és az információs szakaszt követő alkotó szakaszba lép át a tervek fokozatos kidolgozását és a változatok szűkítését, a döntések szempontrendszerét bemutatva.

4.1 Inspiráció

Az alkotó szakaszt tehát inspiráció gyűjtésével kezdtem. Szerettem volna vizuálisan összefoglalni, milyen összhatást fog kelteni a játék. Az általam tervezett játékot kezdettől figyelemfelkeltő, hangulatában mégis természetes hatást hordozó tárgynak szántam. Az elkészült úgy nevezett inspirációs lap az 1. ábrán annak szemléltetésére szolgál, hogy munkám során a lombos fát választottam, mint központi elemet, amely ötlet köré a játékfunkciók épültek.

1. ábra: Inspirációs lap



Forrás: Saját kép

4.2 Kombinálható fejlesztési módok, játékok

Saufert Eszter gyógypedagógus megismertetett velem számos fejlesztési területen alkalmazható feladatot és játékot, melyek minél nagyobb számú összekapcsolása révén tudtam multifunkcióssá alakítani a tárgyat. A játékelemek kitalálásában egy részletes listán mentem végig (Tollár, 2018), melyből minél több, minél különbözőbb fejlesztési funkciót igyekeztem kiválasztani.

A játék központi eleme egy lombos fa, melyen különböző gyümölcsök helyezhetők el. A gyümölcsök típusuk szerint különböző színeket kapnak. További figurákkal is bővítettem a játékot; erdei állatokkal (mókussal, bagollyal stb.), illetve tárgyakkal (akár a fa ágai közt ragadt, oda nem illőkkel is). Mindezen figurákról egy-egy kártya is készült, amellyel összekapcsolhatók. Ezen kívül több, egyéb típusú kártya tartozik a játékhoz, ilyenek a gyümölcsökből alkotott sorminták kártyái, a csupán színes pöttyökből kirakott minták kártyái, illetve a labirintusos kártyák 5 különböző fajtában.

A továbbiakban szeretném bemutatni, hogy a felsorolt elemek felhasználásával mely játékfunkciók kombinálására van lehetőség.

- **Figurák elhelyezése:** fejleszti a szem-kéz koordinációt, a finommotoros mozgásokat, gyakorolhatjuk a színek megkülönböztetését, illetve az ismert gyümölcsök, állatok nevét.
- **Figurák válogatása:** megnevezve a figurát el kell dönteni, hogy „való-e” egy élő, zöldellő fára, az élőlények és tárgyak elkülönítését gyakoroljuk ezáltal.
- **Figurakártyák:** keresztcsatornákat működtető összetettebb feladatok adhatók. A kártyán szereplő figura megnevezése, elmutogatása, lerajzolása, hanggal való utánzása is lehet feladat; majd a térbeli változata felhelyezhető vagy levehető a fáról.
- **Asszociáció (erről az jut eszembe ...):** a figurakártyákhoz asszociációs feladat is kapcsolható. Beszélgethetünk hosszabban az adott tárgyról, állatról.
- **Sorminta:** a kártyán látott gyümölcsök felhelyezése a fára megfelelő sorrendben – vizuális figyelmet és grafomotorikát fejlesztve, – ezen kívül a figurakártyák segítségével is létrehozhatunk további sormintákat.
- **Szín-minta:** a színpöttyöket ábrázoló kártyák alapján kell a színes gyümölcsökkel lemásolni a sormintát. Ezek valamivel bonyolultabbak az előzőknél, a minta

sorrendjét csak a kártyát nézve a színek alapján a gyümölcsöket mondva is sorolhatjuk.

- Sorozatok visszamondása: a vizuális vagy auditív emlékezet fejleszthető a kártyákon szereplő sorminta megfigyelés utáni színekkel vagy gyümölcsökkel való visszamondása által.
- Labirintus játék: a kártyán szereplő labirintusban az ujjunkat vezetve kell kapcsolatot találni.
 1. típus: Madárka keresi a fészket – Milyen színűek a tojásai?
 2. típus: Madárka keresi a fészket – Hány tojása van?
 3. típus: Milyen színű madaré ez a fészek?
 4. típus: Hova gyűjti a makkot a mókus? (Hány makkot gyűjtött?)
 5. típus: Milyen színű etetőben talál eleséget a madárka?
- Szüret: csoportos foglalkozáson színek szerint szétoszthatók a gyümölcsök, melyek úgy vehetők le, ha egy szín-dobókockán a megfelelőt dobtuk. (Fehér: Újra dobhatsz! Fekete: Kimaradsz egy körből!) A nyertes az, aki legelőször gyűjti be a hozzá tartozó 5 gyümölcsöt.
- Homokóra: a játékokat játszhatjuk időméréssel, ezáltal indukáljuk a versenyszellemet és gyakoroljuk a megosztott figyelmet.

A felsorolt játékmódokon kívül szabadon és kreatívan bővíthető a felhasználási lista. A sok különböző elem, melyekben ugyanazon figurák ismétlődnek, lehetővé teszik, hogy összetett, az aktuális igényekhez igazított feladatokat, játékokat állítson össze a pedagógus úgy, hogy minél inkább felkeltse és fenntartsa a gyermek érdeklődését és motivációját.

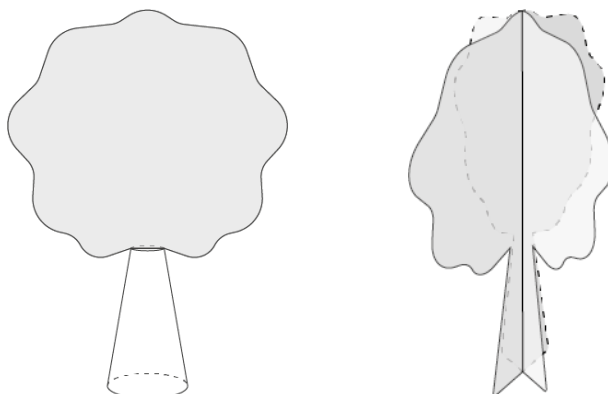
A játékot a mindennapi fejlesztő munka szerves részének szánom, vagyis nemcsak megfelelően tartósnak és könnyen kezelhetőnek kell lennie, hanem fontos az is, hogy legyen benne potenciál arra, hogy újabb és újabb játékelményt nyújtson, a gyermekek a rendszeres használat során se unjanak rá túl hamar.

4.3 Ötletek, vázlatok

A vázlatolás során először a fa tervezésébe kezdtem bele az előző pontokban kifejtett termék- és játékfunkciók minél sikeresebb megvalósítására törekedve. Tudtam, hogy ez lesz a játék központi eleme, a váza, a legtöbb tevékenység ezen fog zajlani, emiatt elsődleges fontosságú kell legyen a stabilitás, az elérhetőség és a biztonság. Kezdetből egy felállítható, 3 dimenziós megoldást kerestem, amely első ránézésre is látványos. Ahhoz, hogy a lombra helyezhető legyenek az egyes játékelemek, a síkfelület a legalkalmasabb. Ezen kívül szem előtt kellett tartanom a szétszerelhetőséget, ami mind a tárolást, mind a szállítást nagyban megkönnyítené anélkül, hogy méretbeli kompromisszumot kellene kötni.

A törzs tekintetében a 2. ábrán látható kezdeti vázlatrajzok közül a hengeres, csonkakúpos alakot elvettem, és az X alapon kitámasztott változatot választottam a továbbvitelre. Szükségesnek láttam azt a módosítást is, hogy a lomb ne kövesse az X alakot, mert úgy nehezebben férünk hozzá a felülethez az elemek ráhelyezésekor.

2. ábra: Szerkezetvariációk a fa elemre



Forrás: Saját kép

4.4 Alapanyagválasztás

A gyermekjátékok terén különösen nagy gondossággal kell kezelni az anyagválasztást. A piacon legjellemzőbb csoportokat a műanyag és a fa játékok teszik ki. A papír, karton, hab stb. megoldások ugyanis fel sem vehetik a versenyt tartósságban az adott igénybevétel mellett.

Bár a műanyag játékok továbbra is uralják a játékpiacon, számtalan szülő és pedagógus tartja megfelelőbbnek, ha a gyermekek fából készült játékokkal játszanak. A fajátékok ugyanis taktilisabbak, érdekesebb tapintási élményt nyújtanak, a fa mintázata, göcsörtjei mesterségesen leutánozhatatlan egyedi ingereket keltenek. A gyermek jobban bevonódik a játékba, ha villogó, nyomkodható, zenélő részek helyett folyamatosan gondolkoznia, tennie kell azért, hogy történjen valami a tárggyal. A játék használata során a kicsik figyelmét, érdeklődését a természet felé terelhetjük. Ezekon kívül tartósabbak, megfelelő (minimális) felületkezelés esetén nem tartalmazznak mérgeanyagot, és számottevően kisebb környezeti terhelést jelentenek.

A lombos fa főelemet tehát fából szerettem volna megvalósítani. A legalkalmasabbnak a rétegelt lemez bizonyult, mert a fa szép erezetének, mintájának megőrzése mellett olcsóbb megoldás, a szilárdsági tényezői pedig megegyeznek/még jobbakként, mint a tömör fái.

A központi lombos fa elemre felhelyezhető figurákat szántam. Ezek szintén készülhetnek fából, de egyéni, nem termeléses kivitelezésben a hőre szilárduló gyurma is olyan alkalmas anyag, mely újabb tapintási ingert jelent, a gyermekek pedig nagyon kedvelik az ilyen kézzel készített, nem tökéletesen szabályos formákat. Megmunkálása rendkívül egyszerű az említett gyurmának, így a prototípusomban ezt az anyagot választottam, mely színes kiviteléből adódóan kisütés után nem igényel további felületi kezelést, festést.

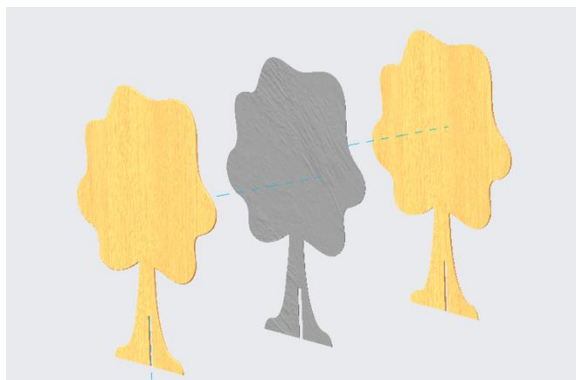
A játék további elemei még a különböző kártyák, melyekhez 350 g/m^2 tömegű BINDAKOTE papírt választottam. Az egyik felén matt, másikon fényes, öntött bevonatos papír – fényes felén nyomva – tartós és igényes megoldásnak bizonyult.

4.5 Tervváltozatok

Négy elvetett ötletet követően a továbbvitelre kiválasztott terv egy mágneses elvű rögzítést alkalmazó megoldás lett. A felhasznált rétegezt lemezek a 3. ábrán látható módon egy vékony fém magot fognak közre, így téve mágnesezhetővé a játékot. A rákerülő figurák ferritmágnest tartalmaznak, ezáltal helyezhetők el a fa lombján. Választásom azért erre esett, mert a ferritmágnes a forgalmazók által gyermekek számára biztonságosabbnak ítélt, mint például a neodímium mágnes, különösen, hogy ebben az esetben nincs szükség kifejezetten nagy mágneses erőre.

A terv előnye a korábbiakhoz képest, hogy függőleges állapotban is megfelelő rögzítést ad, továbbá a lomb, sőt akár az egész fa teljes felületén lehetséges a figurákat elhelyezni bármilyen elrendezésben és igen nagy számban – mindkét oldalon.

SEQ ábra * ARABIC 3. ábra: Robbantott ábra a szendvicsszerkezetről



Forrás: Saját kép

4.6 A kiválasztott terv

A kiválasztott megoldáshoz szükség volt a méretek és a végső geometria – a fa alakja – meghatározására. A 3-6 éves gyermekek testméretei nem csak korosztályonként, hanem személyenként is nagy eltérést mutatnak, így bár gyűjtöttem antropometriai adatokat (Bodzsár & Zsákai, 2012), a játékot végül elsősorban a használati környezethez méreteztem – a gyerekasztalhoz, amelynél ülve az óvodás korú gyermek kényelmesen eléri és föléri a lombot, ahová az elemeket helyezni fogja. Ehhez egy átlagos kisasztal méreteire volt szükségem. A vonatkozó szabályokat az *MSZ 8425 – 1988: Gyermekasztalok funkcionális méretei* szabvány rögzíti, ám mivel ennek tartalmához nem tudtam hozzáférni, egy IKEA-ban forgalmazott gyerek bútor szettet vettem alapul, melynek méretei a 4. ábra alapján:

Asztalhosszúság:	63 cm
Asztalszélesség:	48 cm
Asztalmagasság:	45 cm
Ülőfelület szélessége:	28 cm
Ülésmélység:	28 cm
Ülésmagasság:	28 cm

4. ábra: A fa mérete a LÄTT gyermekasztalhoz viszonyítva



Forrás: ikea.com – LÄTT Gyerekasztal+2 szék

A fa alakjánál az előbbieket alapján azt is figyelembe kellett vennem, hogy megfelelő méretű legyen a lombkorona felülete a mágnesek ráhelyezéséhez, a fa törzse pedig kevesebb, mint a magasság felét tegye ki, így csökkentve a tárgy teljes magasságát, a felérhetőség érdekében. Az 5. ábrán láthatók formavariációk a fa alakjára:

A végső (5.) forma lágy, íves vonalaival barátságos és biztonságos gyerekjáték lesz. A szabálytalan alak természetesebb és érdekesebb a használói számára, mint a kiszámítható, szimmetrikus forma. A 6. ábrán már a tervezett festéssel szerepel.

SEQ ábra * ARABIC 6. ábra: Végleges fa profil (5.) színekkel



Forrás: Saját kép

SEQ ábra * ARABIC 5. ábra: Lombváltozatok



Forrás: Saját kép

4.7 Látványtervek

A profil kiválasztása és a megfelelő méretezés meghatározása után elkészítettem a központi fa elem háromdimenziós látványtervét is, melyet a 7. ábra tartalmaz. A modellezéshez a PTC *Creo Parametric* software-ét használtam, majd pedig a *KeyShot 10* renderelőt.

4.8 Műszaki paraméterek

A fa sziluettjét egy 4 mm vastag rétegelt lemezből kétszer kell kivágni, majd ugyanezt a formát lehetőleg 0,5 mm-rel beljebb, ugyanazon él mentén egy 1 mm vastag acéllemezből is. Így jön létre a már korábban említett szendvics szerkezetet.

SEQ ábra * ARABIC 7. ábra: 3D látványterv a fáról



Forrás: Saját kép

Az összeillesztéshez szükséges bemetszés a fa aljától ejtendő. A támaszték elem 10-12 mm vastag rétegelt lemezből készül, melyen felülről készítenődő a 10 mm széles bemetszés.

4.8 Grafika

A további játékrészek alapja az egységes, gyerekbarát grafika. Az ábrázolásban síkszerű, színeiben egyszerűsített stílust alakítottam ki. A célcsoport korosztályról elmondható, hogy még nem értékeli – és nem is kedveli – a „cuki” rajzokat, a csillogó, nagyszemű állatokat. A nekik szánt illusztrációk legyenek egyszerűsítők és általánosítók, de ne torzítsanak túl sokat a valóságon (pl. gölű szem, pozsgás arc).

Ennek megfelelően *Adobe Illustrator*-ban megrajoltam a következő illusztrációikat:

SEQ ábra * ARABIC 8. ábra: Grafikai elemek



Forrás: Saját kép

A játékhoz tartozó különböző típusú kártyák grafikáján a fenti rajzokat helyeztem el. A 9. ábra figura kártyáin a tárgyak, állatok és gyümölcsök 4 színes sarokkal egészülnek ki, melyek változatosan használhatók fel különböző játékokban. A színhez tartozó feladatra utaló ikont (pl. Mutogasd el!) azért nem helyeztem rá, mert így megmaradt a lehetőség szabadon, minél többféleképpen használni ezeket a kártyákat.

9 SEQ ábra * ARABIC . ábra: Figura kártyák



Forrás: Saját kép

A következő kártyatípus a gyümölcsös sormintát ábrázoló kártyák, melyek alapján kell a fára fizikailag felhelyezni a gyümölcsöket. Ehhez a zöld lomb háttéren különféle sorrendben helyeztem el gyümölcsöket. További változatként készültek olyan kártyák is, melyeken csak színpöttyök vannak. A 10. ábrán mindkét változatra látunk példát.

10. ábra: Sorminta kártyák



Forrás: Saját kép

A labirintus kártyák 2+1 részből tevődnek össze: adott a kiindulópont (a jobb alsó sarokban) és a hozzá tartozó 3 lehetséges végpont (felső sorban három, egy tulajdonságában eltérő dolog), illetve a labirintus útvonal. Míg az előbbi 5 párosításban készült, így ezzel 5

témát hoztam létre – amint a 11. ábrán látszik, témánként több kártyával, addig az utóbbi, a labirintus vonalai kártyánként egyediek.

SEQ ábra * ARABIC 11. ábra: Labirintus kártyák



Forrás: Saját kép

5. Tervezési folyamat – csomagolás

Az elkészült játék csomagolásának tervezésekor szintén szükséges volt tanulmányoznom a kínálatot. Azt mértem föl, hogy milyen játéksomagolások jellemzőek, szem előtt tartva, hogy a szokványos, legegyszerűbb megoldástól el szeretnék mozdulni a koncepció megválasztásakor. Fontosnak tartottam, hogy a funkciók és felhasználási módok terén nagy szabadságot hagyó játék csomagolása szintén több-az-egyben megoldás legyen.

5.1 Csomagolásfunkciók

A 2. fejezetben található csomagolásra vonatkozó funkciófa fő funkcióit alább kigyűjtöttem; ezek azok az elvárások, melyek egyesített megvalósítását vittem végbe.

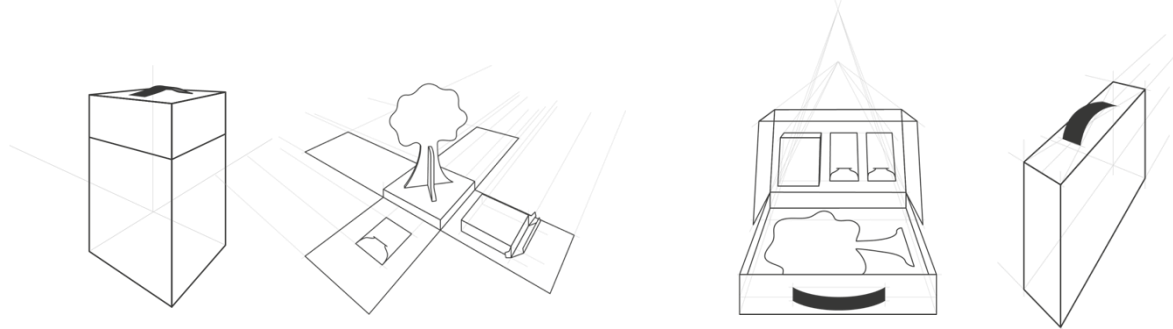
- F1 Védi a terméket a környezetétől
- F2 Összegyűjti az eszköz részeit
- F3 Információt közvetít
- F4 Gyermekbarát
- F5 Lehetővé teszi a szállítást
- F6 Környezetbarát.

A fentieknek megfelelő anyagválasztással és geometriával, a doboz egyik feléhez rögzített tárolókkal, a kötelező elemek és a játék megfelelő használatát segítő adatok és instrukciók feltüntetésével, a grafikával és az érdekes dobozkialakítással, továbbá a kényelmes szállíthatóság biztosításán túl a környezetbarát és tartós alapanyagok használatával szerettem volna megfelelni.

5.1 Doboztervek

Az inspirációgyűjtést és konkurenciakutatást követően a 12. ábrán látható két ötletre szűkítettem a tervváriációkat.

SEQ ábra * ARABIC 12. ábra: Dobozvariációk



Forrás: Saját kép

A választásomat befolyásolta a helytakarékoság és végső soron a könnyebb szállíthatóság. Az első, lenyíló oldalfalú „surprize” doboz ötletét különlegesebbnek és látványosabbnak találtam a kinyitásakor, ám jóval nagyobb súlyú szempontokként a szállíthatóság és a tárolhatóság igényének megfelelően, a kisbörönd vagy aktatáska alakú doboz mellett döntöttem. A két részre szedhető fa elem egy külön dobozbetétbe helyezhető az egyik oldalon, míg a másikon a további elemek tárolói is elférnek. A szállításhoz szükséges fül biztonságos tartást adva, könnyen rögzíthető.

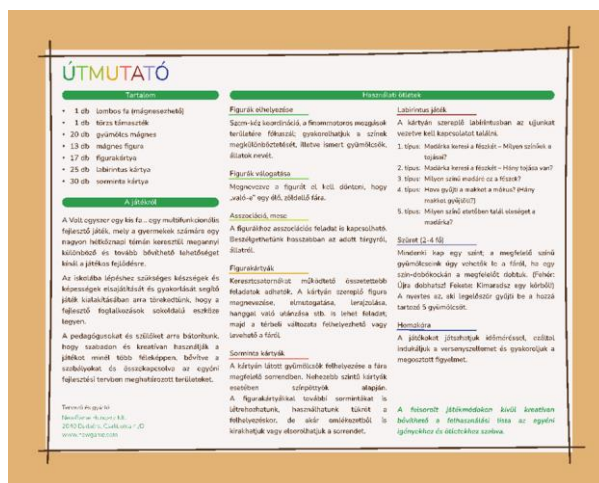
A „rigid box” kialakítású doboz 3 mm vastag szürkelemezből készül. A nagy dobozon elhelyezett két nyílás a fül rögzítésére szolgál. A doboz tetején rögzített 3 kisebb doboz 1 mm vastag szürkelemezből készül, és a nagy dobozhoz hasonló terítékből épül fel.

5.2 Grafika

A doboz grafikai tervezésénél arra törekedtem, hogy egy vidám, élénk hatást tudjak elérni vele. A korábbiakban kifejtett alapelvem az volt, miszerint a motiváció kulcstényező a fejlesztésben, így mind a légkörnek, mind az eszközöknek érdekesnek, barátságosnak kell lenniük. A játék belső grafikájában visszaköszönő figurák és egy nagyon látványos cím került a 13. ábrán látható előlapra. A könnyű beazonosítás érdekében emellett röviden feltüntettem a legfontosabb tulajdonságokat.

A doboz kinyitáskor felül lévő lapján helyeztem el a 4.4. ábrán látható Útmutatót, mely használat közben jobban hozzáférhető, így valóban praktikus segítség a pedagógusnak, hogy könnyen elérje a használati ötleteket a foglalkozásokhoz.

SEQ ábra * ARABIC 13. ábra – Doboz előlap



Forrás: Saját kép

5.3 Látványtervek

Az aktatáska alakú füllel ellátott doboz a háromdimenziós modellek alapján a következőképpen néz ki.

SEQ ábra * ARABIC 14. ábra: Doboz látványtervek



Forrás: Saját kép

Kinyitott állapotban látható a fa elem számára kialakított betét és a másik oldalon rögzített három kisebb doboz a figuráknak és kártyáknak.

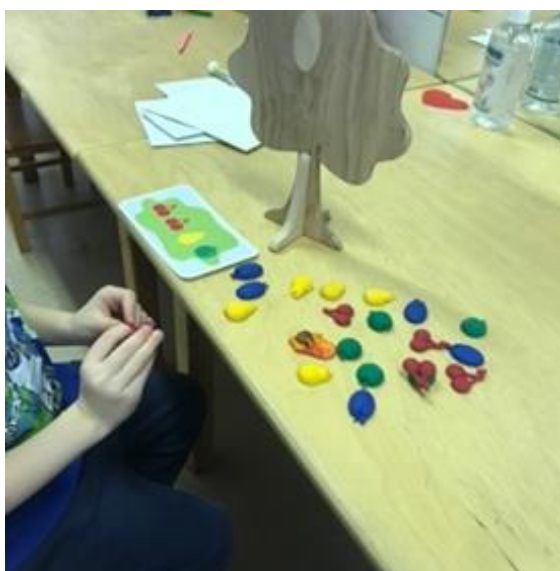
A záródás mind a belső dobozok, mind a hordozható doboz esetében mágnessel megoldott. A fül 20 mm-es sodrott juta kötél.

6. Elkészült játék alkalmazása a fejlesztésben

Tervezőmunkám során a fejlesztőjáték prototípusát is kiviteleztem annak érdekében, hogy valódi fejlesztő foglalkozás keretein belül kipróbálásra kerüljön, a visszajelzésekből pedig építkezhessenek és megfelelő módosításokat eszközöljenek.

Saufert Eszter gyógypedagógus a rendelkezésre álló elkészült prototípust több fejlesztő foglalkozáson is használta. Visszajelzésében kiemelte a játék gyerekek körében aratott sikerét, akik lelkesen fedezték föl a benne rejlő lehetőségeket, továbbá a fejlesztőpedagógusi elvárásoknak is megfelelt, elégedett volt a formai és tartalmi megoldásokkal és örömmel fogadta a széles felhasználási lehetőségeket.

SEQ ábra * ARABIC 15. ábra: Képek a prototípusról és a fejlesztő foglalkozásokról



Forrás: Saját kép

7. Összegzés

Dolgozatomban egy számtalan módon használható játék tervezésének folyamatát mutattam be, mellyel az óvodai gyógypedagógiai fejlesztő foglalkozások részeként különböző iskolaérettségi kompetenciák erősíthetők. Az eszközt az összekapcsolandó játékmódotól kezdve, a téma és forma kiválasztásán át, az anyagválasztás és prototípus gyártásig vittem végig a tervezési folyamaton. A játék elemeinek kidolgozásához szakmai iránymutatást gyakorló gyógypedagógustól kaptam, és megismertem a fejlesztő szakemberek általános elvárásait is az ilyen típusú termékekkel szemben.

A tervezést jelentős kutatómunka előzte meg annak érdekében, hogy betekintést nyerjek a fejlődéslélektan és gyógypedagógia érintett területeibe, és a jelenségekre és problémákra való megfelelő rálátással készítsem elő a tervezés megvalósítási szakaszát. Ez rendkívül szemléletbővítőnek és izgalmasnak bizonyult, mely meg tudta alapozni későbbi munkámat.

A kifejlesztett játék egy látványos lombos fa elemet helyez a középpontba, melyet színes mágneses figurák (gyümölcsök, állatok, tárgyak) és több típusú kártya egészít ki. Használatának nincs kötött módja, bár minden kiegészítő elem típushoz rendeltem legalább egy játékmódot. Ezen kívül azonban számtalan új mód, feladat és kerettörténet található ki vagy kombinálható annak érdekében, hogy a gyermekek egyéni fejlesztési igényének megfelelő legyen a foglalkozás és örömeiket leljék benne.

Mindezt a játék csomagolása, doboza teszi teljessé, mely szintén képes megfelelni a felé támasztott követelményeknek. Nem konvencionális, aktatáskára emlékeztető alakja nem pusztán érdekes látványt és izgalmas kinyitási élményt nyújt, de a praktikus igényeket legkielégítőbb megoldás is. Lehetővé teszi, hogy együtt, de mégis rendszerezetten tartsuk a játék különböző elemeit, biztonságos rögzítést jelent a szétszerelhető fának, helytakarékos és fül ráhelyezésével szállítása is kényelmessé vált.

Az elkészült prototípussal végzett teszt foglalkozások nyomán elmondható, hogy a játék elsődleges célját elérve a gyógypedagógus elismerését és a gyermekek túláradó örömét váltotta ki, mely beszédes visszajelzés.

Irodalomjegyzék

2011. évi CXCV. törvény a nemzeti köznevelésről—Hatályos Jogszabályok Gyűjteménye.
Elérés: 2021. december 14., <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100190.tv>
- Aranyosiné Borsodi, É. (2019). *Az iskolaérettség kritériumai a jogszabály alapján*.
Elérés: 2021. november 29. <http://aranyoskozszolg.ininet.hu/?q=node/776>
- Koltói, L. (2013). *Az óvodáskor jellemzői. Pedagógiai pszichológia jegyzet óvodapedagógusoknak*. Elérés: 2022. május 14.
http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/Pedagogiai_pszichologia_jegyzet_vodapedaggusoknak/7_az_vodskor_jellemzi.html
- Bodzsár, É., & Zsákai, A. (2012). *Magyar gyermekek és serdülők testfejllettségi állapota. Országos növekedésvizsgálat, 2003-2006, Úlőmagasság*. Elérés: 2021. december 10.
<http://antropologia.elte.hu/Imagassg.html>
- Boros-Farkas, B. (2008). *A fejlesztőjátékok és alkalmazásuk a fejlesztő munka során*. Budapest: Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet.
- Csapó, B. (2003). *A Képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Koltói, L. (2013). *Értelmi fejlődés. Pedagógiai pszichológia jegyzet óvodapedagógusoknak*.
Elérés: 2021. december 13.
http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/Pedagogiai_pszichologia_jegyzet_vodapedaggusoknak/72_rtelmi_fejlds.html
- F. Lassú, Z. (2011): *Gyermekek mentálisan sérülékeny családokban: Kézikönyv pedagógusoknak*. Budapest: ELTE Eötvös Kiadó.
- Hegedűs, J.: *A funkcióelemzés módszerének továbbfejlesztése*. Elérés: 2021. november 29.
<https://docplayer.hu/26973287-A-funkcioelemzes-modszerenek-tovabbfejlesztese-hegedus-jozsef.html>
- Koltói, L. (2013). *Iskolaérettség kritériumai. Pedagógiai pszichológia jegyzet óvodapedagógusoknak*. Elérés: 2021. december 14.
http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/Pedagogiai_pszichologia_jegyzet_vodapedaggusoknak/94_iskolaretts_g_kritriumai.html
- Nagy, J. (2000). A kritikus kognitív készségek és képességek kritériumorientált fejlesztése. *Új Pedagógiai Szemle*, 7-8, 255–269.
- Nyitrai, Á. (2010). *Az összefüggés-kezelés fejlődésének kritériumorientált segítése mesékkel 4-8 éves gyermekek körében*. (Doktori (PhD) értekezés). Szegedi Tudományegyetem Oktatásemélet doktori program.
- Szentes, E. (2013). *Fejlődépszichológia*. Elérés: 2021. december 13.
<https://docplayer.hu/23418334-Fejldespszichologia-developmental-psychology.html>
- Szvatkó, A., Borovics, B., Eckhardt, D., & Somlai, B. (2018). *Óvodai fejlődéskövető szűrővizsgálatok rendszere az iskolába lépés idejéig – Protokoll*. Budapest: Családbarát Ország Nonprofit Közhasznú Kft.
- Tollár, E. (2018). Segédanyagok a fejlesztő tevékenységhez—Fejlesztési területek szerinti feladatok, foglalkozási ötletek. In: *Másképp*.
http://www.mas-kep.hu/doc/4_fejl_ter_fel.pdf
- Zakárné Horváth, I. (2003). *Készségek, képességek, kompetenciák fejlesztése*. Budapest: MODINFO Kft.
http://www.knok.adatpark.hu/letoltesek/dokumentumok/Modinfo_Keszsegek_kepesseg_ek_kompetenciak_fejlesztese.pdf

Vangelista Laura Maria

Neurodiverzitás a nyílt munkaerőpiacon: autista munkavállalók munkahelyi integrációja

*Szakmailag ellenőrizte: Juhászné Dr. Klér Andrea
(BCE, Vezetéstudományi Intézet, Egyetemi Docens)*

Az autista felnőttek munkaerő-piaci integrációjának hiányát mutatja az őket érintő 85%-os munkanélküliség, és a maradék 15% munkavállalását jellemző magas fluktuáció. A munkahelyen tapasztalt gyakori feszültség és frusztráció nemcsak a munkában való kiteljesedést lehetetleníti el, hanem a munka megtartásában is sokszor jelentős nehézséget okoz az autista felnőttek számára. Ezen problémákra reflektálva, jelen dolgozatomban arra a kérdésre keresek választ, hogy milyen módszerek bizonyulnak sikeresnek autista munkavállalók munkahelyi integrációjában a nyílt munkaerőpiacon. Dolgozatomban először a megváltozott munkaképesség, az autizmus spektrum zavar és a neurodiverzitás elméleti hátterét vázolom fel, majd pedig az Autizmus-Specifikus Támogatott Foglalkoztatás módszereit mutatom be.

1. Bevezetés

A társadalmi felelősségvállalás, a kisebbségek érdekeinek képviselése és a méltányos bánásmód elősegítése úgy gondolom, hogy mindenkinek kötelessége a saját szakmáján belül. Azért tartom kiemelten fontosnak a HR szakmában a megváltozott munkaképesség témáját, mert szakemberekként olyan tudás, olyan eszközök lesznek a kezeinkben, amikkel elősegíthetjük ezen emberek munkahelyi integrációját, és hozzájárulhatunk mind a munkahelyi, mind az általános étellel való elégedettségük növekedéséhez. A megváltozott munkaképességen belül pedig az autizmus spektrum zavar, mint téma az Aura Autistákat Támogató Közhasznú Egyesülettel és az autista munkavállalókkal való megismerkedés során vált szívügyemmé.

Ezek fényében dolgozatomban arra igyekeztem választ kapni, hogy milyen módszerek bizonyulnak sikeresnek autista munkavállalók munkahelyi integrálásában a nyílt munkaerőpiacon, illetve milyen módszerekkel növelhető ezen munkavállalók elégedettsége a nyílt munkaerőpiaci munkahelyeken.

2. A megváltozott munkaképességről röviden

A megváltozott munkaképesség egy olyan fogalom, ami a foglalkoztatottsághoz és munkaerő-piachoz kapcsolódó magyar szakirodalomban jelenik meg, egy, a fogyatékoságnál tágabb fogalomként. Könczei – Kullmann (2009, idézi Csillag et al., 2018) definíciója alapján a megváltozott munkaképesség olyan állapot, testi vagy értelmi fogyatékoság vagy egészségkárosodás, amely hat az egyén munkavállalási képességére. A téma szempontjából további fontos fogalom a fogyatékoság, ami Kurusz-Kemény (2016, idézi Csillag et al., 2018) definíciója szerint érzékelési (szenzoros), mozgásos (motoros) vagy értelmi vagy szociális képességének zavara, mely súlyosan hat az érintettre és tartósan fennáll.

A fogyatékoságon belül számos alcsoportot állapíthatunk meg, amik ezáltal a megváltozott munkaképesség alcsoportjait is képezik. Ezen alcsoportok a mozgássérülés, a szenzoros képességek hiánya, a beszédkárosodás, az értelmi sérülés, a pszicho-szociális fogyatékoság, illetve ezen dolgozat fő fókusza, az autizmus spektrum zavarral diagnosztizált munkavállalók köre (Csillag et al., 2018). Az autizmus spektrum zavar a központi idegrendszer fejlődési zavara, aminek jellegzetességeire a későbbiekben kitérek.

A megváltozott munkaképességűek munkáját számos olyan gát nehezíti meg, amikkel átlagos munkavállalók nem, vagy kevéssé találkoznak. Először is léteznek gyakorlati gátak, ami alatt az olyan nehézségeket értjük, mint például a megfelelő pozíció hiánya, az akadálymentesség hiánya a munkahelyen. Mindemellett a megváltozott munkaképességű emberek sokszor kevésbé mobilak, alkalmazásuk több szervezési feladattal jár, illetve gyakran nem rendelkeznek a pozícióhoz szükséges képzettségekkel. A gyakorlati gátakon kívül még megállapítunk mentális gátakat is. A munkahelyeket a legtöbb esetben információhiány vagy alulinformáltság jellemezi, ami megváltozott munkaképességűek foglalkoztatását illeti; gyakori például az olyan feltételezések, hogy a megváltozott munkaképességű emberek rosszabbul teljesítenek. Ezen kívül a megváltozott munkaképességűek foglalkoztatása olyan befektetéseket igényelhet, amiket egy átlagos munkavállaló foglalkoztatása nem követel meg, illetve előfordulhat, hogy az ilyen munkavállalók gyakrabban mennek betegszabadságra, vagy több balesetet okoznak (Csillag et al., 2018).

A diszkrimináció különböző formáit két alkategóriára tudjuk bontani: belépési- illetve folyamatdiszkriminációra. A belépési diszkrimináció mögött általában a kiválasztási szakértők tévhitai, félelmei, alulinformáltsága rejlik. Sokszor hiányoznak korábbi tapasztalatok, illetve nincs meg a szükséges szervezeti tudás és bizalom. Az is előfordulhat, hogy éppen a korábbi tapasztalatok negatív eredménye tartja vissza a toborzókat, akkor is, ha ezek a negatív tapasztalatok rossz szervezeti döntés, vagy nem a megfelelő kompetenciákkal rendelkező munkavállaló kiválasztásának következményei. Folyamatdiszkrimináció alá tartoznak azok a problémák, amik a kiválasztást követően jelentkeznek. A leggyakoribb megnyilvánulása az, hogy a megváltozott munkaképességű munkavállaló kevesebb lehetőséget, vagy úgynevezett „zsákutca” pozíciókat kap, amikben a munkája kevés lehetőséget ad a szakmai fejlődésre. Gyakori a negatív sztereotípiák, stigma és előítéletek megjelenése, ami a munkavállaló izolációját eredményezi, és gátolja a szervezeti integrációt (Csillag et al., 2018).

A két különböző formája a diszkriminációnak nem független egymástól, hanem egymást erősítve jelennek meg. A belépési diszkrimináció kezelése könnyebbnek bizonyult a vállalatok számára, és ezt képesek tudatosan kezelni. Azonban a folyamatdiszkrimináció a szervezeti folyamatokban, a rendszerekbe kódoltan, elrejtve jelenik meg, így az ezzel való megbirkózás sokkal nehezebb feladatnak bizonyul mind a vállalatok, mind a munkavállalók számára (Csillag et al., 2018).

2. Az autizmus spektrum zavarról röviden

Az autizmus spektrum zavar „az idegrendszeri fejlődés zavara, amely etiológiai hátterét és jellegzetes viselkedéses mintázatait tekintve rendkívül heterogén” (Egészségügyi Szakmai Kollégium, 2017). Ezen tünetek heterogenitása miatt elengedhetetlen a spektrumszemlélet alkalmazása, vagyis annak a megértése, hogy minden autista esete valamennyiben eltér, és ezért eltérő kezelést, bánásmódot igényel. A spektrumon belül változó tényezők az életkor, a rendellenesség súlyossága, az értelmi képességek színvonala, a beszéd és beszédértés szintje, a személyiség, környezeti hatások, illetve egyéb társuló betegségek, zavarok. (Egészségügyi Szakmai Kollégium, 2017, p. 5)

Ugyan nem a DSM-5 diagnosztikai kategóriái, a spektrumon belül gyakori a két kategóriába való besorolás attól függően, hogy az adott személy IQ-ja a normális (vagy annál magasabb) sávba esik, vagy nem. A normális vagy a normálnál jobb értelmi képességekkel rendelkező autistákat a jól funkcionáló autisták csoportjába, a normálnál alacsonyabb IQ-val rendelkező autistákat pedig a rosszul funkcionáló autisták csoportjába sorolják (Jaarsma & Welin, 2012).

A DSM-5 az autisztikus diád mentén tárgyalja a tüneteket. Ebbe tartozik a tartós deficit a társas kapcsolatokban és kommunikációban, illetve szűk körű és repetitív viselkedési, érdeklődési és cselekvési mintázatok. A társas kapcsolatokban, illetve kommunikációban megjelenő elmaradás több társas nehézséget magába foglal. A spektrumon elhelyezkedő emberek nehezen találhatják az interakciókban használt verbális és nem-verbális kommunikatív jelek megértését, illetve helyes használatát. Kihívást jelent a társas és érzelmi kölcsönösség, ebből adódóan pedig a társas kapcsolatok kialakítása, fenntartása és megértése is. A repetitív mintázatok terén is széleskörű tünetek jelentkezhetnek. Sokszor előfordulnak repetitív mozgások, vagy repetitív tárgyhasználat és beszéd. Gyakori a rutinokhoz, rituális cselekvési mintázatokhoz vagy bizonyos rögzült érdeklődési területekhez való ragaszkodás is. Ezen kívül jellemző a szenzoros alul- vagy túlérzékenység, például a hangos hangoktól vagy erős fényektől való tartózkodás (American Psychiatric Association, 2013).

A spektrum heterogenitása miatt nem lehet egy kognitív profilt megállapítani, ami minden autistára megfelel, de a kognitív különbségek megismerése belátást adhat abba, hogy milyen élményei, tapasztalatai vannak egy a spektrumon elhelyezkedő személynek. A kognitív eltérések egyrészt megjelennek a mentalizáció, pontosabban a naiv tudatelmélet területén. A naiv tudatelmélet egy kognitív perspektívaváltásként írható le, aminek központi eleme a szelf és mások megkülönböztetése. Ez az a kognitív-viselkedéses képességünk, amivel magunknak és másoknak különböző mentális állapotokat tulajdonítunk, és ezáltal képesek vagyunk mások viselkedését értelmezni, előre jelezni, ok-okozati kapcsolatokat találni. Egy autista személy vagy kevésbé, vagy egyáltalán nem rendelkezik ezekkel a képességekkel, ami nagyban hozzájárul a társas nehézségeikhez (Csépe és mtsai., 2007). Egy fontos másik aspektus, ami a spektrumon elhelyezkedő személyekben eltér, a végrehajtó (executive) működés zavaraihoz köthető. A végrehajtó működések zavara gátolja a nem automatikus cselekvések kivitelezését, ami a viselkedés és megismerés rugalmatlanságát eredményezi, így szintén hozzájárul a szociális nehézségekhez pl. a társas kölcsönösség terén (Csépe és mtsai., 2007).

2.1 A neurodiverzitás fogalma, elméleti kerete

A fentiekben az autizmus spektrum zavarról mint rendellenes állapotról beszéltünk, a zavar tüneteiről írtunk. Azonban a mentális zavarok ezen orvosi vagy betegségközpontú megközelítése nem általánosan elfogadott sem az autista emberek, sem a kutatók körében. Az autizmus kapcsán megjelenő neurodiverzitás fogalma a kilencvenes évek végén jelent meg, és elméletét a biodiverzitás koncepciójára alapozza. Judy Singer ezzel foglalkozó dolgozata egy paradigmaváltást jelentett az autizmushoz és egyéb neurodevelopmentális állapotokhoz való viszonyulásban (Dezső, 2015).

A neurodiverzitás paradigma az atipikus neurológiai fejlődést természetes emberi különbségként tartja számon. Az elmélet két aspektust foglal magába. Az első aspektus az, hogy az autizmus a többi neurológiai zavarral egyetemben egy természetes variáció. Tehát az, hogy valaki neurotipikus vagy úgymond neurodiverz, egyszerűen az emberi létezés két különböző, de egyaránt természetes formája. A második aspektus pedig arra hívja fel a társadalmat, hogy ezeket a neurológiai szempontból diverz állapotokat elfogadja és megtanulja értékelni. A neurodiverzitásnak ezen aspektusa Singer publikációját követően egy

mozgalommá nőtte ki magát, ami egyenlő bánásmódot, egyenlő jogokat és lehetőségeket követelt nemcsak autistáknak, hanem számos másik idegrendszeri fejlődési zavarral diagnosztizált embereknek is (Jaarsma & Welin, 2012).

A neurodiverzitás elméleti kerete azért releváns megközelítés számunkra, mert felismeri és hangsúlyozza azt, hogy atipikus agyak különleges képességekkel is rendelkezhetnek. Nemcsak az előbbieken felsorolt, a mindennapi boldogulást megnehezítő tényezők léteznek, amiket meg kellene gyógyítani, hanem az autisták számos olyan kompetenciákkal rendelkeznek, amik értékesek, de például verbális IQ tesztekkel nem mérhetők. Gyakori ilyen tulajdonság a kiemelkedő memória, vizuális mintázatok megértése és esetleges hibák megtalálása, vagy a hosszú koncentrációkészség (Silberman, 2013).

Ehhez kapcsolódóan a neurodiverzitás paradigmája a fogyatékoság szociális modellje mellett áll ki. Az orvosi modellel ellentétben, ami betegségként, kezelendő deficitként viszonyul a fogyatékosághoz, a szociális modell amellel érvel, hogy a neurotipikus emberekhez igazodó társadalom az, ami nem autizmus-kompatibilis. A fogyatékosággal élők társadalmi integrációja tehát nem az érintett egyének megváltoztatása által jön létre, hanem a társadalom formálásával abba az irányba, hogy ezeket az embereket be tudja fogadni. Ez pedig a modell szerint közös társadalmi felelősség. Mindemellett neurodiverzitás paradigma rengeteg kritikát is kapott, és a tág értelemben vett felfogás, miszerint az atipikus idegi fejlődés egy természetes variáció, a mai napig egy rendkívül vitatott szemléletmódnak számít (Jaarsma & Welin, 2012).

2.2 Mi jellemezi az autista emberek foglalkoztatását?

Az autizmus spektrum zavarral élő személyek integrációjának hiánya elég egyértelmű, különösen, ha azt nézzük, hogy az autista felnőttek 85%-a munkanélküli, miközben 69%-uk szívesen dolgozna (National Autistic Society, 2016). További kutatások azt figyelték meg, hogy azoknak az autista személyeknek, akiknek sikerül munkát szerezniük, nehezen esik a munkát megtartani, így életük során gyakran váltanak munkahelyet, illetve válnak ismét munkanélkülivé. Azoknak az autistáknak se könnyű a helyzetük, akik dolgoznak, hiszen ezt az esetek 56%-ában elkülönült workshopokban teszik, gyakran túlkvalifikáltak, a képességeikhez képest nagyon egyszerű feladatokat végeznek, vagy olyan munkát, amihez egyáltalán nem alkalmasak. A fentiek hatására magas fluktuáció jellemezi a munkavállalásukat, ami egyrészt megnehezíti a további munkahelyekre való felvételt, illetve magas szintű stresszt, depressziót, izolációt és pénzügyi nehézségeket is okoz (Baldwin és mtsai., 2014). Így összefoglalhatjuk, hogy a munkanélküliség, munkaszerezés, munka megtartás körüli tehetetlenség nemcsak az önálló élet folytatását lehetetleníti el számunkra, hanem gátat képez a beteljesült, méltóságos élet folytatásában is.

A konkrét kihívások, amikkel az autista munkakeresőknek vagy munkavállalóknak meg kell küzdeniük, rendkívül sokrétűek. Miközben ügyelnünk kell arra, hogy a spektrumszemléletet alkalmazzuk és ne sztereotipizáljunk egy, a spektrumon elhelyezkedő munkavállalót se, az autizmus spektrum zavar tipikus tünetei tipikus nehézségeket is kirajzolnak. Például nehezen viselhetnek olyan munkát, ami utasítások gyors feldolgozását és azokra való azonnali reagálást követel meg, illetve nehezebben viselik a zajos, forgalmas munkakörnyezetet, amelyek például a szakács, pénztáros, pincér munkakörök velejárói. Ennek persze a másik oldala is igaz, hiszen bizonyos munkakörökben az autizmus spektrumon elhelyezkedő munkavállaló társainál magasabb szinten tud teljesíteni. Ez lehet bármilyen feladat, ami vizuális gondolkodást, szisztematikus információfeldolgozást vagy precíz technikai képességeket igényel, ami például a mérnök, könyvtáros, informatikus szakmákban jellemző (Baldwin és mtsai., 2014).

3. Milyen HR módszerekkel lehet a megváltozott munkaképességű munkavállalók helyzetét megkönnyíteni?

A megváltozott munkaképességű (továbbiakban: MMK) munkavállalók sikeres foglalkoztatásának kulcsfontosságú eleme a munkakörök kialakítása során alkalmazott módszerek és elvek. A munkáltató vagy az adott munkakörre keres specifikusan munkavállalót, és az elvárásoknak megfelelő MMK munkavállalót veszi fel, vagy előbb felveszi a munkavállalót, és köré alakítja ki a munkakört. A két lehetőség során alkalmazott módszerek nagyban eltérnek egymástól (Csillag és mtsai., 2018).

Egyes kutatások a megoldást a munkaerőkereslet oldal igényeinek teljesítésében látják, vagyis a fent említett két opció közül a munkakörhöz való aprólékos illesztésben, a részkapességek pontos felmérésében látják a legtöbb lehetőséget (Csillag és mtsai., 2018). Luecking (2008) tanulmányában amellet érvel, hogy a MMK emberek körében tapasztalt magas munkanélküliségi rátának csökkentése érdekében a munkáltatói igényeket kell előtérbe helyezni.

A munkáltató igényeinek való megfelelés sok lépésben történik meg. Először is maximalizálni kell az interakciót a munkáltatóval, kiemelt tekintettel az adott munkakörülmények, a munkafolyamatok megismerésére. Meg kell állapítani azokat a területeket, ahol a munkavállalónak segítségre van szüksége az új munkaerő beillesztésében. Ide tartozik a MMK munkavállaló felkészítése, kiképzése, a munkakör betöltéséhez szükséges képességekkel való felruházása is. Fontos felismerni, hogy a munkavállaló beillesztését követően nem érhet véget a kapcsolat a munkáltatóval, hanem a továbbiakban is rendelkezésre kell állni és segíteni kell az új munkavállaló teljesítményének és megfelelő viselkedésének fenntartásában. Mindeközben végig érzékenynek kell lenni a munkáltató visszajelzéseire, és nyitottnak kell lenni igazítások, módosítások lehetőségeire válaszként a munkáltató igényeire. Luecking szintén hangsúlyozza, hogy a sikeres együttműködés érdekében a MMK munkavállaló foglalkoztatásának pénzügyi hasznot is jelentenie kell a

munkáltató számára. Tovább növelhető a foglalkoztatottsági ráta, ha a munkáltatónak segítünk olyan területeket találni, ahol növelheti a produktivitását, majd pedig segítünk az ahhoz megfelelő MMK munkaerő megtalálásában, kiképzésében és beillesztésében (Luecking, 2008). Luecking (2008) tanulmányában felvázolt elvek nagyban átfednek az Autizmus-Specifikus Támogatott Foglalkoztatás elveivel, amikre dolgozatom 4. fejezetében részletesen kitérek.

A másik megközelítés a megoldást a munkakör alakításában látja úgy, hogy a MMK munkavállaló abban ki tudjon teljesedni és maximális produktivitást tudjon kínálni a munkáltatónak. Az elmélet bázisa a munkavállaló képességeinek, érdeklődéseinek, szükségleteinek egyedi felmérése, és a munkáltató szükségleteihez való illesztése. A hangsúly a kapcsolat individualizálásán van, úgy, hogy mindkét fél maximálisan elégedett legyen (Citron és mtsai., 2008). Erre Citron és munkatársai (2008) öt különböző módszert állapítottak meg. A „job carving”, vagy munkakörfaragás több munkakörből hoz létre egy újat úgy, hogy egyes feladatokat az új munkakörből kihagy. A „job negotiation”, vagy munkakör-átalakítás módszere több különböző munkakör egyes feladataiból hoz létre egy, az adott munkavállaló képességeinek megfelelő feladatot. A „job creation”, vagy munkakör-kialakítás módszere eddig nem ellátott feladatokat csoportosít össze, és alkot egy teljesen új munkakört. A „job sharing”, vagy munkakör-megosztás során két vagy több ember végzi ugyanazon munkakör feladatait. Illetve további lehetőségként felmerül az egyéni vállalkozás, akár mikrovállalkozáson keresztül (Citron és mtsai., 2008; Csillag és mtsai., 2008).

Citron és munkatársai (2008) a munkakörök személyre szabásán kívül azt kutatták, hogy milyen fejlesztések, változtatások könnyítik meg a MMK munkaerő teljeskörű integrációját, vagy tekinthetők akár elengedhetetlenek ezen folyamatban. Többek között kiemelik a dolgozók állandó képzését, a munkakör személyre szabása során a hosszú távú fenntarthatóságra való törekvést (legyen szó bármelyik módszerről a fent említett öt közül), illetve a menedzseri hozzáállás, vezetői stílus újragondolását (Citron és mtsai., 2008).

McDowell és Fossey (2014) kifejezetten a mentális zavarokkal küzdő munkavállalók munkahelyi elégedettségét (és ezáltal a teljesítményét) növelő módszereket vizsgálták.

A leggyakoribb ilyen módszer egy, a mentális betegséggel küzdő munkatársat segítő dolgozó jelenléte volt akár a felvételi procedúra során, vagy akár a munkahelyen is. A munkatárs jelenléte egyrészt segítette a kommunikációt a felek között, másrészt pedig a vállalatnál dolgozó többi munkatárs képzéséhez is hozzájárult, arra fókuszálva, hogy hogyan segíthetik a mentális zavarral küzdő munkatársuk mindennapjait, hogyan tudnak velük hatékonyan együtt dolgozni.

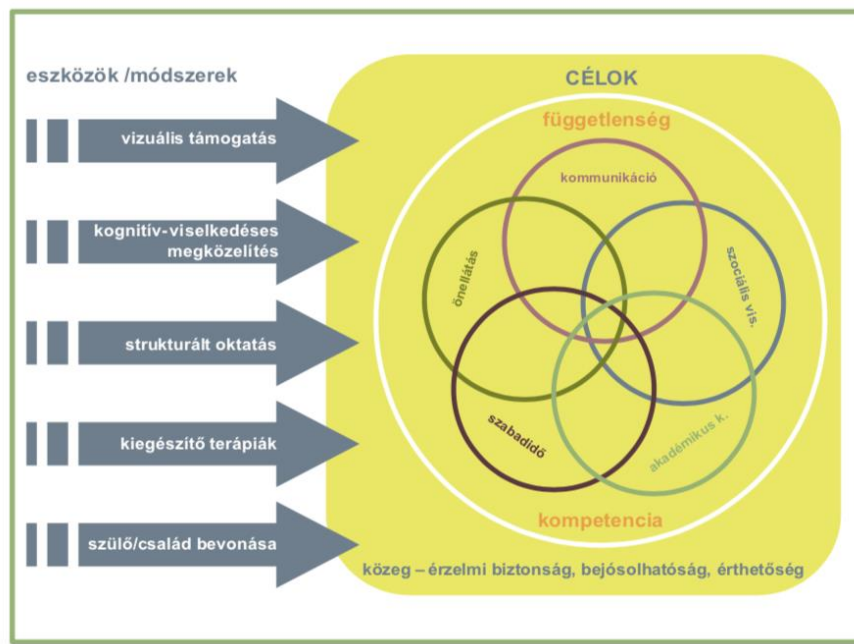
A második leggyakoribb módszer a rugalmas munkarend, illetve csökkentett óraszám volt. Ehhez általában speciális képzések, személyre szabott felügyelet, személyre szabott munkakör és feladatok, illetve időnként a munkakörnyezet fizikai megváltoztatása is csatlakozott. További hasznos tanácsok, amik felmerültek ilyen téren a nagy, félelmetesnek tűnő feladatok kisebb feladatokra való felaprózása, és a könnyebb feladatok elsajátítása a nehezebb feladatok előtt. Általános jelenség volt ilyen esetekben a mentális zavarokkal küzdő munkavállalók órarendjének a személyre szabása, illetve az interjú és tréning folyamatok módosítása (McDowell & Fossey, 2014). A fent felsorolt módszerek közül több is megjelenik a következőkben bemutatott Autizmus-Specifikus Támogatott Foglalkoztatás módszereiben is.

4. Az Autizmus-Specifikus Támogatott Foglalkoztatás

A kutatási kérdéseim megválaszolása érdekében nem csupán a MMK munkavállalókra általánosan alkalmazható módszereket kell megvizsgálnunk, hanem fontos kitérnünk a kifejezetten autista munkavállalók foglalkoztatásával kapcsolatos eszközökre is. Erről a témáról írta Jásper Éva és Kanizsai-Nagy Ildikó az Autizmus-Specifikus Támogatott Foglalkoztatás módszertani kézikönyvét, amit a Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány adott ki 2011-ben. Jásper és Kanizsai-Nagy (2011) az ismeretek 3 olyan területét emelték ki, amikhez illeszteniük kell a beavatkozásunkat annak érdekében, hogy tudományosan megalapozott és hatékony segítséget tudjunk nyújtani: 1) az autizmus spektrum zavar természetével kapcsolatos tudás, 2) az adott autizmussal élő munkavállaló egyedi szükségletei, és 3) a hatékony terápiás és támogatási megközelítések. A következőkben ez utóbbit fogjuk röviden áttekinteni.

Az 1. ábrán látható autizmus-specifikus beavatkozás modelljének lényege, hogy először egy olyan közeget teremtünk, ami a lehető legnagyobb mértékben illeszkedik az autizmus sajátosságaihoz, illetve az adott munkavállaló egyéni szükségleteihez. Ezután pedig fokozatosan egyre rugalmasabbá és átjárhatóbbá tesszük ezt a struktúrát arra ügyelve, hogy ezt mindig egyénre szabottan tegyük. Ezáltal tudjuk a munkavállalót fokozatosan egyre több sikerélményhez juttatni, és lépésről lépésre elérni célunkat, hogy az autista munkavállaló segítségre nem szoruló, független és kompetens emberként tapasztalja meg magát (Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011). Ahogy a lenti ábrán látható, a szerzők a célok öt csoportját állapították meg, amik közül a következőkben a három, a beillesztés szempontjából legfontosabb csoport lényegét kifejtem.

1. ábra: Az autizmus-specifikus beavatkozás modellje



Forrás: Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011

4.1 Az Autizmus-Specifikus Támogatott Foglalkoztatás által kijelölt célok és a célok elérésére irányuló megközelítések

Az első terület, amit a beavatkozás célként megjelöl, az a szociális-kommunikációs deficit kompenzálása. Szinte minden munkakör betöltéséhez szükséges néhány alapvető készség birtoklása, spontán alkalmazása, ezért a munkakör betöltése előtt fel kell mérni, hogy ezek a készségek jelen vannak-e, és amennyiben nem, törekedni kell a kialakításukra. Ezen szociális-kommunikációs funkciók közé tartoznak az udvariassági rutinok (pl. mások üdvözlése), az információkérés- és nyújtás, a segítségkérés és a szociálisan megfelelő visszautasítás (Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011).

A második terület az önállósági, önellátási és szabadidős készségek fejlesztése. Önállóság és önellátás alatt itt értjük az önálló ügyintézés, feladatvégzést, közlekedést, de ez kiterjed a megfelelő higiénés és étkezési szokásokra, illetve az ápolt külsőre is. A szabadidős készségek ugyan úgy tűnnek, mintha nem kapcsolódnának közvetlenül a mindennapi munkavégzéshez, azonban nagy szerepet játszanak a munkatársakkal való közös hang megtalálásában és a pozitív, támogató légkör kialakításában és fenntartásában is (Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011).

A harmadik fő cél a rugalmasabb viselkedés és gondolkodás fejlesztése, változások és váratlan helyzetekre való reagálás megtanulása, problémamegoldó stratégiák kialakítása. Ez, és a fenti területek természetesen kiegészülnek az adott munkavállaló egyéni szükségleteinek a figyelembevételével (Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011).

4.1.1 Kognitív-viselkedéses megközelítés

A fent felsorolt célok elérésére különböző megközelítések különböző módszereket és eszközöket kínálnak. Az első ilyen megközelítés a kognitív-viselkedéses megközelítés, ami az egyes munkafeladatok hatékony megtervezését és kivitelezését igyekszik megkönnyíteni az adaptív gondolkodás és viselkedési stratégiák kialakítása, fejlesztése által. A szociális-kommunikációs deficit kompenzálása érdekében például listát készíthetünk a munkatársakkal

való beszélgetéshez alkalmas témákról, illetve az elkerülendő témákról is (pl. szünetben munkatársakkal beszélgethetek a következő témákról: hobbiokról, időjárásról, családról stb. Munkatársakkal nem beszélhetek a következő témákról: politikáról, vallásról stb.). Szintén a szociális-kommunikációs deficithez kapcsolódik a munkavégzés közben elfogadott viselkedés konkrét, egyértelműen megfogalmazott szabályainak előzetes tisztázása. Az önállósági cél elérése szempontjából pedig hasznos módszer lehet a munkafolyamatok előzetes algoritmizálása, kisebb lépésekre való lebontása. Ez a módszer jól kiegészülhet a következő megközelítés, a vizuális támogatás eszközeivel (Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011).

4.1.2 Vizuális támogatások

A vizuális támogatás megközelítése céljaul az érzelmi biztonság megteremtését, és a lehető legönállóbb munkavégzést tűzte ki céljaul. Egyrészt a kommunikációs deficit miatt a képekben vagy feliratokban nyújtott információk sokkal könnyebben értelmezhetőek, mint a verbális közlések. Másrészt pedig az egyes cselekvések megtervezése és kivitelezése során felmerülő nehézségek szempontjából hasznos, ha a lépésekhez vizuális segítség is társul, legyen szó napirendről, vagy egy bonyolult munkafolyamat részletes ábrázolásáról (Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011).

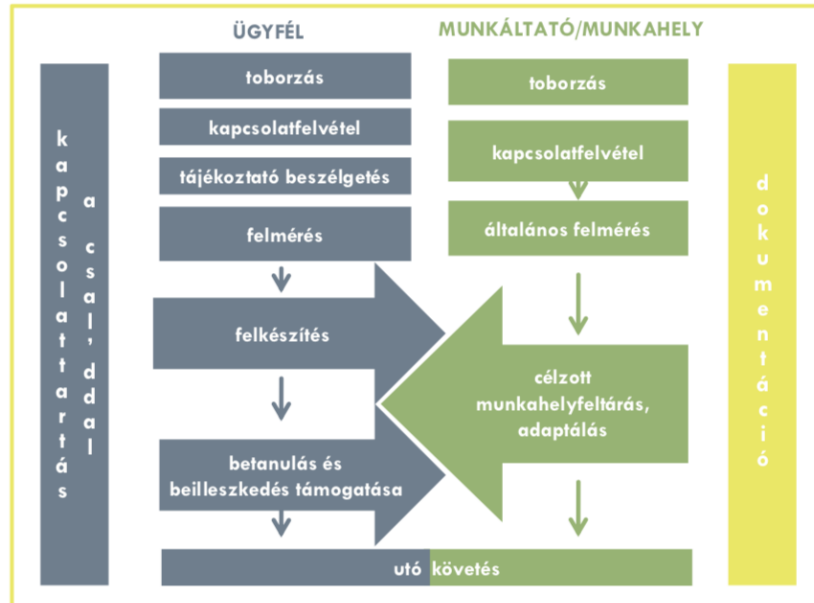
4.1.3 Jól strukturált, beszámítható, támogató környezet

A harmadik megközelítés a jól strukturált, beszámítható, támogató környezet kialakítására helyezi a hangsúlyt. Különösen a szenzoros érzékenység szempontjából lehet fontos a zavaró körülményektől mentes, nyugodt, strukturált környezet megteremtése. Ez a munka fizikai terének rengeteg különböző aspektusát magába foglalja. Például, ha egy konyháról van szó, a munkatér akkor lesz beszámítható, felismerhető, ha konyhaszerekenyekkel van berendezve, amik tartalmaik alapján a teljesség igényével fel vannak címkézve szimbólumokkal, szavakkal és különböző vizuális algoritmusokkal. Így kapcsolható össze a munkatér strukturálása és a vizuális segítőeszközök használata. További, a munkavállalót a szenzoros túlterheléstől megóvó aspektus lehet például a dupla üveg, vagy a riktó színek kerülése a berendezés kialakítása során (Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011).

4.2 A beillesztést megelőző lépések, illetve a beillesztés folyamata

A toborzás, kapcsolatfelvétel és a tájékoztató beszélgetés is elengedhetetlen részei az autista felnőtt munkába helyezésének, viszont a beillesztést első, közvetlenül befolyásoló lépés az általános felmérés (ahogy ez a 2. ábrán is látható), hiszen ezáltal kapunk először olyan érdemi szakmai inputot, amire a beillesztést építhetjük. A felmérés célja, hogy a szakemberek átfogó képet kaphassanak az ügyfél képességeiről, a számára nehézséget jelentő feladatokról, helyzetekről, illetve az autizmussal kapcsolatos jellegzetességekről. Fontos megjegyezni, hogy ez a folyamat nem diagnosztikus eljárás, illetve nem terápiás célokból történik, hanem a sikeres munkába helyezés szempontjából fontos készségek, képességek feltérképezése a kijelölt cél. Ez határozza meg a szakemberek feladatait és alapozza meg a későbbi együttműködést is. Továbbá fontos megjegyezni, hogy a folyamatba csak olyan ügyfeleket lehet bevonni, akik már rendelkeznek hivatalos autizmus diagnózissal és ezt részletező pszichiátriai szakvéleménnyel (Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011).

2. ábra: A nyílt munkaerőpiacra való beillesztés folyamata



Forrás: Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011

Az ügyfél képességeinek felméréséhez a szakemberek többek között félig-strukturált interjúkat alkalmaznak mind a szülőkkel, mind az ügyféllel. Ezek szolgálnak az autizmus tünetei, a családi háttér, az eddigi munkatapasztalatok és motiváció feltérképezésére. Az előbbiekről való tájékozódásra az ügyfél strukturált feladathelyzetben való megfigyelése, illetve a családlátogatás és a munkapróba is alkalmas. Továbbá alkalmazható a Wechsler Intelligenciateszt, ami az általános értelmi képességek mérését szolgálja (Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011).

A folyamat következő lényeges lépése az ügyfél felkészítése a nyílt munkaerőpiac által állított kihívásokra. A konkrét fókuszot vagy fókuszokat a felmérés eredményei határozzák meg, hiszen ezek vetnek fényt az esetleges hiányosságokra. A felkészítés során többek között szó szokott esni a megjelenés és az ápoltság fontosságáról, az önálló közlekedésről, a munkahelyi társas viselkedésről, kommunikációról, munkatársi kapcsolatokról. A felkészítés tárgyát képezik továbbá a munkáltatói elvárásoknak való megfelelés, a munkavállaló jogai és kötelezettségei, különböző álláskeresési technikák, és a diagnózis kommunikálása a munkáltató felé. Ezen témák lefedhetők egyéni vagy csoportos foglalkozások, illetve terepgyakorlat elvégzése során (Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011).

A modell alapján a munkáltató toborzása és általános felmérése után az ügyfél felkészítésére és a munkahely célzott feltárására kerül sor. A dolgozat fókuszának megőrzése érdekében a munkáltató toborzását és felmérését nem részletezem, és feltételezem, hogy a szakemberek a befogadó szervezetet a beillesztésre megfelelőnek ítélték. A konkrét munkahelyi feltérképezés viszont már közvetlenül befolyásolja a beillesztés folyamatát, hiszen a jövőbeli munkavállaló képességeinek, hiányosságainak ismeretében ezáltal fény derülhet arra, hogy a munkakörnyezetnek mik azok a területei, ahol esetlegesen változást kell végrehajtani. Ez az a lépés, ahol az ügyfél és a munkahely illesztése ténylegesen megtörténik. A feltérképezés során a szakemberek figyelembe veszik a fizikai klímát (pl. kollégák száma, különböző szenzoros tulajdonságai a munkakörnyezetnek) és a szociális klímát is (pl. kollégák beosztása, száma, összetétele, vagy a munkahelyi informális szabályok) (Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011).

A munkahely adaptálásának célja, hogy a munkakörnyezet fizikai és szociális tulajdonságai és a munkatevékenység felépítése az első naptól kezdve illeszkedjenek a munkavállaló egyedi igényeihez és képességeihez. Ez az ügyfél megismeréséből levont következtetések alapján történik. A fizikai környezet adaptálása során a szakemberek tevékenységei közé tartozik az autista munkavállaló számára zavaró szenzoros ingerek megszüntetése, a munkavégzés szempontjából releváns ingerek kiemelése, általában vizuális anyagok segítségével, illetve szükség esetén ide tartozik a közösségi helyiségek érthető jelölése, elkülönített munkatér kialakítása is (Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011).

A szociális környezet adaptálása alatt a munkatársak csoportos és egyéni felkészítését értjük, ami formális és informális tájékoztatáson, érzékenyítő és szemléletformáló alkalmakon keresztül valósul meg. Egy csoportos felkészítés során a munkavállalókkal ismertetik az autizmus általános sajátosságait, az adott autista munkavállaló egyedi tulajdonságait, és az ezekből adódó lehetséges nehézségeket, előnyöket. Nagy hangsúlyt kap az autizmussal kapcsolatos előítéletek, félelmek oldása, a valós és helytelen vélekedések tisztázása. A szakemberek ismertetik az autistákkal való együttműködést segítő szabályokat és stratégiákat. Felvázolják azokat a helyzeteket, amik várhatóan problémát okozhatnak, és lehetőségeket kínálnak azok észlelésére, megoldására. Az autista munkavállaló közvetlen főnökét és a vele szorosan együtt dolgozó munkatársakat hasznos egyénileg is felkészíteni a közös munkára, illetve folyamatos támogatást adni nekik is a kezdeti időszakban (Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011).

A betanulás során mindig jelen van egy autizmus szakember a munkavállalóval annak érdekében, hogy segítsen a feladatok megtanulásában, a munkahelyi környezetbe való beilleszkedésben, és folyamatosan monitorozza a munkahely formális és informális működését. Ennek a két fő része a fizikai és a szociális környezet megismerése. A fizikai környezet megismerése során a munkavállaló megismerkedik a munkavégzés helyszínével és a munkaeszközökkel, illetve elsajátítja és begyakorolja a munkafolyamat egyes lépéseit. A szociális környezet megismerése során a munkavállaló elsajátítja a munkahely írott és íratlan szociális szabályait, szokásait, hierarchiáit. Megismerkedik a munkatársakkal, külön kiemelve a belső mentorát, aki közvetlenül irányítja az autista munkavállaló munkavégzését, kiadja és ellenőrzi az általa elvégzett feladatokat (Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011).

Végül pedig mind az ügyfél, mind a munkáltató szempontjából a folyamat utókövetéssel zárul. Az ügyfeleket érdemes lehet munkahelyükön felkeresni, különösen, amikor valamilyen változás következik be pl. új munkatárs érkezik, új feladatot kell betanulni. Csoportos utókövetés során az elhelyezkedett ügyfelek számára lehetőséget biztosítanak a szakemberek rendszeres találkozásra, ahol megbeszélhetik munkatapasztalataikat, fejleszthetik a kommunikációs és konfliktuskezelő képességeiket. A munkáltató szempontjából is fontos az utókövetés, aminek elsődleges célja a hosszantartó foglalkoztatás elősegítése. Ezért kell nyitva hagyni a lehetőséget a munkáltató számára, hogy a betanulási folyamat vége után is, szükség esetén, segítséget kérhessen az autizmus szakemberektől. Intenzívebb odafigyelésre ebben az esetben is változás pl. vezetőváltás esetén lehet szükség (Jásper & Kanizsai-Nagy, 2011).

5. Összefoglalás

Láthatjuk, hogy az Autizmus-Specifikus Támogatott Foglalkoztatás módszereiben megjelenik a neurodiverzitás paradigma által felvázolt szemléletmód, a fogyatékoság szociális modellje és a spektrumszemlélet által kitűzött cél, miszerint minden munkavállaló beillesztése személyre szabottan, az adott munkavállaló igényeit kielégítve történjen. A megváltozott munkaképességű munkavállalók foglalkoztatása során általánosan alkalmazott HR módszerek pedig a beillesztés praktikus aspektusaira reflektálnak, mint például a munkakör kérdésére, és a munkáltató és munkavállaló igényei közötti egyensúly megtalálására. A dolgozatomban áttekintett kutatások alapján ezen módszerek alkalmazásával csökkenthetjük a MMK munkavállalók körében tapasztalt munkanélküliséget, a fluktuációt, és segíthetjük ezen munkavállalókat a munkájukban való kiteljesedésben.

Irodalomjegyzék

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Arlington, VA: Author.
- Baldwin, S., Costley, D. & Warren, A. (2014). Employment Activities and Experiences of Adults with High-Functioning Autism and Asperger's Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44, 2440-2449.
- Citron, T. et al. (2008). A revolution in the employment process of individuals with disabilities: Customized employment as the catalyst for system change. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 28, 169-179.
- Csépe, V., Györi, M. & Ragó, A. (2007). *Általános Pszichológia*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Csillag, Sára and Toarniczky, Andrea and Primecz, Henriett (2018) *Dolgoznánk, ha hagynátok... Megváltozott munkaképességű emberek és a HR-rendszerek*. *Vezetéstudomány - Budapest Management Review*, 49 (6). pp. 33-45. DOI <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2018.06.04>
- Dajnoki, K. (2011). Fogyatékos, illetve megváltozott munkaképességű személyek foglalkoztatásának megítélése a szervezetben. *Acta Scientiarum Socialium*, 34, 85–93.
- Dezső, R. A. (2015). A diverzitás lehetséges elméleti keretei a neveléstudományokban. *Autonómia és Felelősség*, 1. 32-44.
- Emberi Erőforrások Minisztériuma (2017). *Egészségügyi szakmai irányelv – Az Autizmusról/Autizmus spektrum zavarokról*. Egészségügyi Közlöny.
- Jarsma, P. & Welin, S. (2012). Autism as a Natural Human Variation: Reflections on the Claims of the Neurodiversity Movement, *Health Care Analysis*, 20(1), 20-30.
- Jásper, É., & Kanizsai-Nagy, I. (2011). *Autizmus-specifikus Támogatott Foglalkoztatás*.
- Könczei Gy. – Kullmann L. (2009.): A (komplex) rehabilitáció alapjai. In: Könczey (szerk.): *Bevezetés a komplex rehabilitációba*. Budapest: ELTE BGGYK (szöveggyűjtemény)
- Kurucz O. – Kemény P. (2016): A megváltozott munkaképességű munkavállalók foglalkoztatását érintő jogszabályok és statisztikai háttér áttekintése. In: Soltész, A. et al.: *Adatok, tények vélemények*. Pro- Ability, BCE.
- Luecking, R. G. (2008). Emerging employer views of people with disabilities and the future of job development. *Journal of Vocational Rehabilitation*, 29, 3-13.
- McDowell, C. & Fossey, E. (2014). Workplace Accommodations for People with Mental Illness: A Scoping Review. *Springer Science+Business Media New York*, 25, 197-206.
- Silberman, S. (2013). Neurodiversity Rewires Conventional Thinking About Brains. *Wired*, letöltve: 2021.06.08. <https://www.wired.com/2013/04/neurodiversity/>

II. Bölcsészettudomány

Hargitai Lili
Progresszív szerkezetek a hollandban¹

*Szakmailag ellenőrizte: Dr. Nagy Roland,
(ELTE BTK Germanisztikai Intézet,
Néderlandisztikai Tanszék)*

*A holland nyelvben több „stratégiát” találunk a progresszív jelentéstartalom kifejezésére. A két leggyakoribb ilyen szerkezet az *aan het INF zijn* és a *zitten te INF*. Az utóbbi egy pozicionális igét, nevezetesen a *zitten* 'ülni' igét tartalmazza. Kutatásomban kérdőívész és korpuszkutatás módszerével azt vizsgálom, hogy a korábbi elméletek a progresszívra vonatkozóan mennyire helytállóak, melyek a legfőbb különbségek a két progresszív szerkezet között főként a két legnagyobb holland nyelvváltozatra (belga és hollandiai holland) fókuszálva. Emellett dolgozatomban kitérek a pozicionális ige (*zitten*) grammatikalizációs folyamatára is a progresszív szerkezetben. A holland anyanyelvű beszélők mellett a hollandot idegen nyelvként tanulók releváns tudását is vizsgáltam.*

1. Progresszív szerkezetek: hasonlóságok és különbségek

Az európai nyelvekben számtalan „stratégiát” találunk a progresszív jelentéstartalom kifejezésére. Ebert (2000) és Bertinetto és mtsai. (2000) megállapításaira építve két alapvető csoportot különíthetünk el a progresszív konstrukciókon belül (Lemmens, 2015). Az egyikbe azok a konstrukciók tartoznak, amelyek helyhatározós, lokatív szerkezetekből származtathatók, a másikba pedig az egyéb eredetűek. Az utóbbi csoportra heterogén összetétele miatt „periférikus” csoportként is utalnak (Booij, 2010, Lemmens, 2012, Lemmens, 2015). A germán nyelvek tekintetében ez a kép azonban tovább árnyalható. A helyhatározói eredetű progresszív szerkezeteken belül három további alcsoportot különböztethetünk meg: (1) a pozicionális igéket (ülni, állni, feküdni stb.) (POS), (2) a mozgással kapcsolatos kifejezést tartalmazó (MOTION) és (3) a lokatív prepozíciós szerkezeteket (PREP). A perifériás csoporton belül két altípust érdemes kiemelni: az úgynevezett *busy*-progresszív kifejezéseket és a *keep/hold* típusú igéket tartalmazókat. Az 1. táblázatban foglaltam össze néhány germán nyelv progresszív szerkezeteit.

¹ Az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-21-2 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

1. táblázat: Progresszív szerkezetek néhány germán nyelvben

	LOKATÍV			PERIFÉRIÁS	
	pozicionális ige (POS)	mozgással kapcsolatos (MOTION)	prepozíciós (PREP)	busy - PROG	keep/hold igéket tartalmazó
<i>holland</i>	pl. zit te	loopt te	is aan het	is bezig te/met	-
<i>német</i>	-	-	ist am	ist dabei zu	-
<i>svéd</i>	sitter och	är i färd med att	-	er i färd med att	hålla på och/att
<i>norvég</i>	står og	-	-	-	holde på (med)
<i>dán</i>	sidder og	er i gang med	er ved at	er i gang med	-

Forrás: saját szerkesztés Ebert 2000, Lemmens 2012 és Lemmens 2015 alapján

Kutatásomban két holland lokatív szerkezet, a POS-progresszív (azon belül is a *zitten te* INF) és a PREP-progresszív (*aan het* INF *zijn*) szerkezet összehasonlítása áll a középpontban. Vizsgálatomban egyik fő kérdése, hogy ezek használata mennyire gyakori a hollandot idegen nyelvként tanulók körében.

A lokatív eredetű konstrukciók grammatikalizációjáról számos diakrón tanulmány született (pl. Comrie, 1976, Heine és mtsai., 1991, Bybee és mtsai., 1994, Kuteva, 1999, Boogaart, 1999, Ebert, 2000, Bertinetto, 1994, Bertinetto és mtsai., 2000). A közös eredet ellenére a mai holland nyelvhasználatban úgy tűnik, nem felcserélhető a két progresszív szerkezet. Több elmélet is keletkezett azzal kapcsolatban, hogy melyek a legfontosabb különbségek a két szerkezet között, illetve hogy mely tényezők befolyásolják a kettő közötti választást. Leys (1985) szerint a két kifejezés egymás teljes szinonimájává vált, amikor a pozicionális ige a progresszív szerkezetben elveszítette eredeti jelentését. Ebert (2000) szerint is szabadon lehet választani a szerkezetek között, csupán egyéni preferenciák döntenek a választás során, nem lehet általánosításokat levonni. A legnagyobb holland leíró grammatika, az ANS (*Algemene Nederlandse Spraakkunst*) vonatkozó fejezete szerint (18.5.4.2) a két szerkezet hasonló jelentést hordoz, de a POS-progresszívben az ige által kifejezett testhelyzetnek van hozzáadott jelentéstartalma. A *Syntax of Dutch* átfogó holland grammatika is említi mindkét progresszív szerkezetet, és azt állítja, hogy a *zitten te* INF utalhat a cselekvés helyzetére, de nem szükségszerűen. Vismans (1983: 152) szerint pedig a POS-progresszív csak meg nem szakított, folyamatos cselekvéseknél használható, míg a PREP-progresszív megszakított, de folytonos tevékenységnél fordulhat elő. Érvelését az alábbi példákkal támasztja alá (Vismans, 1983).

(1) *Ik ben een boek aan het schrijven.*

Épp egy könyvet írok.

(2) *? Ik zit een boek te schrijven.*

Épp egy könyvet írok.

(3) *Ik zit een brief te schrijven.*

Épp egy levelet írok.

Vismans (1983) szerint a (2) mondat azért hangzik természetellenesen, mert egy könyvet általában nem megszakítás nélkül írunk, ezért nem indokolt a POS-progresszív használata. Egy levelet azonban könnyedén megírhatunk szünet nélkül, így a (3) mondat már sokkal természetesebben hangzik ezzel a szerkezettel. Érvelését Boogaart (1999) azonban

cáfolja. Szerinte ugyanis például a (3) mondat könnyedén elhangozhatna akkor is, ha a beszélő éppen nem a levélírással foglalkozna. Tanulmányában az „ágentivitás” (*agentivity*) és „fokozatos változás” (*gradual change*) fogalmakat hangsúlyozza. Boogaart (1999) szerint minden lokatív progresszív szerkezetnél fontos, hogy felléphet-e az alany az ágens szerepében. Az angolban például ilyesfajta megszorítás nem jelenik meg a hollanddal ellentétben. Ezt illusztrálják Boogaart (1999) a következő példái:

(4) *The plane was flying to Los Angeles, when...*

A repülőgép épp Los Angelesbe tartott, amikor...

(5) **Het vliegtuig zat naar LA te vliegen, toen...*

(6) *?Het vliegtuig was naar LA aan het vliegen, toen...*

Ezek alapján azt feltételezhetjük, hogy a holland pozicionális igék nem tekinthetők pusztán aspektuális segédigéknek, hiszen használatuk korlátozott: csak olyan alany mellett fordulhatnak elő, amelyek ágentívák. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a mondatban ezek az igék az elsődleges lexikális jelentésükben jelennek meg, hiszen nem feltétlenül van szó valódi ülő, álló, fekvő helyzetről. Boogaart (1999) szerint az (5) mondat csak azért kizárt, mert a repülőgép alanyként nem önmagától, szándékosan száll fel. Az *aan het* INF *zijn* esetében is kulcsfontosságú az ágentivitás, tehát az említett feltételnek a PREP-progresszív szerkezetnél is teljesülnie kell. Boogaart (1999) azonban megfigyel egy szisztematikus kivételt, vagyis egy olyan esetet, amikor az alany nem ágentív szerepű, mégsem agrammatikus a mondat a PREP-progresszívvvel. Az alábbi példamondatok ugyanis széles körben elfogadottnak bizonyulnak (Boogaart, 1999):

(7) *Het vliegtuig was aan het opstijgen.*

A repülőgép éppen felszállt.

(8) *De Rooms-Katholieke kerk is zich aan het vernieuwen.*

A római katolikus egyház megújulóban van.

Mindkét esetben használható a PREP-progresszív annak ellenére, hogy sem a (7), sem a (8) mondat alánya (a repülőgép és a római katolikus egyház) nem ágentív, azaz a repülőgép nem szándékosan, magától száll fel és az egyház sem teljesen önmagától újul meg. Boogaart (1999) ezt a fokozatos változás (*gradual change*) fogalmával magyarázza. Abban az esetben nincs tehát szükség ágentív alanyra, amikor a mondat fokozatos fejlődést, változást ír le. Ezt láthatjuk a (7) és (8) példákban. Broekhuis és mtsai. (2012) átfogó holland leíró nyelvtanukban említik mindkét szerkezetet, a *zitten te*-vel kapcsolatban kifejtik, hogy akár utalhat is a cselekvés helyzetére. Az alábbi mondatpár első tagja például utal az ülő helyzetre, a másodikban viszont a beszélőnek nem feltétlenül van tudomása arról, hogy valóban ülve történik-e a cselekvés (Broekhuis és mtsai., 2012):

(9) *Jan zit te lezen.*

Jan olvas. (szó szerint: ül és olvas)

(10) *Jan zit zich te vervelen.*

Jan unatkozik. (szó szerint: ül és unatkozik)

Lemmens (2015) amellett érvel, hogy a hasonlóságok ellenére két szerkezet közötti választást sokkal szigorúbb és komplexebb tényezők befolyásolják, ezért tanulmányában megpróbálja megrajzolni a POS- és PREP-progresszív szerkezetek szemantikai profilját. Az *aan het INF zijn* és a POS-progresszív egy fontos közös tulajdonsága, hogy mindkét szerkezet agrammatikus úgynevezett állapotleíró igék (*state verbs*) mellett. Ez a jellemző párhuzamba állítható az angollal, ahol szintén nem használható folyamatos igeidőben az igéknek ezen kitüntetett csoportja (Lemmens, 2015):

(11) **He is knowing.*

*Éppen most tudja.

(12) **Hij is aan het weten./*Hij zit te weten.*

A POS-progresszív korlátozott számú pozicionális igéből (*zitten* 'ülni', *staan* 'állni', *liggen* 'feküdni') hozható létre, a szerkezetben előforduló infinitív igék száma azonban jóval kevésbé korlátozott. Ez a viszonylagos szabadság a PREP-konstrukcióban lévő infinitívra is igaz. Lemmens (2015) a hasonlóságok mellett a különbségeket is felvázolja. Idézi Booij (2010) írását, aki az *aan het INF zijn* szerkezetet grammatikalizálódott konstrukcióként elemzi, amelyben az egyes részek jelentéséből már nem következtethetünk az teljes szerkezet jelentésére, azaz a progresszivitásra. Ami a *zitten te INF* szerkezetet illeti, látható, hogy a pozicionális ige jelenléte miatt a szerkezet használata korlátozottabb, mint a PREP-progresszivé, ahogyan arra az ANS (1997) is utal. A mai nyelvhasználatot vizsgálva azonban több olyan példára is akadhatunk, amelyben a *zitten te INF* szerkezet esetében nincs szó ülő helyzetről. Úgy tűnik, mintha a *zitten te INF* szerkezetben a pozicionális ige jelentése fokozatosan kiüresedne (*semantic bleaching*) (Lemmens, 2015). Kuteva (2001) szerint akkor beszélhetünk a jelenség erős grammatikalizációjáról, ha találunk olyan esetet, amelyben az infinitív ige szemantikája nem összeegyeztethető a pozicionális ige eredeti testtartásra vonatkozó jelentésével. Azaz olyan eseteket kell találni, ahol a *zitten te INF* szerkezetben álló infinitív ige által kifejezett cselekvés biztosan nem történhet ülő helyzetben. Az alábbi példák, amelyeket a SoNaR korpuszban találtam, jól illusztrálják ezt a jelenséget:

(13) *Videoclip (...) waar beyoncé zit te dansen...*

Videoklip, amelyikben Beyoncé táncol... (szó szerint: ül és táncol)

(14) *Als het zit rond te kruipen op de slachtbank...*

Ha körbevoncsolja magát a vágóhídon... (szó szerint: ül és körbevoncsolja magát)

A (13) és (14) mondatokban a táncolni és voncsolni igék szemantikája egyértelműen nem egyeztethető össze az ülő helyzettel. Az ilyen típusú használatra egyébként az ANS (1997) is kitér. A grammatika azt állítja, hogy a *hangen* 'lógni' ige kivételével a pozicionális igéknek létezik olyan használata, amely megfeleltethető a *bezig zijn met* kifejezés jelentésének, amely a holland *BUSY*-progresszívnek tekinthető. Eszerint a pozicionális igét nem csupán valódi ülő, fekvő stb. helyzetben használhatjuk. Az ANS (1997) továbbá azt is kifejti, hogy az ilyen típusú mondatok gyakran irritációt sugallnak, és elsősorban a beszélt nyelvben fordulnak elő. A továbbiakban ezt a használatot „4. fázisú *zitten*”-nek fogom nevezni Stoop (2011) terminológiáját követve. A 4. fázis a grammatikalizáció utolsó lépcsőfokára utal. Az első fázisban a pozicionális igét kizárólag testtartás kifejezésére használják, a másodikban a pozicionális ige már élettelen dolgok helyzetére is utalhat, a

harmadikban pedig előfordulhat másik ige mellett, mégpedig úgy, hogy a cselekvés helyzetére utal (Kuteva, 1999, 2001 in: Stoop, 2011). A fázisokat az alábbi példákkal lehet szemléltetni:

- (15a) *Ik lig in bed.*
Ágyban fekszem.
- (15b) *Het boek ligt op de grond.* (Stoop, 2011)
A könyv a földön fekszik.
- (15c) *De paraplu ligt op de grond te drogen.* (Stoop, 2011)
Az esernyő a földön szárad. (szó szerint: a földön fekve szárad)
- (15d) *Hij zit te dansen.* (Stoop, 2011)
Éppen táncol. (szó szerint: ül és táncol)

Kutatásomban többek között azt vizsgálom, hogy a *zitten te* INF szerkezet 4. fázisú használatának mekkora az elfogadottsága a holland anyanyelvűek és a hollandot idegen nyelvként beszélők körében.

2. Korpuszkutatás

A korpuszkutatáshoz az OpenSoNaR applikációt használtam, amely két alkorpuszból áll. Az egyik az 500 millió szóból álló holland nyelvű SoNaR korpusz, a másik pedig a CGN (*Corpus Gesproken Nederlands*) holland beszélt nyelvi korpusz, amely 900 órányi lejegyzett hanganyagot tartalmaz. Az OpenSoNaR lehetőséget ad további alkorpuszokban való keresésre, így tudtam a belga és hollandiai nyelvváltozatra külön kereséseket folytatni. Az alkorpuszokban (CGN és SoNaR) rákerestem nyelvváltozat szerint a POS- és PREP-progresszív szerkezetekre. A találatok száma mellett a program feltünteti azt is, hogy az adott szám a korpusz hány százalékát jelenti. Az OpenSoNaR applikáció emellett több szempont alapján képes csoportosítani a találatokat. A találaton belüli lemma szerinti kategorizációt választva megkapjuk a szerkezetben előforduló különböző infinitív igéket csoportosítva. Mivel lemma szerint kategorizálunk, egy ige különböző ragozott alakjai egy csoportba kerülnek, így a *zitten* különböző alakokban (szám, személy, igeidő stb.) való előfordulása nem okoz problémát a csoportok kialakításánál. A különbséget tehát csupán az infinitív ige milyensége okozza. Az így kialakult csoportok számának listázása mellett Lemmens (2015) alapján egy további adatot is feltüntettem. A különböző lemmák számát elosztva az összes találat számával ugyanis a típus/token arányhoz (*type/token ratio*) jutunk. Ez arról árulkodik, hogy mennyire sokfélék az adott szerkezetben előforduló infinitív igék. A CGN korpusz hollandiai alkorpuszát nézve például azt látjuk, hogy a 365 össztalálatot 114 különböző csoportra lehetett osztani (31,2%), míg a 137 belga találat 71 különböző infinitív igét jelentett a *zitten te* INF szerkezet esetén (51,8%). A CGN alkorpusz alapján megállapítható tehát, hogy az infinitív ige tekintetében a *zitten te* INF szerkezet nagyobb diverzitást mutat a belgiumi beszélt nyelvváltozatban. Az összesített sorokban már elhalványul a különbség, és csak kisebb különbséget fedezhetünk fel a két nyelvváltozat között a típus/token arányban, a százalékos előfordulást nézve viszont az látszik, hogy a hollandiai nyelvváltozatban összességében közel kétszer gyakoribb a szerkezet, mint a belgában. A *zitten te* INF szerkezettel kapcsolatos eredményeket az 2. táblázat rögzíti.

2. táblázat: A *zitten te* INF előfordulása az OpenSoNaR korpuszban

<i>zitten te</i> INF	Nyelv- változat	Találatszám	Gyakoriság a korpuszon	Csoportok (lemma	Típus/token arány
-------------------------	--------------------	-------------	---------------------------	---------------------	----------------------

			belül	szerint)	
SoNaR korpusz	hollandiai	4174	0,00291%	604	14,5%
	belga	5149	0,00149%	733	14,2%
CGN korpusz	hollandiai	365	0,0057%	114	31,2%
	belga	137	0,00372%	71	51,8%
Összesen	hollandiai	4539	0,00303%	623	13,7%
	belga	5286	0,00152%	743	14,1%

Forrás: saját szerkesztés

Az előbb leírtakkal szinte ellentétes jelenség figyelhető meg a PREP-progresszív szerkezet esetében. Az összesített sorokból az látható, hogy a hollandiai nyelvváltozatban közel 11%-kal nagyobb diverzitást mutatnak az infinitív igék, mint a belgiumi hollandban. A százalékos arányok viszont azt mutatják, hogy a belga alkorpuszban kicsivel gyakoribb a szerkezet (0,00319% a hollandiai 0,00305%-hoz képest). Az *aan het INF zijn* szerkezetre vonatkozó eredményeket a 3. táblázat foglalja össze.

3. táblázat: A PREP-progresszív előfordulása az OpenSoNaR korpuszban

PREP- progresszív	Nyelv- változat	Találatszám	Gyakoriság a korpuszon belül	Csoportok (lemma szerint)	Típus/token arány
SoNaR korpusz	hollandiai	4513	0,00314%	1180	26,1%
	belga	10992	0,00319%	1688	15,4%
CGN korpusz	hollandiai	62	0,000969%	52	83,9%
	belga	120	0,00325%	87	72,5%
Összesen	hollandiai	4575	0,00305%	1191	26,0%
	belga	11697	0,00319%	1697	15,3%

Forrás: saját szerkesztés

Ezután kvalitatív elemzést végeztem, vagyis a szerkezetekben leggyakrabban előforduló igéket vizsgáltam, Stoop (2011) tanulmánya alapján a *zitten te* utáni 10 leggyakoribb infinitív igét nyelvváltozatonként a 1. és 2. számú ábrán jelöltem (lásd: mellékletek). Összevetve a két listát az látszik, hogy az infinitív igéket tekintve nem mutatkozott jelentős különbség a holland és a belga adatsor között, összesen egy ige gyakoriságánál adódott annyi eltérés, hogy az változást is okozzon a sorrendben (a *staren* 'bámulni' és a *doen* 'csinálni'). Emellett mindkét nyelvváltozatban első helyen és kitüntetett gyakorisággal szerepel a *wachten* 'várni' ige.

A PREP-progresszív esetében viszont jelentős különbség mutatkozik a 3. és 4. számú ábrák között (lásd: mellékletek). Míg a hollandiai hollandot jellemző diagram nem tér el sokban a POS-progresszívektől, a belgiumi jóval „laposabb”. Ez arra utal, hogy a belgiumi nyelvhasználatban a PREP-progresszív használata kevésbé korlátozott, nem preferál egy-egy igét. Ezzel ellentétben a hollandiai hollandban kitüntetett helyen szerepel az *zijn aan het doen* konstrukció. A találatokat átböngészve az volt látható, hogy ez a kifejezés szinte minden alkalommal a *wat* (esetleg *dat*) névmások mellett szerepelt. Például:

- (16) (...) *omdat hij zag wat ik aan het doen was ging het rustiger*
 (...) mivel látta, hogy mit csinállok, nyugodtabban ment

A 3-4. ábrát összevetve továbbá az is látszik, hogy az előforduló igék jobban eltérnek a két nyelvváltozatban, mint a *zitten te* INF esetében. Több sorrendbeli cserét találhatunk,

illetve a belgiumi nyelvhasználatban negyedik (*werken* 'dolgozni'), hatodik (*gebeuren* 'történni') és a kilencedik (*bouwen* 'építeni') leggyakoribb ige nem szerepel a hollandiai holland ábrán. Fordított esetre is találunk példát, ugyanis a hollandiai listán negyedik (*lezen* 'olvasni'), hetedik (*praten* 'beszélni') és tizedik (*voorbereiden* 'felkészülni') helyen álló igeik nem szerepelnek a belgiumi rangsorban.

A korpuszkutatás eredménye összességében arra világít rá, hogy a *zitten te* INF-szerkezet nagyobb gyakorisággal fordul elő a hollandiai holland alkorpuszban, viszont a típus/token arány a belga nyelvváltozatra szűkített korpuszban nagyobb (főleg a beszélt nyelvi korpuszban mutatkozik nagyobb eltérés), vagyis a belga nyelvváltozatban változatosabbak a *zitten te* INF szerkezetben szereplő igeik. Ami az *aan het* INF *zijn* szerkezetet illeti, ezzel ellentétes tendencia figyelhető meg. A belga nyelvváltozatban gyakoribbnak bizonyult a szerkezet, viszont a szerkezetben szereplő infinitív igeik változatossága a hollandiai holland korpuszban nagyobb. A PREP-progresszívben a 10 leggyakoribb ige is több esetben tért el a hollandiai és a belgiumi holland nyelvváltozatban.

3.1 A kérdőíves kutatás módszertana

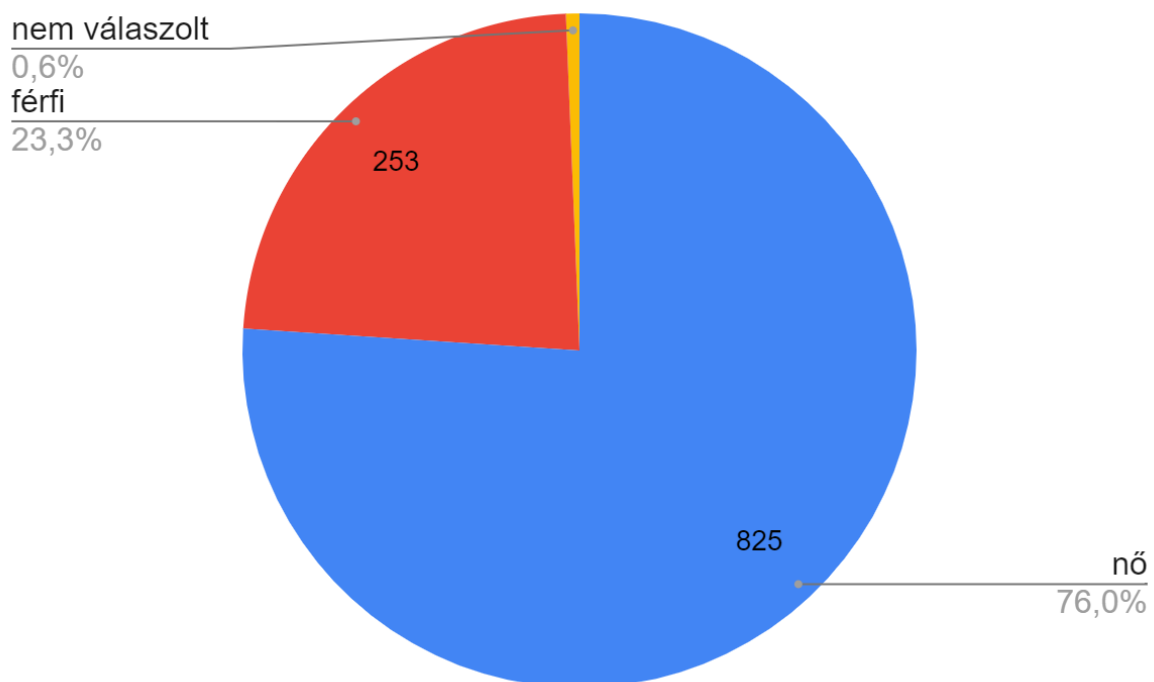
Az online kérdőíves kutatásnak - amelyhez a Google Forms felületét használtam - két fő célja volt: (1) hogy igazoljam a korpuszkutatás során a nyelvváltozatok között megfigyelt különbségeket, és (2) hogy megmérjem a *zitten te* INF grammatikalizálódott használatának elfogadottságát. A kérdőívet online terjesztettem, főként a Facebook-segítségével, illetve e-mail-ben kértem fel különböző holland és belga egyetemek oktatóit, hogy töltsék ki és továbbítsák a kérdőívet. Emellett egy korábbi online kérdőívemben önkéntes alapon megadhatták az e-mail-címüket azok az adatközlők, akiket érdekelt a kutatás eredménye, és hozzájárultak ahhoz is, hogy máskor is kereshetem őket kérdőíves kutatásaimmal kapcsolatban. Nemcsak az anyanyelvi nyelvhasználatot vizsgáltam, hanem a hollandot idegen nyelvként tanulók tudását is teszteltem, ezért két külön kérdőívet készítettem. Ezt a kérdőívet a három magyarországi néderlandisztika szak (ELTE, KRE, DE) Facebook-csoportjaiban terjesztettem. A holland anyanyelvűektől a nem, életkor, legmagasabb iskolai végzettség mellett megkérdeztem, hogy belga vagy hollandiai hollandot beszélnek. A holland mint idegen nyelv tanulóknál a holland tudásuk szintjére kérdeztem rá. Önbevallásos alapon A1-től C2-ig értékelhették nyelvtudásukat. Ezután összesen 36 mondatmegítéléses kérdés következett mindkét célcsoportnak.

A kérdőív első felében a válaszadóknak kérdésenként két-két példamondatot kellett értékelni egy 1-től 10-ig terjedő Likert-skálán aszerint, hogy mennyire tartják használatosnak a mondatokat. Az instrukcióban az is szerepelt, hogy a két mondat ugyanazt a cselekvést írja le. A Likert-skála 1-es vége a „nagyon szokatlan”, a 10-es pedig a „használatos” címkét kapta. A kérdőív első részében a PREP-progresszív és a *zitten te* INF összehasonlítása volt a célom, így az összes tesztmondatpárnál az egyik tag *aan het* INF *zijn*, a másik *zitten te* INF szerkezetet tartalmazott. A filler példamondatok nem mindig tartalmazták ezt a két szerkezetet. A tesztmondatok és a fillerek randomizáltak voltak, és a kitöltők a 15 megítélendő mondatpárt egyszerre láthatták a képernyőn. A második rész 6 mondatot tartalmazott, ebben a részben kérdésenként csak egy mondat volt adott, amelyet ugyanolyan Likert-skálán kellett értékelni használatosság alapján. 3 valódi tesztmondat mellett 3 filler mondat is szerepelt, a kérdések sorrendjét itt is randomizáltam, és a képernyőn egyszerre lehetett látni a 6 kérdést. Ebben a szekcióban a 4. fázisú *zitten* elfogadottságát teszteltem. Minden kérdés után nyitva állt a lehetőség a kitöltők számára, hogy megjegyzést írjanak a mondatokkal kapcsolatban.

3.2 A kérdőíves kutatás eredménye²

A holland anyanyelvűeket megszólító kérdőívre 1084 érvényes kitöltés érkezett, a holland tanulóknak szóló kérdőív pedig 50 elemezhető válasszal zárult. Néhány választ azért kellett törölnöm, mert a kommentárokból látszott, hogy valaki kétszer töltötte ki a kérdőívet, vagy figyelmetlenül, végig ugyanolyan pontszámokat osztott, nem tett különbséget az agrammatikus és grammatikus mondatok között. A holland mint idegen nyelv tanulóknak szóló kérdőívet pedig véletlenül egy holland anyanyelvű válaszadó is kitöltötte, így ezt a választ is töröltem. A 5–7. ábrákból látszik, hogy a kutatás nem tekinthető reprezentatívnak, ugyanis a holland anyanyelvű kitöltők 53%-a belga hollandot beszél, emellett pedig közel 92%-a felsőfokú végzettséggel rendelkezik, ami nem tükrözi a holland anyanyelvű társadalom összetételét.

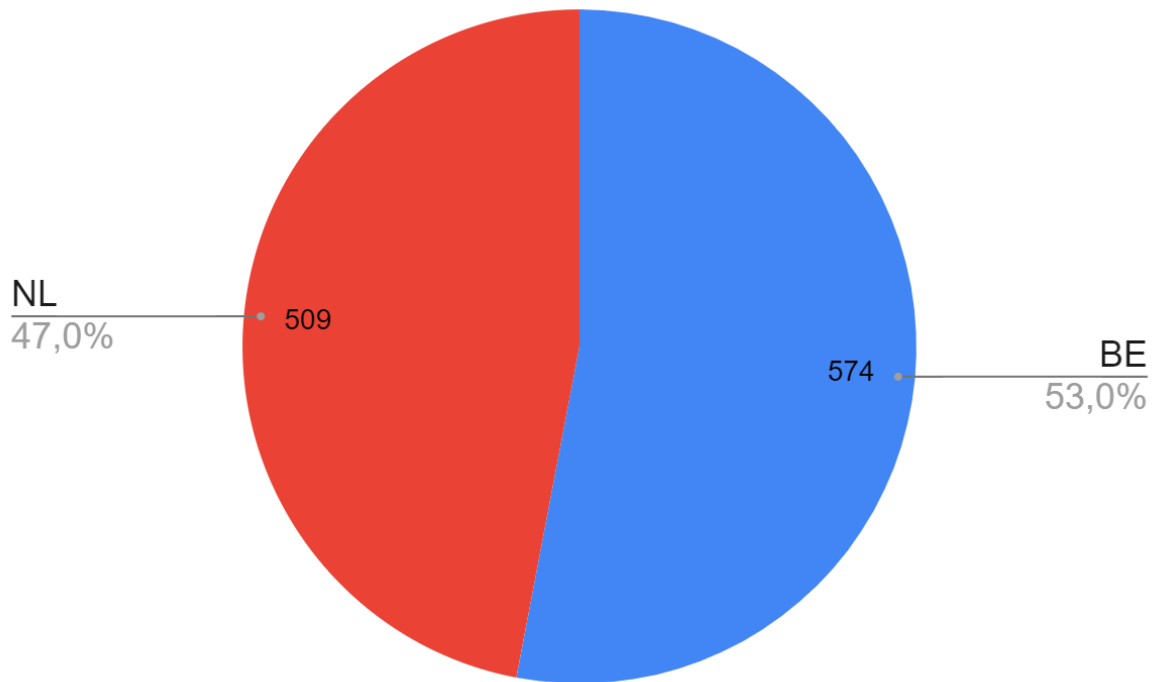
5. ábra: A holland anyanyelvű kitöltők eloszlása nem szerint



Forrás: saját szerkesztés

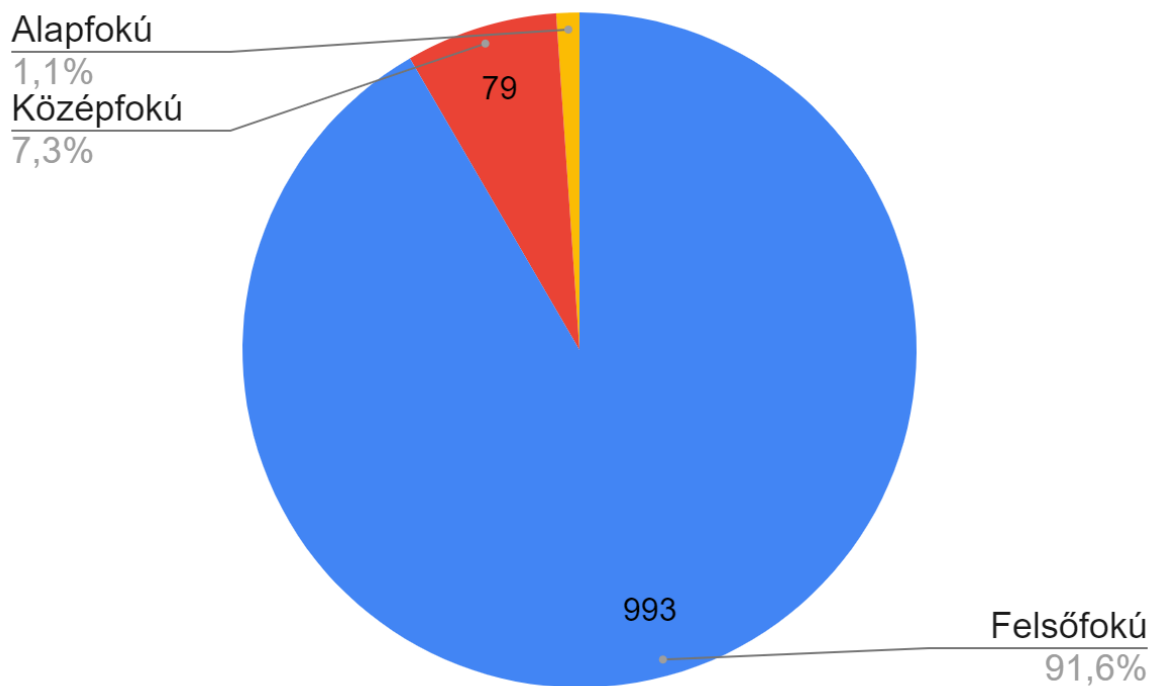
6. ábra: A holland anyanyelvű kitöltők eloszlása nyelvváltozat szerint

² Ezúton is szeretném megköszönni Mády Katalinnak és Gráci Teklának az elemzésben nyújtott segítséget.



Forrás: saját szerkesztés

7. ábra: A holland anyanyelvű kitöltők eloszlása legmagasabb iskolai végzettség szerint



Forrás: saját szerkesztés

A kérdőív első részére érkezett válaszokat a 4. táblázatban összegeztem. Az első oszlopban szerepelnek a mondatpárokban szereplő igék, a második két oszlop pedig a progresszív mondatok átlagpontszámait tartalmazza. A szórást zárójelben tüntettem fel.

4. táblázat: A holland anyanyelvű beszélők által kitöltött kérdőívben a PREP- és POS-progresszív mondatokra adott átlagpontszámok szórással

	PREP	POS
doen ('csinálni' - kérdésben)	9,65 (0,91)	6,05 (2,80)
praten ('beszélni')	9,09 (1,55)	7,92 (2,32)
lezen ('olvasni' intranszitiv használatban)	9,13 (1,59)	8,13 (2,29)
eten ('enni' intranszitiv használatban)	9,02 (1,49)	8,55 (2,01)
twijfelen ('kétkedni')	9,00 (1,67)	7,45 (2,78)
doen ('csinálni' mellékmondatban)	9,10 (1,48)	7,85 (2,35)
worden ('válni valamivé')	9,44 (1,13)	2,34 (1,93)
eten ('enni' tranzitiv használatban)	8,62 (1,99)	7,31 (2,76)
kijken ('nézni')	8,84 (1,88)	7,12 (2,92)
denken ('gondolkodni')	7,35 (2,75)	7,95 (2,42)
lezen ('olvasni' tranzitiv használatban)	9,45 (1,00)	6,96 (2,89)
doen ('csinálni' tranzitiv használatban)	8,05 (2,60)	5,95 (3,17)

Forrás: saját szerkesztés

Ami a holland anyanyelvűeknek szóló kérdőív első felét illeti, a 4. táblázatból egyértelműen kirajzolódik, hogy páronként a PREP-progresszív mondatok elfogadottsága egy kivétellel minden esetben magasabb *zitten te* INF-et tartalmazó mondatához képest, amelyet POS-nak rövidítettem. Emellett az is látható a táblázatból, hogy a szórás egy kivétellel magasabb páronként a POS-progresszív tag esetében. A kitöltők kommentjeit átnézve a reakciók többsége arra vonatkozott, hogy a *zitten te* számukra csak valódi ülő helyzet esetében elképzelhető. A POS-progresszív mondatokat sokszor beszélt nyelvinek, informálisnak vagy tájnyelvnek nevezték, néhányan pedig azt emelték ki, hogy az ilyen mondatok irritációt vagy elégedetlenséget sugallnak, például: „A '*zitten te*'-s formát kevésbé tartom formálisnak, inkább beszélt nyelvi.” Vagy: „Mindkettőt jónak érzem, de az 5b-t [a *zitten te*-t tartalmazó mondatot] inkább akkor használnám, amikor dialektust beszélek.”, és „A *wat zit je te doen* negatívabb vagy ítélezőbb.”, vagy: „Az 1b-nek [a *zitten te*-t tartalmazó mondatnak] van egy pejoratív felhangja”.³ A kommentek között észrevehető volt egy olyan tendencia is, hogy a PREP-progresszív mondatokat sokan belgának ítélték, míg a POS-progresszívet tartalmazó példákat „északon használatosnak”, vagyis hollandiai hollandnak. Mivel a normális eloszlás feltétele nem teljesült, a válaszokat páros Wilcoxon-próbának vettem alá. Először azt vizsgáltam, hogy egy nyelvváltozatban belül szignifikánsan eltér-e a PREP- és POS-progresszív mondatok elfogadottsága. Mind a hollandiai, mind a belga csoportban a Wilcoxon-próba szignifikáns ($p < 0,001$) a PREP- és POS-progresszív mondatokra adott válaszokat tekintve, ami azt jelenti, hogy a PREP-progresszívet tartalmazó mondatok szignifikánsan elfogadottabbak mindkét csoportban. Ezután azt vizsgáltam, hogy egy adott progresszív szerkezet elfogadottsága különbözik-e a nyelvváltozatok között.

³Néhány belgiumi hollandot beszélő kitöltő hozzátette, hogy az alábbi forma szintén használatos a beszélt nyelvben: „*Wat zigt je/ge aan het doen?*”

A PREP-progresszív mondatokat tekintve a próba nem mutatott szignifikáns különbséget a belga és hollandiai holland nyelvvaltozat között ($p = 0,143$). Ami viszont a POS-progresszívet illeti, az eredmény arra utal, hogy ez a szerkezet a hollandiai hollandot beszélők körében jobban elfogadott ($p < 0,001$).

Ezután Pearson-féle korrelációtesztet futtattam le az életkorra és az átlagpontszámokra vonatkozóan, amelynek eredményeit az 5. táblázat foglalja össze.

5. táblázat: Az életkor és a progresszív mondatokra adott pontszám korrelációja a holland anyanyelvű kitöltők körében, a nyelvvaltozatok tükrében

	Hollandiai holland (Pearson-korrelációs együttható és szignifikancia)	Belga holland (Pearson-korrelációs együttható és szignifikancia)
PREP-progresszív mondatok	-0,031 ($p=0,487$)	0,006 ($p=0,892$)
POS-progresszív mondatok	-0,102* ($p=0,022$)	0,056 ($p=0,180$)

Forrás: saját szerkesztés

Ha a kitöltőket nem osztjuk fel nyelvvaltozatok szerint, nem tapasztalható korreláció az életkor és a mondatokra adott pontszám között. Tovább árnyalható a kép, ha a két nyelvvaltozatra külön lefuttatjuk a korrelációra vonatkozó tesztet. Mérhető különbség adódott a belga és hollandiai kitöltőkre szűkített csoportok között. Az utóbbi csoporton belül ugyanis gyenge, de szignifikáns, negatív előjelű a korrelációs együttható az életkor és a *zitten te* INF-szerkezetet tartalmazó mondatokra adott pontszám között. A PREP-progresszívnél azonban nem tapasztalható korreláció. A belga kitöltőkre szűkített csoportban sem a PREP-, sem a POS-progresszív mondatok esetében nem adódott szignifikáns korreláció az életkor és a mondatok elfogadottsága között. Emellett az is megfigyelhető, hogy mindkét nyelvvaltozatban pozitívan és gyengén korrelál a POS- és PREP-progresszív mondatokra adott pontszám. A belga hollandot beszélők körében a korrelációs együttható $r = 0,103$ $p = 0,013$ mellett. A hollandiai holland anyanyelvűeknél a korreláció erősebb: $r = 0,265^{**}$; $p < 0,001$. Ez arra utal, hogy a PREP- és POS-progresszív mondatok elfogadása együtt jár, vagyis minél magasabb pontszámot ad egy kitöltő az egyik mondatnak, annál valószínűbb, hogy a másikat is elfogadhatónak tartja.

A kérdőív második felében a 4. fázisú *zitten* elfogadottságát teszteltem. A 6. táblázatban a három releváns tesztmondat alatt látható két agrammatikus töltelék (*filler*) mondat átlagpontszáma is (1-től 10-ig terjedő skálán).

6. táblázat: A 4. fázisú *zitten* és két agrammatikus filler elfogadottsága a holland anyanyelvűek körében

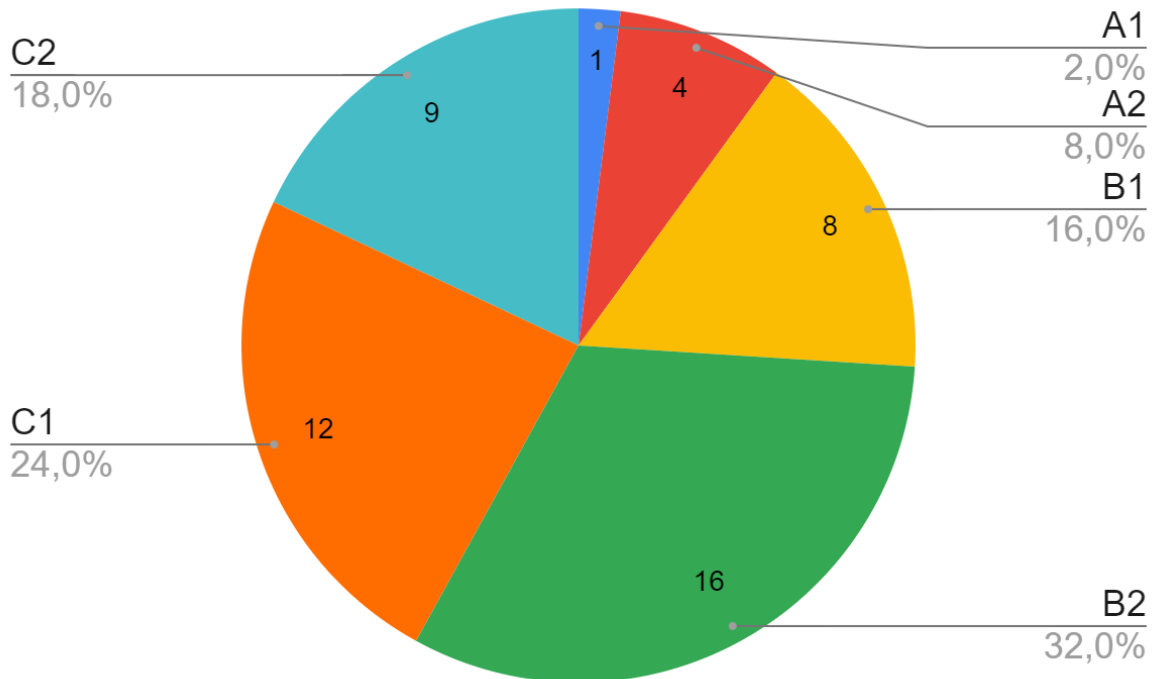
	Átlag	Szórás
Waarom zit je de hele dag rond te lopen ? (Miért járkálsz egész nap fel-alá?)	3,44	2,91
Ik wist dat hij eraan zat te komen . (Tudtam, hogy el fog jönni .)	4,27	3,11
Hier is een videoclip waar Gert zit te dansen op een mooi lied. (Itt egy videóklip, amin Gert egy szép dalra táncol .)	2,96	2,50
*Mijn horloge zit stil. [szemantikai sértést tartalmazó mondat]	1,24	0,90
*Ze zijn aan het lange brieven schrijven. [szintaktikai sértést tartalmazó mondat]	1,47	1,03

Forrás: saját szerkesztés

Az eredmények azt mutatják, hogy a 4. fázisú *zitten* elfogadottsága egyértelműen magasabb, mint az agrammatikus mondatoké, tehát a jelenség valóban létezik, és bizonyos mértékben elfogadott a holland nyelvben. Emellett megfigyelhető, hogy a szórás jelentősen magasabb a három *zitten te*-t tartalmazó mondat esetén, tehát nem beszélhetünk általánosan elfogadott jelenségről. Továbbá a statisztikai elemzésből az is látszik, hogy a *zit te komen* kifejezést tartalmazó mondaton kívül mindkét 4. fázisú *zitten*-es példánál jellemző egy gyenge, negatív korreláció az életkor és a megítélés között. Vagyis minél fiatalabb egy kitöltő, annál nagyobb eséllyel ad magasabb pontszámot a 4. fázisú *zitten*-t tartalmazó példára. A *zit te lopen* esetén a korrelációs együttható $r = -0,197^{**}$ $p < 0,001$ szignifikancia mellett, a *zit te dansen*-t tartalmazó mondatnál pedig az együttható $r = -0,183^{**}$ $p < 0,001$ szignifikancia mellett. A *zit te komen* vélhetően azért nem illik bele ebbe a tendenciába, mert a kitöltők találtak egy olyan lehetséges értelmezést a mondatnak, amelyben teljesen grammatikus a *hij* használata. A *hij* egyes szám harmadik személyű, hímnemű személyes névmás helyett *het*-et használva egy közismert kifejezést kapunk, amelyben a *zitten* inkább jövő időre utal. A kommentekből az derült ki, hogy sokan a kérdőív példamondatát úgy értelmezték, hogy a *hij* egy élettelen főnévre utal a *het*-hez hasonlóan. Habár a hollandban csak két névelő van (*de* a nem semleges nemű, *het* pedig a semleges nemű főnevekre), előfordul, hogy az egyes szám harmadik személyű hímnemű személyes névmással (*hij*) utalnak vissza élettelen dolgokra is. Többen megjegyzésként azt is odaírták, hogy csak ebben az értelmezésben tartják elfogadhatónak a mondatot, tehát élőlényre nem utalhat a névmás: „A *hij*-nek egy történésnek kell lennie, például valakinek a születésnapja”, vagy „Ha a *hij* egy emberre utal, akkor nem helyes.”

A hollandot idegen nyelvként tanuló kitöltők összesített adatai a 8. ábrán láthatók.

8. ábra: A hollandot idegen nyelvként tanuló kitöltők eloszlása holland nyelv szintjük szerint



Forrás: saját szerkesztés

A 8. ábrán az látható, hogy a legtöbben legalább B1 szinten ismerik a nyelvet. A statisztikai elemzés során arra kerestem a választ, hogy a tanulók holland tudásának szintje korrelál-e a progresszív szerkezetek és a 4. fázisú *zitten* elfogadottságával.

Mivel a holland nyelvtudás szintje ordinális változó, Spearman-féle korrelációs tesztet használtam, amelynek eredményeit a 7. táblázat rögzíti.

7. táblázat: A progresszív szerkezetek elfogadottsága és a holland nyelvtudás korrelációja a hollandot idegen nyelvként tanulók körében

	Spearman korrelációs együttható (r_s)	Szignifikancia (p)
PREP-progresszív mondatok	0,385**	0,006
POS-progresszív mondatok	0,131	0,364

Forrás: saját szerkesztés

A 7. táblázat adataiból az látható, hogy a PREP-progresszív szerkezetnél közepesen erős, pozitív korreláció adódott, vagyis minél jobban ismeri valaki a nyelvet, annál valószínűbb, hogy magasabb pontszámokat ad a PREP-progresszív szerkezetet tartalmazó példamondatokra. Emellett viszont a POS-progresszívnél nem mutatkozott ilyen összefüggés. A 4. fázisú *zitten* kapcsán mondatonként futtattam le a Spearman-korrelációs tesztet. A három mondat közül kettő esetében mutatkozott összefüggés a nyelvtudás és a mondatok elfogadása között a nyelvtanulók esetében. A *zit rond te lopen* ('fel-alá járkálni') és a *zit te dansen*

(‘táncolni’) kifejezéseket tartalmazó mondatoknál negatív előjelű a Spearman-korrelációs együttható, ami azt jelenti, hogy a minél jobban ismeri valaki a nyelvet, annál valószínűbb, hogy elutasítja a 4. fázisú *zitten*-t. Az előbbi kifejezést tartalmazó mondatnál erős negatív korreláció tapasztalható ($\rho = -0,434^{**}$ $p = 0,02$ szignifikancia mellett), a *zit te dansen* esetében pedig $\rho = -0,279^*$ $p = 0,05$ mellett, vagyis gyengébb összefüggésről beszélhetünk. A 4. fázisú *zitten*-t tartalmazó mondatokra vonatkozó eredményeket a 8. táblázat foglalja össze.

8. táblázat: A 4. fázisú *zitten* és két agrammatikus filler elfogadottsága a hollandot idegen nyelvként beszélők körében

	Átlag	Szórás
Waarom zit je de hele dag rond te lopen ? (Miért járálsz egész nap fel-alá?)	4,54	3,31
Ik wist dat hij eraan zat te komen . (Tudtam, hogy el fog jönni .)	4,38	2,61
Hier is een videoclip waar Gert zit te dansen op een mooi lied. (Itt egy videóklip, amin Gert egy szép dalra táncol .)	3,72	2,99
*Mijn horloge zit stil. [szemantikai sértést tartalmazó mondat]	5,94	3,58
*Ze zijn aan het lange brieven schrijven. [szórendi sértést tartalmazó mondat]	3,34	2,86

Forrás: saját szerkesztés

A 8. táblázat adataiból az látható, hogy a hollandot idegen nyelvként tanulók magasabb pontszámot adtak a mondatoknak az anyanyelvi beszélőkhöz képest, és a 4. fázisú *zitten* elfogadottsága nem haladja meg minden esetben az agrammatikus filler mondatokét. A szemantikai sértést tartalmazó mondat magasabb átlagpontszámot kapott, mint bármely 4. fázisú *zitten*-es szerkezet. Emellett a szórás sem mutat jelentős eltérést, ami az agrammatikus filler mondatokat és a 4. fázisú *zitten*-t illeti. A holland anyanyelvűeknél mind átlagpontszámában, mind szórásban észrevehető különbség mutatkozott. A három *zitten*-es mondat elfogadottságának sorrendje sem ugyanaz a két csoportnál. Habár mindkét célcsoportnál a *dansen* (‘táncolni’) igét tartalmazó mondat a legkevésbé elfogadott, az anyanyelvi beszélőknél a *zit te komen* (‘jönni’) magasabb pontszámot kapott, mint a *zit rond te lopen* (‘fel-alá járni’). A hollandot tanulóknál az utóbbi két mondat elfogadottságának sorrendje éppen ellenkező. Az eredményekből kiolvasható, hogy a hollandot tanulók bizonytalanok mind a 4. fázisú *zitten*, mind a progresszív szerkezetek használatával kapcsolatban. Az előbbit az támasztja alá, hogy a mondatok megítélésénél nem mutatkozott különbség az agrammatikus filler mondatok és a 4. fázisú *zitten*-t tartalmazó mondatok között, és hogy a szórás mértéke sem tért el jelentősen. Ezt a fajta bizonytalanságot néhány komment is alátámasztja: „Ezzel sosem találkoztam még”, „Ezt sem tudom pontosan”, vagy „Erről nem tudok semmit.” A progresszív szerkezetek használatával kapcsolatos bizonytalanságot leginkább az támasztja alá, hogy pozitív irányú korreláció adódott a tanulók holland tudás szintje és a PREP-progresszív szerkezet elfogadása között, vagyis a nyelvet kevesebb ideje tanulók hajlamosabbak elutasítani ezeket progresszív mondatokat, mivel vélhetően nem találkoztak ilyen szerkezetekkel.

4. Konklúzió

A *zitten te* INF és *aan het* INF szerkezeteket összehasonlítva úgy tűnik, hogy a holland anyanyelvű beszélők körében a nyelvváltozat és az életkor döntő befolyással bír a két szerkezet közötti választásra. A regionális különbségekre a korpuszkutatás mellett a kérdőív is rávilágított. A POS-progresszív a hollandiai beszélők körében bizonyult népszerűbbnek.

A kérdőíves kutatás emellett rávilágított az életkori tényező mérhető hatására: a POS-progresszívet tartalmazó példamondatok inkább a fiatalok körében elfogadottak. Ugyanilyen tendencia figyelhető meg a 4. fázisú *zitten*-t tartalmazó mondatok esetében is. A holland anyanyelvűekkel végzett kérdőíves kutatás arra világít rá, hogy habár a jelenség valóban létezik a nyelvben (az átlagpontoszámok alapján egyértelműen megkülönböztethetőek az agrammatikus mondatoktól), mégsem beszélhetünk általánosan elfogadott szerkezetéről.

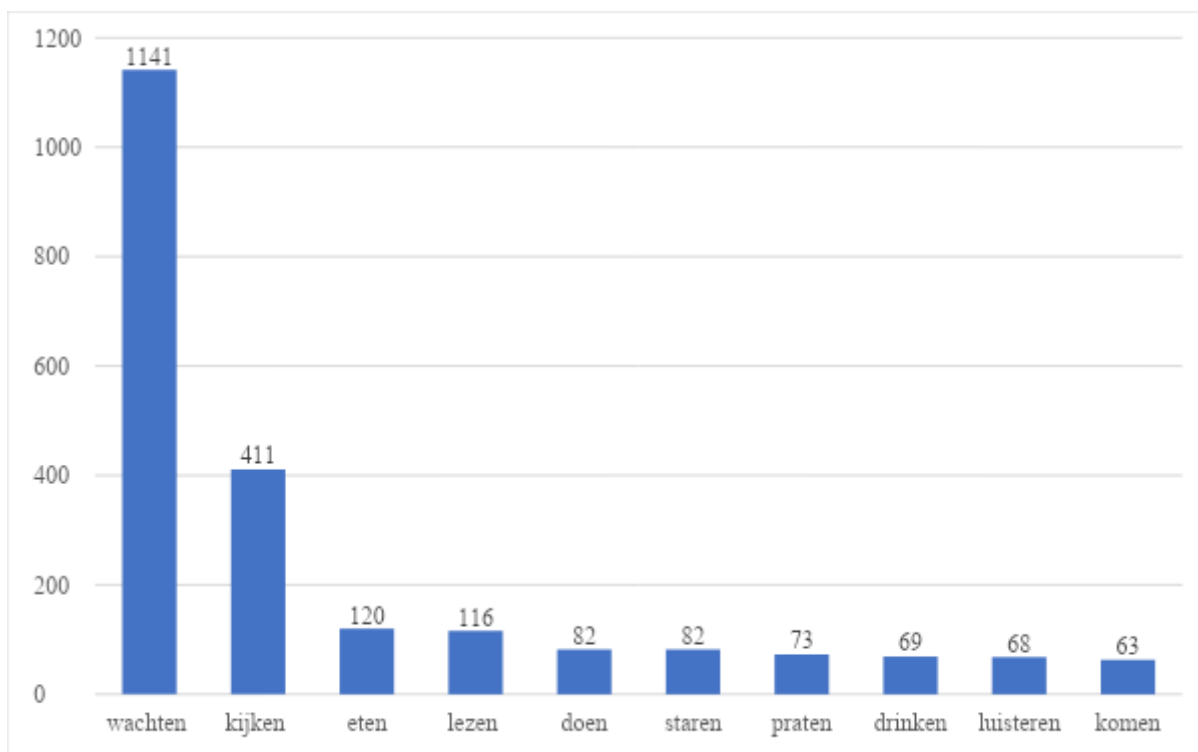
Ami a hollandot idegen nyelvként tanulókat illeti, összességében az látszik, hogy a tanulók bizonytalanabbak az anyanyelvűeknél a progresszív szerkezetekkel kapcsolatban, ideértve a 4. fázisú *zitten* használatát is. Ebben a célcsoportban pozitív irányú korreláció mutatkozott a nyelvtudás és a PREP-progresszív mondatokra adott válasz között, vagyis a nyelvet kevésbé ismerők kisebb mértékben fogadták el a progresszív szerkezetet. Emellett a 4. fázisú *zitten* elfogadása nem múlta minden esetben felül az agrammatikus filler mondatokét, és a válaszok szórásában sem mutatkozott olyan eltérés, mint a holland anyanyelvű kitöltőknél. Ebből arra következtethetünk, hogy a progresszív szerkezetek, de különösen a 4. fázisú *zitten* kevésbé ismertek a hollandot idegen nyelvként tanulók számára, használatuk bizonytalanságot okoz különös tekintettel a nyelvet rövidebb ideje tanulóknak.

Irodalomjegyzék

- Boogaart, R. (1999). *Aspect and temporal ordering: A contrastive analysis of Dutch and English*. Holland Academic Graphics.
- Broekhuis, H., Keizer, E., Dikken, M. den, & Bennis, H. (2012). *Syntax of Dutch*. Amsterdam, NR: Amsterdam University Press.
- Ebert, K. H. (2000). Progressive markers in Germanic languages. Tense and Aspect in the Languages of Europe. In Dahl, Ö. (Eds.), *Tense and Aspect in the Languages of Europe*. Berlin, DE: De Gruyter Mouton.
- Haeseryn, W., Romijn, K., Geerts, G., Rooij, J. de & Toorn, M.C. van den (1997). *Algemene Nederlandse Spraakkunst*. Groningen/Deurne, NR: Martinus Nijhoff uitgevers/Wolters Plantyn.
- Kuteva, T. (1999). „On ‘sit’/‘stand’/‘lie’ auxiliations” *Linguistics: An Interdisciplinary Journal of the Language Sciences*, 37(2), 191-213. Cologne, DE: University of Cologne.
- Kuteva, T. (2001). „Auxiliation: an enquiry into the nature of grammaticalization.” *Journal of Linguistics* 39(2). New York & Oxford, UK: Oxford University Press.
- Lemmens, M. (2002). The semantic network of Dutch posture verbs. In Newman, J. (Eds.), *Typological Studies in Language* (pp. 103–139). Amsterdam, NR: John Benjamins Publishing Company.
- Lemmens, M. (2005). „Aspectual Posture Verb Constructions in Dutch.” *Journal of Germanic Linguistics*, 17(3), 183-217.
- Lemmens, M. (2012). „Variatie en verankering bij progressiefconstructies in het Nederlands.” *Nederlandse Taalkunde*, 17(2), 284–291.
- Lemmens, M. (2015). „Zit je te denken of ben je aan het piekeren?” *Nederlandse Taalkunde*, 20(1), 5–36.
- Leys, O. (1985). „De constructie staan te + infinitief en verwante constructies” *Verslagen en Mededelingen van de Koninklijke Akademie voor Nederlandse Taal- en Letterkunde* 3, 265-277.
- Stoop, W. (2011). *Wat zitten zit te doen. Een studie naar het grammaticalisatieproces van posture verbs in het Nederlands*. Nijmegen, NR: Radboud University. <https://www.ru.nl/cls/our-research/research-groups/grammar-cognition/theses/>
- Vismans, R. (1983). „Duratieve constructies in het Nederlands in vergelijking met de Engelse ‘Progressive’” In *Linguistische en socio- culturele aspecten van het taalonderwijs. Handelingen van het 2e Fakulteitscolloquium gehouden te Gent op 24-25-26 november 1982*. Gent, BE: Faculty of Humanities, State University.

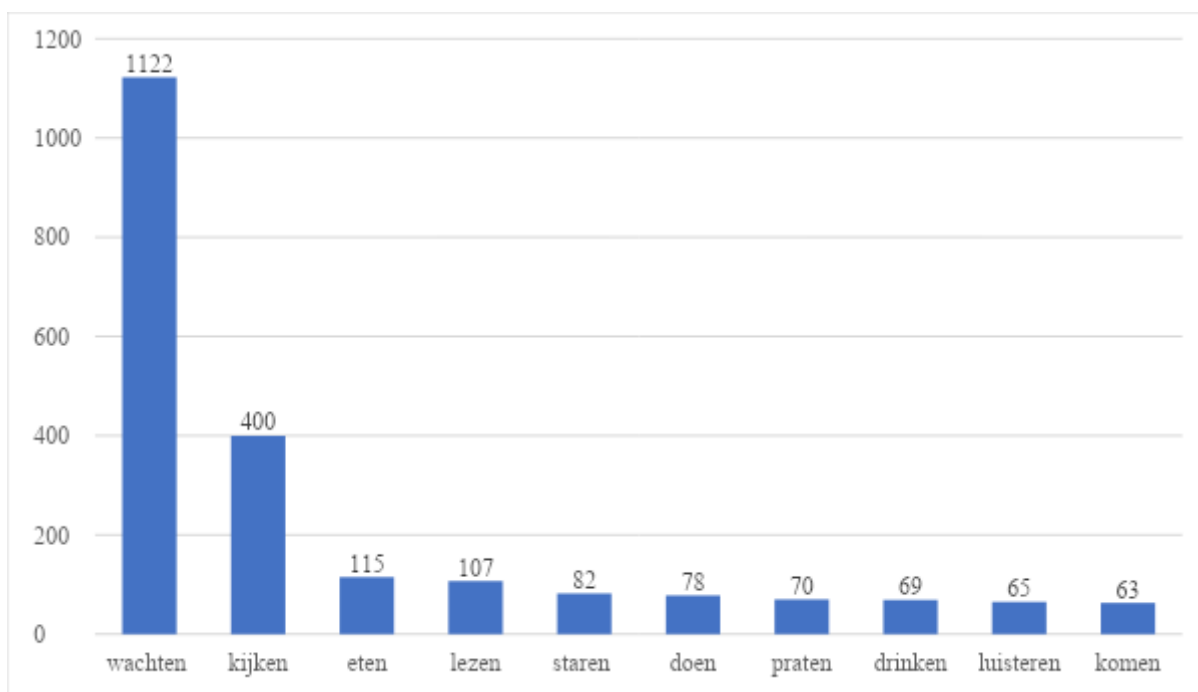
Mellékletek

1. ábra: A *zitten te* INF szerkezetben előforduló 10 leggyakoribb infinitív ige a belga holland alkorpuszban



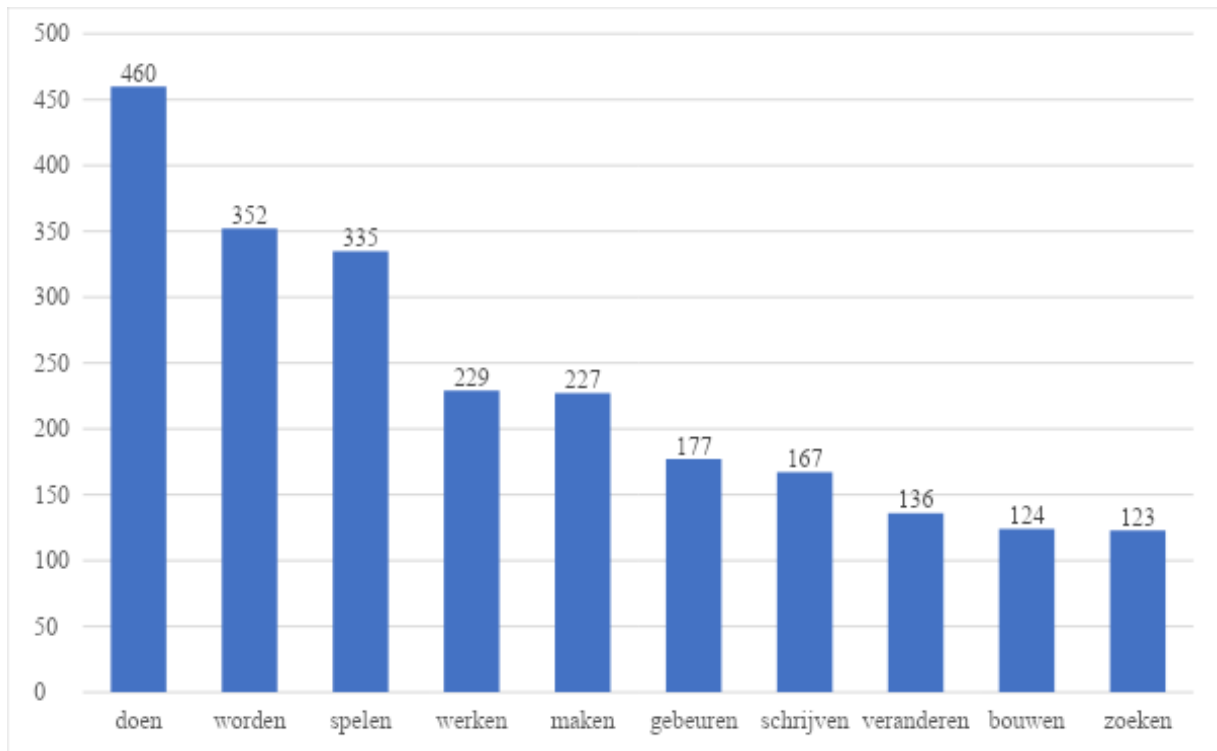
Forrás: saját szerkesztés

2. ábra: A *zitten te* INF szerkezetben előforduló 10 leggyakoribb infinitív ige a hollandiai holland alkorpuszban



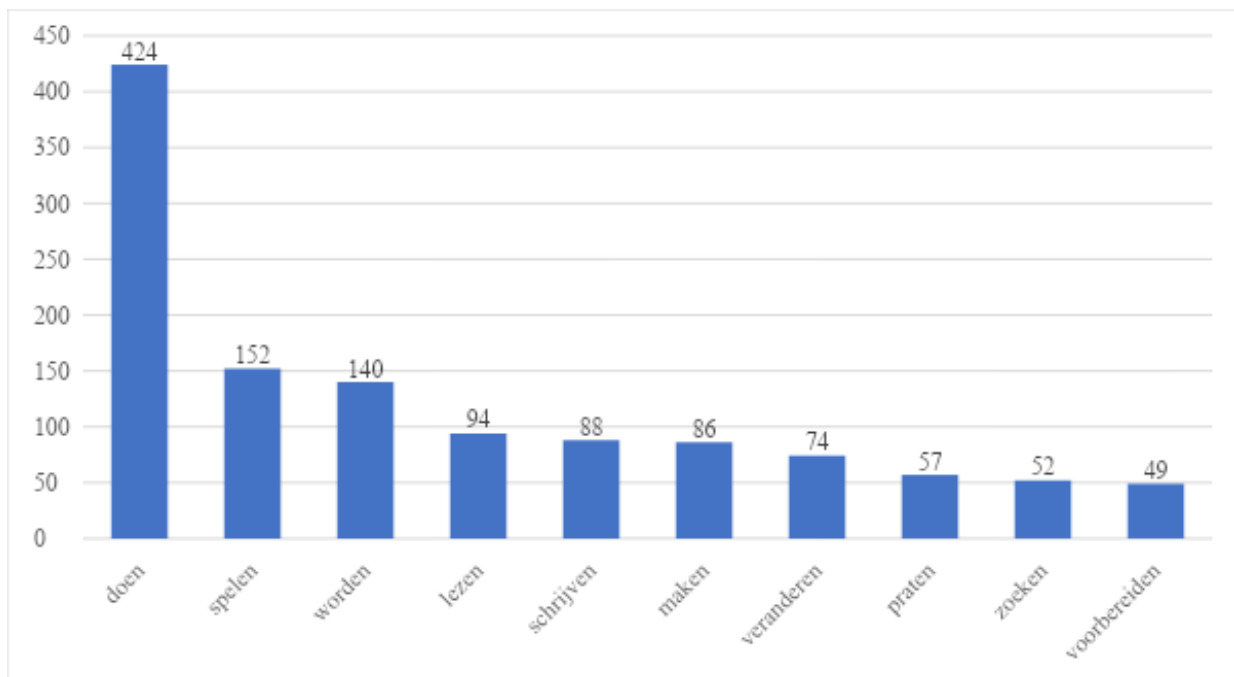
Forrás: saját szerkesztés

3. ábra: Az aan het INF zijn szerkezetben előforduló 10 leggyakoribb infinitív ige a belga holland alkorpuszban



Forrás: saját szerkesztés

4. ábra: Az aan het INF zijn szerkezetben előforduló 10 leggyakoribb infinitív ige a hollandiai holland alkorpuszban



Forrás: saját szerkesztés

III. Természettudományok

Bolf, Márton

Designing and testing of a microfluidic focuser device

*Supervisor: Dr. Laki, András József
(Associate Professor at the Pázmány Péter Catholic University,
Faculty of Information Technology and Bionics)*

Micorfluidics is an interdisciplinary science field which handles fluid driven systems where macrofluidic laws do not apply. Experiments related to microfluidic devices are more and more widespread in these days since the importance of knowing these systems is the key for modern biochemical and pharmaceutical research. Experiments with microfluidic devices can be conducted within minutes using minimal amount of sample this way it makes measurements cheaper and faster than former approaches. This essay records the fabrication and experimental testing of a microfluidic focuser device. The emphasis is on the passive microfluidic approach which uses the flow of the fluid to manipulate particles inside the microfluidic channel. The device designed and tested during the measurements is a microfluidic focuser which uses a so called “serpentine” geometry to move the particles to the middle of the channel. During the experiments multiple versions of the device were tested and evaluated to determine the main parameters of the system which influence the focusing performance of the chip.

1. Introduction

Micorfluidics is an interdisciplinary science field which handles fluid driven systems where macrofluidic laws do not apply. One of the main goals of microfluidic experiments is to control particles inside the fluid having different properties (size, weight, elasticity, etc.). The manipulation of these particles can happen in a variety of different ways like using electromagnetic field, light, heat, and any other external source which can be regulated adequately. From the broad variety of possible options this study elaborates on the passive microfluidic approach (Narayanamurthy et al., 2020). In passive microfluidic devices the particles inside the channel are manipulated using solely the driving force of the fluid surrounding them. The flow profile can be adjusted by differently shaped channels each having unique effect on it.

In this report the device has a serpentine region which is responsible for creating the driving force which makes the particles drift to the middle of the channel. This driving force is called Dean flow (Nivedita, Ligrani, & Papautsky, 2017) and is a cross sectional flow which is produced by the curved segments of the channel. This flow creates a pressure gradient along the cross section of the channel which induces a flow which is perpendicular to the flow direction. This pressure gradient makes it possible to use the device as a microfluidic focuser (Martel & Toner, 2014). The utilization of the Dean flow is usually happening in spiral

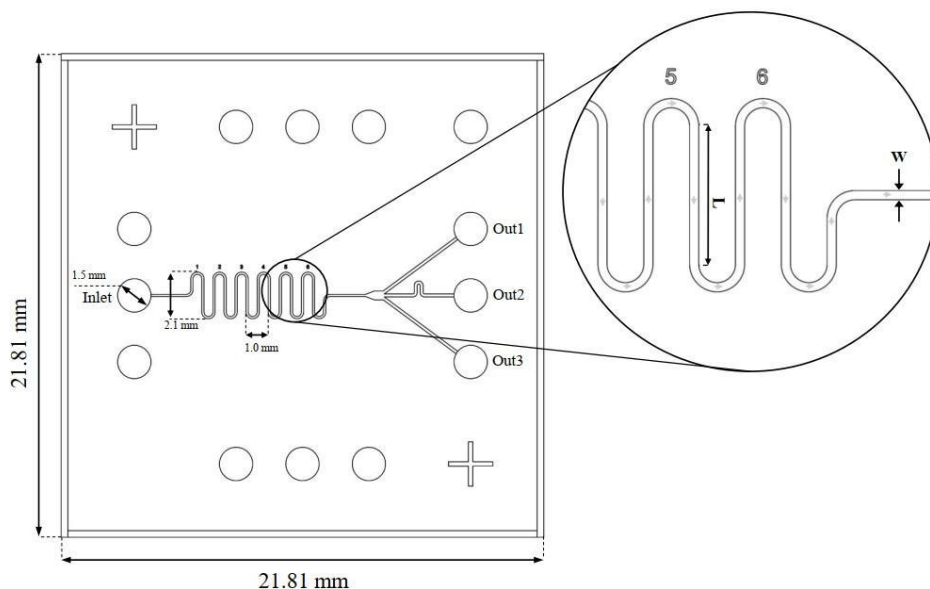
devices (Xiang et al., 2015; Xiang, Ni, & Yi, 2018). These devices have an inlet in the middle of the chip and two outlets at the end of the spiral. In this report a different type of focuser device is tested which has a serpentine region between the inlet and the outlets.

2. Microfluidic design and fabrication

The microfluidic devices were designed in AutoCAD (*T.53.0.0 AutoCAD 2023, San Rafael (California), United States*) software. For the measurements $100\ \mu\text{m}$, $150\ \mu\text{m}$ and $200\ \mu\text{m}$ wide channels were created (annotated as parameter W on figures 1 and 2). The length of the parallel segments in the serpentine region (marked as L on figure 1) was also adjusted (from $0.5\ \text{mm}$ to $2.0\ \text{mm}$ using $0.5\ \text{mm}$ steps) to see its effect on the focusing ability. This way the experiments are comparable between the different sized channels and the best performing device can be selected (and modified further for better results in the future). The device schematics are presented on figures 1 and 2. The chip has one inlet and three outlets. It has a serpentine section where the focusing of the drifting particles happens (figure 1.). The flow stream is broken by an expanded region (figure 2.) right before the outlets to make the path of the particles observable.

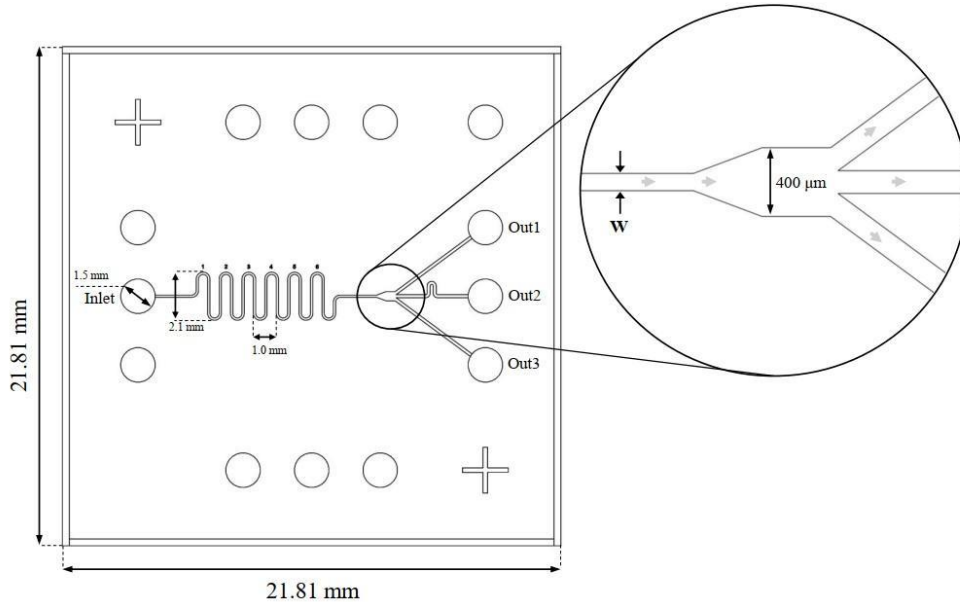
The device was fabricated using PDMS (Polydimethylsiloxane)-glass technique and the master mold was created using laser ablation. The fabrication processes are shown on figure 3. from article (Akther, Yakob, Nguyen, & Ta, 2020). Using this technique, durable and disposable devices can be manufactured.

Figure 1: Schematics of the microfluidic device used for the measurements: Beside the most important parameters and flow direction the winding part of the channel is demonstrated and annotated. The most important part of the device is the serpentine region, which is magnified here. The parameter W stands for the width of the channel while L is the length of the parallel sections in the serpentine region.



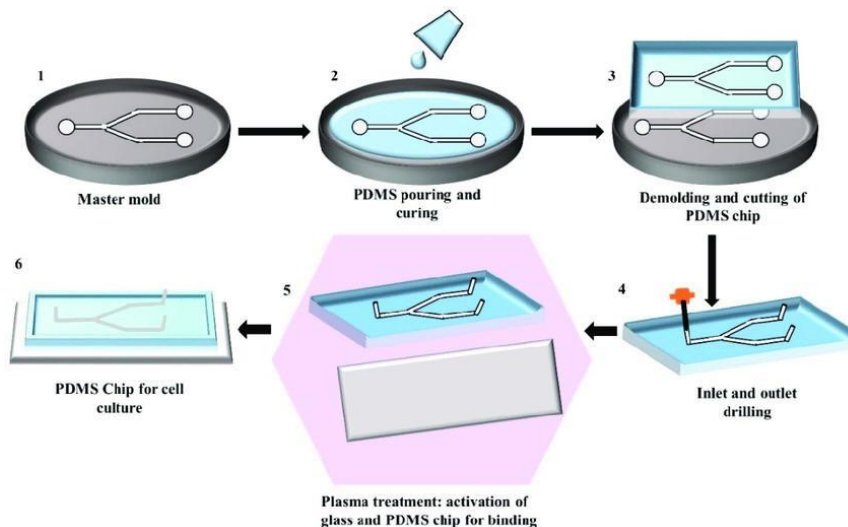
Source: Own work, 2022

Figure 2: Schematics of the microfluidic device used for the measurements: In this figure the expanding region of the device is magnified. W is the width of the channel which was adjusted during the experiments. The expanding region is used for making the path of the particles observable.



Source: Own work, 2022

Figure 3: Fabrication steps of the PDMS-glass technique: First, the master mold is created using photoresist and laser ablation.(1) After, the PDMS is poured onto the mold and conditioned until it reaches the proper solidity.(2) The PDMS plate gets removed(3) so the inlets and outlets can be drilled and the excess polymer can be removed from them.(4) Finally, the PDMS chip and the glass plate are plasma treated and pressed together forming covalent bond on the contiguous surfaces (5).



Source: Akther, Yakob, Nguyen, & Ta, 2020

3. Microfluidic platform

Below, the experimental setup is demonstrated, and the different components of the microfluidic platform are discussed.

3.1. Syringe pump

During the experiments a syringe pump was ensuring fixed flow rate along the whole duration of the measurements. The flow rate was set to the maximum value the channel can endure. This means that the devices having bigger channel width were examined under higher flow rates than the thinner variants. The syringe pump used for the experiment was a New Era Pump Systems (*NE-1000, New York, United States*) model ('Syringe Pump - Advanced Precision Programmable Syringe Pumps - SyringePump.com', n.d.).

3.2. Inverted microscope

The results are mostly the outcomes of image analysis. To achieve accurate measurements the usage of a microscope was required. An inverted microscope has bigger working space than a regular one, therefore this type of device was chosen. The microscope used during the experiments was an Olympus (*CKX53, Tokyo, Japan*) model which – thanks to its camera insertion slot – made the recording of the experiments possible ('CKX53 | Compact Cell Culture Microscope | Olympus LS', n.d.).

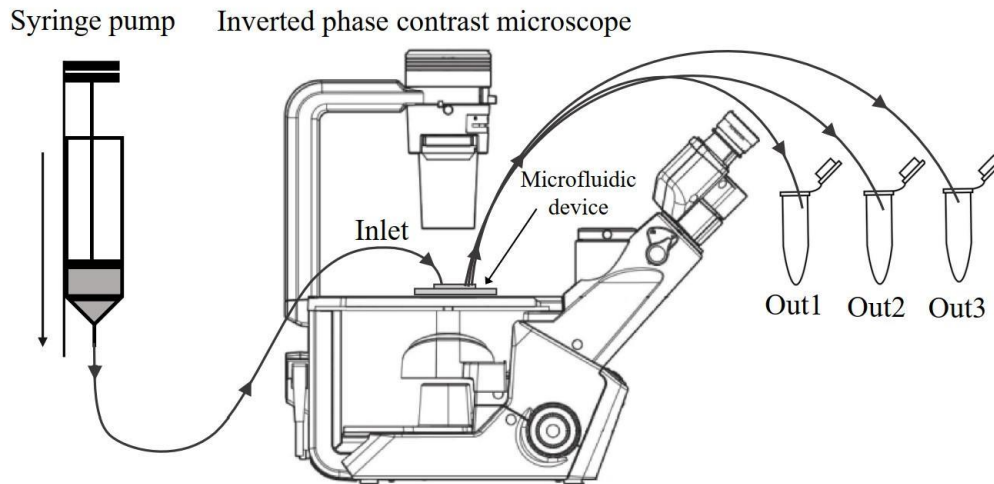
3.3. Camera

The measurement was recorded using a microscope-compatible IDS camera (*UI-3180CP Rev. 2.1, Obersulm, Germany*) ('UI-3180CP Rev. 2.1', n.d.). The recording properties (frame rate, exposure, bit rate) were adjusted for the type of the measurements (for example timelapse imaging requires low frame rate and higher exposure for better results).

3.4. Measurement layout

The above devices were composing the measurement platform. The experimental setup consists of a syringe pump (which worked as a supplier pressing the microbead solution into the microfluidic device), an inverted microscope and the eppendorf tubes storing the output of the microfluidic device. The device was placed into the inverted microscope to take pictures (using the inserted camera) and examine the device in real time during the measurements. The outlets of the chip were connected with the eppendorf tubes (using teflon tubes), which contained the output liquid for particle counting (using Bürker chamber). The schematics of the measurement setup are shown on figure 4.

Figure 4: The schematics of the measurement arrangement: The chip was placed under an inverted microscope (which made the examination of the transparent device possible). The inflow of the experimental solution was provided by a syringe pump and the effluent samples were stored in eppendorf tubes. For the connections between the syringe and the inlet and between the chip outlets and eppendorf tubes teflon tubing (Masterflex Transfer Tubing, Microbore PTFE, 0.012" ID x 0.030" OD) was used.



Source: Own work, 2022

4. Materials

In this section the materials used for the measurements are going to be presented.

4.1. Experimental microbead solution

During the measurements the composition of the microbead solution was the same for comparable results. The ingredients (for 1 ml solution) were the following:

- 980 μl Cell Culture Grade Water (*Cytiva, Marlborough, United Kingdom*)
- 10 μl Tween® 20 (1:20 dilution with water) surfactant
- 10 μl Micromer® microbead solution (*Micromod Partikeltechnologie GmbH, Schillingallee, Germany*); the size of the beads (2 μm , 5 μm , 10 μm) was selected according to the experiments.

4.2. PDMS

The device was fabricated using PDMS-glass technique (figure 3). PDMS is a polymer, used for fast fabrication processes like the microfluidic device molding. The PDMS solution used for the device fabrication was created using the Sylgard 184 Silicone elastomer kit (*Dow, Midland (Michigan), United States*) ('SYLGARD™ 184 Silicone Elastomer Kit', n.d.).

4.3. Photoresist

Photoresists are special materials capable of changing their state of matter (become fluid from solid or vice versa) when exposed to light. The master mold of the device is created using photoresist coating on a silicon wafer. The details of the device are "burned" in the resist using laser. The excess resist then can be washed away from the wafer only leaving the master mold structure behind. The photoresist used for the fabrication of the microfluidic devices is a Micro Resist Technology coating (*SU8-2000 series, Berlin, Germany*) ('SU-8 2000 series – Microresist', n.d.).

4.4. Silicon Wafer

Silicon wafers were used for creating the master mold of the microfluidic device. It creates a base for photoresist coating. The wafers used in the laboratory for this purpose are Sievert Wafer GmbH fabricated (Si-Wafer 4P0/>1/525±25/SSP/TTV<10, Aachen, Germany) ('Silicon Wafers, Si-Wafers - SIEGERT WAFER GmbH', n.d.).

5. Methods

The following techniques were used for measurements. These approaches mainly rely on image processing and manual counting of the particles using microscope. It is important to note the inaccuracy of these measurements and that the outcomes can vary from experiment to experiment. Even so, these techniques give sufficiently precise results for estimating the main characteristics of the microfluidic devices tested.

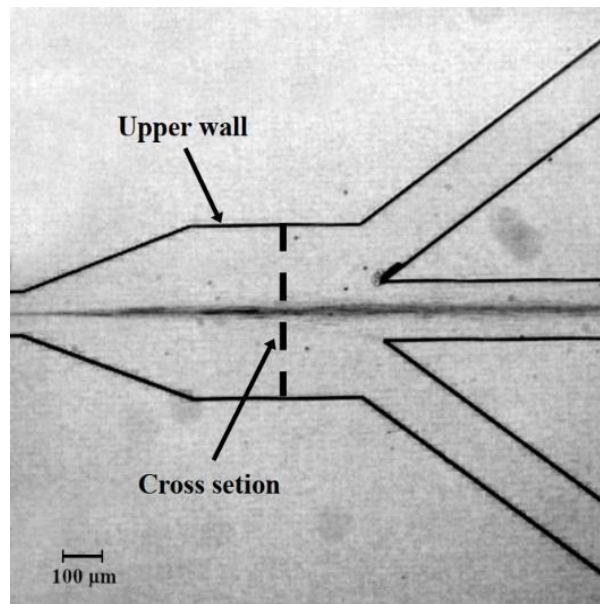
5.1. Timelapse imaging

With this technique the frames of a continuous video were stacked on one another. This way the path of microbeads can be displayed on one image as a darker band inside the channel.

5.2. Histogram

Using the frames of the video file mentioned in section 5.1 the exact location of the particles can be measured. During these experiments the location was compared to the upper wall of the extensive region as shown on figure 5.

Figure 5: Interpretation of the histogram data: The intervals shown on the histogram are the distances from the upper wall of the channel and were measured in the cross section shown above as a dashed line. If more particles were counted in one interval the percentage of these regions grows compared to the others.



Source: Own work, 2022

5.3. Particle counting using Bürker chamber

The measurements in sections 5.1 and 5.2 were based on the processing the same video recording from the experiment. For more accurate results a third method was introduced working with the solutions coming out from *Out1*, *Out2* and *Out3* outputs. These samples were stored inside eppendorf tubes and then dispersed on the surface of the Bürker chamber. After, a thin glass plate was placed on the sample to thin the layer of liquid and make the microbeads visible. The chamber has thin notches forming a grid which are guidelines for the measurements (the particles are only counted if they are inside the grid). This way with each measurement the same volume of fluid gets examined.

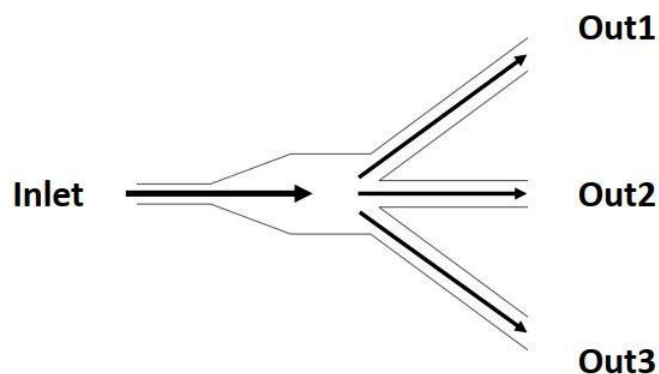
6. Results

The devices were compared based on their particle focusing abilities. The performance is measured by number of particles leaving the device on the outlets. The performance is assessed better if more particles exit the system on *Out2* and less on *Out1* and *Out3* (figure 6.). This way the devices are comparable and the best performing one can be selected and further modified.

It is important to highlight the fact that all the measurements were executed once, consequently the results are not as precise as the average of more experiments. These measurements can only be called accurate if at least two or more tests were performed and their average results were calculated. The outcomes of the measurements presented below can only be discussed as approximate results in the perspective of the above statements.

The devices were measured in two sections. The first section (section 6.1) was a different channel width comparison based on focusing ability, the second one (section 6.2) examined the length of the parallel segments as the main manipulator of the focusing performance.

Figure 6: Naming of the different outlets of the device: The outlets of the microfluidic



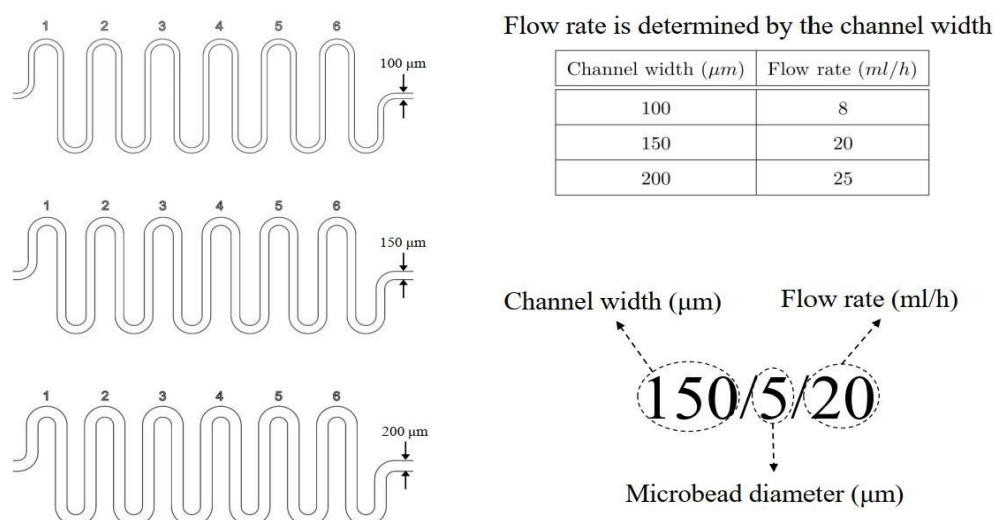
chip in this article are named and referenced based on this figure.

Source: Own work, 2022

6.1. Comparison of channel width modified devices

As a first approach, the effect the channel width modification has on the particle focusing ability of the device was examined. Three different chip version was designed and tested to evaluate the results, each having different channel width (100, 150 and 200 μm) as shown on figure 7. The results were evaluated using the techniques discussed in section 5.

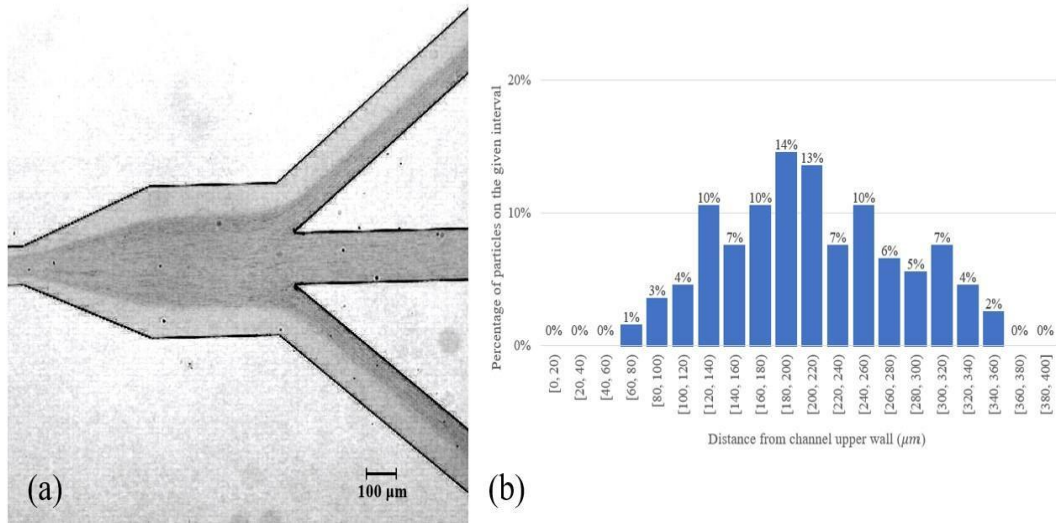
Figure 7: The naming of the measurements: The flow rate is determined by the channel width as shown on the top right corner. The labeling of the different measurements consists of three parameters: the channel width (μm), the diameter (μm) of the microbeads used in the experimental solution and the flow rate (ml/h). For example, a measurement made with a device having **150** μm channel width and a solution having **5** μm diameter microbeads (and having a flow rate of 20 ml/h which is determined by the channel width) is referenced as "measurement 150/5/20".



Source: Own work, 2022

All devices were tested using 5 and 10 μm microbeads. At first, the 100 μm channel was examined using 2 μm beads, but the focusing ability was far behind the 5 and 10 μm beads therefore the 100/2/8 measurement (shown on figure 8) was declared unsuccessful and the 150/2/20 and 200/2/25 experiments were not been executed. Measurement 100/2/8 is also used for reference to the others as it gives a baseline with which the other experiments can be compared. The comparisons of the experiments using different sized microbeads on the same microfluidic devices are shown on figures 15. (for measurements 100/2/8, 100/5/8 and 100/10/8), 16. (for measurements 150/5/20 and 150/10/20) and 17. (for measurements 200/5/25 and 200/10/25). These figures can also be compared to see the difference between different channel widths. The comparison shows that the smaller the channel width gets the better the focusing ability becomes.

Figure 8: Measurement 100/2/8: As the results show the device cannot focus the particles to the middle outlet. This measurement is best treated as a reference for the other, better performing ones.

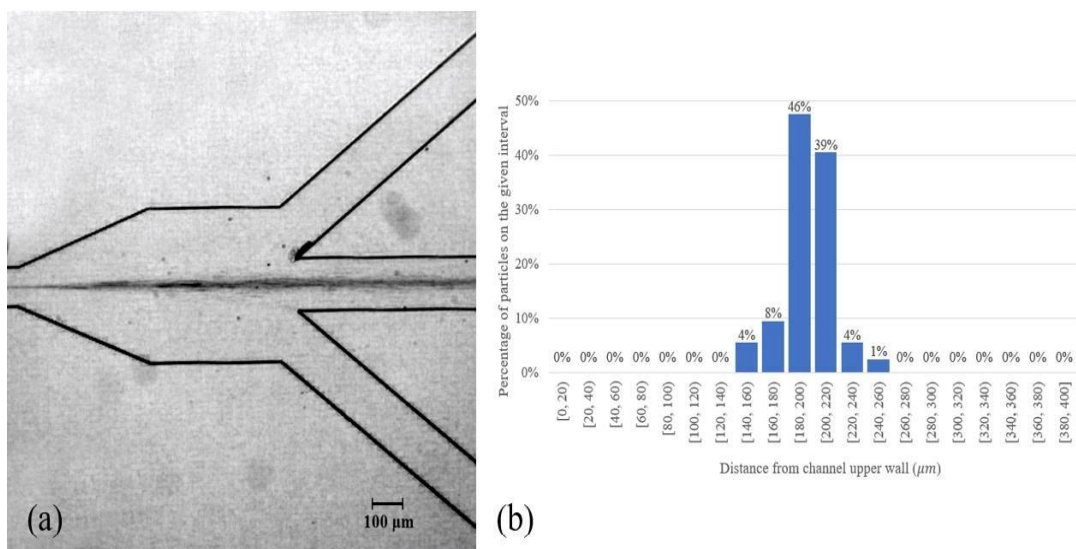


Source: Own work, 2022

6.1.1. Image processing results

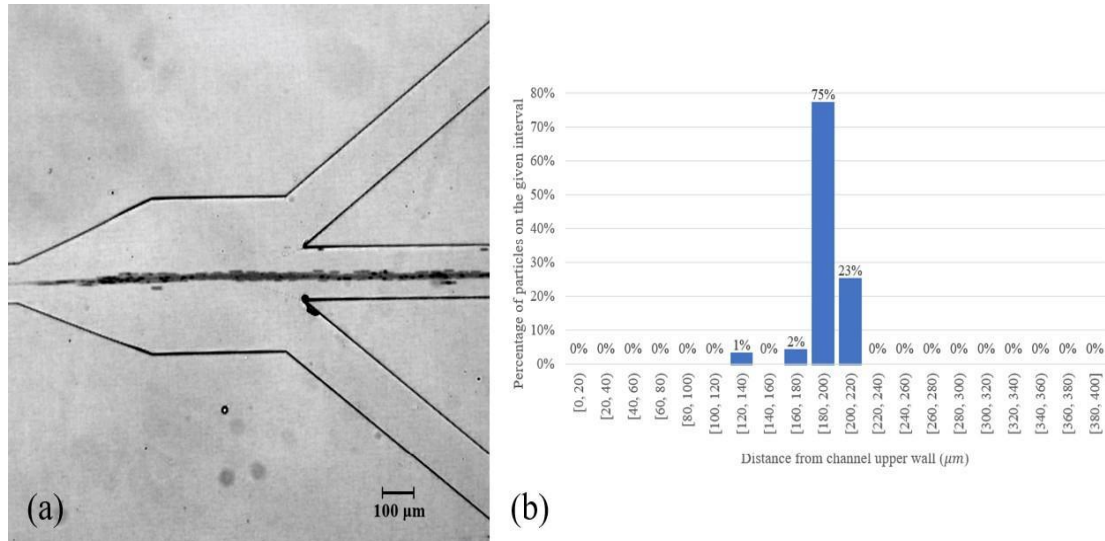
The measurements were treated using image processing method. The following measurements were executed: 100/5/8 (figure 9), 100/10/8 (figure 10), 150/5/20 (figure 11), 150/10/20 (figure 12), 200/5/25 (figure 13), 200/10/25 (figure 14). The results show that the smaller the channel width the better the results get, as well as the bigger the diameter of the microbeads get, the focusing ability improves.

Figure 9: Measurement 100/5/8: Timelapse imaging (section 5.1) and image processing (section 5.2) were used for evaluating the results of the experiments. On figure (a) the timelapse image is shown while figure (b) presents the particle distribution in the channel. This experiment proved better focusing ability than measurement 100/2/8.



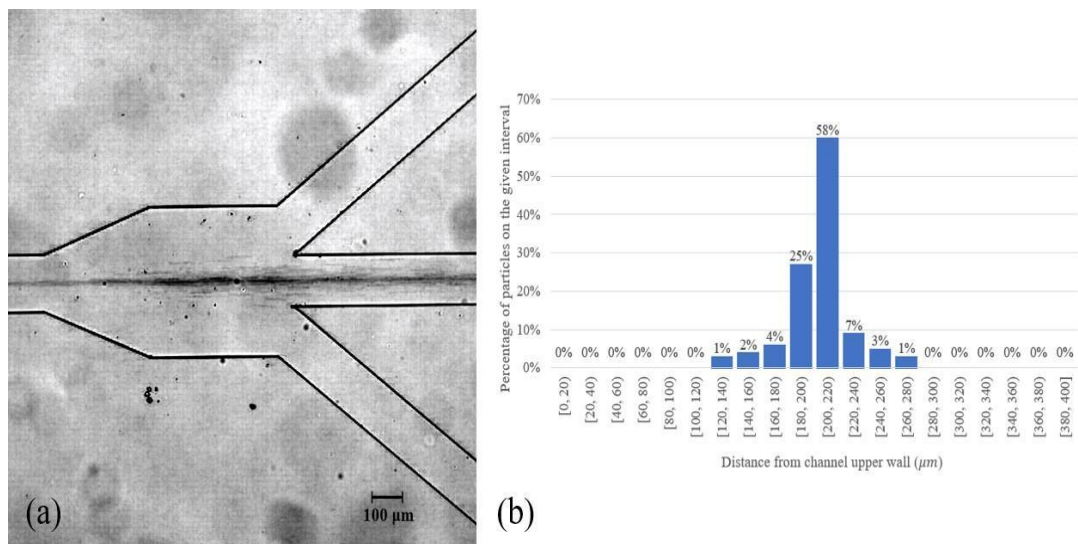
Source: Own work, 2022

Figure 10: Measurement 100/10/8: Timelapse imaging (section 5.1) and image processing (section 5.2) were used for evaluating the results of the experiments. On figure (a) the timelapse image is shown while figure (b) presents the particle distribution in the channel. This experiment proved better focusing ability than measurements 100/2/8 and 100/5/8.



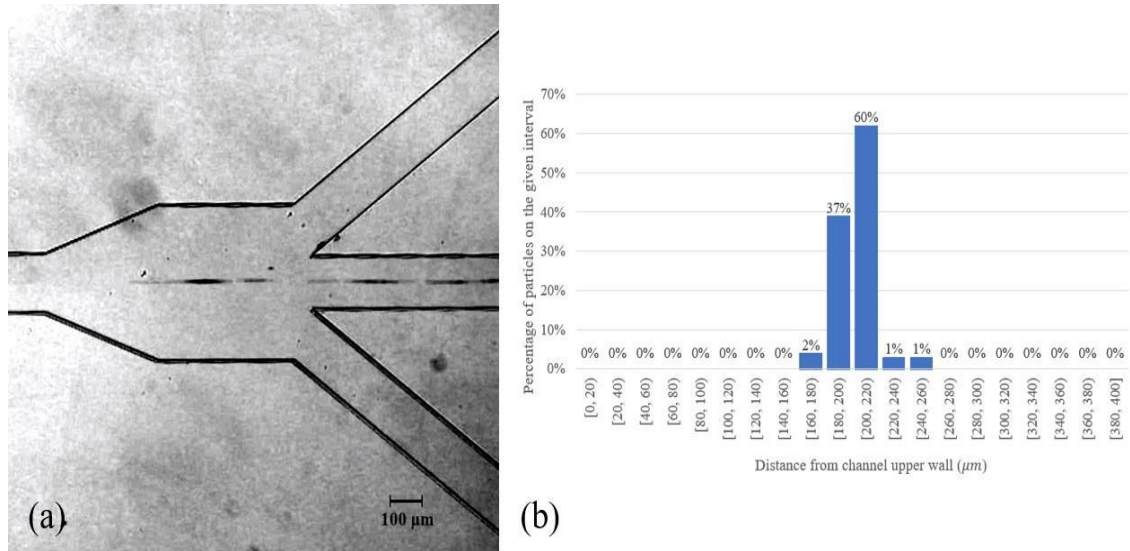
Source: Own work, 2022

Figure 11: Measurement 150/5/20: Timelapse imaging (section 5.1) and image processing (section 5.2) were used for evaluating the results of the experiments. On figure (a) the timelapse image is shown while figure (b) presents the particle distribution in the channel. This experiment proved better focusing ability than measurement 100/2/8 but the particles were scattering a bit more than in measurement 100/5/8.



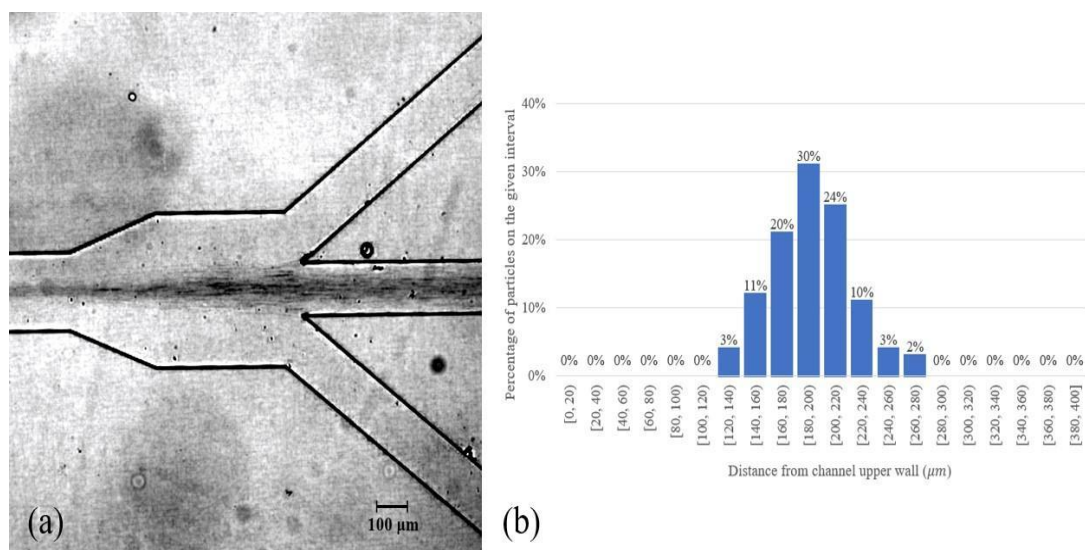
Source: Own work, 2022

Figure 12: Measurement 150/10/20: Timelapse imaging (section 5.1) and image processing (section 5.2) were used for evaluating the results of the experiments. On figure (a) the timelapse image is shown while figure (b) presents the particle distribution in the channel. This experiment proved better focusing ability than measurements 150/5/20 but it was weaker than measurement 100/10/8.



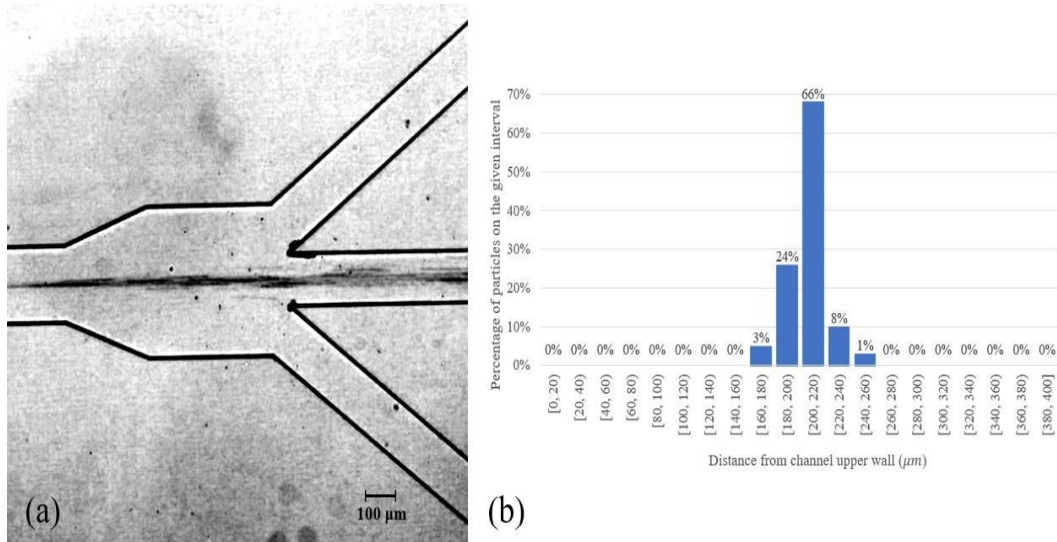
Source: Own work, 2022

Figure 13: Measurement 200/5/25: Timelapse imaging (section 5.1) and image processing (section 5.2) were used for evaluating the results of the experiments. On figure (a) the timelapse image is shown while figure (b) presents the particle distribution in the channel. This experiment proved better focusing ability than measurements 100/2/8 but it was weaker than any previous experiments.



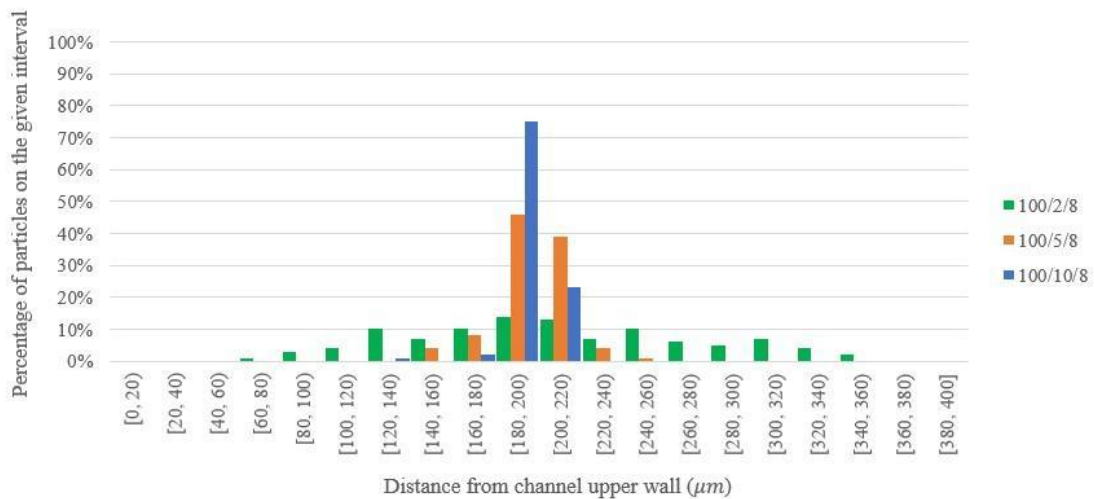
Source: Own work, 2022

Figure 14: Measurement 200/10/25: Timelapse imaging (section 5.1) and image processing (section 5.2) were used for evaluating the results of the experiments. On figure (a) the timelapse image is shown while figure (b) presents the particle distribution in the channel. This experiment proved better focusing ability than measurements 200/5/25 but it was weaker than the previous experiments with the same microbead size.



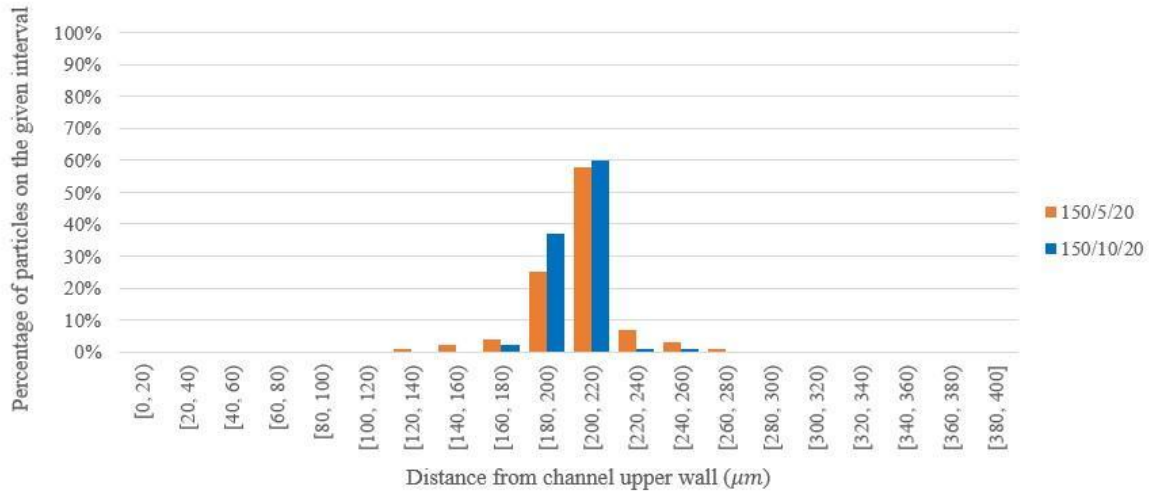
Source: Own work, 2022

Figure 15: Comparison of the measurements executed on the device having 100 μm channel width: The results show that the bigger the microbead diameter gets the better the focusing ability becomes.



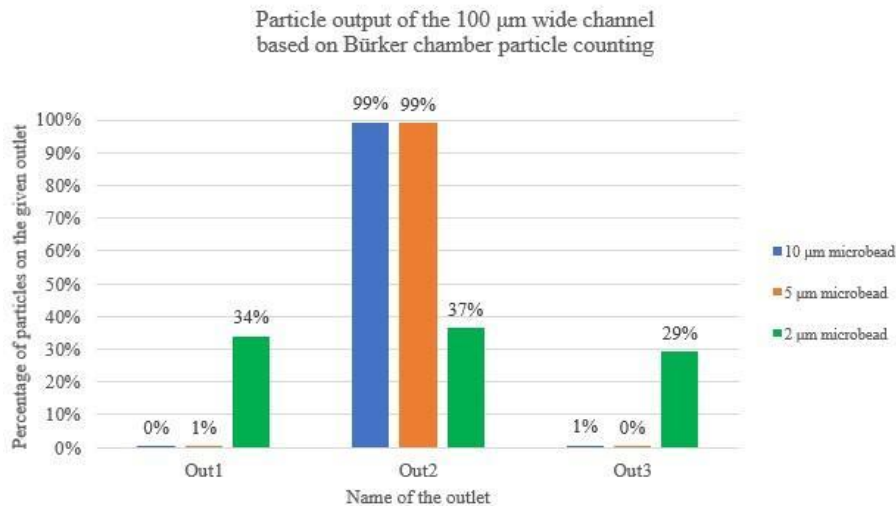
Source: Own work, 2022

Figure 16: Comparison of the measurements executed on the device having 150 μm channel width: The results show that the bigger the microbead diameter gets the better the focusing ability becomes.



Source: Own work, 2022

Figure 17: Comparison of the measurements executed on the device having 200 μm channel width: The results show that the bigger the microbead diameter gets the better the focusing ability becomes.



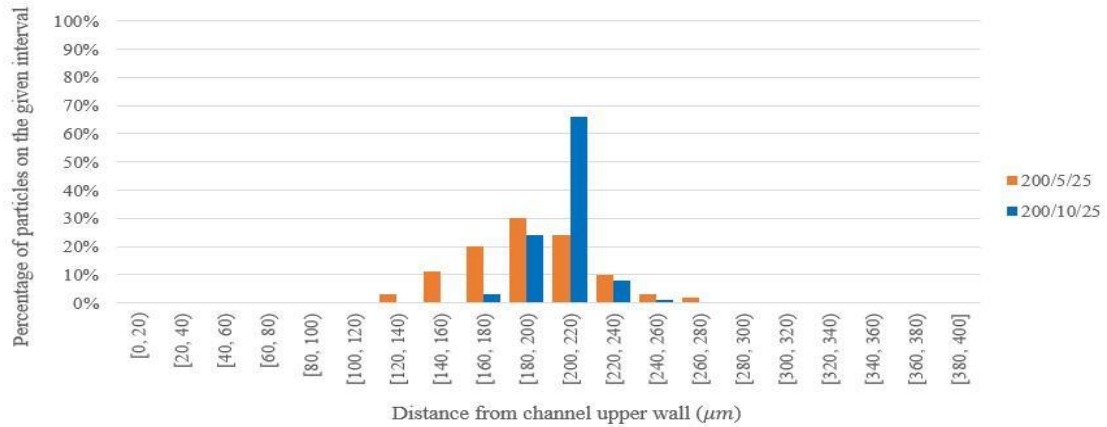
Source: Own work, 2022

6.1.2. Bürker chamber particle counting results

The outputs of the devices were measured using Bürker chamber particle counting as well (section 5.3). These results were compared with the image processing-based measurements for further accuracy. The measurement outcomes are demonstrated on figures

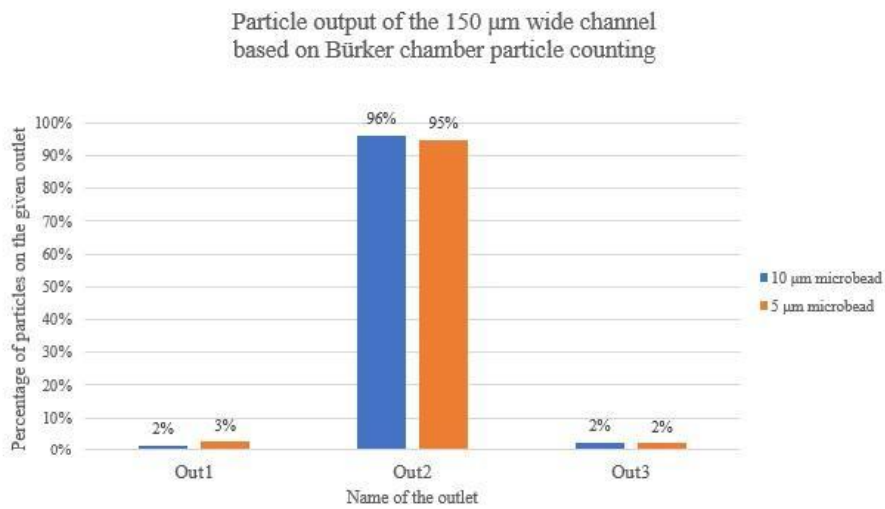
18, 19 and 20. The measurements show that the bigger the microbead size gets the better the focusing ability becomes in the devices.

Figure 18: Bürker chamber particle counting results of the 100 µm wide channel: The results show the percentage of particles exiting the system on the different outlets.



Source: Own work, 2022

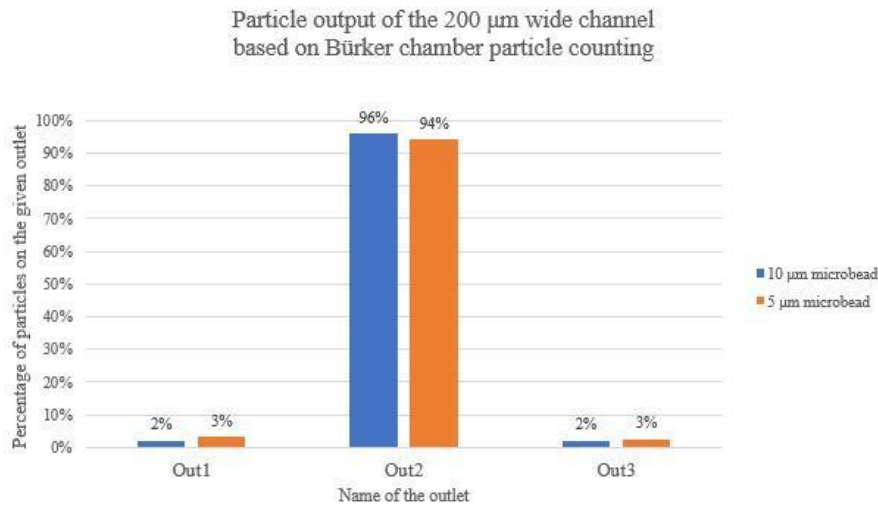
Figure 19: Bürker chamber particle counting results of the 150 µm wide channel: The results show the percentage of particles exiting the system on the different outlets.



Source: own work, 2022

Figure 20: Bürker chamber particle counting results of the 200 μm wide channel: The results show the percentage of particles exiting the system on the different outlets.

Source: Own work, 2022

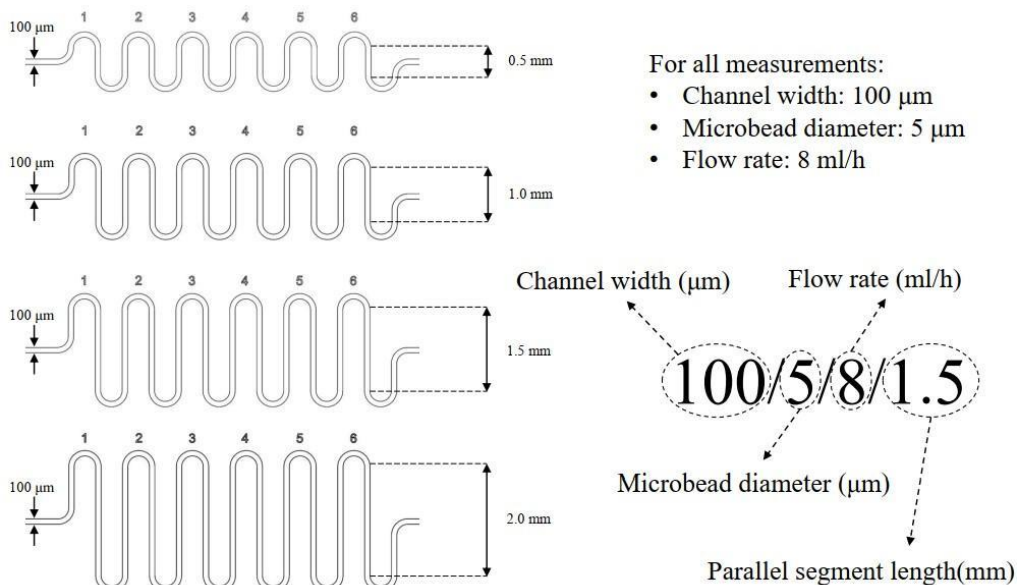


6.2. Comparison of parallel segment length modified devices

After measuring the difference, the varying channel width made on focusing, another series of experiments were planned where the length of the parallel segments (in the serpentine section) was modified (as shown on figure 21). Measurement 100/5/8 (figure 9) was used in this comparison as well as it has 1.5 mm parallel segment length therefore only the experiments with 0.5, 1.0- and 2.0-mm parallel segment lengths were had to be performed. These experiments were named as shown on figure 21., namely measurements 100/5/8/0.5, 100/5/8/1.0, 100/5/8/1.5 and 100/5/8/2.0.

The processing methods of the measurements are the same as in section 6.1, this way the results are comparable with each other.

Figure 21: The modifications of the length of the parallel segments and the nomenclature of the measurements: For better comparability the devices were having the same (100 μm) channel width and were tested using 5 μm microbeads on 8 ml/h flow rate.



Source: Own work, 2022

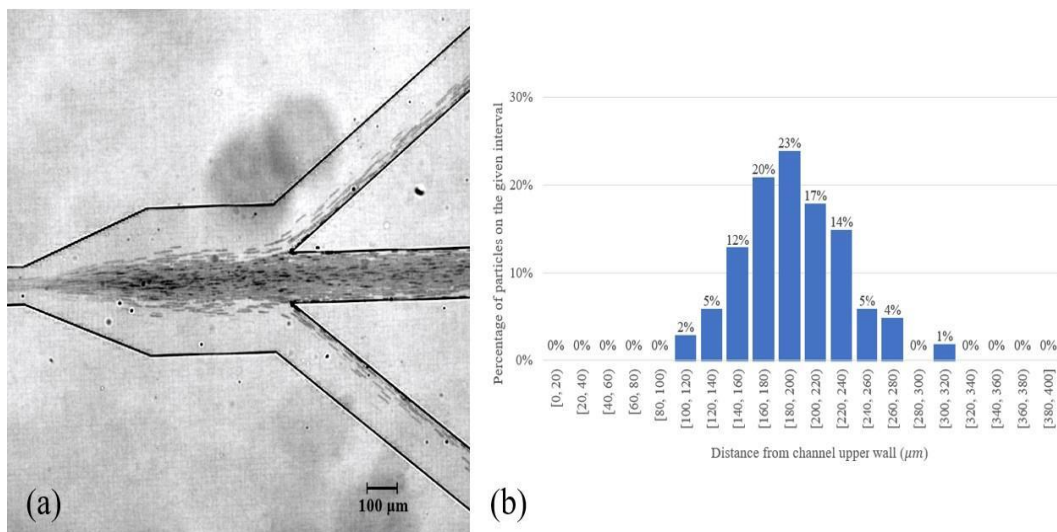
6.2.1. Image processing results

The results of the experiments executed are shown on figures 22. (measurement 100/5/8/0.5), 23. (measurement 100/5/8/1.0), 24. (measurement 100/5/8/1.5) and 25. (measurement 100/5/8/2.0). These show that with increasing the length the focusing ability also improves.

6.2.2. Bürker chamber particle counting results

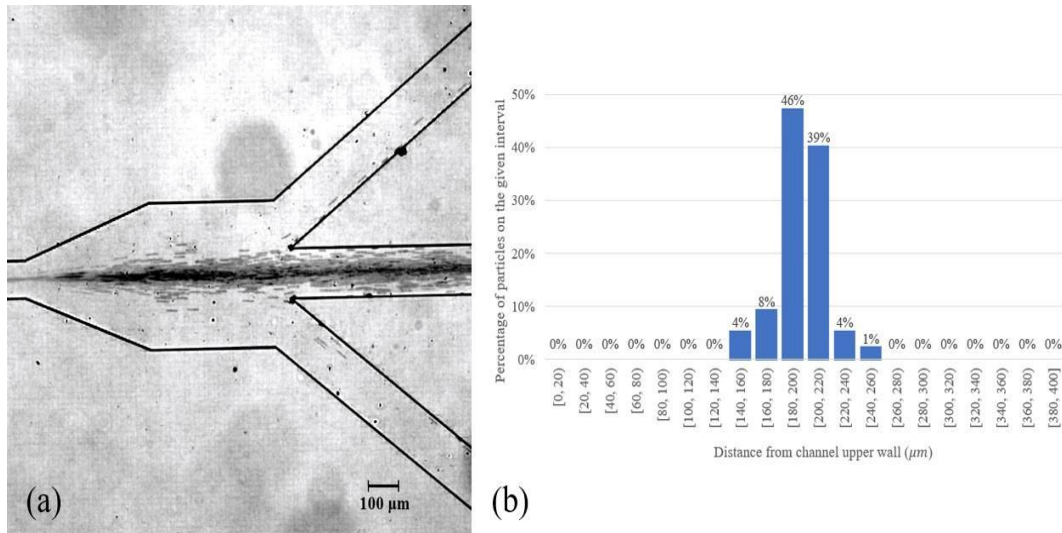
The device outputs were measured using Bürker chamber particle counting. The results are shown on figure 26. The measurements show that the bigger the microbead size gets the better the focusing ability becomes in the devices.

Figure 22: Measurement 100/5/8/0.5: Timelapse imaging (section 5.1) and image processing (section 5.2) were used for evaluating the results of the experiments. On figure (a) the timelapse image is shown while figure (b) presents the particle distribution in the channel. Based on the results, smaller parallel segment lengths do not give better results.



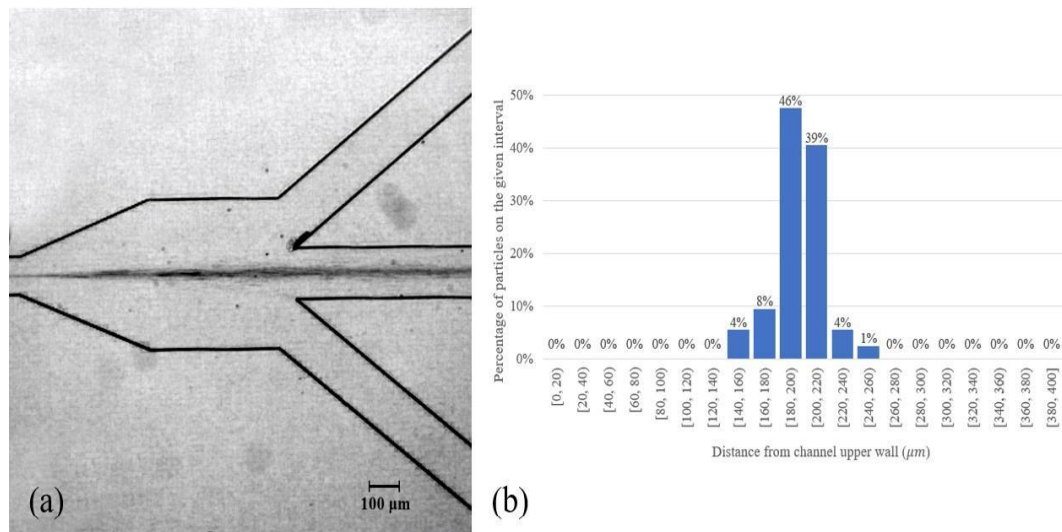
Source: Own work, 2022

Figure 23: Measurement 100/5/8/1.0: Timelapse imaging (section 5.1) and image processing (section 5.2) were used for evaluating the results of the experiments. On figure (a) the timelapse image is shown while figure (b) presents the particle distribution in the channel. The results are better than in measurement 100/5/8/0.5 (figure 22.) but still behind the results of the measurements having 1.5 mm and 2.0 mm parallel segment lengths.



Source: Own work, 2022

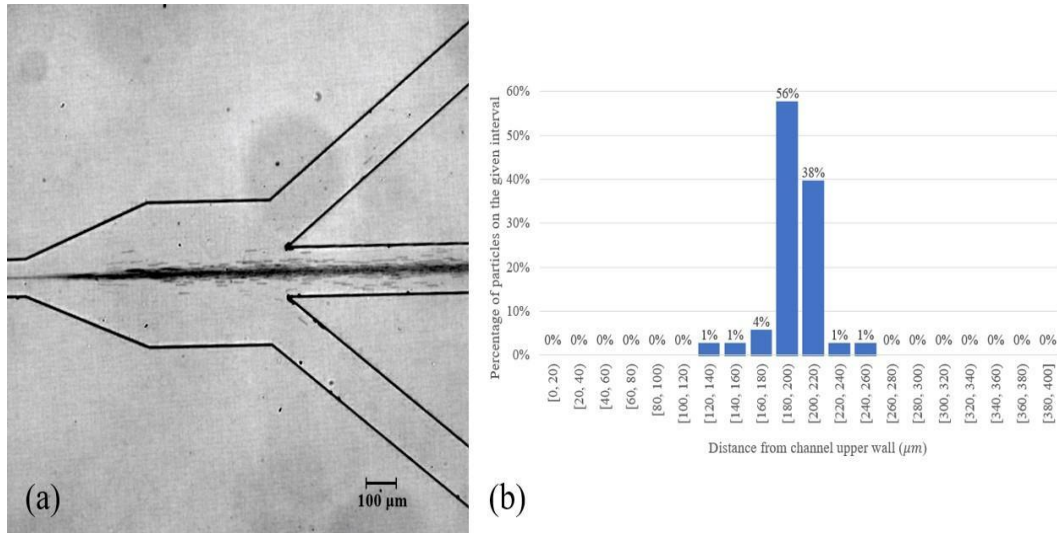
Figure 24: Measurement 100/5/8/1.5: Timelapse imaging (section 5.1) and image processing (section 5.2) were used for evaluating the results of the experiments. On figure (a) the timelapse image is shown while figure (b) presents the particle distribution in the channel. This is the 100/5/8 measurement seen on figure 9. It has better performance than measurements 100/5/8/0.5 and 100/5/8/1.0.



Source: Own work, 2022

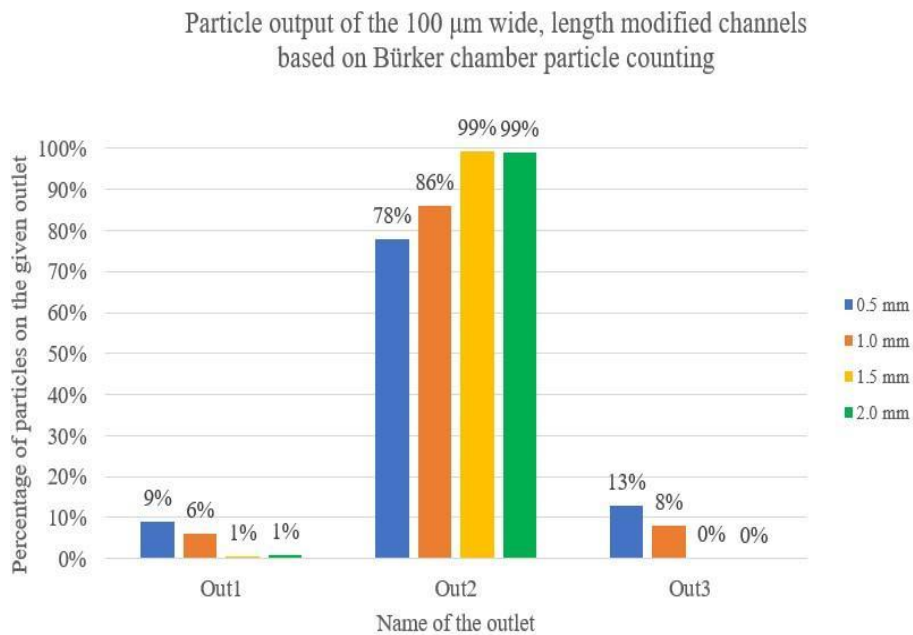
Figure 25: Measurement 100/5/8/2.0: Timelapse imaging (section 5.1) and image processing (section 5.2) were used for evaluating the results of the experiments. On figure (a) the timelapse image is shown while figure (b) presents the particle distribution in the channel.

By having the best performance from the measurements having modified parallel segment length this experiment proves that the longer the parallel segment gets the better the focusing results become.



Source: Own work, 2022

Figure 26: Bürker chamber particle counting results of the parallel segment length modified devices: The results show the significant improvement in terms of focusing ability as the parallel segment length gets longer.



Source: Own work, 2022

7. Conclusion

The experiments discussed in section 6 show that the channel width, the size of the microbeads and also the length of the parallel sections in the serpentine region all are having a huge influence on the focusing performance of the device.

The results show that the narrowing of the channel makes the overall focusing ability better. The size of the microbeads also influences the performance in a way that the bigger their diameter gets the better the performance will be (at least until 10 μm beads as they were the biggest particles tested during the experiments). Lastly, as the length of the parallel segments gets bigger the focusing ability improves, this may be because the overall length of the device increases, and the particles have longer distance available to drift to the middle of the channel in the serpentine region.

Summing up the results, the 100 μm wide channel with 1.5 mm long parallel segments performed the best (and it was measured using 10 μm beads). Theoretically this device can be further improved if measured with a modified parallel segment length of 2.0 mm because the results show that longer serpentine region lengths give better focusing results.

Further measurements can be conducted in the future to find if there are other parameters influencing the focusing ability of the device beside those discussed in this report.

8. Acknowledgement

I want to thank to my supervisor, Dr. András József Laki for supporting me during the whole process of these experiments and during the essay compositing. I also want to thank for the Biomicrofluidic Laboratory for supporting my work especially for Mária Laki who helped me to execute the measurements and was answering my questions during the work.

References

- Akther, F., Yakob, S. B., Nguyen, N.-T., & Ta, H. T. (2020). Surface Modification Techniques for Endothelial Cell Seeding in PDMS Microfluidic Devices. *Biosensors*, *10*(11), 182. doi:10.3390/bios10110182
- CKX53 | Compact Cell Culture Microscope | Olympus LS. (n.d.). Retrieved 18 May 2022, from <https://www.olympus-lifescience.com/en/microscopes/inverted/ckx53/>
- Martel, J. M., & Toner, M. (2014). Inertial Focusing in Microfluidics. *Annual Review of Biomedical Engineering*, *16*(1), 371–396. doi:10.1146/annurev-bioeng-121813-120704
- Narayanamurthy, V., E. Jeroish, Z., S. Bhuvaneshwari, K., Bayat, P., Premkumar, R., Samsuri, F., & M. Yusoff, M. (2020). Advances in passively driven microfluidics and lab-on-chip devices: a comprehensive literature review and patent analysis. *RSC Advances*, *10*(20), 11652–11680. doi:10.1039/D0RA00263A
- Nivedita, N., Ligrani, P., & Papautsky, I. (2017). Dean Flow Dynamics in Low-Aspect Ratio Spiral Microchannels. *Scientific Reports*, *7*(1), 44072. doi:10.1038/srep44072
- Silicon Wafers, Si-Wafers - SIEGERT WAFER GmbH. (n.d.). Retrieved 18 May 2022, from https://www.siegertwafer.com/Silicon_Wafers.html
- SU-8 2000 series – Microresist. (n.d.). Retrieved 18 May 2022, from <https://www.microresist.de/en/produkt/su-8-2000-series/>
- SYLGARD™ 184 Silicone Elastomer Kit. (n.d.). Retrieved 18 May 2022, from <https://www.dow.com/en-us/pdp.html>
- Syringe Pump - Advanced Precision Programmable Syringe Pumps - SyringePump.com. (n.d.). Retrieved 18 May 2022, from <https://www.syringepump.com/NE-1000.php>
- UI-3180CP Rev. 2.1. (n.d.). Retrieved 18 May 2022, from <https://en.ids-imaging.com/store/ui-3180cp-rev-2-1.html>
- Xiang, N., Chen, K., Dai, Q., Jiang, D., Sun, D., & Ni, Z. (2015). Inertia-induced focusing dynamics of microparticles throughout a curved microfluidic channel. *Microfluidics and Nanofluidics*, *18*(1), 29–39. doi:10.1007/s10404-014-1395-x
- Xiang, N., Ni, Z., & Yi, H. (2018). Concentration-controlled particle focusing in spiral elasto-inertial microfluidic devices. *ELECTROPHORESIS*, *39*(2), 417–424. doi:10.1002/elps.201700150

Csertán Tamás

Emberi navigáció vizsgálata hálózati játékok segítségével

Szakmailag ellenőrizte: Dr. Gulyás András

(egyetemi docens, BME Távközlési és Médiainformaticai Tanszék)

A hálózatelmélet szinte gyermekkorúnak számító tudományág, melyben számos jelenségnek még nincs kiforrott magyarázata. Ezek közé tartozik a navigáció komplex hálózatokban, ahol a korábban uralkodó 'legrövidebb utakat használjuk' felfogást utóbb több kutatás árnyalta. Nem szükséges hangsúlyozni, hogy mennyire fontos erről valódi tudást szerezni: kognitív és valós tereinkben való útkeresésünk, az adatcsomagok útja az interneten és az ingerületek az agyban mind lefordíthatóak hálózati navigációs feladatok megoldására. Dolgozatomban áttekintem a hálózati navigációra felállított különféle elméleteket és ismertetem a legfrissebb kutatási fejleményeket. Bemutatom egy Androidos játék elkészítését, mely komplex hálózaton alapul, s segítségével vizsgálható játékosok navigációs viselkedése. Leírom hipotéziseimet az emberi navigációs stratégiákról, melyeket a játék eredményei, a Wikipediagame adatbázisban fellelhető adatok és mai tudományos kutatások alapján fogalmazok meg, majd megvizsgálom érvényesülésüket ezekben az adathalmazokban.

1. Bevezetés

Mikor a világ jelenségeit szemléljük, a felszínen látható hatalmas változatosságra tekintve nem is gondolnánk, hogy mindeme színes jelenségek rendkívül széles skáláját rejtetten ugyanazok a belső struktúrák, szabályok és dinamikai tulajdonságok határozzák meg. Lehetséges, hogy első pillantásra nem fedezzük fel a hasonlóságot a hazai vízi ökoszisztéma és az internet, a nemzetközi tudományos publikációs rendszer és az idegsejtek hálózatai között, ám a XX. század végén kialakult hálózattudomány sorozatos felismerései ezeket a színleg távol álló területeket mára szoros közelségbe hozták egymáshoz (Barabási & Pósfai, 2016). Világunkat át- és áthatják a hálózatok, és ennek az univerzalitásnak tudatosításával a hálózattudomány szerepe és fontossága is töretlenül növekszik a tudományos közösségben.

Noha manapság egyre több kutató kapcsolódik be a tudományterületen folyó munkába, és az empirikus vizsgálatok elvégzéséhez is egyre több adat áll rendelkezésre a különböző adatrögzítési és feldolgozási technológiák fejlődésének köszönhetően, egyes jelenségekre és problémakörökre még nem állnak készen teoretikus magyarázatok és minden aspektusukat kielégítően megmagyarázó elméletek.

Ilyen terület a hálózatokon belüli navigáció kérdése is (Zhu & Levinson, 2015). Mikor üzeneteket, információt, jeleket vagy akár fizikai objektumokat szeretnénk eljuttatni egyik helyről a másikra akár az interneten, akár fizikai valóságunkban, valójában egy hálózatban kell megoldanunk egy navigációs feladatot. Természetesen bizonyos feltételeknek meg kell

felelnünk, melyek saját magunk által szabottak vagy a környezet által előírtak: hatékony megoldásra kell jutnunk az eltelt idő, ráfordított energia, igénybe vett számítási kapacitás és még rengeteg lehetséges jellemző szempontjából; emellett esetleg előnyben kell részesítenünk egyes útvonalakat és csomópontokat, míg másokat mellőznünk szükséges, avagy ki kell egyensúlyoznunk az egyes helyekre eső forgalmi terhelést. Összefoglalva: útkeresésünk során óhatatlanul optimalizálunk.

Hálózatelméleti kutatások során a kutatók egyszerűsítésként előszeretettel tételezik fel, hogy a rendszerben található ágensek az abszolút optimális, legrövidebb utakat találják meg és használják ezeknek a feladatoknak a megoldása során (Newman, 2010). Azonban az utóbbi időben több tanulmány is rámutatott arra, hogy a valóságban használt effektív útvonalak megnyúlnak a feltételezettekhez képest, azaz hosszuk nagyobb lesz, mint a legrövidebb utaké (Csoma, Kőrösi & Rétvári, 2017). Erre a jelenségre csupán józan belátás alapján is találhatóak már viszonylag szemléletes magyarázatok. Ha értelemmel nem rendelkező ágenseket tekintünk, ahol példának mondjuk az internet egyes csomópontjaiban lévő routereket vesszük, a feladat egyensúlyi tényezői a következőképpen alakulnak: minden router optimális utat tudna választani az adatcsomagjainak, ha ismerné a hálózat teljes topológiáját – ezt a hálózat méretét tekintve nem racionális feltételezni –, ugyanakkor minél kevesebb lokális információval rendelkezik erről a szerkezetről, annál pontatlanabban tudja kézbesíteni azokat. Tehát az információk teljessége és az útvonalaink optimalitása szoros kapcsolatban áll egymással.

Dolgozatomban olyan feltevéseket vizsgálok, amelyek képesek tisztábbá tenni a képet a komplex hálózatokban végzett navigáció egyes tulajdonságait tekintve. Szűkebb körben, az emberek által követett stratégiákat vizsgálom meg két kísérleten keresztül, melyeknek eredményei tágabb kontextusukban is értelmezhetők, mivel az emberi elme viselkedését e szűkített esetben is a teljes informáltság és ideális navigáció közti dilemma karakterizálja csakúgy, mint az általános esetben.

Megvizsgálom a bejárt utak megnyúlását és egy egyszerűsített tájékozási törzshálózat kialakulását a *The Wiki Game* (Clemesha, 2020) című online játék felhasználóiról készült adatbázisban, mely a tartalmazott adatok sokszínűségére és számosságára tekintettel erős bizonyítékként szolgálhat a feltevések ellenőrzésénél. Majd bemutatom egy saját magam által tervezett, *Matrice* (Csertán, 2020c) nevű Androidos játék specifikálását, megvalósítását és a belőle nyert adatok elemzését, ami további ismereteket szolgáltat a törzshálózatok kialakulásának feltételeiről, illetve felveti az emberi stratégiák egyéb típusainak létezését is.

A második fejezetben rövid áttekintést adok a kutatásomhoz szorosan kapcsolódó fogalmakról, a hálózatok leírására használt eszköztár egyes elemeiről. Ezután a harmadik szekcióban ismertetem az általam tervezett játék tervezési és megvalósítási folyamatát, és az adatgyűjtést. Majd a záró fejezetben leírom hipotéziseimet és vizsgálatom eredményeit a két játékból nyert adatok elemzése alapján.

2. Hálózatelméleti alapok

A hálózatelmélet alapvetően empirikus tudományág, mely különböző forrásokból összegyűjtött nagy mennyiségű adatot elemez, alkot modellt és von le következtetéseket e modellek hasonlóságai és különbségei alapján. Elemzési eszköztáraként gráfelméleti fogalmakat használ, lévén a hálózatok remekül reprezentálhatóak a diszkrét matematikának ezzel a kiforrott eszközével. Az alapvető, gráfokra általánosan bevezetett és alkalmazott jellemzők (mint például a *fokszám*) mellett nagyobb ívű tulajdonságokat is leír (lásd *kisvilágosság*), melyek a természetben előforduló hálózatok körére egyöntetűen jellemzőnek mutatkoznak.

2.1 Komplex hálózatok általános vonásai

Bonyolult rendszerek sokasága vesz körül bennünket. A hálózatok kutatása a XX. század utolsó éveitől kezdte el felfedezni, hogy mind e rendszerek mélyén hálózatok rejtőznek, és hogy tulajdonságaikban teljesen eltérő előfordulási területük, méretük, természetük, koruk és formájuk ellenére nagyon sokban hasonlóak egymáshoz, és azonos rendezőelvek szabályozzák őket. Köszönhetően interdiszciplináris, kvantitatív és empirikus jellegének, a tudományág egyszerre próbál fényt deríteni e hálózatok statikus és dinamikus tulajdonságaira, foglalkozik időbeli fejlődésükkel és különböző zavarokkal szemben kifejtett ellenállóképességükkel.

1. ábra: Különböző valós hálózatok statikus tulajdonságai. Minden hálózathoz adott a csomópontok száma (Size), az átlagos fokszám ($\langle k \rangle$), az átlagos úthossz (ℓ) és a klaszterezettség (C). Összehasonlításképp szerepel egy azonos méretű véletlen gráf átlagos úthossza (ℓ_{rand}) és klaszterezettsége (C_{rand})

Network	Size	$\langle k \rangle$	ℓ	ℓ_{rand}	C	C_{rand}	Reference	Nr.
WWW, site level, undir.	153, 127	35.21	3.1	3.35	0.1078	0.00023	Adamic 1999	1
Internet, domain level	3015 - 6209	3.52 - 4.11	3.7 - 3.76	6.36 - 6.18	0.18 - 0.3	0.001	Yook <i>et al.</i> 2001a, Pastor-Satorras <i>et al.</i> 2001	2
Movie actors	225, 226	61	3.65	2.99	0.79	0.00027	Watts, Strogatz 1998	3
LANL coauthorship	52, 909	9.7	5.9	4.79	0.43	1.8×10^{-4}	Newman 2001a,b	4
MEDLINE coauthorship	1, 520, 251	18.1	4.6	4.91	0.066	1.1×10^{-5}	Newman 2001a,b	5
SPIRES coauthorship	56, 627	173	4.0	2.12	0.726	0.003	Newman 2001a,b,c	6
NCSTRL coauthorship	11, 994	3.59	9.7	7.34	0.496	3×10^{-4}	Newman 2001a,b	7
Math coauthorship	70, 975	3.9	9.5	8.2	0.59	5.4×10^{-5}	Barabási <i>et al.</i> 2001	8
Neurosci. coauthorship	209, 293	11.5	6	5.01	0.76	5.5×10^{-5}	Barabási <i>et al.</i> 2001	9
<i>E. coli</i> , substrate graph	282	7.35	2.9	3.04	0.32	0.026	Wagner, Fell 2000	10
<i>E. coli</i> , reaction graph	315	28.3	2.62	1.98	0.59	0.09	Wagner, Fell 2000	11
Ythan estuary food web	134	8.7	2.43	2.26	0.22	0.06	Montoya, Solé 2000	12
Silwood park food web	154	4.75	3.40	3.23	0.15	0.03	Montoya, Solé 2000	13
Words, cooccurrence	460,902	70.13	2.67	3.03	0.437	0.0001	Cancho, Solé 2001	14
Words, synonyms	22, 311	13.48	4.5	3.84	0.7	0.0006	Yook <i>et al.</i> 2001	15
Power grid	4, 941	2.67	18.7	12.4	0.08	0.005	Watts, Strogatz 1998	16
<i>C. Elegans</i>	282	14	2.65	2.25	0.28	0.05	Watts, Strogatz 1998	17

Forrás: Albert & Barabasi, 2001

Az **1. ábrán** néhány, a korai kutatásokban felmért hálózat tulajdonságai láthatóak, köztük az internet tartalmára (webes dokumentumok) és szerkezetére (fizikai struktúra), filmszínészek és tudósok kapcsolataira, természetes táplálékláncokra és az elektromos rendszerre vonatkozó példákkal. Egy pillantást vetve rájuk, rögvést észrevehetünk bizonyos hasonlóságokat: méretüktől függetlenül e hálózatok mindegyikének csúcsai átlagosan kevés kapcsolattal rendelkeznek, így maguk a hálózatok is ritkának mondhatóak. Mégis átlagos úthosszuk meglehetősen kicsiny nagyságukhoz képest. Lennie kell tehát egy különleges elrendezésnek, mely a hálózat e nagyfokú átjárhatóságát és relatív kis átmérőjét biztosítja. Ugyan a fenti adatok alapján az egyes csúcsokra és ezáltal a szerkezet hierarchikusságára vonatkozóan nem élhetünk alapos feltételezésekkel, annyit módunkban áll megjegyezni, hogy a véletlen gráf megfelelőjükhöz képest klaszterezettségük kifejezetten magas, azaz lokális szinten erős összefüggés áll fenn a csomópontjaik között.

A hálózatok tulajdonságai közül a legfontosabbak tehát, melyek vizsgálódásaim szempontjából kiemelkedően relevánsak: a skálafüggetlenség és a kisvilágosság.

2.2 Navigáció komplex hálózatokban

Bizonyos tulajdonságokkal rendelkező valóságos hálózatok hatékony módot kínálnak a bennük való tájékozódásra. A kis világokban gyorsan terjedhet az információ, skálafüggetlen hálózatok pedig optimális környezetet biztosíthatnak lokális tudás alapú navigációhoz. Milgram levélküldős kísérlete (Milgram, 1969) két roppant érdekes aspektusát mutatta meg a hálózatoknak: az elsőt, miszerint hatalmas méretük ellenére viszonylagosan rövid utak léteznek bennük a strukturális modellek jól megmagyarázzák; viszont az, hogy az emberek hiányos információkkal is hatékonyan találnak bennük utakat, máig nem értjük teljesen.

2.3 Emberi navigáció vizsgálata

A legtöbb tudományágban az elért elméleti eredmények precíz és alapos empirikus bizonyítékokkal való alátámasztására van szükség. Nincs ez másként a hálózattudomány és a benne felállított navigációs modellek esetében sem. Azonban az utóbbi időkig nem nagyon álltak rendelkezésre olyan adatok, amelyek a hálózatokban navigáló emberek valós útjait írták volna le (Csoma, Kőrösi & Rétvári, 2017). Emberek, adatok vagy jelek komplex rendszerekben megtett útjait megfigyelni egyébként sem triviális feladat – gondoljunk csak például a magas absztrakciós szinten lévő hálózatokra, mint a kognitív sémák, avagy a nyelv; vagy a megfigyelés magas költségeire: követőkódok számításgénye az interneten, adatvédelmi megfontolások az okostelefonos térkép appok esetében; és az értékelhető mennyiségű adat begyűjtésének fáradságosságára.

Megoldást jelenthetnek a felmerült nehézségekre a *hálózati játékok*. Dolgozatomban azokat a játékokat definiálom hálózati játéknak, amelyek elsődleges vagy mögöttes logikája reprezentálható egy gráffal, és a játéktevékenység egy része vagy egésze lefordítható a gráfon véghezvitt tájékozódási problémára. Ha jobban megvizsgáljuk őket, játékok tucatjai esnek – akár tervezői szándék nélkül – ebbe a kategóriába, több közülük világméretű hírnévre tett szert. Néhány példa a *PokemonGo*, a *WikiSpeedia* vagy a *fit-fat-cat* (két utóbbit tudományos kutatásra is felhasználták (West, 2009; Gulyás, 2020)). Játékos formában nem csupán az adatgyűjtés lehet teljes mértékben kontrollált és anonim, hanem szórakoztató és lekötő jellege megfelelő mennyiségű adattal láthatja el a jelenségek megértését hajszolókat.

3. Hálózati játék készítése

Saját játékom fejlesztésénél a következő szempontokat tartottam szem előtt: elsőként meg kell felelnie az imént kimondott definíciónak, hogy az emberi navigáció hálózatelmélet alapú vizsgálatára alkalmas legyen. Másodsorban alkalmas és élvezhető játéknak kell lennie, hogy a játékosokat megragadja és lekösse, ezáltal játék voltának is megfeleljen. Harmadrészt pedig szem előtt kell tartani egyszerűségét, mind a játéklógika, mind a megvalósíthatóság és a mögöttes hálózat leírhatóságának és elemezhetőségének szempontjából.

3.1 Tervezés

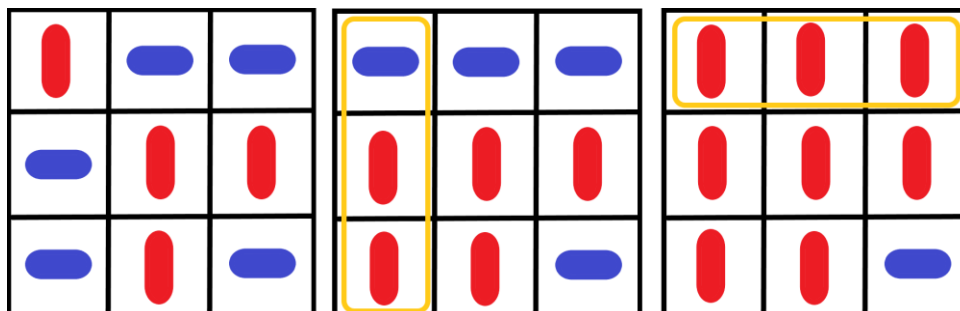
A tervezés első fázisában két példából merítettem inspirációt, a Wikispeedia és a fit-fat-cat nevű játékokból. Mindkét játék megvalósítani látszik a célkitűzéseimet, ugyanakkor azokból is hasznos volt őket jobban megvizsgálni, mivel hozzájuk képest merőben másfajta játékközpontú szerkezetet szerettem volna megvalósítani. A Wikispeedia játékot a Wikipédián is kimutatott kisvilág tulajdonság és az internetes szótár széleskörű hírneve tette népszerűvé. Játékosainak feladata, hogy egy-egy véletlenszerűen sorsolt kiindulási cikkből a cél cikkhez jussanak el, a lehető legkevesebb számú szócikk közbeiktatásával (és szócikktől szócikkig egyedül az oldalakon lévő hivatkozásokat követve szabad eljutni. A véletlen választás persze olyan mulatságos utakhoz vezet, mint amelyekben *Esterházy Péter* és a *guancsok* – egy kanári-szigeteki törzs – közötti kapcsolatot kell felkutatni¹.

Szavakat kell összekötniük a fit-fat-cat alkalmazással játszóknak: kezdetben adott egy hárombetűs angol szó (fit) és csupa értelmes szón keresztül, minden lépésben legfeljebb egy betűt megváltoztatva (fat) el kell érni egy végsőként megadott szót (cat). Ebben a játékban a szavak egy részhálózata a mögöttes gráf, éllel mindazon pontok között, melyek egyetlen betű megváltoztatásával egymásból megkaphatóak. Mindezek alapján az alábbi koncepciót vázoltam föl a saját játékomnak:

Az ötlet a számozás biciklilakatok ihletésére született, és leginkább logikai játékokra hajaz: adott egy feladvány, amelyet meg kell oldani a lehető legrövidebb idő és legkisebb lépésszám alatt; ehhez egy kezdeti állapotból egyszerű, elemi lépések segítségével kell eljutnia a játékosnak egy végső állapotba, ami a megoldást jelenti. Mivel így minden egyes lépés egy-egy újabb állapothoz vezet, és az állapotter kialakításában rögzített mennyiségű állapotot tartalmaz, a feladat megoldása megfeleltethető egy olyan gráfban való legrövidebb út keresésének, amelyben minden állapotot egy csúcs, és a köztük lévő átmeneteket egy-egy él jeleníti meg.

A játék konkrét tervének elkészítése során próbáltam a valóban egyszerű logikai feladványok stílusát és nehézségét reprodukálni, ugyanakkor akkora állapotteret létrehozni, ami a benne való tájékozódást nem teszi sem triviálissá, sem elvégezzhetetlenül nehézé. Következésképpen néz ki a végleges feladvány: adott egy háromszor három mezőből álló pálya. Minden mezőben egy-egy figura helyezkedik el, ezeknek a figuráknak két állapota van, amint az a **3. ábrán** megfigyelhető.

3. ábra: Játéktér és egy hármas láncból álló mozgássorozat



Forrás: saját munka

¹ A legrövidebb út ebben az esetben háromlépéses: Esterházy Péter – 1950 – Berber naptár – Guancsok

Kétféle elemi lépést tehet meg a játékos: egy sorban vagy oszlopban cseréli meg a figurák állapotát az ellenkező állapotra (inverzió) vagy egy sorban vagy oszlopban elforgatja eggyel az ott található figurákat². Fent egy két lépésből – mégpedig két inverzióból – álló állapotsor látszik ennek megfelelően. A játék célja, hogy a játékos a lehető legrövidebb idő és lépésszám alatt egy sorsolt kezdőállapotból a szintén véletlenszerű végállapotba érjen. Ezalatt a mögöttes hálózat két pontja (a két állapot) között keres utat, úgy, hogy a definiált éleken (az egyes lépések) keresztül halad a célja felé. E módon a játék jól modellez egy navigációs helyzetet, ráadásul olyat, melyben az útkereső nem teljes információs állapotban van, hiszen elvárhatóan nem fogja tudni megjegyezni vagy kiszámítani az összes lehetséges következő állapotot, s ezáltal felderíteni a teljes gráfot, hanem legfeljebb az aktuális csúcs közvetlen szomszédairól deríthet fel bizonyos információkat.

Azért, hogy a játék mögöttes hálózatáról még több információt szerezzek, egy *Python* nyelvű programmal felépítettem a specifikációnak megfelelő gráfot, majd elemeztem annak tulajdonságait az *igraph* programcsomagot használva, ami gráfok analíziséhez szolgáltatt roppant kézre eső eszközöket (Csardi & Nepusz, 2006).

Az **1. táblázat** tartalmazza a részletes jellemzőket, melyek alapján a hálózat kisvilág tulajdonságot mutat, vagyis méretéhez (512 csúcs) képest viszonylag rövid utak találhatóak benne (három lépés körül átlagosan). Megfigyelhető továbbá az **1. ábra** adataival összevetve, hogy nagymértékben hasonlít az *E. coli* baktérium jellemzőire épített és néhány, táplálékláncok által meghatározott hálózatra, azzal a megszorítással, hogy klaszterezettségének mértéke – bár a véletlen gráfokéval nem esik egy nagyságrendbe – kisebb, mint a topológiailag szorosan korrelált hálózatoké, és a villamosenergia-hálózattal mutat leginkább hasonlóságot.

1. táblázat: A Matrice játék mögöttes hálózatának tulajdonságai

Tulajdonság	Érték
Csúcsok száma (N)	512
Élek száma (E)	5376
Átlagos fokszám ($\langle k \rangle$) ³	21
Átlagos úthossz (L)	3,18
Átmérő (D)	5
Klaszterezettség (C)	0,042

Forrás: saját munka

² Forgatás alatt azt a mozgást értjük, ami leírható a következőképp: legyen a sor tartalma x, x, y , ekkor ennek eggyel elforgatottja az x, y, x ; kettővel elforgatottja az y, x, x ; hárommal elforgatottja pedig önmaga.

³ Ki- és be fokszám egybevéve. Külön-külön mindkettő értéke 10,5.

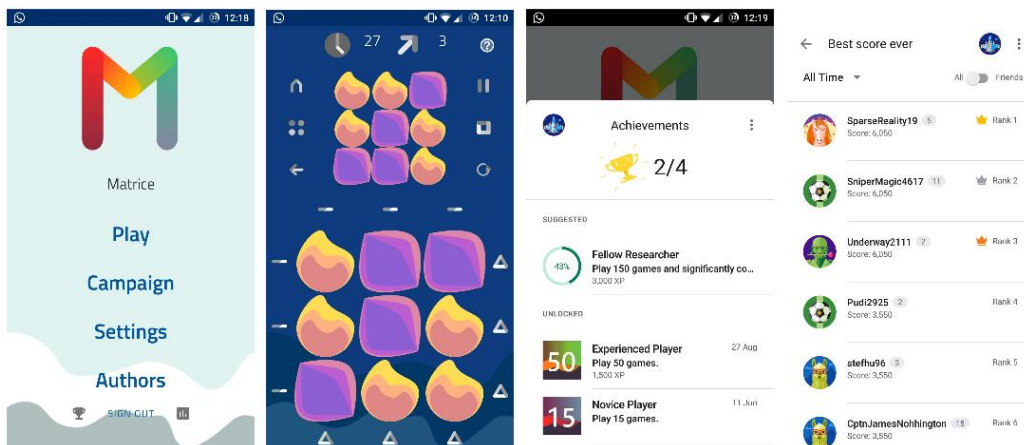
Leszűrhető a feltevés, hogy az emberek képesek lesznek rövid utakat találni a hálózatban, lévén az kisvilág tulajdonságú és kalkulálható logikájú, viszont valószínűleg eltérő stratégiát fognak alkalmazni, mint a Milgram-kísérlet alanyai, ahol a küldők segítségére volt a társadalom erős földrajzi tagoltsága; vagy a fit-fat-cat játékhoz képest, melyben a hálózat pontjaihoz erős szemantikus jelentés társult. Esetünkben más fogódzók vannak jelen, logikai szabályok és grafikus állapotmegjelenések, és az azokból szintetizálható vizuális mozgásformák.

Megterveztem magát az alkalmazást, tekintetbe véve mind a felhasználói élményt, mind a fejlesztői fenntarthatóságot. Figyelembe kellett venni, hogy a játéknak egyedi kinézetűnek és megragadónak kell lennie ahhoz, hogy a játékost lekösse, mivel az alapesetben 512 pontú hálózatban több tucat lejátszott játékra van szükség ahhoz, hogy az adatok elemzésénél konfidens eredményeket kaphassunk⁴. A játék emellett vizuális megjelenésében legyen egyszerű és egyedi. Ehhez a két kritériumhoz végig ragaszkodtam a tervezés során.

3.2 Megvalósítás

A játékot *Android* operációs rendszert futtató mobiltelefonokra készítettem el, hisz ezek elterjedtségükben és elért korosztályukban ideálisak egy játék kiadása szempontjából.

4. ábra: Az elkészült Matrice játék kinézete és néhány játékfunkció



Forrás: saját munka

A 4. ábrán látható az elkészült játék néhány minta-képernyője: a bejelentkezés után elérhető menü; maga a játéktér felső részén a cél állapottal, körülötte a funkciógombokkal, s alul az aktuális állapotot mutató játéktáblával; a játékelményt bővíteni hivatott, a *Google Play Games Services* segítségével elkészített küldetések és rangsorok. A kódolás során végig szem előtt tartottam azt a lehetőséget, hogy a munkámat esetleg más programozó/diák folytatni vagy kiegészíteni kívánja, ezért részletes dokumentációval láttam el a programkódot a *javadoc* formátumnak megfelelően, valamint publikusan elérhetővé tettem egy *Github repository*-n (Csertán, 2020a, 2020b).

⁴ Becslés a hivatkozott tanulmány alapján (Gulyas, 2020).

4. Eredmények

Az alkalmazást a fejlesztés és 8 ember bevonásával elvégzett teljeskörű bétatesztelés után 2020. 09. 08-án publikáltam a *Play* áruházban. Visszajelzések alapján az első publikus verziót különböző javításokkal még kétszer egészítettem ki, így nyerte el mai formáját. Meg kell jegyezni, hogy a játék jelen állapotában – bár a specifikált hármas cél (feladvány, megoldás, adatgyűjtés) megvalósítására tökéletesen alkalmas, nem tartalmaz számos olyan élvezetnövelő funkciót, amely a játékelményt valóban megragadóvá tenné (küldetés mód, visszajelzés a felhasználó által adott megoldás jószágáról, etc.), ezek megvalósítását idő hiányában halasztottam későbbre. A november 20-ig tartó adatgyűjtési periódus alatt 85 felhasználó regisztrált a játékban (ennél valamivel többen telepítették), ők összesen körülbelül 3800 játékot játszottak le. További statisztikák és az adatok részletekbe menő elemzése a Matrice adatbázis elemzése szakaszban találhatóak meg.

4.1 Hipotézis az emberi navigációra

Az utóbbi időkben több kutatás vizsgálta az emberi navigáció mögött álló tényezőket. Ennek motivációját részben a Milgram-kísérlet meglepő következtetése – hogy az ember képes rövid utakat találni komplex hálózatokban (Kleinberg, 2000) –, részben pedig az útvonalak utóbb megfigyelt megnyúlása – hogy közelítjük a legrövidebb utakat, de legtöbbször nem találunk optimális megoldást (Zhu & Levinson, 2015) – adta.

Megfogalmazódott, hogy az emberi navigációt bizonyos hálózati tulajdonságok segítik elő (Newman, 2003), hogy az alapvető stratégia a *'keress egy szupercsúcsot⁵, majd ereszkedj hazáig'* elvet követi (Leskovec, 2012), és hogy az utak választása során követett szabályok legerősebben a hálózatok hierarchikus tulajdonságait veszik figyelembe, semmint a legrövidebb utak iránti igényt (Csoma, Kőrösi & Rétvári, 2017).

Egy, a fit-fat-cat játékot vizsgáló tanulmány komplett magyarázatot javasol és bizonyít a szóhálózat gráfján, amit a következőekben én is analízisem tárgyává teszek.

A játékosok útkeresése során tapasztalható karakterisztikus nyúlás két szempont közti optimalizáció eredménye: az emberi elme egyensúlyt teremt a navigációjához szükséges helyben⁶ rendelkezésre álló információk és az útvonalak rövidege között. Mindehhez a játék használatának kezdetén egy tanulási periódus járul, melynek során alapvető információkat sajátít el a szóhálózatról és felépít egy sematikus, egyszerűsített törzshálózatot, ami az eredeti, meglehetősen terjedelmes gráf részgráfja. A törzshálózat később a navigációt nagyban meghatározza: egy-egy véltelenszerű csúcsból az útkeresési törekvés a törzshálózatba vezet, ahol a már ismert és begyakorolt utakon keresztül ér a cél közelébe.

Elmondható az is, hogy ez a törzshálózat minden emberre nézve egyedi, bár az egyes csúcsok beválogatódásának esélye a csúcsok hálózati tulajdonságaival korrelál (hiszen érdemesebb egy sok kapcsolattal rendelkező csúcsot bevenni a törzshálózatba). Összességében ez a leegyszerűsítő stratégia a szóhálózatban egy nagyságrendnyivel kevesebb értesülés⁷ tárolását teszi szükségessé a teljes hálózathoz képest, miközben az útvonalak nyúlása bőven egy elviselhető szint alatt marad (Gulyás, 2020).

⁵ olyan csúcs, amely kiemelkedően sok kapcsolattal rendelkezik, vagy különböző centralitás mértékek szerint a hálózat középponti részén helyezkedik el

⁶ a gráf egy adott lokációjáról és annak környezetéről

⁷ az információt a kutatásban az entrópia fogalmával mérték

Feltevésém szerint hasonló stratégia és olyasfajta törzshálózat kialakulása figyelhető meg a Wikipédián való navigációkor is, mint amelyet a kutatás leír. Vizsgálatom kiterjed a Matrice hálózatra is, amely gyökeresen más navigációs környezetet jelenít meg, és várakozásaim szerint megszorításokkal lép fel ezen emberi stratégia megvalósulásának feltételeit illetően, de legalábbis árnyalja azokat.

4.2 A hipotézis vizsgálata

A következőkben részletesen megvizsgálom azokat a feltételeket és körülményeket, amelyek a navigációt elősegítik, vagy éppenséggel lehetővé teszik a komplex hálózatokban. Mindehhez két hálózatból származó információkat elemzek: a Wikipédia hatalmas méretű, önszerveződő hálózat, mely természetes hálózatevolúciós folyamatok hosszú sorával jött létre; míg a Matrice játék mögött álló logikai struktúra méretben sokkal kisebb, mesterséges és merőben más tulajdonságokkal rendelkezik, mint nagyobb társa. A felhasználói adatokból leszűrt eredmények függvényében rá fogok mutatni ezen eltérések jelentőségére.

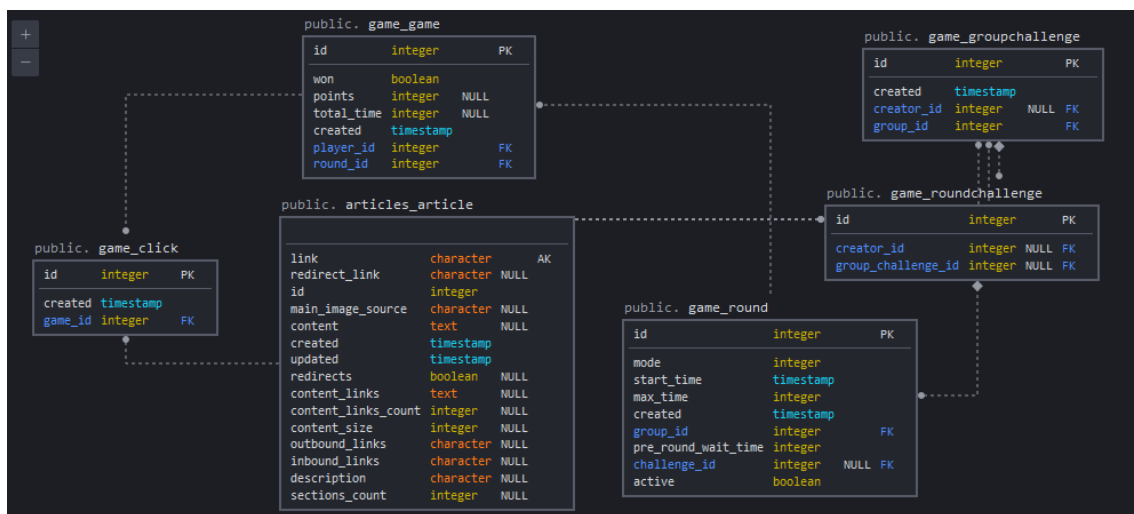
Dolgozatomban az eredmények bemutatását és a következtetések levonását helyezem fókuszba, így az egyes részszámítások eredményei és az elkészítésükhöz szükséges programkódok a szövegben táblázat-formátumban, valamint egy Github tárhelyen találhatóak meg (Csertán, 2020a). Az adatelemzési módszerek velős bemutatására természetesen a szövegben is sor kerül.

4.2.1 A The Wiki Game adatbázis elemzése – adatok és szerkezet

A The Wiki Game nevű játék a korábban bemutatott, Wikipédián játszható útkereső játék egyik implementációja, amit egy amerikai szoftverfejlesztő, *Alex Clemesha* készített el. A mögötte álló adatbázis a rendelkezésemre állt a dolgozatom készítésekor. A benne lévő adatok logikája meglepően egyszerű volt: adott egy kiindulási és egy érkezési cikk, rögzítendő az összes kattintás, amit a felhasználó végez.

A **5. ábra** bemutatja a PostgreSQL adatbázis szerkezetét. Megfigyelhető, hogy a játék, amiről egy külön táblában statisztikus információkat tárolunk kattintásokból áll össze, melyekből a rögzített időbélyegek alapján tudjuk a játékos játékmenetét rekonstruálni.

5. ábra: A The Wiki Game adatbázis PostgreSQL sémája



Forrás: saját fotó

Minden kattintás egy-egy cikkekre mutat, ami megfeleltethető a Wikipédia egy konkrét oldalának. Az egyes küldetések tartalmazzák a megoldandó feladatot (azaz a kiindulási és érkezési cikkpárt), ezeket több játékos is megpróbálhatja megoldani, ezzel létrehozva a konkrét játékokat. Szinte teljesen megegyezik ezzel a szerkezettel a MySQL adatbázis struktúrája is, eltekintve egyes apró adattárolási különbségektől és bizonyos mezőknek a táblákban elfoglalt helyétől.

Összességében a két adathalmazrész több mint 15,6 millió játék adatait tartalmazza, több mint 780.000 játékostól. Ez átlagban 20 játékot jelentene játékosonként, ami a játszmák alacsony száma miatt nem adna lehetőséget a hipotézis vizsgálatához, lévén maga a Wikipédia ennél nagyságrendekkel nagyobb gráf; ám roppant előnyös módon a játékosok között előfordulnak olyanok, akik megfelelő mennyiségű menetet lejátszottak a sikeres elemzéshez.

Vizsgálataim a 262 legtöbb játékkal rendelkező személyt érintették. A **2. táblázat**ban gyűjtöttem össze egyes imént bemutatott statisztikai mutatókat az adathalmaz PostgreSQL-ben tárolt részéről (míg a **3. táblázat** tartalmazza a MySQL adatbázis kimutatásait). Kiemelném még a befejezett játékok átlagos kattintásszámait is, melyek mindkét esetben 6 körüli értéket vesznek fel – azaz a Wikipédia is hasonló tulajdonságú kisvilágnak tűnik, mint amilyenek Milgram kísérletében a társadalom bizonyult (Milgram, 1967).

2. táblázat A The Wiki Game adatbázis PostgreSQL alapú részének tulajdonságai

PostgreSQL	
Tulajdonság	Érték
Játékban megjelent cikkek száma	1.164.592
Játékok száma (ebből befejezett játékok)	9.179.157 (3.259.019)
Átlagos játékidő (befejezett játékok esetén)	65,5 s
Maximális játékidő	93,11 s
Kattintások átlagos száma az összes (és a befejezett) játékokra	5,663 (6,53)
Minimum és maximum kattintás	1 és 254
Játékosok száma	649.737
Legalább 30 (50, 100, 500) befejezett játékot lejátszó játékosok száma	17.573 (7.097, 1.973, 121)

3. táblázat: A The Wiki Game adatbázis MySQL alapú részének tulajdonságai

MySQL	
Tulajdonság	Érték
Játékok száma (ebből befejezett játékok)	5.416.783 (2.100.055)
Átlagos játékidő az összes (és a befejezett) játékok esetén	525,72 s (98,36 s)
Kattintások átlagos száma	6,98
Minimum és maximum kattintás	1 és 2.777
Játékosok száma	128.487
Legalább 30 (50, 100, 500) befejezett játékot lejátszó játékosok száma	16.230 (8.429, 2.878, 141)

4.2.2 A Wikipédia hálózat tulajdonságai

Maga a Wikipédia, a játék mögött álló hálózat folyamatosan fejlődő és növekvő gráf, angol kiadása⁸ az idei év őszén 6,2 millió szócikket számlált. Gyors változása miatt nem érhetőek el olyan friss elemzések, amelyek hálózati tulajdonságairól naprakészen számolnának be, viszont mivel fejlődése organikus és a kezdetek óta változatlan szabályszerűségek mentén zajlik, feltehetjük, hogy jellege nem változott meg a régebbi elemzések elvégzése óta, így azokat fenntartások nélkül vehetjük alapul, midőn a hálózat elemzésünkhöz szükséges, fontos tulajdonságait sorra vesszük. A Wikipédia rendelkezik mindazokkal a tulajdonságokkal, amelyeket az irodalmi áttekintésben a komplex hálózatok általános vonásaiként bemutatam (Helic, 2012). Bár mérete hatalmas, ahhoz képest kicsi, 6 kattintás körüli átmérővel rendelkezik, következésképpen elmondható, hogy rendelkezik a kisvilág tulajdonsággal. Irányított gráf, így a megfelelő fokszámeloszlásokat szét kell bontani a ki- és be fokszámoknak megfelelően, s az így felállított eloszlások középső részükön hatványfüggvény eloszlást mutatnak $\alpha = 2 \dots 3$ -mas értékkel, e nagyfokú heterogenitással teret nyitva a szupercsúcsok és a hosszú nyúlványok létrejöttének. Klaszterezettségét tekintve a gráf lokálisan erősen kapcsolt, C értéke 0.3 körül van⁹. A tulajdonságok hasonló kombinációja alapján elmondható, hogy a Wikipédia előnyös környezetet teremt az emberi navigációhoz (Boguna, 2013).

4.2.3 Az útvonalak nyúlásának vizsgálata

Egy-egy játékos útvonalait az adatbázisok *game_game* és *game_click* nevű táblái tartalmazták. Annak érdekében, hogy a feldolgozandó adatmennyiség kezelhető legyen, első lépésben egy SQL lekéréssel kiszűrtem az adathalmazból a számomra fontos mezőket (a játék kezdő és cél cikke, a játékos azonosítója, a kattintások száma és a játékidő), majd az adatokat játékosonként külön elemeztem. Hogy az általuk megtett utakat összehasonlíthassam az optimális (legrövidebb) útvonalakkal, fel kellett építenem a teljes angol Wikipédia linkhálózatát, ami nem bizonyult egyszerű feladatnak.

⁸ A The Wiki Game és így az én vizsgálatom is kizárólag az angol nyelvű Wikipédiát veszi figyelembe.

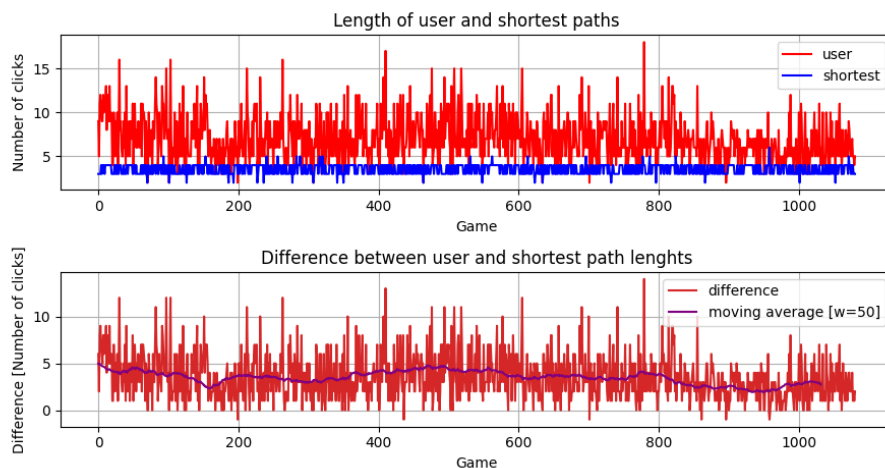
⁹ A konkrét szám adatok függenek a Wikipédia gráfrepresentációjának eltérő megközelítéseitől, amelyeket a kutatócsoportok alkalmaztak.

Első megközelítésben egy letisztított, funkcionális adatbázis (ami kizárólag a Wikipédia lapjait és a köztük mutató linkeket tartalmazza (Consonni, 2019)) alapján az *igraph* programcsomag segítségével kezdtem bele a gráf rekonstrukciójába, ám ez a megoldás rövid idő alatt használhatatlannak bizonyult, ugyanis a több száz millió linket tartalmazó adatszett feldolgozása egy általános számítógépen több mint hatvan napig tartott volna.

További internetes kutatás után ráakadtam olyan szoftvermegoldásokra, amelyek képesek a Wikipédia két cikke között legrövidebb utakat keresni (többek között a *Six Degrees of Wikipedia*, a *WikiRacer* és a *degreesofwikipedia.com* is ilyen programok), és ebben a feladatban értékelhetően gyorsnak is bizonyulnak. Mivel nem bocsátottak ki bárki számára hozzáférhető online API-t¹⁰, végül az elsőként említett szoftver lokálisan futó példánya mellett döntöttem, ami egy lekérést 0,5-1 másodperc alatt képes már teljesíteni.

Python nyelven írt elemző szkriptem a felhasználó minden egyes játékára kiszámítja a legrövidebb utat (ahol több ilyen is van, azok közül véletlenszerűen választ egyet¹¹), majd az eredményekből statisztikát készít. Hogy képet kaphassunk a játékos saját maga és a legrövidebb útkereső algoritmus által használt élekről és az ezekben esetleg megfigyelhető szabályosságokról, a legrövidebb utakból élhasználati gráfot készítettem, amelyet a következő szakaszban a törzshálózat ellenpontjaként mutatok be.

6. ábra: Egy játékos saját útjai és az optimális utak (fent), illetve ezek differenciája



Forrás: saját munka

A **6. ábra** egy játékos eredményeit mutatja be az útvonalak hosszát illetően. Ő az útvonalakat 7,04 lépéses átlagos hosszal és 2,57 szórással teljesítette. Látható, hogy teljesítménye az esetek túlnyomó többségében nem éri el az átlagosan 3,57 lépésben sikeres BFS (Cormen, 2001) algoritmusét, hanem középértékben 3,47 lépéssel többbe kerül eljutnia a célhoz. Ez a hátrány az összes elemzett személy között tipikusnak mondható, bár előfordultak olyan emberek, akik a hátrányukat 3 lépés körüli differenciáig dolgozták le.

¹⁰ alkalmazásprogramozási interfész, melynek segítségével egyszerű HTTP kéréseken keresztül oldhatóak meg a felhőben számításgépes feladatok

¹¹ Mivel az algoritmus BFS keresést használ, az útválasztásban megjelenő determinizmus manipulálhatná az élhasználati statisztikákat.

Hasonlóan a *fit-fat-cat* kutatáshoz (Gulyás, 2020), a karakterisztikus nyúlás a teljes mintán megjelenik és mértéke kis ingadozásokkal minden személyre hasonlóknak tűnik. Nem, illetve rendkívül kis mértékben jelenik meg azonban a 'tanulási periódus' vége után bekövetkező javulás az úthosszak tekintetében.

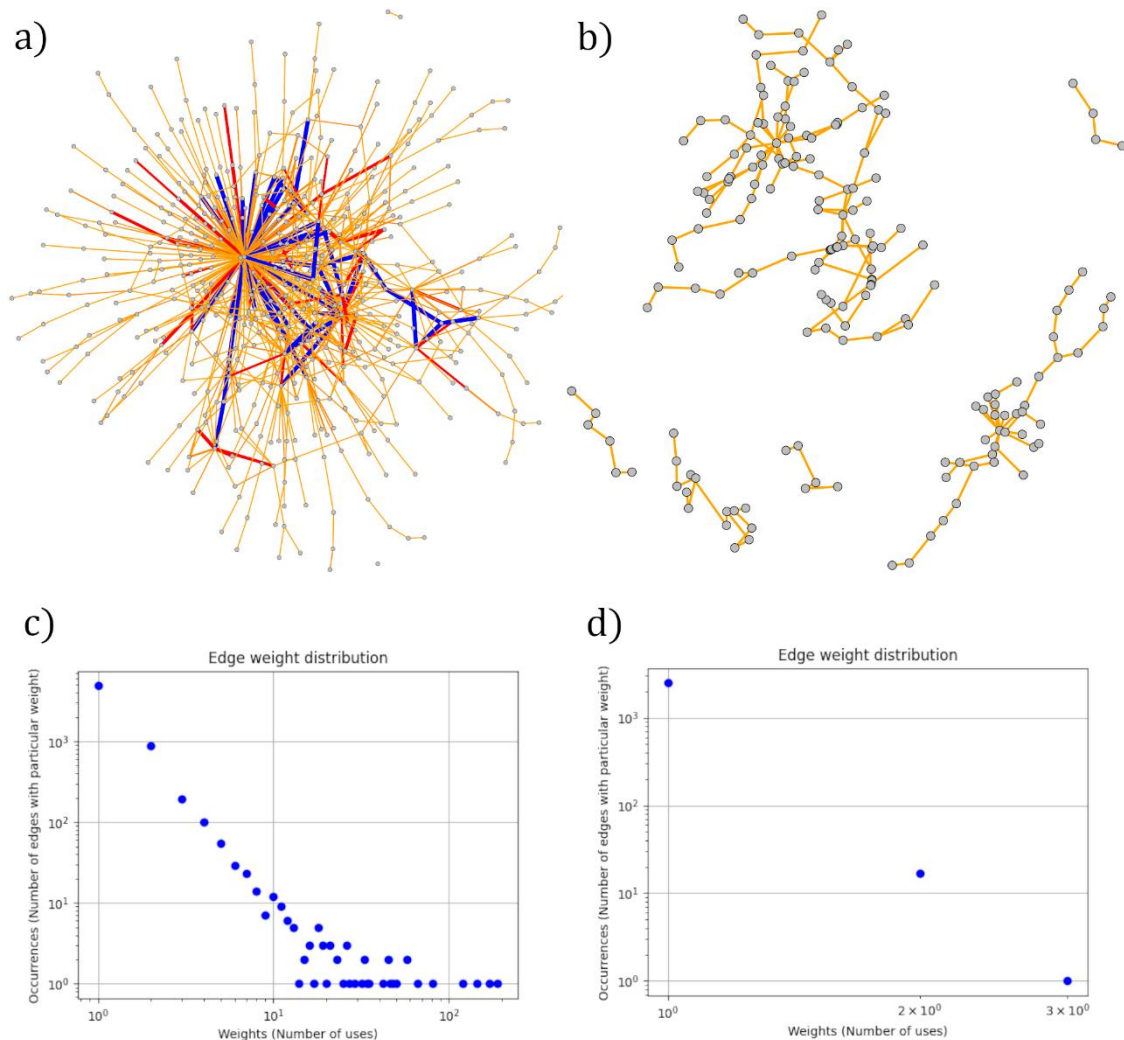
Az idézett kutatásban a játék hálózatán navigáló egyének első játszmáik alatt míg a hálózatot kiismerték (valamint a törzshálózatot felépítették), rendre rosszabb eredményeket értek el, míg egyre több menet lejátszása után rohamosan fejlődtek. Meglátásom szerint ez a jelenség a Wikipédia esetében két okból nem figyelhető meg: egyrészt a navigációhoz szükséges képességbeli feltételek már az első játszma alkalmával kielégítettek (mivel a játékhoz csak a 'kattintás' gyakorlottsága és a linkek felismerésének képessége szükségeltetik, amit minden számítógépfelhasználó készségszinten ismer); másrészt a Wikipédia szemantikus tartalma által alkotott rendszer nagyon hasonlóan épül fel az ember kognitív tudásához képest (a Wikipédián a macska oldal feltünteti, hogy a faj a macskafélék családjába tartozik, ugyanez a tudás az emberi elmében is kialakult már gyermekkorában).

4.2.4 Törzshálózat kialakulásának vizsgálata

Hasonlóan az útvonalak nyúlásának vizsgálatához, ebben az esetben is szükség volt az adatok előszűrésére: miután a törzshálózat a játékos által leggyakrabban választott élekkel áll összhangban, minden egyes kattintást bele kellett foglalnom az élhasználati gráf felépítésébe. Ezért a *game_click* táblák adatait vettem alapul, kiszűrve közülük a számomra haszontalanokat, és megtartva a kattintás célját, idejét, a kattintó játékos azonosítóját és annak a játéknak az azonosítóját, melyhez a kattintás tartozik. A kattintásokból rekonstruáltam a felhasználók élhasználati gráfjait, kiszámítottam e gráfok fontos paramétereit (mint például az átmérő és átlagos úthossz) és végül ábrázoltam őket. Az ábrázolás során a gráfok nagy mérete miatt (a legtöbb játékos esetén elérték a több ezer csúcsot), és hogy az eredmények szembeutóbbak legyenek elhagytam a közbeeső centralitás szerint az alsó 90 percentilisbe tartozó csúcsokat, így kvázi a hálózat 'belső', fontos része látszik az ábrán.

Szemléltetésként egyetlen példajátékos eredményei láthatóak a **7. ábrán**, ám ezek minden játékos esetén hasonlóak. Jól megfigyelhető a kialakuló törzshálózat az **a)** részben, ahol az egyre sötétedő színek egyre fontosabb éleket jelölnek. Az ábra bal alsó felén az élek használat szerinti eloszlása látható, mely roppant érdekes módon hatványfüggvény eloszlást követ, szélein a várható eltérésekkel, tehát vannak olyan élek, melyeket csupán egyszer-kétszer járt végig a felhasználó, míg előfordulnak olyanok is, melyek rengeteg út részeként szerepeltek, azokat gyakran választotta a navigáció során.

7. ábra: Egy játékos törzshálózatának vizsgálata: a) az élhasználati gráfon kirajzolódó törzshálózat b) ugyanezekre az utakra a legrövidebb utat megtaláló algoritmus élhasználati gráfja c) a játékos élhasználatának eloszlása és d) az algoritmus élhasználatának eloszlása kétszeres logaritmikus skálán



Forrás: saját munka

Kirajzolva az élhasználati gráf fokszámoszlását is kétszeres logaritmikus skálán, hasonló eloszlást tapasztalunk: azaz a gráf skálafüggetlen tulajdonságúnak tűnik, és nagyfokú heterogenitás jellemzi. Meg is jelennek a fokszámoszlás által jóslott hosszú láncok, és a kis számú, de annál számosabb kapcsolattal rendelkező *hubok* (szupercsúcsok) is.

Mindent egybevéve megállapítható, hogy a játékos a navigáció során nem egyformán használja a rendelkezésére álló lehetőségeket, hanem kialakít egy gyakrabban használt, bejáratos hálózatrészt, amely segítségére van a feladat végrehajtásában: ezt nevezzük törzshálózatnak. Összehasonlításként az ábra jobb oldalán lévő **b)** rész tartalmazza ugyanezen start-cél cikkipárok közötti legrövidebb utakból összeállított élhasználati gráf közbeeső centralitás szerinti felső 10 percentilisbe tartozó részét. Világosan megfigyelhető, hogy ebben a gráfban az élek kihasználtsága jóval alacsonyabb, azok eloszlása közel homogén és maga a centrum is több komponensre esik szét. Egy pillantást vetve az élhasználati eloszlására is, ami a

d) részben figyelhető meg, látszik, hogy nem fordulnak elő kitüntetett használatú élek és utak. Elmondható tehát, hogy sokkal kevésbé centralizált és nem sokban különbözik a véletlen gráfoktól.

Egyes játékosok vizsgálata során az adathalmaz túlnyomó részében rögzíthettem, hogy kialakult a játékosok törzshálózata – avagy annak kezdeménye –, ami fontos eredmény tekintve a Wikipédia hatalmas méretét és ehhez mérten a játszmák számának elenyésző voltát. Úgy tűnik tehát, hogy a hipotézisben felvetett állítás megerősödik: az egyes játékosok nem egyforma eséllyel válogatnak a Wikipédia oldalak között egy-egy útkeresés során. Vannak jeles pontok, melyek a teljes hálózat egy, a játékos elméjében létrejövő (vagy már addig is létező) egyszerűsített hálózatnak a részei, s a navigáció során a részhálózatban lévő útvonalak előnyben részesítettek a többi útvonalhoz képest. Ezáltal a navigáció teljes folyamata leírható a *'juss el a törzshálózattig, érij a cél közelébe, menj a törzshálózattól a célig'* minta alapján. Valószínűsíthető emellett, hogy a navigációt hierarchikus szabályok is meghatározzák, a több tanulmányban is leírt *'tarts a hálózat közepe felé, majd ereszkedj a célig'* séma alapján (Leskovec, 2012; Helic, 2012; West, 2009), erre utalnak az élhasználati gráfban megjelenő centrikus szupercsúcsok is, melyeken keresztül nagyságrendekkel több áthaladás történik, mint egyéb csúcsokon.

4.2.5 A Matrice adatbázis elemzése - az adatbázis és az adatok szerkezete

A Matrice Android alkalmazás által gyűjtött adatok a Firebase alkalmazásfejlesztési platform által összegyűjtve és egységes formába öntve álltak rendelkezésemre. Nagy előnye a használt JSON adatstruktúrának, hogy mind emberi, mind "gépi" szemmel egyszerűen olvasható. Az egy játékosról tárolt adatok automatikusan egy anonimizált felhasználói kulcshoz lettek rendelve, s tartalmazzák a lejátszott játékok adatait¹² és olyan, a játékosra vonatkozó statisztikai információkat, mint például annak neve és kora. Egy játékról ezen belül a következő rekordokat tartjuk számon: a játéktábla méretét (minden játszma a 3x3-as táblán zajlott), a kezdő és végső állapotok kódját, a megtett útvonal hosszát, a játékidőt, egy időbélyeget és a megtett út során érintett állapot kódok felsorolását.

A Matrice adatbázis 74 játékosról tartalmaz adatokat¹³. Előfeldolgozásként kiszűrtem ezek közül azokat, akik 35 játszmánál kevesebbet játszottak le, mert róluk így nem áll rendelkezésre elég adat a következtetések helyes levonásához, ezáltal 32 játékos maradt. Feltételeket állítottam az egyes játszmákra vonatkozóan is: elvettem az adatok közül azokat, amelyek több, mint harminc lépésből álltak. Feltételeztem, hogy ezekben az esetekben a felhasználó nem tudatos navigációt végzett, hanem céltalanul bolyongott, mivel ekkora lépésszám a gráf átmérőjét hatszorosan meghaladja. Ugyanezen okból elvettem azokat is, ahol a játékidő szökött 100 másodperc fölé, másik valószínű magyarázat, hogy itt a felhasználó félbehagyta a játékot és csak később tért vissza hozzá. Mindezen szűréseket elvégezve 3.697 játszma maradt benne az elemzési halmazban.

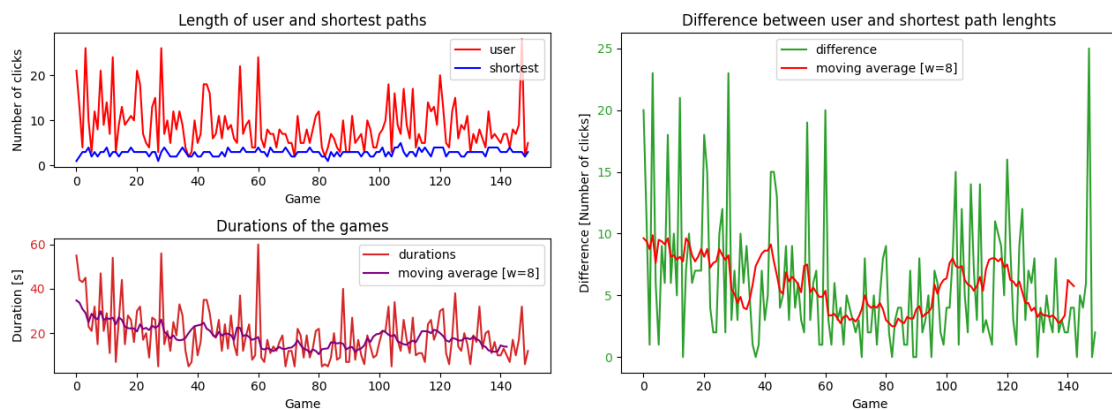
¹² egyedül a befejezett játékokét

¹³ Mint a 4. bekezdésben leírtam, a regisztrált felhasználók száma 85 volt, közülük 11-en valószínűleg internetkapcsolat nélkül vagy egyáltalán nem játszottak a játékkal.

4.2.6 Az útvonalak nyúlásának vizsgálata

A játékosok útvonalainak vizsgálata nagyon hasonló módon zajlott a **4.1.4** pontban ismertetett módszerhez. Könnyebbséget jelentett, hogy a Matrice adathalmazban minden játszmahoz már egyben rendelkezésre állt az útvonal. Mivel itt a teljes gráf sem volt kezelhetetlen méretű (lásd az **1. táblázat** adatait) a legrövidebb utak megkereséséhez saját programkódot írtam. Szintén a kódban összesítettem és jelenítettem meg a legrövidebb utak és a játékos által bejárt valódi utak statisztikáit. Hasonlóan az előzőekhez minden játékosról egyéni analízis készült (bár szerencsére ennél az adatbázisnál az adatok limitált sokasága következtében a programkódok rövid idő alatt lefutottak).

8. ábra: Egy játékos saját útjai és a megfelelő optimális utak (balra fenn), a játékidő alakulása (balra lenn) és a differencia a saját és optimális utak között (jobbra)



Forrás: saját munka

A **9. ábra** jeleníti meg egy kiválasztott játékos útadatait. Ez a felhasználó átlagosan 8,85 lépés alatt oldotta meg a feladványokat (5,39 lépés szórással), hozzá képest a Dijkstra (Cormen, 2001) algoritmus 2,9 lépést tett a starttól a célig, azaz középértéken 5,96 lépéssel megelőzte emberi vetélytársát. Kétségtelenül nagy a nyúlás mértéke, körülbelül megegyezik a sokkal nagyobb Wikipédián megfigyelt nyúlással, enyhén még meg is előzi azt. Ugyanakkor itt is kijelenthető, hogy a nyúlás hasonló értékkel az összes vizsgált személynél megfigyelhető.

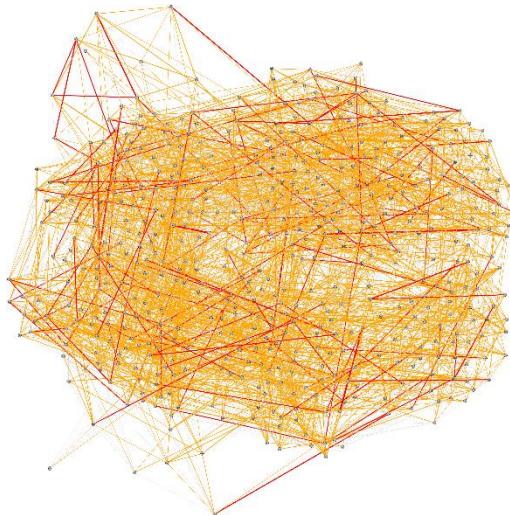
Ha szemügyre vesszük a játékidőket tartalmazó grafikon, szembe tűnhet (alaposabb tanulmányozás után még a differencia ábrázoláson is) a Wiki Game adatbázis elemzése esetében elmaradt tanulási jelenség. A kezdetben rendre 40 másodperc körüli eredményeket elérő játékos időátlagát az adatsor vége felé egészen 20 másodperc közelébe szorította. Ugyanez a hatás vehető észre a megtett és a legrövidebb utak különbségein is, bár sokkal kisebb mértékben. Összhangban az ott kifejtett érvekkel, a jelenség feltűnését a Matrice játék nem triviális irányíthatóságának tulajdonítom¹⁴.

Még egy érdekes hatást szeretnék megmagyarázni: a grafikonon olykor-olykor megjelenő idő- és lépésszámbeli kiugrásokat, tüskéket. Feltevésem szerint ezekben az esetekben a játékos gyökeresen más, bolyongó „stratégiát” használt, ami nem nevezhető teljes joggal stratégiának, mivel nem áll másból, minthogy a logikai fonalat elvesztett személy

¹⁴ Természetesen az a kritérium is teljesül, hogy az ember ismeretlen hálózattal találja szembe magát, viszont a következő szakaszban ismertetett eredmények fényében nem bizonyos, hogy ebben a hálózatban a nyúlás változása szempontjából ez a faktor releváns.

véletlenszerűen teszi meg lépések egymásutánját, mígnem ismert helyre (vagy annak közelébe lyukad ki); ennek a stratégiának létezését már mások is felvetették (Riascos & Mateos, 2012).

9. ábra: Egy játékos élhasználati gráfja (színezett élek) a Matrice gráfra vetítve (szürke élek



Forrás: saját munka

4.2.7 A törzshálózat kialakulásának vizsgálata

Játékosok által kialakított törzshálózat vizsgálatánál a **4.1.5** szakaszban bemutatott módszert követtem. Itt a hálózat mérete lehetővé tette, hogy a szemléltetés során a használt éleket az eredeti gráfra vetítve jelenítsem meg. Így a felhasználói útvonalakat lépésenként feldolgozva minden lépésben egyel megnövelt súlyt rendeltem az éppen bejárt élhez. Ebben a vizsgálatban figyelembe vettem az előző részben elhanyagolt hosszú játszmák éleit is, hiszen itt egyedül annak van jelentősége, hogy az ember azt meghatározott élt választja egy döntési helyzetben; annak, hogy ez milyen játszmában történik, immár nincs.

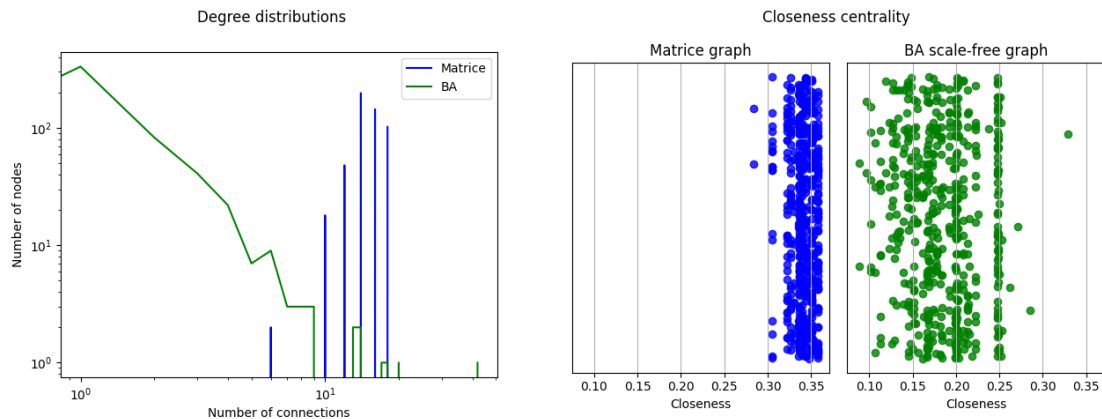
Az eredményeket összesítve kijelenthető, hogy a Matrice játék esetén nem alakul ki a törzshálózat. Megfigyelhető a **9. ábrán** (és az összes többi személy élhasználati gráfján), hogy a játékos látszólag egyenletesen és hierarchikus szabályszerűségek követése nélkül használja fel a gráf egyes éleit. Felmerül tehát a kérdés, hogy szemben a The Wiki Game esetével, mi okozza a törzshálózat kialakulásának elmaradását?

Többféle lehetséges magyarázat is kínálkozik, melyek rávilágítanak a két hálózat különbözőségének egyes aspektusaira. Megközelíthetjük a kérdést a rendszerek tartalmának oldaláról: mind a Wikipédia, mind pedig a referencia kutatásban vizsgált fit-fat-cat játék szóhálózatának csomópontjai szemantikus jelentéstartalmakat hordoznak, emellett pedig olyan komplex rendszerek részei, mint az általános kognitív sémarendszer, illetve maga a nyelv, ezáltal az emberek számára már ismerősek, belakottak és gyakorlottak. Ezzel szemben a Matrice játék hálózatának pontjai absztrakt mintákat jelenítenek meg, amelyek között elvont (bárha egyszerű) logikai szabályrendszer teremt kapcsolatot, ráadásul az emberi elme számára bár felfogható, semmiképpen sem ösztönös. Ez a különbség okozója lehet annak, hogy a bevált navigációs stratégia helyett az emberi elme valami újat keres.

Második (és párhuzamos) magyarázatként érdemes megvizsgálni a Matrice mögött álló hálózat tulajdonságait alaposabban. Mivel a gráf teljes mértékben mesterséges szabályok alapján alakult ki (ellentétben a szó- vagy a fogalmi hálózatokkal), nem önszerveződő

formában, ezért várhatóan tulajdonságai merőben eltérnek a természetben előforduló komplex hálózatok tulajdonságaitól. Valóban, a Matrice gráf kis lokális klaszterezettséggel rendelkezik, emellett a **10. ábrán** látható, hogy fokszámeloszlása sokkal inkább a véletlen gráfok Poisson-eloszlásához hasonló, mint a skálafüggetlenek hatványfüggvény eloszlásához.

10. ábra: A Matrice hálózat és egy azonos méretű Barabási-Albert gráf összehasonlítása fokszámeloszlás (balra) közelségi centralitás szerint (jobbra)



Forrás: saját munka

Hogy az eltérés még nyilvánvalóbbá váljon, a Matrice gráf mellett ábrázoltam egy méretben megfelelő, ám Barabási-Albert modell szerint szerveződő gráf tulajdonságait. Az ábra jobb oldalán megjelenítettem a két hálózat csúcsait közelségi centralitás szerint is.

Látható, hogy a Matrice hálózat csúcsai körülbelül azonos értéket vesznek fel, és az értékek szórása roppant kicsi – mintha minden csúcs a hálózat középpontjában lenne; míg a BA modell egyenlő arányban tartalmaz periférikus és félperiférikus csúcsokat, s igen kis részük található csupán a hálózat magjában. Ez szemléletesen azt jelenti, hogy a Matrice hálózatnak nincs igazi közepe, nincs valódi perifériája, csúcsai nagyon nagy mértékben hasonlók egymáshoz. Nem csoda, hogy a tájékozódáshoz nem nagyon találunk benne fogódzót, hiszen ez a hálózat nem segíti azt. Ellenkezőleg: a mindenfelé tapasztalható homogenitás miatt elveszítjük helyzetérzékelésünket. Ahelyett, hogy törzshálózatot próbálnánk felépíteni, elvont logikai szabályokra kell támaszkodnunk, más stratégiát kell alkalmaznunk a navigációnk során.

Játékosok személyes megkérdezése után egy stratégiát vázoltok fel (hogyan ezt az adatokból milyen módon lehetne kimutatni, egy jövőbeli tanulmány kérdése): többen követték a szabályt, hogy elsőként invertálás lépésekkel elérték a nullák és egyesek célnak megfelelő számát a táblán, majd forgatás művelettel azokat a helyükre tolták. Hogy ez a taktika mennyire jó, azt nehéz megállapítani, annyi azonban biztosan kijelenthető: a legrövidebb utakat csak szerencsés esetekben találja meg.

Összefoglalva, bár a Matrice gráfban is megjelenik az útvonalak megnyúlása, törzshálózat nem alakul ki benne. Tulajdonságai alapján nem is alkalmas a navigáció ezen formájának támogatására. Az a tény, hogy az emberek itt is képesek valamilyen szuboptimális tájékozódásra más stratégiák eredménye.

5. Összefoglalás

Kutatásom során az emberi navigációt próbáltam jobban megérteni komplex hálózatokban. Ehhez olyan játékokat hívtam segítségül, amelyek mögöttes logikai szerkezete egy komplex hálózatra, játékmódja pedig a hálózatban végrehajtandó navigációs feladatra fordul le. Hipotézisem szerint az emberek által használt útvonalak karakterisztikusan megnyúlnak, mivel az emberek óhatatlanul igyekeznek optimalizálni az elméjüket terhelő információmennyiséget szemben az útvonalak optimalitásával. Két játékból, az önszerveződő, természetes tulajdonságokat mutató Wikipédia cikkek kapcsolati hálózatából és a mesterséges, véletlen gráfokhoz közeli Matrice gráfból nyert adatok segítségével vizsgáltam meg a hipotézis érvényesülését. Eredményeim igazolták, hogy a Wikipédia előnyös környezetet biztosít a benne való tájékozódáshoz, az emberek egyszerűsített törzshálózatok mentén folytatják navigációjukat. Ezzel ellentétben a Matrice hálózat nem teremt ideális körülményeket, nagymértékben uniform, ami a helyzetérzékelést lehetetlenné teszi. Nem is alakul ki benne törzshálózat, a nyúlásokból ugyanakkor más stratégiák jelenlétére következtethetünk.

Érdekes lehet a jövőben megvizsgálni a Wikipédiát leegyszerűsítő törzshálózatok által elért megtakarítást az információ tárolásában, ehhez a fit-fat-cat kutatás szolgáltathat követendő módszert (Gulyás, 2020), illetve a nyúlás függését ennek méretétől. Szintén érdekes, hogy a Matrice hálózat esetében vajon milyen stratégiát követ az emberi elme, és hogy ebben az esetben milyen tényezők karakterizálják az útvonalak megnyúlását.

Irodalomjegyzék

- Albert, R., Barabasi, A-L. (2001). *Statistical Mechanics Of Complex Networks*. Reviews of Modern Physics. 74. 10.1103/RevModPhys.74.47.
- Barabási A-L., Pósfai, M. (2016). *Network Science*. Cambridge: Cambridge University Press
- Black, P.E. "greedy algorithm", in *Dictionary of Algorithms and Data Structures [online]*, ed. 2 February 2005. Letöltés dátuma: 2022.04.27. Forrás: <https://www.nist.gov/dads/HTML/greedyalgo.html>
- Boguña, M. & Krioukov, D. & Claffy, K. (2007). *Navigability of Complex Networks*. Nature Phys.. 5. 10.1038/NPHYS1130.
- Clemesha, A.. *The Wiki Game*. Letöltés dátuma: 2022.04.27. Forrás: <https://www.thewikigame.com>
- Consonni, C., Laniado, D. & Montresor, A. (2019). *WikiLinkGraphs: A complete, longitudinal and multi-language dataset of the Wikipedia link networks*.
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2001). *Introduction to algorithms*. (Second ed.). MIT Press and McGraw–Hill. pp. 595–601. ISBN 0-262-03293-7.í
- Csardi G., Nepusz T. (2006). *The igraph software package for complex network research*. InterJournal, Complex Systems, 1695. <https://igraph.org>
- Csertán T. (2020a) *Hálózati játék adatok, elemzőkódok a Githubon*. Letöltés dátuma: 2022.04.27. Forrás: https://github.com/csertant/network_games_analysis
- Csertán, T. (2020b). *Matrice kód a Githubon*. Letöltés dátuma: 2022.04.27. Forrás: <https://github.com/csertant/matrice>
- Csertán, T. (2020c). *Matrice*. Letöltés dátuma: 2022.04.27. Forrás: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nosebite.matrice>
- Csoma, A., Kőrösi, A., Rétvári, G. et al. (2017). *Routes Obey Hierarchy in Complex Networks*. *Sci Rep* 7, 7243. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-07412-4>
- Gulyás, A., Bíró, J., Rétvári, G. et al. (2020). *The role of detours in individual human navigation patterns of complex networks*. *Sci Rep* 10, 1098 <https://doi.org/10.1038/s41598-020-57856-4>
- Helic, D. (2012). *Analyzing user click paths in a Wikipedia navigation game*. MIPRO, 2012 Proceedings of the 35th International Convention. 374-379.
- Kleinberg, J. (2000). *Navigation in a small world*. *Nature*. 406. 845. 10.1038/35022643.
- Leskovec, J. (2012). *Human navigation in networks*. HT'12 - Proceedings of 23rd ACM Conference on Hypertext and Social Media. 10.1145/2309996.2310020.
- Milgram, S. (1967). *The small world problem*. *Psychology Today* 2, 60–67
- Newman, M. (2010). *Networks: an introduction*. Oxford: Oxford university press.

- Newman, M.E.J. (2003). *The Structure and Function of Complex Networks*. Computer Physics Communications. 147. 40-45. 10.1016/S0010-4655(02)00201-1.
- Pérez Riascos, A. & Mateos, J. (2012). *Long-range navigation on complex networks using Lévy random walks*. Physical review. E, Statistical, nonlinear, and soft matter physics. 86. 056110. 10.1103/PhysRevE.86.056110.
- Watts, D., Dodds, P. & Newman, M.E.J. (2002). *Identity and Search in Social Networks*. Science. 296. 1302-. 10.1126/science.1070120.
- West, R., Pineau, J. & Precup, D. (2009). *Wikispeedia: An Online Game for Inferring Semantic Distances between Concepts*. IJCAI International Joint Conference on Artificial Intelligence. 1598-1603.
- Zhu, S., Levinson, D. (2015). *Do People Use the Shortest Path? An Empirical Test of Wardrop's First Principle*. PLOS ONE 10(8): e0134322. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134322>

Salánki Péter István

Kompozit szigetelők

Általános összefoglaló, különös tekintettel a diagnosztikára

Szakmailag ellenőrizte: Dr. Cselkó Richárd

(egyetemi adjunktus

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Villamos Energetika Tanszék)

A villamos energetika területén belül a szabadvezetéki átviteli hálózat szerepe az utóbbi évtizedekben egyre fontosabbá válik, mivel ilyen módon vagyunk képesek a villamosenergiát nagy távolságokra, nagy feszültség szinten továbbítani. A hálózat kiemelten fontos elemei a szigetelők, amelyek az átvitel biztonságát, hatékonyságát, megbízhatóságát garantálják és mechanikai tartást is adnak strukturálisan. Ezek hagyományosan keramikus anyagokból épülnek fel, de jelenleg a legdinamikusabban fejlődő újabb fajtájuk polimer alapú és a kompozit nevet viseli. Ez számos előnnyel rendelkezik a kommersz szigetelőkkel szemben, ezáltal hosszabb élettartam feltételezhető nála. Viszont ahhoz, hogy garantálni lehessen hosszú távon a biztonságos működését, pontosan szükséges ismerni a kompozit szigetelők legfontosabb paramétereit, őket érő degradációs hatásokat és diagnosztikai módszereiket.

1. Szabadvezetékek szigetelői

A villamosenergia különböző formákban történő átvitele, továbbítása a XX. század folyamán nagy fejlődésen ment keresztül. A kezdeti, alig több mint 100 kV-os feszültség szinten történő átvitel mára odáig jutott, hogy akár több ezer km távolságra vagyunk képesek több mint 1 MV-os feszültség szinten továbbítani a villamos energiát. A nagyfeszültségű szabadvezetékek tervezésén és kivitelezésén kívül ezzel párhuzamosan a diagnosztika, analízis, szimulációs módszerek is jelentős fejlődésen mentek keresztül. Utóbbiak azért is kiemelt fontosságúak, mivel segítségükkel lehetséges nyomon követni, rögzíteni és megérteni a hálózat és környezete kapcsolatát, a különböző sérüléseket, hibákat, degradációs és öregedési folyamatokat (Papailiou & Schmuck, 2013).

A nagyfeszültségű szabadvezetéki átviteli hálózatban kiemelt fontosságú a szigetelők szerepe, hiszen ezektől is nagymértékben függ az átvitel biztonsága, megbízhatósága. Egy ilyen szigetelő látható az 1. ábrán. használat közben nagyfeszültségű távvezetéken.

1. ábra: Szabadvezetéki szigetelő használat közben



Forrás: Increasing Confidence in Transmission Line & Substation Insulators, 2022

A számunkra releváns rész az őket kívülről beborító burkolatuk. Ez kiemelt fontosságú része ezeknek a berendezéseknek, mivel a külső degradációs hatások, időjárási körülmények, akár mechanikai hatásból vagy vandalizmusból származó rongálódások ezt a rész érintik a legkomolyabb mértékben (Ghosh és Khastgir, 2018). A szennyezettség miatti átívelés általában a tervezésük talán legnagyobb korlátja, mivel a felületen lévő szennyeződések nedvességgel érintkezve először kis vezetőfelületekként viselkedve részkisüléseket hoznak létre nagyobb szivárgóárammal. A kúszóút, amely mentén ezek az átívelések kialakulnak, kiemelt jelentőségű mind hosszát, mind egyéb tulajdonságait tekintve a tervezéskor. A szigetelők tervezése esetén éppen emiatt legnagyobb figyelem nem a belső villamos tulajdonságokra irányul, hanem a felületi feszültséggradiensre, amely a fázisfeszültség és kúszóút hányadosaként adódik. Ez hosszú távon okoz problémát, hiszen nem életszerű az ilyen apró hibákat észlelni és kijavítani időben, emiatt sok részkisülés kialakulása idővel teljes átívelésbe is átalakulhat, gyakorlatilag használhatatlanná téve a szigetelőket. Fontos kiemelni, hogy itt a nagyfeszültségű terhelések miatt a teljes átívelés már néhány alkalom után teljesen tönkretelheti a szigetelőt.

A technológiát tekintve a szigetelők két fő csoportját lehet megkülönböztetni: a hagyományosabb keramikussal és az újkeletűnek számító polimer vagy más néven kompozit szigetelőket. A keramikussal kategóriába tartoznak a porcelán és edzett üveg anyagú szigetelők, ezek régebb óta alkalmazott technikák. Hosszú technológiai fejlesztés és sok évtizedes tapasztalat van a használatuk mögött, megbízható és jól bevált anyagoknak számítanak, hosszú élettartammal rendelkeznek. Elmondható róluk, hogy a felületi kisüléseknek is akár jobban ellenállnak, jól viselik a mechanikai összenyomást. Ezen felül a porcelán ernyőzetű szigetelők fontos jellemzője, hogy egysapkás szigetelőegységgel rendelkeznek, többféle alkalmazásuk terjedt el, úgymint a hálózati tartószigetelők, átvezetőszigetelők vagy a hosszúrúd szigetelők. Mindezekben belül lehetséges tömör és üreges kialakítás. Az edzett üveg esetében szintén az egysapkás szigetelők terjedtek el, itt többnyire is lehet a szigetelőréteg kialakítása. Versenyben vannak tehát jelenleg a hagyományos és polimer szigetelők, jelenleg az üzem alatt lévő hálózatban működő darabok kb. 50%-a üveg, 40%-a kompozit és 10%-a porcelán, de a növekedés üteme a kompozitok esetén szembetűnő leginkább (Papailiou és Schmuck, 2013).

Mindezek ellenére azonban az alábbi ismertető a kompozit szigetelőkkel kíván foglalkozni, mivel az ebbe a kategóriába tartozó anyagokból készült szigetelők fejlődése fokozott figyelmet kap napjainkban, számos előnyük, mind tervezés, mind alkalmazás során felmerülő praktikus szempontok miatt. Kezdetben ezek esetében is sok probléma merült fel, úgymint a nedvességbehatolás, felületi sérülékenység vagy a fokozott UV-degradáció, de mindezek kiküszöbölésére, kezelésére és kijavítására a mai infrastrukturális és ipari környezet már eléggé felkészült. Ezen előnyöket, a kompozit szigetelők legfontosabb jellemzőit, diagnosztikájuk néhány lehetséges megoldását vizsgálom az alábbiakban.

2.1 Kompozit szigetelők elterjedésének főbb okai, előnyök

Bár az Egyesült Államokban már az 1950-es években kifejlesztették a technológiát a kompozit szigetelők gyártására, csak az 1970-es évektől kezdett jobban elterjedni világszerte, ekkor történtek nagy újítások az átviteli hálózat szigetelőinek gyártásában. Ez segítette a kompozit szigetelők egyre gyorsabb térnyerését. Az elterjedésének okai közé tartozik a számos előnye a korábbi keramikussal szemben (Papailiou és Schmuck, 2013).

Ilyen fontos előnyei például a nagyobb mechanikai ellenállóképesség a hirtelen külső hatásokkal szemben. Sokkal kisebb érzékenységet tanúsítanak az ilyen esetekben a kompozit szigetelők a keramikussal ellentétben, ez az anyag szerkezetéből is adódó nagyobb rugalmasságnak köszönhető. Míg előbbi alkalmazásban az ernyőzet könnyebben megrepedt, töredezett, addig a kompozitok esetén ez nem jár maradandó károsodással rövidtávon. Ehhez kapcsolódó másik hasznos adottságuk ezeknek az anyagoknak, hogy a vandalizmussal szemben is ellenállóbbak. A vandalizmus alatt itt elsősorban a lövéseket értem, ez különösen az európai térségen kívüli esetekben okoz gyakoribb problémát (Ghosh és Khastgir, 2018).

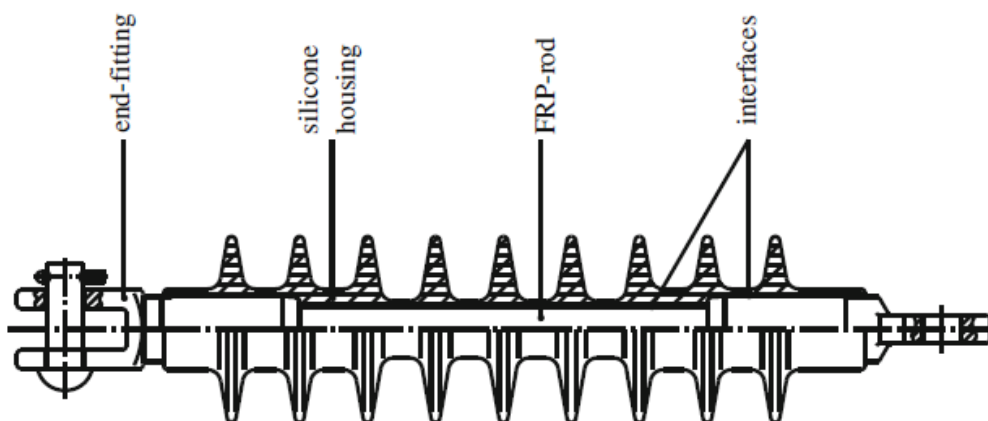
Fontos ok a kompozitok szélesebb körben való elterjedésére a kisebb érzékenység a felületi szennyeződésekre, különös tekintettel a hidrofobocitást értve ez alatt. A cseppek kialakulása a felületen elősegíti azt, hogy a nedvesség mentén ne tudjanak áramutak kialakulni, ezzel rongálva a szigetelő felületét. A kommersz keramikussal ellentétben a polimer szilikon-elasztomerek ráadásul saját maguktól is képesek a hidrofób tulajdonságaikat visszanyerni (Bánhegyi, 2022).

További kiemelkedő előnye a sokkal kisebb súly a keramikussal szemben. Az anyag felépítésének következtében akár 90%-os súlycsökkenés is megfigyelhető. Ez különösen a szállítást és a szélesebb körű felhasználást segíti elő. Egyrészt így sokkal nagyobb szigetelőképeség érhető el ugyanannyi polimer felhasználásával, másrészt szélsőséges körülmények között nagyobb biztonsággal alkalmazhatók. A súlycsökkenéssel szoros kapcsolatban áll a nagyobb érzéketlenség a külső hatások által okozott dinamikus vagy mechanikus eredetű sérülésekre, így nagysebességű vasúti felsővezeteki környezetben is ezek alkalmazottak szélesebb körben; akár természeti szempontból extrém körülmények között is, mint hegyek vagy alagutak esetében (Venkataraman és Gunasekaran, 2019). Másik járulékos nyereség a súlycsökkenés következményeként, hogy ha ugyanakkora szigetelőképeséget szeretnénk, mint a hagyományos darabok esetén, akkor kisebb méretű szigetelők alkalmazhatók, ami megkönnyíti mind a szállítást, mind az üzembe helyezést, valamint a fentebb is említett vandalizmus ellen is óvja a szigetelőt (Ghosh és Khastgir, 2018).

2.2 Kompozit szigetelők felépítése

A fentebb írt előnyök elérésénél a kompozit szigetelők felépítése is fontos szerepet játszik. Ez felépítését tekintve különbözik a kommersz keramikus esetektől, itt három részt különböztethetünk meg: a mechanikai stabilitást és tartást biztosító üvegszál-erősítésű műanyag mag; a kompozit anyagú burkolat vagy ernyőzet; valamint a préselt fém végszerelvények. Ahogy látható, burkolat és a mag közötti érintkező felületek külön gondos kialakítása, a primerezés is rendkívül fontos a rögzítéskor. A 2. ábrán látható képen egy kompozit szigetelő vázlatos felépítése látható.

2. ábra: Kompozit szigetelő keresztmetszete



Forrás: Papailiou és Schmuck, 2013

A mag adja a mechanikai terhelhetőséget, ennek az alkatrésznek a legnagyobb a súlya az egész szerkezetben. Szerkezetileg úgy épül fel, hogy hosszanti elrendezésben szigetelő tisztaságú minőségben vékony üvegszálak helyezkednek el gyanta mátrixba ágyazva. Ennek a gyantának lehet epoxi vagy poliészter az anyaga, mindkettőnek megvan a maga előnye, előbbi nagyobb stabilitást biztosít, utóbbi olcsóbb.

A fém végszerelvények a mechanikai terhelés tartása miatt fontosak, és ezek segítségével rögzíthető a feszültség alatt álló fázisvezetőhöz a szigetelőrod. Úgy kell kialakítani, hogy a nedvesség behatolása ne történhessen meg semmilyen körülmények között, emiatt kovácsolt vagy préselt fém formájában hozzák létre, és a kapcsolódási határfelületet is ernyőzettel vonják be.

A környezetállóság szempontjából leglényegesebb rész a polimerből készült burkolat, amelyet szilikon-elasztomerek alkotnak elsősorban, általában alumínium-trihidráttal adalékolva (Aman, Yaacob, Alsaedi, és Ibrahim, 2013). Az adalékolásra azért van itt is szükség, hogy a fizikai ellenálló képességet a szakítószilárdság által növelni lehessen. Az első polimerláncban ezekben az esetekben a szénláncok helyett szerves szilícium-oxigén kötések a meghatározók. A szilikonumikat a burkolatban leggyakrabban szerves PDMS (polidimetil-sziloxán) molekulák építik fel, a molekulaláncok végén trimetil-sziloxánnal lezárva (Bánhegyi, 2022). A PDMS-molekulák a környezeti hatásoktól függően háromféle viszkozitású, halmazállapotú változatban képesek gumis anyaggá formálódni; a kompozitok esetén a szilárd halmazállapotú változata van jelen értelemszerűen.

Fontos előny ennél az anyagnál az extrém alacsony üvegesedési hőmérséklet: a rugalmas szilikátláncoknak köszönhetően a hőmérséklet emelkedésével a még mindig szilárd anyag lágyabb lesz. Továbbá lehetővé teszi az alacsony felületi energiát is a jelenlévő metilcsoport árnyékoló hatásának köszönhetően. E miatt a két tulajdonsága miatt rendkívül jó a hidrofobicitása és vízlepergető képessége, ez a két fentebb írt előnye kardinális a hagyományos keramikus alkalmazásokkal szemben.

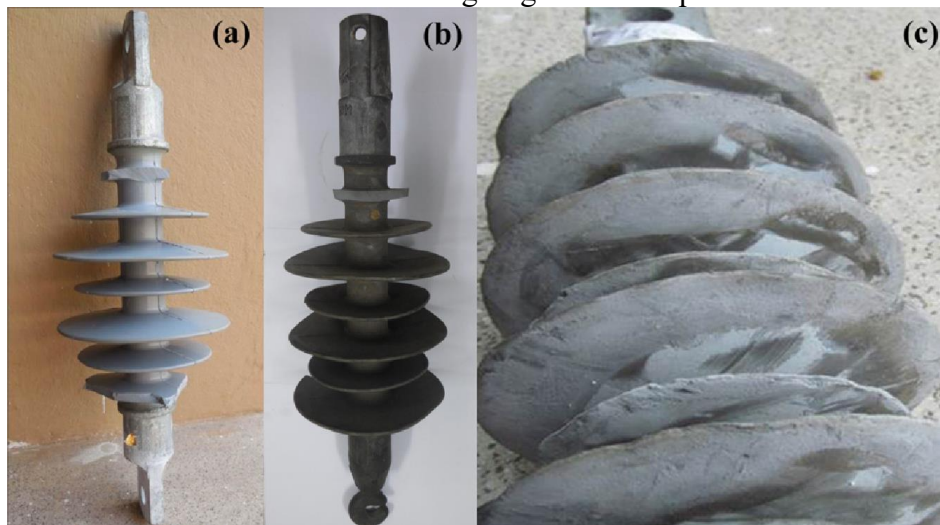
2.3.1 Általános összefoglaló a degradációs folyamatokról és élettartam-becslésről

Akár üzemben működő, akár újonnan gyártott nemkeramikus szigetelők esetén rendkívül fontos az, hogy ismerni lehessen, milyen külső körülmények vannak hatással az élettartamukra. Általában ez alatt az élettartamukat negatívan befolyásoló tényezők értendők; ezek sérüléseket, gyorsabb öregedést eredményező degradációkat jelentenek a gyakorlatban. Ahhoz, hogy a diagnosztikai vizsgálatok közül a megfelelőt választhassuk ki, elengedhetetlen az öregedési folyamatok és hirtelen külső hatások szigetelőn okozott hosszú távú hatásainak pontos ismerete.

Habár számos hatás éri a szigetelő egészét is, de legelőször szinte minden esetben a külső hatásokkal az ernyőzet és burkolat fog találkozni, ezért itt ezek a hatások lesznek a legrelevánsabbak. Ilyen degradáló hatások lehetnek többek között a hőhatás, a nedvesség, különböző porokból, állatoktól származó szennyeződések, savas eső, jegesedés, villamos kisülések vagy a fokozott UV-sugárzás. A PDMS jó ellenállóképességgel rendelkezik a fenti hatásokkal szemben is, mivel itt a szén-szilícium láncok helyett oxigén-szilícium gerincláncok vannak, amik kevésbé sérülékenyek, a szenet tartalmazó láncok hamarabb felszakadnak. A korábban említett hidrofób tulajdonságukat visszanyerni pedig úgy képesek, hogy az alacsony molekulatömegű részecskék folyamatos mozgásban vannak az anyag felszíne felé, ez is gátolva van a rongáló hatások miatt. Az üzemben lévő szigetelők természetes öregedésük miatti degradációs folyamatok viszont elkerülhetetlenek, a fentebb írt hatások erre rásegítenek, meggyorsítják, de mindenképpen jelen lesznek az idő előrehaladtával. Mindezek miatt is a PDMS szerkezetében is hosszútávon bekövetkeznek molekuláris változások. Ezek közül kettő a meghatározó: a gerincláncok felszakadozása, továbbá UV-sugárzás hatására a felszakadt gerincláncok helytelen rekombinációja (Bánhegyi, 2022). Ha pedig a felület sérült és a nedvesség könnyebben be tud hatolni, akkor a kábeleknél gyakoribb treeing jelenség itt is kialakulhat, aminek észlelése ismét csak azért fontos, mert teljesen használhatatlanná tudja tenni a szigetelőt.

A 3. ábrán látható három képen különböző életszakaszaiban láthatunk szigetelőket. Felfedezhető, hogy új állapotában külső kinézetében is elkülönül a végszerelvény és a szigetelő burkolat, valamint szabályos ernyő alakot ölt. Utóbbi a második képen is felfedezhető még, de itt már egy komolyabb szennyeződés és az ernyőzet deformációja is jelen van. Az utolsó képen pedig a burkolat alakja teljesen felismerhetetlen kívülről, deformációk, felületi és mélyebb sérülések nagy számban megfigyelhetők rajta.

3. ábra: Kompozit szigetelő a) teljesen új, nem használt; b) üzemi használat alatt; c) használhatatlanul megrongálódott állapotban



Forrás: Ghosh & Khastgir, 2018

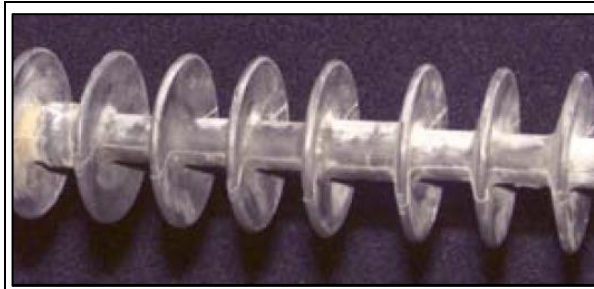
A természetes öregedést modellezendő terheléses vizsgálatok és ezek felhasználásával készült vizsgálati eredmények megállapítottak néhány összefüggést bizonyos hatások és az anyag különböző paramétereinek megváltozása között. A szimulációkat úgy végezték, hogy egy 10 éves viszonylatot modelleztek, ennek eredményeképpen adódtak az alábbi megállapítások.

A szakítószilárdság és szakítónyúlás csökken, a keménység nő az idő előrehaladtával. A felületi ellenállás kb. 4-5 évig drasztikusan csökken, majd ezután csak kisebb mértékben, mivel a PDMS szilikát jellegű viselkedést mutat már ekkor, ami pedig jó szigetelő. A relatív permittivitás és veszteségi tényező is hasonló tendenciát mutat az előzőekkel, nem számottevő a megváltozásuk. A hidrofobicitás kisebb mértékben csökken, ez közvetve a gerincláncdarabok hibás rekombinációjának is köszönhető. A felületi morfológia lassan, de folyamatosan romlik, érdes és szemcsés lesz, nagyon apró repedések megjelennek. Mivel a merevség is növekszik, ezért fennáll a veszélye a hidrofillé válásnak is, emiatt fokozott figyelmet érdemel ez a paraméter. Végül pedig termogravimetricus változásról is szót ejtve, magas hőmérsékleten súlycsökkenés figyelhető meg hosszú távon részben az alumínium-trihidrát, részben a PDMS molekula teljes felbomlása miatt (Sundhar, Bernstorff, Goch, Linson, és Huntsman, 1992). Utóbbi jelenség drasztikusan csökkenti az élettartamot (Ghosh és Khastgir, 2018).

2.3.2 Rongálódások

A következő, 1. táblázattal reprezentált klimatikus, környezeti vagy UV-sugárzás általi hatások eredményei a szigetelőkön nem jelentik az élettartam drasztikus csökkenését vagy a használhatatlanságot, és a legtöbb esetben ezeket a szigetelőket nem is szükséges cserélni. Fontos viszont tisztában lenni azzal, milyen következményei lehetnek az ilyen állapotoknak, mivel súlyosbodás esetén az élettartam drasztikusan csökkenhet.

1. táblázat: Különböző rongálódások hatásai a szigetelőkön



Elfehéredés/meszesedés



Elszínéződés



Nagyobb repedések



Enyhe felületi erózió



Hasadás



Apróbb letörés



Ernyőzet hullámosodása



Vég szerelvények korróziója



Zsírosodás a felszínen





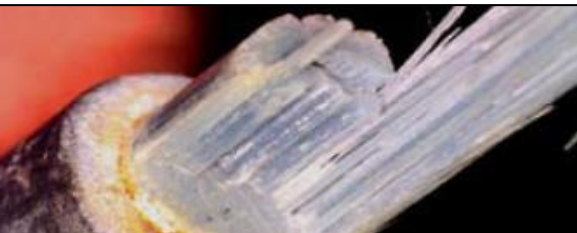





Rágcsálók által okozott kár

Forrás: Elizabeth Da Silva Domingues, 2012

2.3.3 Sérülések

Az alábbi, 2. táblázat által mutatott mértékű degradációk már sérülésnek minősülnek, és bizonyos esetekben a fenti rongálódás eredményeképpen alakulnak ki, de egy erős klimatikus vagy egyéb impulzus is okozhatja őket. Az ilyen súlyos sérülések az esetek nagy részében komoly kockázatot hordoz a további biztonságos működésre való tekintettel, és drasztikusan csökkenti az élettartamot. Felülvizsgálandó és általában eltávolítandó darabok azok, amelyek ilyen károk által sérültek meg (Elizabeth Da Silva Domingues, 2012).

2. táblázat: Sérülések hatásai a szigetelőkön

	
<p>Kettéválás elégtelen ragasztás miatt</p>	<p>Hasadás koronakisülés következtében</p>
	
<p>Üvegszál-szétválás elégtelen ragasztás miatt</p>	<p>Erős erózió a felületen a polimer elvékonyodása és nedvesedése miatt</p>
	
<p>Hiányzó ernyőzet miatti látható mag</p>	<p>Erős fizikai hatás miatti kettétörés</p>
	
<p>Villamos ív és átívelés miatti sérülés</p>	<p>Szigetelőn keresztül kialakult átütés miatti szúrás, „defekt”</p>

Forrás: Elizabeth Da Silva Domingues, 2012

3. Vizsgálati, diagnosztikai módszerek

A kompozit szigetelők vizsgálata során a személyzetnek értenie kell a hálózati viszonyokhoz, tudniuk kell a főbb tulajdonságait az adott darabnak, a főbb sérülésekről pedig általános tudás és rutin szükséges. Néhány specifikus vizsgálati módszer látható a 3. táblázatban felsorolva, ezeken kívül sok a IEC vagy ANSI-IEEE szabványok által szabályozott, azonban ezekről itt külön nem történik bővebb kifejtés. A legfontosabb vizsgálható paraméterek kerülnek kiemelésre mindegyik diagnosztikai módszer mellett; a cél ezáltal a lényegre törő rövidség és az áttekinthetőség volt (Schmuck, Seifert, Gutman, és Pignini, 2012).

3. táblázat: Néhány fontos diagnosztikai módszer és a használatukkal kimutatható paraméterek

Vizsgálati módszer	Vizsgálható paraméterek, degradációk
Szemrevételezés	Sokféle felszíni kár és sérülés; hidrofobicitás; felszíni szennyeződések; rögzítések állapota; a mag esetleges láthatósága
Infravörös vizsgálat	Nedvesség behatolása; nagyobb üregek és törések a magban; kúszóáramok a magban és a felületen; helyi kisülések
UV-vizsgálat	Helyi kisülések pontos helye
Röntgenes vizsgálat	Belső sérülések; polimer vagy magban lévő kötések felszakadása; nagyobb üregek, szálak leválása, törések, egyéb mechanikai hatások a magban
Elektromos térerősségben történő mérés	Nedvesség behatolása; felszíni kúszóáramok; polimer vagy magban lévő kötések felszakadása; szálak leválása, törések, egyéb mechanikai hatások a magban; kötések felszakadása
Szivárgási árammérés	Áramharmonikusok vizsgálata, következtetés a környezeti hatásokra, szennyező forrásokra
Ellenállásmérés	Nedvesség behatolása; felszíni kúszóáramok; polimer vagy magban lévő kötések felszakadása; szálak leválása, törések, egyéb mechanikai hatások a magban; kötések felszakadása
Ultraszónus vizsgálat	Komoly belső sérülések égés és kúszóáramok miatt; polimer vagy magban lévő kötések felszakadása; szálak leválása, törések, egyéb mechanikai hatások a magban
Frekvenciaválasz/rezgésválasz – vizsgálat	Polimer vagy magban lévő kötések felszakadása; szálak leválása, törések, egyéb mechanikai hatások a magban

Rádiós és TV interferencia	Lappangó mechanikai sérülések; külsőleg sérült szigetelőkön kisülések detektálása
Akusztikus vizsgálat	Polimer vagy magban lévő kötések felszakadása; szálak leválása, törések, egyéb mechanikai hatások a magban
Lézerrel indukált fluoreszcenciás spektroszkópia	Biológiai szennyeződések a polimer felületén
Mikrohullám közeli roncsolásmentes spektroszkópia	Teljes térbeli kép nyerhető; apró belső sérülések; vastagság megváltozása a szigetelő felületén vagy belsejében
Fourier transzformációs infravörös spektroszkópia	Strukturális hibák; anyagszerkezet pontos detektálása

Forrás: Elizabeth Da Silva Domingues, 2012 és Hackam, 1998

4. Összefoglalás és kitekintés

Láthattuk tehát, mennyire fontos a szabadvezeteki hálózatok szigetelőinek gondos kiválasztása akár nagy-, akár középfeszültségű hálózatok esetében. A kommersz, keramikus alapú szigetelők hosszú és megbízható élettartammal üzemeltethetők, egyszerű a gyártási folyamatuk, széles körben elterjedtek alkalmazásukat tekintve az évek során. Viszont az új technológiának számító polimer-kompozit szigetelők térnyerése növekszik napjainkban, mivel hosszú távon sokkal nagyobb hatékonysággal üzemeltethetők. Nagyobb feszültség szinten használhatóak, mechanikai, anyagszerkezeti tulajdonságuk miatt a klimatikus, természeti viszonyoknak is jobban ellenállnak. Azonban számos olyan külső és belső degradációs hatás van, amely nehezíti a használatukat és ezek megfelelő gyakoriságú és minőségű monitorozása elengedhetetlen a megbízható használathoz. Sok vizsgálati mód létezik az ilyen szigetelők vizsgálatára, ezek azonban laboratóriumi körülményeket, gyakran speciális mérőműszereket igényelnek, illetve nem lehetséges üzemeltetés közben elvégezni őket.

A lehetséges további vizsgálatok során érdemes olyan szempontból megközelíteni a kompozit szigetelőket, hogy milyen módon lehetséges az üzem alatti feltérképezésük. Ha erre ki lehet fejleszteni egy mérési, diagnosztikai módszert, amivel a most létező módszerek által kimutatható degradációs hatások, folyamatok szintén vizsgálhatók és detektálhatók, akkor hosszú távon jelentősen növelnék a megbízható üzemeltetést. Ez lehetőséget adna további fejlesztésekre az átviteli hálózaton.

Irodalomjegyzék

- Aman, A., Yaacob, M. M., Alsaedi, M. A., & Ibrahim, K. A. (2013). Polymeric composite based on waste material for high voltage outdoor application. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 45(1), 346–352. <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2012.09.004>
- Bánhegyi, Gy. (2022). Re: What is the MFI and Density of PE required for wires and cables?. Retrieved from: https://www.researchgate.net/post/What_is_the_MFI_and_Density_of_PE_required_for_wires_and_cables/622c69455051cc62dc0aa390/citation/download.
- Da Silva Domingues, E. (2012). *Improved Condition Monitoring of Composite Insulators*. 307. University of Manchester, School of Electrical and Electronic Engineering.
- Ghosh, D., & Khashtgir, D. (2018). Degradation and Stability of Polymeric High-Voltage Insulators and Prediction of Their Service Life through Environmental and Accelerated Aging Processes. *ACS Omega*, 3(9), 11317–11330. <https://doi.org/10.1021/acsomega.8b01560>
- Hackam, R. (1998). Outdoor high voltage polymeric insulators. *Proceedings of 1998 International Symposium on Electrical Insulating Materials. 1998 Asian International Conference on Dielectrics and Electrical Insulation. 30th Symposium on Electrical Insulating Materials (IEEE Cat. No.98TH8286)*, 1–16. Toyohashi, Japan: Inst. Electr. Eng. Japan. <https://doi.org/10.1109/ISEIM.1998.741674>
- Increasing Confidence in Transmission Line & Substation Insulators -. (2022. március 18). Elérés 2022. május 18., forrás <https://www.inmr.com/increasing-confidence-in-transmission-line-substation-insulators/>
- Papailiou, K. O., & Schmuck, F. (2013). *Silicone Composite Insulators: Materials, Design, Applications*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-15320-4>
- Schmuck, F., Seifert, J., Gutman, I., & Pignini, A. (2012). Assessment of the condition of overhead line composite insulators. *Paris, CIGRE-2012, b2-214*.
- Sundhar, S., Bernstorff, A., Goch, W., Linson, D., & Huntsman, L. (1992). Polymer insulating materials and insulators for high voltage outdoor applications. *Conference Record of the 1992 IEEE International Symposium on Electrical Insulation*, 222–228. Baltimore, MD, USA: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ELINSL.1992.247015>
- Venkataraman, S., & Gunasekaran, B. (2019). Case Study on Using Different Insulating Materials for Indian Railways Network, Performance Analysis of in-Service Composite Insulators & Recommendations for the Future. *2019 International Conference on High Voltage Engineering and Technology (ICHVET)*, 1–5. Hyderabad, India: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICHVET.2019.8724329>

English Abstracts

Bárka, Levenete: CEE stock market indices' fluctuation: Analysis of the Visegrád Four stock market during the Brexit Referendum

One of the most prominent 21st century European capital market shock is clearly the Brexit referendum. Contrary to expectations, the British referendum on June 23rd, 2016 continues to rage European public opinion. In this context, the main issue of me was the impact of the Brexit referendum on the Visegrád Four stock exchanges. I had the intention to focus on quantitative research methodologies and their theoretical background in addition to the macroeconomic and stock market presentation of the region concerned. The purpose of this essay was to model the potential V4 capital market impact of an unexpected UK public economic shock. With the stock exchange indices (WIG Warsaw, PX Prague, SAX Bratislava, BUX Budapest) of the financial centers of the Visegrad Four (Poland, Czech Republic, Slovakia, Hungary), the London FTSE 100 index and the local currency exchange rates, I tried to make the most accurate capital market modelling. I had the hypothesis that the Brexit referendum had a negative capital market impact on public limited companies in some V4 member states.

Gaál, Gréta: Network building in international environment

In my study, I investigated the situation of foreign workers (expatriates) posted permanently in Hungary. By examining the experiences of expatriates, I explored their networking strategies, their paths, the process of integration, their identities, and the range of their social networks. This study draws on the results of social network research, which has allowed me to interview high-ranking expatriate workers in a unique and novel way. Data was collected by semi-structured interviews, which not only allowed me to compare the specific questions asked, but to elaborate on individual themes. My interviewees were highly trained professionals from different countries, organizational cultures, and industries, thus making my qualitative research results polyphonic and colorful. In my research, I found that the most significant factors contributing to integration were different organizational memberships and Facebook groups, while in most cases, there were no corporate mentoring programs. By comparing the individual social networks depicted during the interviews, I concluded that they primarily collaborate with other expatriates and that they formed friendships outside work with locals or other expatriates, while social relations with persons from their home country were rarely found.

Guba, Dávid: A brief presentation and critical examination of the concept, history, and approaches of organizational culture

Organizational culture as a concept is of paramount importance to professionals in the organization and management sciences, however, its definition is not uniform due to difficulties in conceptualizing culture. In this article, I try to summarize briefly, without claiming to be exhaustive, the circumstances of the development of organizational culture as a concept, its various important definitions, as well as its levels and conditions for its creation. Attila Bokor (2000) examined the reasons for the development of the concept of organizational culture in the international literature, I summarize this in the first part of the article, and later I mainly present the approaches of Bakacsi (2010) and Bokor (2000). Finally, I would like to examine the statements of the previously mentioned sources through the critique of O'Reilly and Chatman (2016).

Gyóri, Boldizsár: Can Political Theology replace Liberalism?

In the following, I am going to present Carl Schmitt's political theology and its relationship with liberalism through the lens of his essays, *Political Theology* (1922) and *The Age of Neutralizations and Depoliticizations* (1929). We will see how Schmitt uses his political theology as a critique of liberalism. First, I will explain the historical origin of liberalism in Schmitt's lecture 'The Age of Neutralizations and Depoliticizations'. Following that, I will explain his critique and alternative to liberalism, that is, political theology. To properly understand Schmitt's critique of liberalism, I will briefly indicate the historical-political environment in which he was situated in when formulating his thoughts, and the philosophy of his main intellectual opponent, Hans Kelsen's legal positivism, which will help us understanding Schmitt's main arguments. After having introduced his political theology and view on liberalism, I will raise and answer the question whether his political theology is an alternative to liberalism.

Novák-Szabó, Enikő: A versatile game for developing skills – the steps of design work

"In Hungary (...) every child is obliged to participate in institutional education and to fulfill his/her compulsory education" [2011. year CXC. Act, § 45 (1)]. We must see it is critical whether a child entering school is prepared for the new types of challenges or bound to face failures throughout their studies time after time. Special education teachers help pre-school education assessing this; individual and group sessions provide opportunities to develop children's skills. However, human resource and equipment shortages are a daily problem. In what follows, I wish to explain how a designer can give a tangible answer to the everyday needs of professionals and how a self-designed multifunctional toy gets built from idea to prototype.

Vangelista, Laura Maria: Neurodiversity in the open labour market: Workplace integration of autistic workers

The lack of labour market integration of autistic adults is shown by the 85% unemployment rate that affects them and the high fluctuation in the employment of the remaining 15%. Frequent tension and frustration in the workplace not only make it impossible for autistic adults to find fulfillment in their work, but often make it difficult for them to keep their jobs. Reflecting on these problems, in this overview I seek an answer to the question of what methods prove successful in the integration of autistic workers into the workplace in the open labor market. In my overview, I first outline the theoretical background of altered work ability, autism spectrum disorder, and neurodiversity, and then present the methods of Autism-Specific Supported Employment.

Hargitai, Lili: Progressive constructions in Dutch

There are different „strategies” to express progressive tense in Dutch. The two most frequent such constructions are *aan het* INF *zijn* and *zitten te* INF. The latter contains a positional verb, namely the verb *zitten* ('to sit'). In my research, I use questionnaire and corpus research to investigate the validity of previous theories on the progressive tense and the main differences between the two progressive structures, focusing mainly on the two largest Dutch language varieties (Belgian and Netherlands Dutch). My study also covers the grammaticalization process of the positional verb (*zitten*) in this progressive structure. In addition to native speakers of Dutch, I also investigated the relevant knowledge of learners of Dutch as a foreign language.

Bolf, Márton: Designing and testing of a microfluidic focuser device

Microfluidics is an interdisciplinary science field which handles fluid driven systems where macrofluidic laws do not apply. Experiments related to microfluidic devices are more and more widespread in these days since the importance of knowing these systems is the key for modern biochemical and pharmaceutical research. Experiments with microfluidic devices can be conducted within minutes using minimal amount of sample this way it makes measurements cheaper and faster than former approaches. This essay records the fabrication and experimental testing of a microfluidic focuser device. The emphasis is on the passive microfluidic approach which uses the flow of the fluid to manipulate particles inside the microfluidic channel. The device designed and tested during the measurements is a microfluidic focuser which uses a so called “serpentine” geometry to move the particles to the middle of the channel. During the experiments multiple versions of the device were tested and evaluated to determine the main parameters of the system which influence the focusing performance of the chip.

Csertán, Tamás: Analysis of human navigation with network-based games

Network theory is a recent discipline in which many phenomena have not yet been fully explained. These include navigation in complex networks, where the previously prevailing notion of ‘using the shortest routes’ was later questioned by several studies. It is not necessary to emphasize how important it is to gain real insight and knowledge in this area: our search for paths in cognitive and real spaces, the paths of data packets on the Internet, stimuli in the brain are all could be interpreted as solving navigation tasks in networks. In my thesis I review the various theories set up for navigation, and I describe the recent developments in this subfield of network science. I also present the creation of an Android game based on a network model, which can be used to study the navigation behavior of players. I describe my hypotheses about human navigation strategies, which I formulate based on the game’s output data and the results found in the Wikipedia game database and current scientific research, and then examine their validity in these datasets.

Salánki, Péter István: Composite insulators – General abstract with particular reference to diagnostics

In the subject of electric power engineering, the role of overhead transmission lines has become more and more important recently because this the way that we can transmit electricity to bigger distances at high voltage level. Insulators are especially major elements of this network because they ensure the safety and efficiency of transmission, in addition gives mechanical retention to the structure. They traditionally made from ceramic materials but currently the polymer based so-called composite insulators are improving the fastest. They have several advantages against the more traditional ceramic based insulators thereby longer service life can be assumed. However, it is necessary to exactly know and recognize the most important properties, degradation effects and diagnostic methods of composite insulators to ensure their long-term safety service.